

## PRESENTACION INVITADA

### **Estructura de las Burbujas en la región Sureste de la Nube Mayor de Magallanes**

M.A. Oddone<sup>1</sup>, S.P. Ambrocio-Cruz<sup>2</sup>, E. LeCoarer<sup>3</sup> & G.V. Goldes<sup>4</sup>

*(1) Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina*

*(2) Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*

*(3) Laboratorio de Astrofísica de la Universidad Joseph Fourier, Grenoble, Francia*

*(4) Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Córdoba, Argentina*

**Abstract.** In this work we present preliminary results obtained from the analysis carried on the structure of middle dimensions bubbles located in the southeast region of the Large Magellanic Cloud. We determine by means of the energy balance the characteristics parameters of this structures (superficial brightness, electronic density, emission measure, mass, luminosity, ambiente density, age) which will allow us to discriminate which is the origin (stellar wind, supernova explosion, or other mechanism) of the different bubbles that form the supershell LMC9. So, in this way try to elucidate if the analyzed objects have kinematically some identity as group, or if they are objects relatively aisolated against the diffuse background to which they belong.

**Resumen.** En este trabajo se presentan resultados preliminares obtenidos a partir del análisis efectuado a la estructura de burbujas de medianas dimensiones situadas en la región Sureste de la Nube Mayor de Magallanes. Mediante el balance de energía determinamos los parámetros característicos de estas estructuras (brillo superficial, densidad electrónica, medida de emisión, masa, Luminosidad, densidad ambiente, edad), lo que nos permitirá discernir cuál es el origen (viento estelar, explosión de supernova o algún otro mecanismo) de las diferentes burbujas que componen el supercascarón LMC9, para de esta manera tratar de dilucidar si los objetos analizados poseen cinemáticamente alguna identidad de conjunto, o si se trata de objetos relativamente aislados sobre el fondo general difuso al que pertenecen.

## 1. Introducción

El supercascarón LMC9 (Meaburn 1980) está compuesto de cuatro cáscaras gigantes DEM L 164 (Davies et al. 1976), DEM L 165, DEM L 208, DEM L 221, y varias regiones HII siendo las más notorias DEM L 202, DEM L 206 y DEM L 207. Morfológicamente, dos de los complejos presentan estructura tipo burbuja,

uno de ellos DEM L 208 (Figura 1) de forma ovalada de  $(200 \times 180)$  pc con otra estructura en su interior casi circular de 100 pc, mientras que las regiones HII DEM L 202, DEM L 206, DEM L 207 parecen formar una estructura única conectada por filamentos curvos de forma elíptica con un eje mayor de 250 pc, designada aquí toda la estructura como DEM L 202 (Figura 1). Otros dos complejos DEM L 164 y DEM L 165 (Figura 1) parecen delinear un filamento extendido (400 pc) con forma de “S”. El complejo DEM L 221 (Figura 1), es el más irregular con  $(400 \times 300)$  pc de tamaño, asemejándose por su apariencia filamentosa e irregular a la nebulosa 30 Dorado.

