

GAVETA DE ASTROFÍSICA



Jairo Méndez Abreu

Las galaxias son sistemas complejos de estrellas, gas, polvo y materia oscura unidos por gravedad. En esta *Gaveta de Astrofísica* ya hemos hablado en detalle de todas estas componentes y hemos visto cómo la espectacularidad de sus formas ha maravillado al ser humano durante décadas. Es precisamente en esa variedad donde se conservan las huellas de los distintos procesos evolutivos que han sufrido las galaxias a lo largo de su vida, y es ahí donde los astrofísicos las buscamos. Entender cómo se forman y evolucionan las galaxias es de fundamental importancia para muchos temas de la Astrofísica moderna. Pero no solo para eso; también atañen de forma directa a la necesidad del ser humano de comprender su posición en el Cosmos, empezando por cuestiones que podríamos considerar más filosóficas como ¿cuál es el origen del Universo? hasta otras más concretas como ¿dónde se dan las condiciones más favorables para la vida en galaxias como nuestra Vía Láctea?

En nuestra búsqueda por en-

tender la vida de las galaxias, los astrofísicos hemos desarrollado teorías para explicar sus propiedades. La más aceptada actualmente para la formación de galaxias se basa en la materia oscura fría (CDM por sus siglas en inglés). Siendo un modelo relativamente simple, donde las partículas de materia oscura interactúan únicamente debido a la fuerza de la gravedad, esta teoría ha conseguido ser tremendamente exitosa describiendo las estructuras a gran escala del Universo (filamentos, vacíos y cúmulos donde se agrupan las galaxias). La teoría de la CDM predice que las galaxias crecen debido a las fusiones de unidades más pequeñas (agrupamiento jerárquico), por lo que dichas fusiones serían muy frecuentes en las fases iniciales de la evolución galáctica y luego se volverían más inusuales a medida que el Universo se expande y las galaxias se separan entre sí. Actualmente sabemos que casi todas las galaxias con masas y formas comparables a nuestra Vía Láctea han sufrido al menos una fusión con otra galaxia de su mis-

mo tamaño. Sin embargo, las observaciones demuestran que la Vía Láctea está compuesta principalmente por una estructura aplanada tipo disco donde se encuentran los brazos espirales y nuestro Sistema Solar. La pregunta que surge entonces es: ¿por qué la enorme energía involucrada en los violentos proce-

sos de fusión no ha destruido el frágil disco estelar de la Vía Láctea, convirtiéndolo en una galaxia elíptica o con una estructura central de bulbo prominente, tal y como también predicen los modelos?

Este escenario de continua búsqueda de respuestas, de cuestionar con nuevos datos las teorías existentes y de proponer nuevas explicaciones, es la base de la ciencia. Por supuesto, también en este caso se han propuesto múltiples soluciones, pero ninguna ha conseguido una aceptación unánime por parte de la comunidad astrofísica. La más prometedora incluye modificar las condiciones en las que nuevas estrellas se forman dentro de las galaxias. De esta manera se podría evitar un exceso de estrellas en las partes centrales y conseguir que los modelos cuadren con las observaciones. Esta modificación de los modelos resuelve el problema en algunas galaxias, pero desgraciadamente no es aplicable a todas. Uno de los principales motivos que nos ha limitado para resolver este problema ha sido la falta de una

base de datos homogénea y suficientemente extensa para poder comparar con los modelos de CDM.

Este ha sido el punto de partida del proyecto BEARD, que durante el último año y medio (y COVID mediante) ha estado aprovechando el maravilloso cielo del Roque de Los Muchachos para observar de forma sistemática una muestra de galaxias análogas a la Vía Láctea. Este proyecto internacional, con colaboradores de seis países diferentes y liderado desde Canarias, tiene como objetivo principal el proporcionar las restricciones observacionales necesarias para demostrar el éxito o el fracaso del escenario jerárquico de la CDM a escalas galácticas. Usando datos de cinco telescopios diferentes (Gran Telescopio Canarias de 10,4 m –GTC-, el Telescopio William Herschel de 4,2 m –WHT-, el Telescopio Nazionale Galileo de 3,6 m –TNG-, el Telescopio Isaac Newton de 2,5 m –INT- y el Telescopio Liverpool de 2,0 m –LT-), BEARD está produciendo ya sus primeros resultados científicos. Un primer ejemplo es la detección de un cola de marea (estructuras alargadas formadas por interacciones con otras galaxias) en la galaxia NGC1087 (ver figura). Este tipo de estructuras tienen un brillo muy débil por lo que son muy difíciles de detectar, pero contienen información clave sobre la formación de las galaxias. En este caso, demuestra que las galaxias ‘sin bulbo’ como NGC1087 también han sufrido los procesos de fusiones predichos por los modelos de CDM. En el futuro, BEARD espera dar respuesta al problema de crear galaxias como nuestra Vía Láctea en la teoría de la CDM y se lo contaremos aquí, en la Gaveta de Astrofísica.

