

« Balance de presión
para las cáscaras. »

Tal vez

Capítulo 5

Resultados

cambiar a algo más específico

En este capítulo vamos a utilizar las mediciones obtenidas a partir de las diferentes observaciones a los glóbulos encontrados en la nebulosa M1-67. . .

Se encontraron alrededor de 168 nudos glóbulos en la nebulosa, los cuales están distribuidos a una distancia de la estrella central de entre 3–35''. Estos glóbulos se pueden observar ya sea en grupos o solos como se puede ver en la figura 3.4.

A pesar de no tener un buen ajuste a todos los glóbulos, tenemos una muestra muy buena ya que estos están distribuidos en un amplio rango de distancia a la estrella y también una gran variedad en la medición de algunos parámetros.

Balance interna de presión

5.1. Comparación con el modelo

Ahora vamos a comparar directamente con el modelo. En este caso vamos a comparar como se ve la razón de las presiones interna y de la cáscara chocada del glóbulo contra la razón de los radios encontrados.

En el caso de la razón entre los radios es muy sencillo, pues hemos obtenido estos parámetros de una manera muy directa.

Para la razón entre las presiones interna y de la cáscara chocada del glóbulo, primero, de la sección 4.3.1 tenemos que $B \propto EM = n^2 l$ por lo que

$$\frac{B_s}{B_0} = \frac{n_s^2 l_s}{n_0^2 l_0}$$

donde B_s , n_s y l_s son el brillo, la densidad y la longitud donde tenemos el máximo de la EM en la cáscara (Sección 4.3) y B_0 , n_0 y l_0 son el brillo, la densidad y la longitud donde tenemos el máximo de la EM en la parte interna. Por otra parte tenemos del modelo que $f = \frac{P}{P_0} = \frac{\rho}{2\rho_0} \Rightarrow \frac{\rho}{\rho_0} = 2f$ (Sección 2.3) por lo que

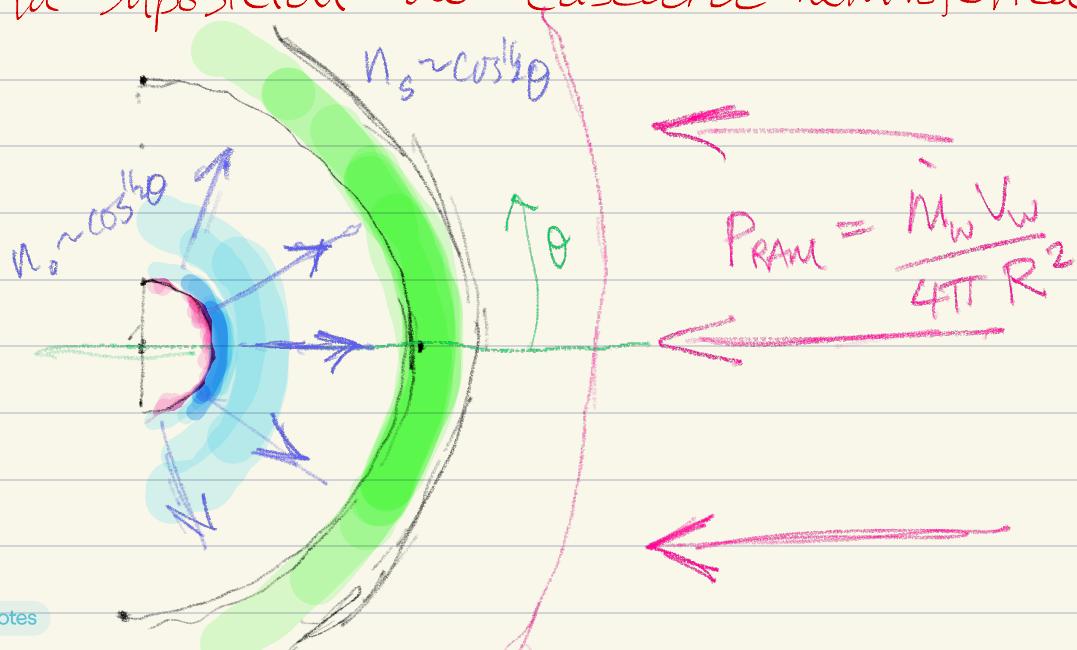
$$\frac{B_s}{B_0} = 4f^2 \frac{l_s}{l_0} \Rightarrow f = \frac{1}{2} \left(\frac{B_s/B_0}{l_s/l_0} \right)^{1/2}.$$

para hacer que?
... para investigar
el equilibrio
de presión entre
las cáscaras y
el flujo exterior
(viento estelar) y
interior (flujo fotovap).
De tal manera
queremos alcanzar
dos metas:
1. Comprobar la
válidex (o no) del
modelo.
2. Encontrar la
distribución real
en 3 dimensiones
de los nudos.