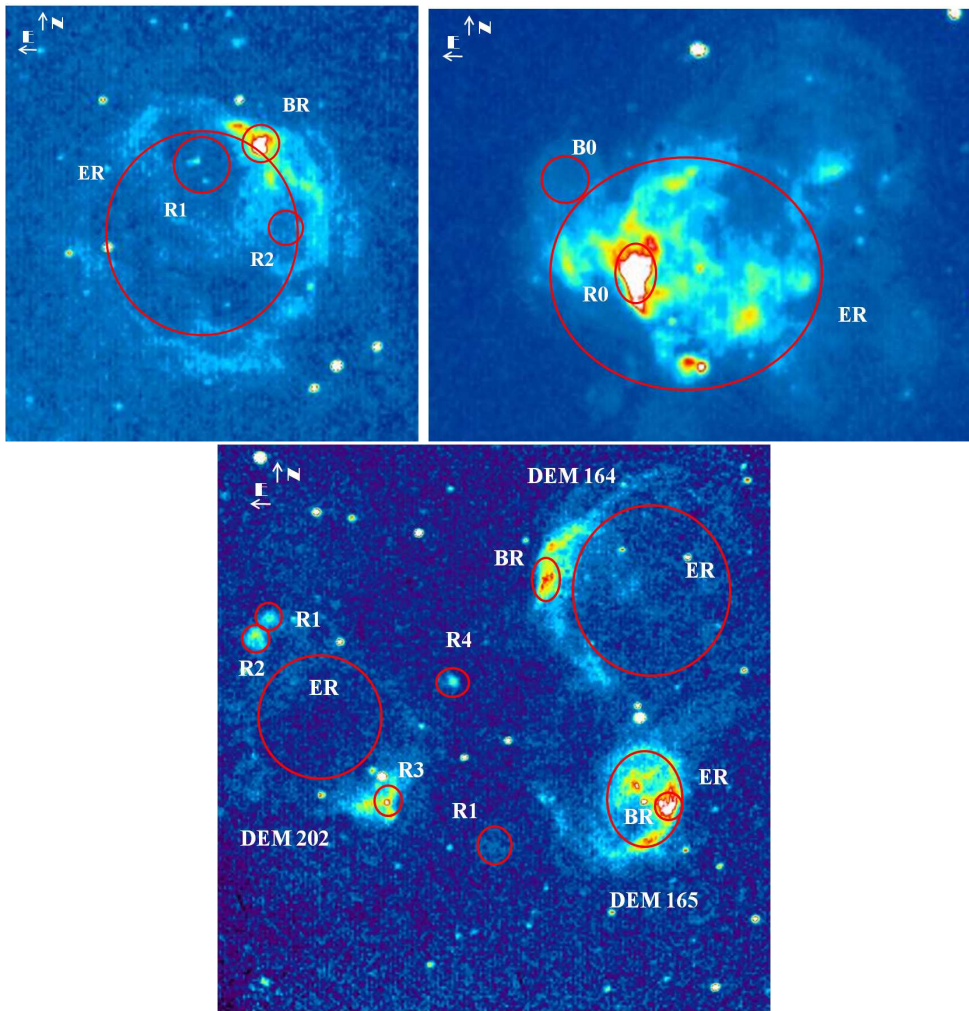


Figura 1. Imagen interferométrica de la nebulosa DEM L 208 (*Arriba, Izquierda*), DEM L 221 (*Arriba, Derecha*) y las nebulosas DEM L 164, DEM L 165 y DEM L 202 (*Abajo*) mostrando las burbujas (denotadas R), las regiones más brillantes (denotadas BR), y “toda” la Nebulosa (denotada ER).

## 2. Observaciones

Las observaciones provienen del survey  $H\alpha$  de las Nubes de Magallanes y la Vía Láctea, llevadas a cabo con un telescopio de 36cm de diámetro en la ESO, equipado con un reductor focal, un interferómetro de Fabry-Perot a barrido y una cámara en modo contador de fotones (Boulesteix et al. 1984).

## 3. Parámetros físicos

A partir de las observaciones interferométricas derivamos los principales parámetros físicos de las Nebulosas estudiadas, tales como radio (R), velocidad radial (VR), velocidad de expansión ( $V_{exp}$ ); y por medio del balance de energía determinamos los parámetros característicos de estas estructuras (brillo superficial ( $S(H\alpha)$ ), densidad electrónica, medida de emisión, masa, luminosidad, densidad ambiente, edad, tasa de formación estelar (SFR)). Esto nos permitirá distinguir cuál es el origen (Fotoionización (Fot), Explosión de Supernova (SN), Viento estelar (VE) o algún otro mecanismo) de las diferentes burbujas que componen el supercascarón LMC 9. Para ello usamos los modelos de Weaver et al. (1977) para la formación de Burbujas producidas por viento estelar y de Chevalier (1974) para un Remanente de Supernova en fase radiativa.

## 4. Resultados

A modo de resumen se listan en la Tabla 1 los principales parámetros físicos y los mecanismos de formación (Fot, SN y/o VE) que podrían dar origen a las burbujas situadas en los complejos nebulares estudiados (DEM L 208, DEM L 221, DEM L 164, DEM L 165 y DEM L 202). Mientras que en la Figura 1 mostramos la ubicación de las burbujas superpuestas a las imágenes interferométricas de las Nebulosas.

