

## ASTRONOMÍA

### Explican universitarios origen de la diversidad morfológica de las galaxias

Vladimir Ávila-Reese, del Instituto de Astronomía, y sus colaboradores, han mostrado que las galaxias formadas dentro del paradigma cosmológico no son tan “caníbales” ni “engordan” tanto como se creía. Sus resultados permiten entender por qué sus formas varían desde discos delgados hasta esferoides. Los resultados de sus observaciones se publicaron en la revista inglesa *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.



Vladimir Ávila-Reese, investigador del Instituto de Astronomía de la UNAM.

Vladimir Ávila-Reese, investigador del Instituto de Astronomía (IA) de la UNAM, junto con su equipo de colaboradores, ha mostrado que las galaxias construidas en el escenario cosmológico de materia oscura no sufren demasiadas fusiones violentas ni “engordan” tanto, como se cuestionaba. Sus modelos fenomenológicos permiten entender el origen de la

diversidad morfológica de esas estructuras cósmicas, que varía desde las que tienen forma de un esferoide o bulbo (compuestas por estrellas viejas, poco gas y rotación lenta), hasta las que son como discos achatados (conformadas por estrellas más jóvenes en promedio, abundante gas y rotación rápida). En el Universo son mucho más comunes las galaxias dominadas por un disco que por un bulbo, en especial entre las más pequeñas. Las observaciones con grandes telescopios muestran que hacia el pasado prácticamente todas las galaxias eran discos y con el tiempo la tendencia fue a engordar y formar bulbos, en algunos casos hasta ser completamente dominadas por los mismos.

Los resultados de los universitarios, que se publicaron recientemente en la prestigiosa revista inglesa *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, concuerdan con las fracciones observadas de galaxias de uno u otro tipo, tanto en el presente como en el pasado. Ávila-Reese explicó que las galaxias –verdaderos “ecosistemas” donde miles de millones de estrellas nacen, viven y mueren en constante interacción con el gas y el polvo cósmicos– se gestan del gas que es atrapado en enormes

“molde”: los halos, estructuras esferoidales de materia oscura cohesionadas por su propia gravedad. La materia oscura es invisible y es de cinco a seis veces más abundante que la ordinaria; no brilla, no forma átomos, estrellas, planetas o galaxias, pero sí produce gravedad y conforma una telaraña cósmica donde se ubican los halos.

“Esta materia es la clave para la formación de las galaxias, pues en el Universo temprano las inhomogeneidades de materia ordinaria se borraron por la presión de la radiación caliente, mientras que las de materia oscura sobreviven, pues no interactúan con la radiación”, enfatizó.

Las inhomogeneidades de materia oscura se hacen más densas por su gravedad y colapsan finalmente en halos. Éstos crecen jerárquicamente, de pequeños a grandes, tanto por fusiones como por atracción de material circundante; en constante evolución capturan el gas de hidrógeno y helio, mismo que se enfría y cae al centro y forma discos galácticos en rápida rotación donde nacen y evolucionan las estrellas.

Sin embargo, las galaxias tienen más formas que simples discos. Cuando Edwin Hubble las descubrió en la década de 1920, se dio a la tarea de clasificarlas por su morfología y creó la llamada “Secuencia de Hubble”, donde puede haber desde un dominio de disco, hasta uno de esferoide (bulbo). Y en medio están las galaxias como la nuestra, la Vía Láctea, donde domina el disco, pero hay un abultamiento al centro.

Los esferoides se crean a partir de procesos violentos, de colisiones

entre ellas que destruyen e inflan los discos. En esta perspectiva, “engordan”. También se pueden formar bulbos pequeños por las inestabilidades internas del propio disco, aunque los mecanismos por excelencia tienen que ver con fusiones e interacciones galácticas. Debido a que los halos oscuros sufren muchas fusiones, se especulaba que las galaxias en su interior los sufrirían también, produciéndose un exceso de galaxias dominadas por bulbo, respecto a lo observado. “Vaya problema para el paradigma cosmológico de materia oscura”.

#### Todo junto

Vladimir Ávila-Reese; Iván Lacerna, investigador posdoctoral del IA, y Jesús Zavala, actual investigador del Dark Cosmology Centre en Dinamarca, pusieron ese escenario de creación de discos y bulbos galácticos en enormes simulaciones numéricas de formación y evolución de estructuras de materia oscura.

Para ello utilizaron las dos “Simulaciones del Milenio” –de las más grandes que se han hecho en supercomputadora, a cargo de un consorcio europeo–, que recrean la formación de la telaraña cósmica de materia oscura.

En los halos oscuros se sembraron, época por época, galaxias mediante un método fenomenológico, de tal manera que estadísticamente se reproducen las distribuciones de masa observadas de las galaxias actuales y del pasado. El “esqueleto” oscuro sirvió para calcular la frecuencia de fusiones de las galaxias de diferentes tamaños y con ayuda de modelos dinámicos

se calculó el crecimiento de los bulbos, inducido por las fusiones. De esta manera fue posible “recrear” el ensamblaje de discos y bulbos a todas las épocas. Iván Lacerna indicó que las observaciones permiten indagar sobre la mezcla morfológica hasta cuando el Universo tenía la séptima parte de su edad actual, que es de 13 mil 700 millones de años. “Nuestros resultados y las observaciones resultaron estar en excelente acuerdo”, apuntó.

Los cálculos muestran que no hay tantas fusiones de halos y que al ocurrir no necesariamente colisionan sus galaxias, pues algunas pueden quedarse en órbita alrededor. Por otro lado, las galaxias son diminutas con relación a sus halos y muchas veces tienen más gas que estrellas, de tal manera sus fusiones no son tan violentas como las de los halos que las albergan.

Por lo tanto, las galaxias en el escenario cosmológico de materia oscura no son tan violentas ni “engordan” tanto como se especulaba. De esa manera se logró reproducir la mezcla morfológica que vemos en las reales, desde aquellas 100 o mil veces más pequeñas que la nuestra, o hasta 10 o 20 veces más grandes, y hasta épocas muy en el pasado.

El siguiente paso, que Vladimir Ávila-Reese ya comenzó con Octavio Valenzuela, también del IA, es hacer simulaciones numéricas de algunas galaxias para ver el detalle de formación de los bulbos e intentar reproducir no sólo el cociente de masa de bulbo a masa total, sino la complejidad de las barras y los brazos espirales.

CENTRO DE ESPECTÁCULOS



Solo para los mejores eventos

Llámanos:

279 14 06

312 22 44

312 14 14

Yucatán 12

Col. Vista Hermosa

www.ezenza.com.mx