

LA VÍA LÁCTEA

INTRO

Galaxia es un nombre antiguo para un concepto moderno. En 1925, Edwin Hubble confirmó que Andrómeda no era una nebulosa de gas dentro de nuestro propio, y hasta entonces único, sistema estelar, sino otro universo isla, otro lejano conglomerado de gas y estrellas. El mismo Hubble no tardó en publicar la correlación entre la velocidad y la distancia de estos objetos respecto a un observador galáctico, que se tradujo en la expansión del universo. Aparte de sus implicaciones cosmológi-

cas, este descubrimiento abría también las puertas a la investigación de la Vía Láctea. Los objetivos eran fáciles de elegir y difíciles de conseguir: ¿Cómo se formó nuestra Galaxia?, ¿cómo evolucionó?, y ¿cómo es ahora? El programa tenía sus fundamentos metodológicos en tres puntos de referencia: a) Puedo conocer las propiedades del gas y las estrellas en diferentes regiones de la Vía Láctea (desde dentro); b) puedo comparar lo que observo con las imágenes de otras galaxias y verificar si son o no de la familia y qué grado de parentesco tienen; y c) conforme vaya hacia

corrimientos al rojo (velocidades) muy altos estaré viendo galaxias formadas en las primeras etapas del Big Bang y puedo, por lo tanto, intentar establecer un modelo de evolución temporal de estos objetos.

Desde entonces se han dado varios pasos en la dirección adecuada. Algunos tuvieron que ver con el desarrollo tecnológico -detectores en otras longitudes de onda o situados en el espacio-, mientras que otros provinieron del conocimiento, trabajo y pasión que los astrónomos del mundo ponen diariamente en analizar estos datos.

Pilares científicos

Es una galaxia espiral con una masa total similar a la de Andrómeda, que muestra cuatro brazos cuando la observamos en las longitudes de onda más azules y solo dos cuando nos movemos al infrarrojo cercano. Está formada por cinco grandes subsistemas: [1] Un disco galáctico joven (disco fino) constituido por gas y estrellas en una proporción de 1:9 en masa, con rotación diferencial (varía con el radio de una forma no lineal) y un alto valor de velocidad de rotación, 260 km/s, en las cercanías del Sol. Los objetos del disco son jóvenes y ricos en metales. [2] Un disco grueso formado por estrellas más viejas y menos metálicas, que parece rotar a una velocidad inferior a la del disco fino (en torno a un 60% de la velocidad del disco fino en la vecindad solar). Se estima un espesor promedio de cinco veces el disco fino. [3] Un halo estelar formado por las estrellas más viejas de la Galaxia; poco denso, alberga los cúmulos globulares. [4] Un bulbo con forma de cacahuete que parece mostrar una mezcla de poblaciones estelares, con diferentes edades y metalicidades, y que gira lentamente. [5] Un agujero negro central con una masa de unos 3,5 millones de masas solares rodeado por una población estelar de naturaleza incierta.

A mediados de los 90, dos experimentos fundamentales dieron la pista para explicar la formación de las galaxias observadas en nuestro universo local. La imagen más profunda del universo (*Hubble Deep Field*) y, por lo tanto, la que mostraba las galaxias más primitivas, indicaba que, en promedio, estas eran más pequeñas que las observadas hoy día y que presentaban una alta frecuencia de interacción. Las galaxias parecían crecer devorando a las más pequeñas que entraban en su trampa gravitatoria. En 1995 un resultado fortuito mostró que la Vía Láctea estaba engullendo a la galaxia enana de Sagitario. Nuestra Galaxia parecía crecer de la misma forma. Pero, ¿todas las galaxias se forman así? Pues parece que sí: la distribución de galaxias a gran escala, caracterizada por una mezcla de filamentos, nudos, y huecos (como un jersey de punto visto al microscopio) es actualmente reproducible por modelos dominados por la materia oscura que interacciona gravitatoriamente dentro de un marco de energía oscura. En esos modelos vemos a las galaxias interactuar, chocar y formar nuevos objetos más masivos y con un alto grado de estructura. A esta escala todo parece concordar. Entonces, ¿cuál es el problema?

Incertidumbres

Cuando nos movemos a la escala de una galaxia, cuando nos fijamos en sus diferentes componentes, las predicciones de nuestra más avanzada cosmología parecen ir en contra de lo observado. Si la formación de la Galaxia es un proceso jerárquico de menor a mayor, con múltiples interacciones, encuentros y choques a lo largo de la vida de la Galaxia, estructuras como el disco fino deberían de ser *rara avis* y no ubicuas como se observa. Los choques e interacciones deberían transformar esta frágil componente en otra morfología más "caliente", un bulbo o un disco grueso pero, en cambio, ahí está. El número de interacciones y encuentros con otras galaxias satélites, ocurridas a lo largo de su vida, deberían dejar numerosos escombros estelares en el halo procedentes de estos objetos. Sin embargo se han detectado pocas huellas del paso de estos satélites (el problema de los satélites desaparecidos).

EL BULBO GALÁCTICO, FOTOGRAFIADO POR EL SATÉLITE COBE (NASA)

Conclusiones

La Vía Láctea es un estupendo laboratorio para la cosmología. Las hipótesis físicas en las simulaciones cosmológicas y/o en la interpretación de las observaciones galácticas necesitan de una revisión profunda. Estas revisiones solo pueden estar basadas en un mejor conocimiento de nuestra propia Galaxia. La misión Gaia de la ESA, que nos proporcionará información sobre mil millones de estrellas de la Vía Láctea, es la gran esperanza.