No creo
que
la
interna
es la
palabra
que quieras.
Es la
presión en el
frente de ionización.
O se pue de decir que
es la presión en la
superficie del globo.
Sí es
que este
no se explica
muy
bien.
En la siguiente
página 1 propone y
como se puede
presentar.

- En un estado estacionario, la presión térmica de la cáscara ^{chocada} debe ser igual a la presión total ($p_{\text{atm}} + p_{\text{term}}$) del flujo foto evaporativo justo antes del choque interior.
- El modelo del flujo foto evaporativo predice la cantidad $f(r/r_0)$ que es la presión del flujo normalizado a la presión en el frente de ionización en función al radio normalizado (ver Fig 2.5)
- A partir de las mediciones empíricas (capítulo anterior) podemos calcular r_s/r_0 para cada cáscara. Además, podemos usar los bordes y tamaños medidos (B_0, B_s, r_0, r_s) para estimar las densidades en el frente de ionización, n_0 , y cáscara, n_s . Y entonces tener una estimación observational del cociente de presiones f_{obs} . [*]
- Graficamos f_{obs} contra r_s/r_0 y comparamos con la predicción del modelo.

[*] Los factores que dependen de θ cancelan, dado la suposición de cáscara hemisférica concéntrica.



¿Y como se calcula l_s ?
 Hacer referencia a Sellin 4.3
 $l \approx 2(2hr)^{1/2}$
 Mejorar el cálculo de corrección de PSF
 B_o por el telescopio
 Mejorar como se hace la propagación de errores para encontrar barras

Como podemos conocer los brillos y longitudes l de las observaciones, entonces lo podemos comparar con el modelo directamente.

Debido a que los radios en la parte neutra son muy pequeños, vamos a considerar que $r_0 \approx l_0$. Así la comparación con el modelo saldrá directamente de las observaciones.

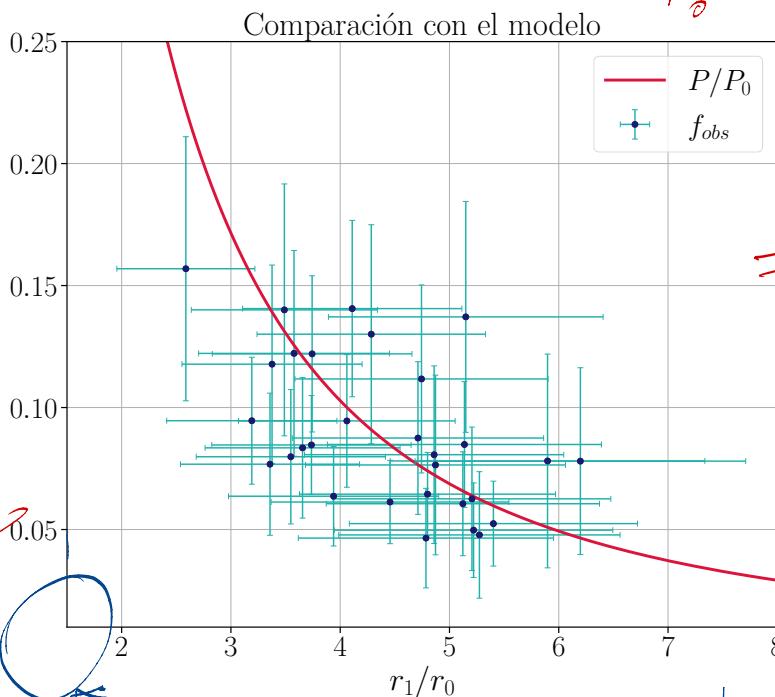


Figura 5.1: P/P_0 es la línea teórica que obtuvimos a partir del modelo propuesto, mientras que f_{obs} es la razón entre la presión interna del glóbulo y su cáscara obtenidas a partir de las observaciones.

Luego debes decir que la concordancia con la predicción es muy bueno y que el modelo no tiene parámetros libres y por lo tanto está validado.

