

PRESENTACIÓN ORAL

Vinculación Física entre Super Cáscaras de Hidrógeno Neutro y Formación Estelar Reciente

Mariela A. Corti^{1,2}, E. Marcelo Arnal^{1,2}

(1) *Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR), (CCT-La Plata) CONICET, Villa Elisa, Argentina.*

(2) *Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas - UNLaPlata, Argentina.*

Abstract. Many of the known galactic HI supershells may have been formed by the combined effects of stellar winds and supernovae explosions. Having most of them dynamic lifetimes of a few times 10^7 yr, these huge structures are likely to outlive the stars that gave rise to them. Hence, these galactic HI supershells may be used as fossil records of the Milky Way star formation history. Furthermore, along their evolution galactic HI supershells may trigger star formation. In this paper we analyze the genetic link put forward by McClure-Griffiths et al. (2002) between the OB association Cen OB1 and the galactic HI supershells GSH305+01-24. From own study we conclude that GSH305+01-24 may not represent a real physical structure. Instead, we believe that their structure is best represented by two unrelated huge HI shells. The role played by Cen OB1 in powering one of these HI shells is unclear for the time being.

Resumen. Las super cáscaras de HI (SCHi) podrían haber sido formadas por vientos estelares y/o explosiones de supernovas. Con tiempos dinámicos de vida del orden de decenas de millones de años, las estructuras de mayor tamaño sobreviven a las estrellas de gran masa que pudieran haberle dado origen. Por este motivo, las SCHi podrían ser usadas como registros fósiles para estudiar los efectos de formación estelar en la Vía Láctea. Por otra parte, durante su evolución, las SCHi podrían dar origen a nuevas generaciones de estrellas. En este trabajo investigamos la posible vinculación física entre la asociación OB Centaurus OB1 y la SCHi GSH305+01-24 del catálogo de McClure-Griffiths et al. (2002). De nuestro estudio concluimos que GSH305+01-24 no representa una estructura física real. Su estructura resulta mejor representada por dos grandes cáscaras no vinculadas entre sí. En este contexto, no resulta claro el rol que pueda haber jugado Cen OB1 en la creación de una de estas cáscaras de HI.

1. Introducción

Las super cáscaras de Hidrógeno neutro (SCHi) son reconocidas como uno de los fenómenos más espectaculares del medio interestelar (MIE). Su geometría es aparentemente esférica, con una zona central de baja emisividad rodeada por “paredes” de HI de mayor emisividad. Existe cierto consenso en que las SCHi de menor tamaño podrían haber sido generadas por vientos estelares y/o explosiones de supernovas. En cambio, las SCHi de mayor tamaño, requieren procesos más energéticos para explicar su formación y posterior evolución, atribuyéndose a cúmulos estelares jóvenes, entre otros mecanismos, su posible formación (de Blok & Walter 2000). En este trabajo analizamos la posible vinculación física entre la SCHi GSH305+01-24, publicada en el Catálogo de SCHi de McClure-Griffiths et al. (2002) y la asociación OB Centaurus OB1 (Cen OB1). GSH305+01-24 parece estar próxima al borde del brazo “Sagittarius-Carina”, con una velocidad central de -24 km s^{-1} que la ubica a más de 2 kpc de distancia del Sol, según el modelo de rotación galáctica de Fich et al. (1989). Cen OB1, centrada en $(l,b) = (304^\circ, +0.^\circ5)$, posee un rango de velocidad radial de -38 a -10 km seg^{-1} y se ubica a 2.5 kpc de distancia al Sol (Humphreys 1978). Este conjunto de estrellas OB parece compartir su ubicación en la galaxia con GSH305+01-24, hecho que ha llevado a McClure-Griffiths et al. (2001) a postular una vinculación física entre ambos objetos.