## Referencias

- Boulesteix J., et al., 1984, in Boksenberg A., Crawford D. L., eds, Instrumentation in astronomy V Vol. 445 of Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Conference Series, First results from CIGALE scanning Perot-Fabry interferometer. pp 37–41
- Chevalier R. A., 1974, ApJ, 188, 501
- Davies R. D., Elliott K. H., Meaburn J., 1976, MmRAS, 81, 89
- Meaburn J., 1980, MNRAS, 192, 365
- Weaver R., et al., 1977, ApJ, 218, 377

Tabla 1. Parámetros físicos derivados de la observación de DEM L 208, DEM L 221, DEM L 164, DEM L 165, DEM L 202

Región	R (pc)	VR (km s <sup>-1</sup> )	V <sub>exp</sub> (km s <sup>-1</sup> )	S(H $\alpha$ ) (erg cm <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> sr <sup>-1</sup> )	Mecanismo	N <sub>fot</sub> (ph s <sup>-1</sup> )	Luminosidad (erg s <sup>-1</sup> )	Energía (erg)	Edad (años)	SFR (M <sub>⊙</sub> /año)
DEM L 208										
R1	20	232	35	$6.76 \times 10^{-6}$	VE		$4 \times 10^{36}$		$3 \times 10^6$	$3 \times 10^{-5}$
R2	10	250	35	$1.25 \times 10^{-5}$	VE		$2 \times 10^{36}$		$2 \times 10^6$	$2 \times 10^{-5}$
BR	08	249	32	$4.41 \times 10^{-6}$	VE		$7 \times 10^{35}$		$2 \times 10^6$	$5 \times 10^{-6}$
ER	50	250	32	$2.98 \times 10^{-6}$	SN			$7 \times 10^{51}$	$5 \times 10^5$	$7 \times 10^{-5}$
DEM L 221										
B0	14	241	60	$5.29 \times 10^{-6}$	SN			$2 \times 10^{50}$	$7 \times 10^4$	$5 \times 10^{-5}$
R0	12	250	35	$4.83 \times 10^{-5}$	Fot	$1 \times 10^{48}$			$2 \times 10^6$	$4 \times 10^{-5}$
ER	40	244	40	$5.47 \times 10^{-4}$	SN + VE		$1 \times 10^{38}$	$2 \times 10^{50}$	$7 \times 10^4 - 6 \times 10^6$	$1 \times 10^{-3}$
DEM L 164										
BR	05	234	22	$2.79 \times 10^{-6}$	VE		$1 \times 10^{35}$		$1 \times 10^5$	$1 \times 10^{-6}$
ER	60	234	26	$5.18 \times 10^{-5}$	Fot	$3 \times 10^{49}$			$1 \times 10^6$	$2 \times 10^{-4}$
DEM L 165										
R1	10	270	31	$5.84 \times 10^{-7}$	VE		$3 \times 10^{35}$		$2 \times 10^6$	$2 \times 10^{-6}$
BR	05	238	22	$4.49 \times 10^{-6}$	Fot	$2 \times 10^{48}$			$1 \times 10^6$	$1 \times 10^{-6}$
ER	35	240	29	$3.41 \times 10^{-5}$	SN			$4 \times 10^{52}$	$4 \times 10^5$	$1 \times 10^{-4}$
DEM L 202										
R1	04	235	22	$6.12 \times 10^{-7}$	VE		$4 \times 10^{34}$		$1 \times 10^5$	$3 \times 10^{-7}$
R2	08	238	22	$1.12 \times 10^{-6}$	VE		$2 \times 10^{35}$		$2 \times 10^5$	$1 \times 10^{-6}$
R3	10	237	19	$4.16 \times 10^{-6}$	VE		$3 \times 10^{35}$		$3 \times 10^5$	$2 \times 10^{-6}$
R4	04	239	16	$4.05 \times 10^{-7}$	VE		$2 \times 10^{34}$		$2 \times 10^5$	$1 \times 10^{-7}$
ER	60	240	26	$4.18 \times 10^{-5}$	Fot	$3 \times 10^{49}$			$1 \times 10^6$	$2 \times 10^{-4}$