

LAS ESTRELLAS ERRANTES DE LAS NUBES DE MAGALLANES

SE HAN HALLADO UNAS ESTRELLAS QUE DEBIERON DE SER ARRANCADAS DE LA PEQUEÑA NUBE DE MAGALLANES

**Por Ángel R. López-Sánchez
(Australian Astronomical Observatory/Macquarie University)**

SIENDO UN ASTRÓNOMO QUE, PRIMERO COMO AFICIONADO, LUEGO COMO PROFESIONAL, CRECÍ EN EL HEMISFERIONORTE, cuando con veintiséis años pude disfrutar por primera vez de la espectacularidad de los cielos del hemisferio sur sencillamente lloré de emoción. Nunca jamás olvidaré esa primera visión en julio de 2003, perdido por el *outback* australiano (el interior remoto y semiárido del país), de la Vía Láctea partiendo el cielo negro como azabache en dos, con el centro galáctico en el cenit, y dos pequeñas nubecillas sobre el horizonte, flotando sobre nuestra Galaxia siguiendo las mismas leyes físicas que hacen que el Sol y todos sus planetas se muevan dentro de este pequeño universo-isla perdido en la inmensidad del cosmos. Ha sido, y muchas veces lo he dicho, la visión más especial que he tenido del firmamento en toda mi vida.

Las Nubes de Magallanes son, de hecho, las protagonistas de esta historia. Mi camino en la astronomía, que me ha llevado a estudiar desde nebulosas cercanas a estrellas masivas del tipo Wolf-Rayet y supernovas del tipo Ia, pasando por galaxias con formación estelar cercanas y lejanas, me condujo hace unos años a participar en un programa de observación en el telescopio Anglo-Australiano (donde trabajo como astrónomo de soporte desde 2011) para entender mejor la naturaleza de estos fantásticos laboratorios estelares que son las Nubes de Magallanes.

Las Nubes de Magallanes son dos pequeñas galaxias satélite de la Vía Láctea. Son solo visibles desde el hemisferio sur porque se sitúan muy cerca del polo sur celeste. Se identifican con las siglas en inglés de Gran Nube de Magallanes (LMC, *Large Magellanic Cloud*) y Pequeña Nube de Magallanes (SMC, *Small Magellanic Cloud*). Recorrer ambos objetos con un telescopio es una delicia: junto a la SMC aparece el brillante cúmulo globular 47 Tucanae, mientras que LMC alberga una de las regiones de formación estelar más intensa del Grupo Local de galaxias, 30 Dorado o la Nebulosa de la Tarántula. Fue también en la LMC donde explotó la famosa Supernova 1987A en febrero de 1987.

Las Nubes de Magallanes parecen dos objetos aislados pero en realidad ambos están íntimamente conectados. En 1963 se descubrió que existía un puente de material difuso conectando las dos galaxias enanas. Observaciones posteriores revelaron con bastante detalle la estructura de esta envoltura gaseosa, que recibió el nombre de Puente de Magallanes*. El material de dicho puente ha sido arrancado de las galaxias enanas como consecuencia de interacciones entre ambas.

Sin embargo, aunque se habían detectado estrellas jóvenes creadas *in situ* dentro del gas difuso del Puente de Magallanes, no se habían detectado aún estrellas viejas “arrancadas” de alguna de las galaxias, tal y como predecían algunos modelos hidrodinámicos. Es aquí donde entran en juego las nuevas observaciones: usando el telescopio Anglo-Australiano (AAT, Observatorio de Siding Spring, Australia), de 3.9 metros y gestionado por el Observatorio Astronómico Australiano (AAO), hemos confirmado, por primera vez, la existencia de estrellas viejas en el Puente de Magallanes.

*No debe de confundirse el “Puente de Magallanes” conectando ambas galaxias enanas con la “Corriente de Magallanes”, que es la estructura de gas que conecta las Nubes de Magallanes con la Vía Láctea.



Imágenes profundas de la Gran Nube de Magallanes (LMC, *Large Magellanic Cloud*, izquierda) y de la Pequeña Nube de Magallanes (SMC, *Small Magellanic Cloud*, derecha). Se obtuvieron desde el Observatorio de Siding Spring (Australia). La imagen de la LMC muestra la región de formación estelar 30 Dorado en un color azul brillante, mientras que la imagen de la SMC muestra el famoso y brillante cúmulo globular 47 Tucanae. Fuente: Ángel R. López-Sánchez (AAO/MQU).

El artículo científico detallando nuestro estudio se publicó en la revista científica especializada *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, y la investigación ha estado liderada por mi colega Ricardo Carrera (INAF-Observatorio Astronómico de Pádova/Instituto de Astrofísica de Canarias), quien se puso en contacto conmigo para solicitar observaciones en nuestro telescopio.

Tras conseguir tiempo de observación en dos ocasiones (en 2015 y en 2016), usamos el instrumento 2dF en conjunción con el espectrógrafo AAOmega para conseguir datos de unas mil quinientas estrellas individuales en una zona concreta del Puente de Magallanes en busca de esas “estrellas errantes”. El robot 2dF, pionero en el mundo, permite observar simultáneamente cuatrocientos objetos en una región del cielo cuyo diámetro equivale al de cuatro lunas llenas. Así, es posible obtener datos de alta calidad de un gran número de estrellas en solo unas pocas noches.