(*) JAIRO MÉNDEZ ABREU NACIÓ EN SAN JUAN DE LA RAMBLA, TENERIFE, Y CURSÓ LA LICENCIATURA EN FÍSICA POR LA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA. ES DOCTOR EN ASTROFÍSICA POR LA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA Y LA UNIVERSIDAD DE PADUA, ITALIA. TRAS SU PASO POR ITALIA VOLVIÓ A CANARIAS CON UN CONTRATO POSTDOCTORAL EN EL INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS (IAC) Y UN CONTRATO JUAN DE LA CIERVA. POSTERIORMENTE SE MARCHÓ A ESCOCIA, DONDE DESARROLLÓ SU ACTIVIDAD INVESTIGADORA EN LA UNIVERSIDAD DE ST ANDREWS, Y REGRESÓ AL IAC PARA TRABAJAR EN EL DESARROLLO DEL INSTRUMENTO WEAVE. ACTUALMENTE ES INVESTIGADOR EN LA UNIVERSIDAD DE GRANADA E INVESTIGADOR PRINCIPAL DEL PROYECTO BEARD.

Todas para una: ¿cómo se formó nuestra Galaxia?



Entender cómo se forman y evolucionan las galaxias es fundamental para muchos temas de la astrofísica moderna

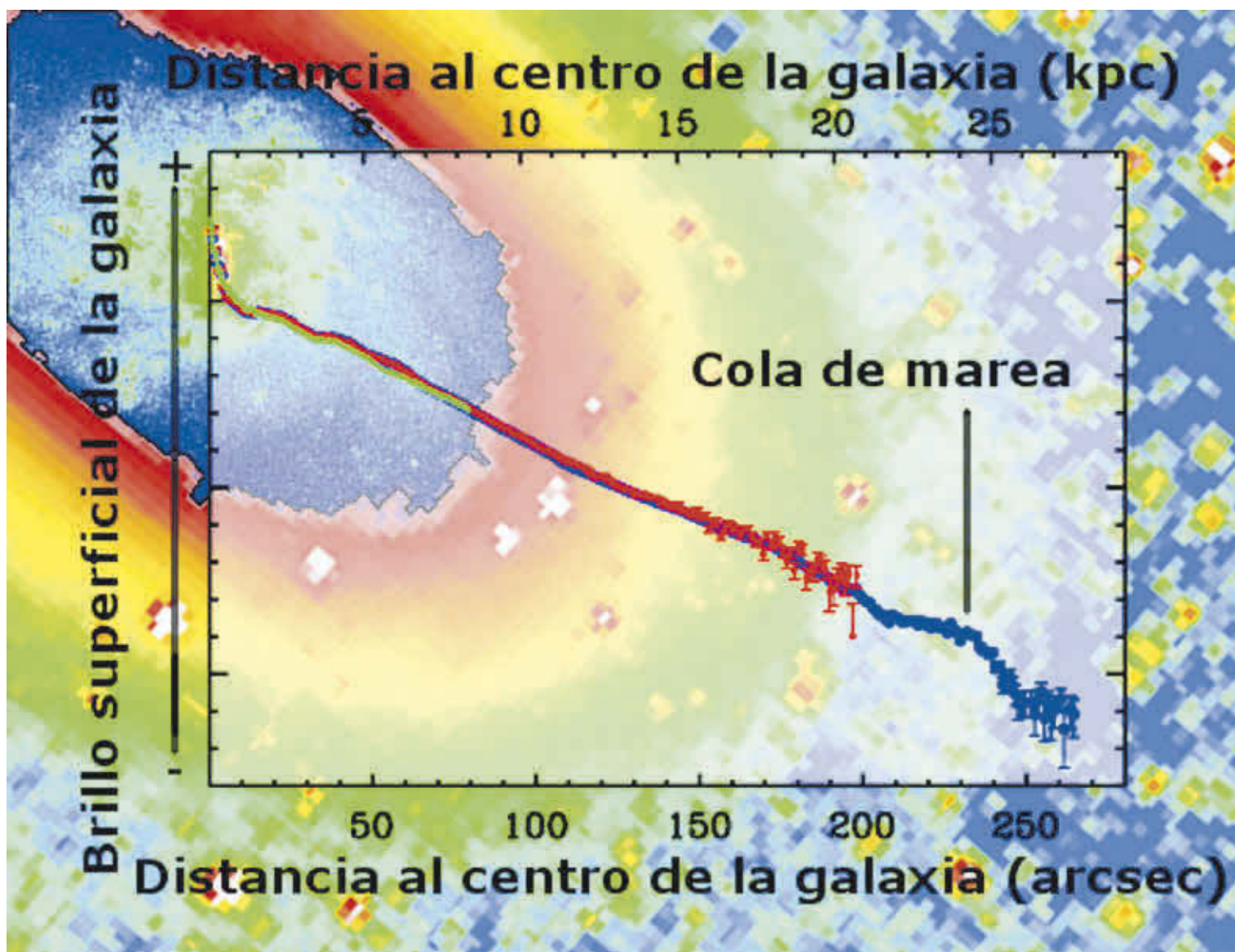


Imagen (en escala de colores “arcoíris”) más profunda jamás obtenida de la galaxia NGC1087, observada con el telescopio INT en el Roque de los Muchachos como parte del proyecto BEARD. El contraste de la imagen está elegido para destacar las estructuras de bajo brillo y muestra una cola de marea desconocida hasta el momento. La zona central ha sido reemplazada por la imagen de alta resolución espacial del HST. Sobreimpresionado se muestra el perfil de brillo superficial obtenido de la imagen HST (verde), de la imagen SDSS (rojo) y de nuestra imagen INT (azul). | CRÉDITO: BEARD PROJECT.

Sección coordinada por Adriana de Lorenzo-Cáceres Rodríguez