2. Resultados y discusión

Analizamos la región delimitada por $290^\circ \leq l \leq 315^\circ$ y $-10^\circ \leq b \leq 10^\circ$, haciendo uso del relevamiento de HI del IAR del Hemisferio sur (Arnal et al. 2000), (<http://www.iar.unlp.edu.ar/ES/relev-hi.htm>), accesible en el Centro de Datos de Estrasburgo (CDS). En dicho relevamiento se analizó el rango de velocidad radial $-40 \leq V \leq -10 \text{ km s}^{-1}$. Las velocidades radiales se encuentran referidas al Estandar Local de Reposo (LSR). En la Figura 1 se muestra en escala de grises la distribución de la temperatura media de brillo del HI, en el rango de velocidades $-28 \leq V \leq -23 \text{ km s}^{-1}$. La elipse de puntos es una aproximación de la SCHi GSH305+01-24. Dentro del rectángulo se ubican los posibles miembros de Cen OB1 (Humphreys 1978), siendo uno de ellos el sistema múltiple WR+OB Θ Muscae (McClure-Griffiths et al. 2001). En la Figura 1 también se indican las estrellas Wolf-Rayet (van der Hucht 2001) que por sus coordenadas y distancias (considerando el error de gran magnitud con el cual se las determina) podrían estar físicamente relacionadas con la formación de la SCHi. En la Figura 1 puede apreciarse que la cavidad de GSH305+01-24 ubicada a latitudes galácticas positivas posee un radio de curvatura notablemente distinto a la ubicada a latitudes negativas. Esta diferencia es tal que lleva a pensar en la posibilidad de que ambas cavidades en realidad no formen parte de una misma estructura (GSH305+01-24). En la Figura 2 se muestra el mapa velocidad radial - latitud galáctica para $l = 305^\circ$, allí las elipses con trazos representan la ubicación de las cavidades observadas por encima y por debajo del plano galáctico en la Figura 1. Puede apreciarse que las velocidades radiales de los centros geométricos de ambas cáscaras no coinciden. La cáscara cuyo centro se encuentra en $(l,b) \sim (306^\circ, +5^\circ)$ posee una velocidad radial media de $\sim -28 \text{ km s}^{-1}$, mientras que

la centrada en $(l,b) \sim (305^\circ, -3^\circ)$ posee una velocidad radial media de ~ -21 km s $^{-1}$. Haciendo uso del modelo de rotación galáctica (Fich et al. 1989) estas diferencias de velocidades pueden traducirse en diferentes distancias cinemáticas. De este modo, encontramos una separación de ~ 1 kpc entre los centros de las respectivas cáscaras. De las dimensiones angulares de ambas cáscaras puede determinarse que sus diámetros lineales mayores, varían entre 350 pc (cáscara centrada en $(l,b) \sim (306^\circ, +5^\circ)$) y 160 pc (cáscara centrada en $(l,b) \sim (305^\circ, -3^\circ)$), para distancias al Sol de 2.5 y 1.8 kpc, respectivamente.

En resumen, las distancias cinemáticas y las dimensiones lineales de ambas cáscaras sugieren que GSH305+01-24 podría no representar una única SCHI, tal como fuera propuesto por McClure-Griffiths et al. (2002). Aceptando esta posibilidad, puede preguntarse cuál podría haber sido el origen de ambas cáscaras. Cappa de Nicolau & Niemela (1984) han concluido que Θ Muscae podría ser la causante de la cáscara cuyo centroide es $(l,b) \sim (305^\circ, -3^\circ)$. El desconocimiento que se tiene sobre la asociación OB Centaurus OB1 (miembros, distancia, velocidades radiales, movimientos propios, edad, etc.) hace difícil vincular la formación de la cáscara cuyo centroide queda en $(l,b) \sim (306^\circ, +5^\circ)$ con los efectos de vientos estelares o posibles explosiones de supernovas que pueden haber experimentado sus miembros de mayor masa. Analizando las estrellas tempranas presentes en la zona, se ha encontrado que HD 112364 (B0.5Ib) y HD 113012 (B0Ib), podrían desde un punto de vista energético, haber dado origen al sector de la cáscara de HI que se ubica al norte del plano galáctico.

3. Conclusiones

- GSH305+01-24 no parece representar una estructura real sino la composición aparente de dos cáscaras de HI centradas respectivamente en $(l,b) \sim (306^\circ, +5^\circ)$ (cáscara sur) y $(l,b) \sim (305^\circ, -3^\circ)$ (cáscara norte).
- Sus respectivos orígenes pueden explicarse por la acción de las estrellas HD 112364 (B0.5Ib) y HD 113012 (B0Ib) (norte) y Θ Muscae (sur).
- Cen OB1 necesita de un estudio más detallado para establecer su posible vinculación genética con la cáscara de HI centrada en $(l,b) \sim (306^\circ, +5^\circ)$.
- En vista del presente trabajo, las asociaciones físicas aparentemente bien establecidas entre estrellas y super cáscaras de HI, podrían necesitar de una profunda revisión.