Y dimos en la diana. Las observaciones con 2dF revelaron que ciertas estrellas dentro de la región del cielo donde se halla el Puente de Magallanes se mueven de forma distinta a como lo hacen las estrellas de la Vía Láctea. No obstante, su movimiento coincide con el del Puente de Magallanes. No solo eso: los datos obtenidos combinando los instrumentos 2dF y AAOmega en el AAT han permitido estimar que la edad de estas “estrellas errantes” está comprendida entre los mil y los diez mil millones de años. Pero el Puente de Magallanes se formó hace unos doscientos millones de años, mucho después que las estrellas ahora detectadas en él, por lo que en realidad esas estrellas debieron ser arrancadas de alguna de las

dos galaxias (o quizás de ambas). Como ya he mencionado, los modelos dinámicos que explican la formación del Puente de Magallanes ya habían predicho que el gas debería estar acompañado por una componente estelar, con estrellas mucho más viejas que el Puente de Magallanes. Pero han sido estas observaciones las que han confirmado, por primera vez, que esto es así.



Las Nubes de Magallanes sobre el Telescopio Anglo-Australiano (AAT, Observatorio de Siding Spring, Australia). La Gran Nube de Magallanes (LMC) está a la izquierda, y la Pequeña Nube de Magallanes (SMC) a la derecha. Imagen obtenida poco antes del crepúsculo matutino el 8 de septiembre de 2015. Crédito: Ángel R. López-Sánchez (AAO/MQU).

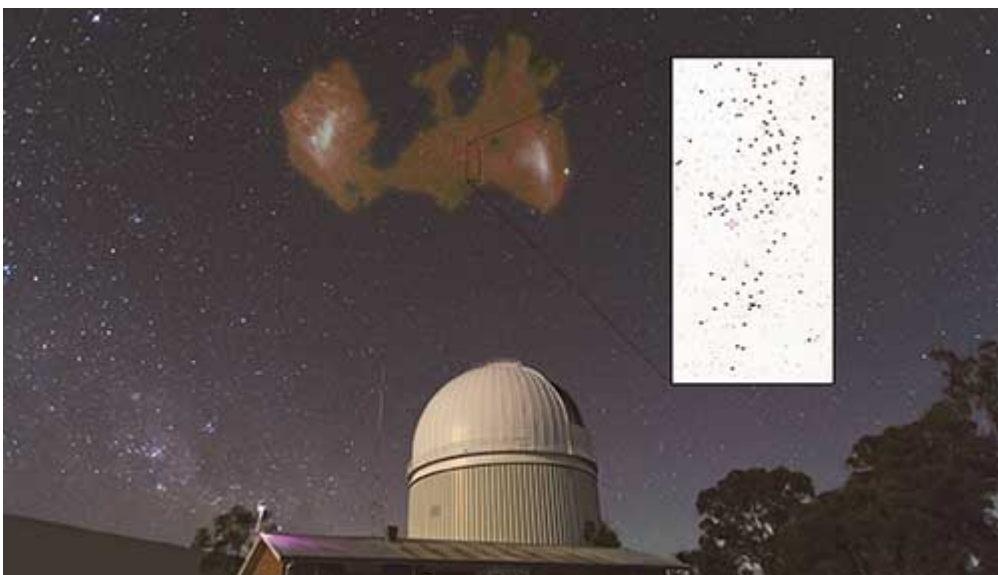


Imagen similar a la superior pero con más información sobre el descubrimiento. Superpuesto en falso color se muestra la distribución de gas atómico en ambas galaxias enanas y el Puente de Magallanes conectando las dos. El rectángulo negro indica la región del cielo explorada en las observaciones del AAT, la ampliación muestra la posición de las "estrellas perdidas" de la SMC (identificadas como puntos brillantes en imagen en escala de grises) encontradas. Fuente: Ángel R. López-Sánchez (AAO/MQU), M. Putman (Columbia, US), Leiden/Argentine/Bonn (LAB) survey of Galactic H I (Kalberla & Haud 2015) y Digital Sky Survey (DSS). Composición de la imagen: Ricardo Carrera (IAC/INAF) y Ángel R. López-Sánchez (AAO/MQU).

Mi gran amiga, la astrofísica Noelia Noël, investigadora de la Universidad de Surrey en Reino Unido y coautora del estudio, explica muy bien lo que está pasando: "Una gran parte del gas y de las estrellas de las Nubes de Magallanes fue *arrancada* por fuerzas de marea (las fuerzas de marea que actúan sobre las galaxias son similares a las que causan las mareas en los océanos terrestres debido a la atracción gravitatoria de la Luna). Comparando con modelos dinámicos se puede concluir que

esto ocurrió hace unos doscientos millones de años, cuando las dos galaxias tuvieron un gran acercamiento entre ellas, del que nació el Puente de Magallanes”.

Pero aún hay más: los datos espectroscópicos obtenidos en el AAT también han servido para determinar la composición química de las estrellas detectadas dentro del Puente de Magallanes. Gracias a la combinación de la información sobre la composición de estas estrellas y su cinemática hemos podido determinar inequívocamente que las “estrellas errantes” que hemos encontrado se crearon en la Pequeña Nube de Magallanes hace más de mil millones de años.

Las interacciones y fusiones entre galaxias eran muy comunes en el universo primitivo, pero en la actualidad todavía son frecuentes. Tal es así que la propia evolución de las galaxias está dominada por dichos encuentros. En realidad, las interacciones entre galaxias pueden distorsionar e incluso modificar radicalmente la morfología de los sistemas involucrados. Durante estos acercamientos existe intercambio de material entre ellas, creando regiones donde se forman nuevas estrellas y arrancando, a menudo, gas y estrellas. Por eso este hallazgo y el estudio detallado de lo que sucede en y alrededor de las Nubes de Magallanes es tan importante.

Ángel R. López-Sánchez
(Australian Astronomical Observatory/Macquarie University)

**Este artículo aparece en el número 54, FEBRERO 2018,
de la revista Información y Actualidad Astronómica,
del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC)**