Referencias

- Arnal, E.M., Bajaja, E., Larrarte, J., Morras, R. & Poppel, W. 2000, A&AS, 142, 35.
 Arnal, E.M. & Corti, M.A. 2007, A&A, 476, 255.
 Cappa de Nicolau, C. & Niemela, V.S. 1984, AJ, 89(9), 1398.
 de Blok, W.J.G. & Walter, F. 2000, ApJ, 537, L95.
 Fich, M., Blitz, L. & Stark, A. 1989, ApJ, 342, 272.
 Humphreys, R.M. 1978, ApJS, 38, 309.
 McClure-Griffiths, N.M., Dickey J.M., Gaensler B.M. & Green A.J. 2001, ApJ, 562, 424.
 McClure-Griffiths, N.M., Dickey J.M., Gaensler B.M. & Green A.J. 2002, ApJ, 578, 176.
 van der Hucht, K.A. 2001, New Astronomy Review, 45, 135.

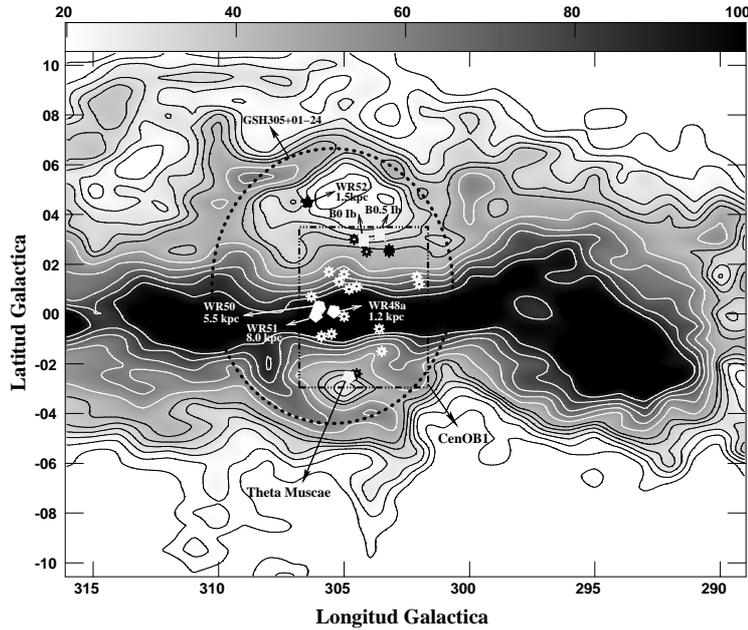


Figura 1. Representación, en escala de grises, de la distribución de la temperatura media de brillo del HI, en el rango de velocidades $-28 \leq V \leq -23$ km s^{-1} . Los contornos de temperatura varían de 10 K a 100 K con 10 K de espaciado entre ellos. La elipse de puntos es una aproximación de la SCHI GSH305+01-24. Dentro del rectángulo se ubican los posibles miembros de Cen OB1 y Θ Muscae. También se indican las estrellas Wolf-Rayet que podrían, por su distancia, haber jugado algún rol en la formación de la SCHI.

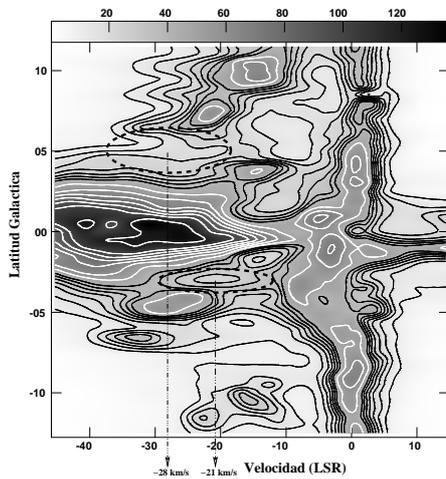


Figura 2. Mapa velocidad radial - latitud galáctica para $l = 305^\circ$. Los contornos representan la distribución de la temperatura de brillo del HI, variando de 10 K a 120 K con 10 K de espaciado entre ellos. Las elipses representan las cavidades observadas por encima y por debajo del plano galáctico en la Figura 1. Las velocidades radiales de sus centros geométricos no coinciden, siendo de ~ -28 km s^{-1} (cavidad norte) y ~ -21 km s^{-1} (cavidad sur).