5.2. Corrección por proyección Balance externo de presión.

Debido a que estamos considerando un equilibrio de presión entre la presión RAM del viento estelar y la presión de la cáscara estos deberían ser iguales, pero como vemos en la gráfica 5.2 la presión de la cáscara de los glóbulos es menor que la presión RAM. Esto puede ser debido a que no estamos viendo la distancia real que hay entre los glóbulos y la estrella, por lo que ahora vamos a considerar un ángulo de proyección con el cual las dos presiones ahora estarán en equilibrio.

Hay que hacer más claro que la fig 5.2 supone que $i = 0^\circ$ para todos nudos y por la tanto supone que radio proyectado es igual a radio real.

$$\begin{aligned}
 \frac{l_0}{r_0} &\approx 2(2hr)^{1/2} \\
 \omega &= \frac{h_{eff}}{r_0} = 0.1215 \\
 \Rightarrow l_0 &= 0.986 r_0 \\
 &\text{¡muy cerca a 1!}
 \end{aligned}$$

Dar una descripción empírica de los resultados
 $r_s/r_0 = 3-6$
 $P_{sl}/P_0 = 0.05-0.15$
 más bien al revés que?
 con una actividad constante
 aunque
 desaparece

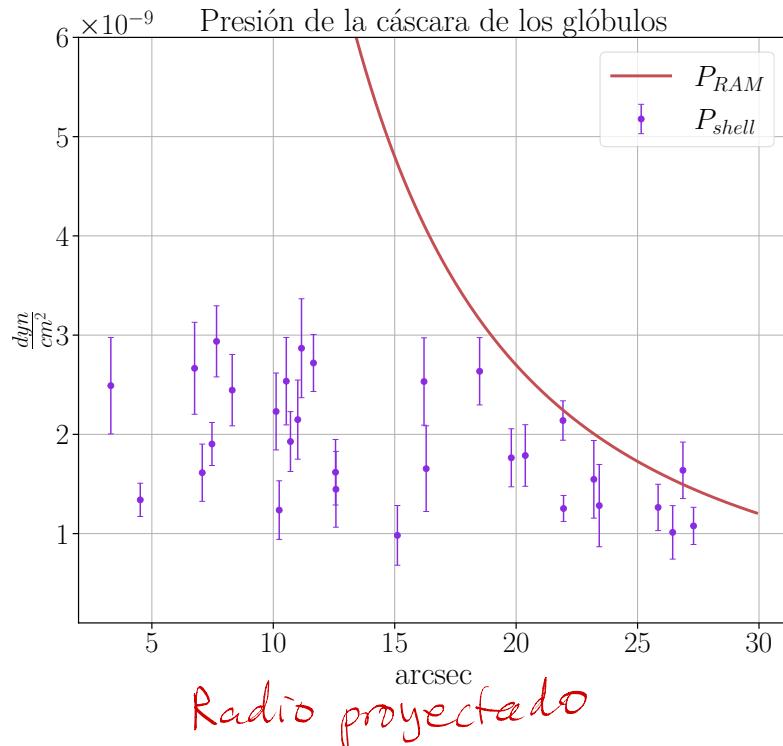


Figura 5.2: En esta gráfica vemos como las presiones de la cáscara de los glóbulos (círculos morados) están por debajo de la presión RAM (línea roja)

estaría

si la separación proyectada fuera igual a la separación real.

Si suponemos que el glóbulo está proyectado por un ángulo i como vemos en la figura 5.3 entonces tenemos que

$$R \cos i = R_p$$

donde R es la separación real del glóbulo a la estrella, i el ángulo de inclinación y R_p la distancia proyecta, que es la que observamos. Como ya habíamos mencionado en la sección 4.3.1 en esta proyección estamos tomando que la densidad también se ve afectada por un factor de $\cos^{1/2} i$. Por lo que considerando este

ángulo de inclinación la presión del glóbulo debería estar dada como

No es del glóbulo - es de la cáscara!

$$P_{\text{csc}}(i) = \frac{\dot{M}v_\infty}{4\pi R_p^2} \cos i^{5/2}$$

De esta manera podríamos conocer el ángulo de inclinación de los glóbulos como vemos en la figura 5.4

Con este ángulo de inclinación conocemos mejor acerca de la distribución real de los glóbulos en la nebulosa.

Hay que explicar más claramente este parte. Por ejemplo:
En adición, hay que tomar en cuenta que el equilibrio $P_s = P_{\text{RAM}}$ sólo se cumple en el eje de simetría ($\theta=0$), mientras que la medida empírica de P_s corresponde a $\theta \neq 0$ (ver § 4.3.1) y entonces es más bajo por un factor de $\cos^{1/2} i$.

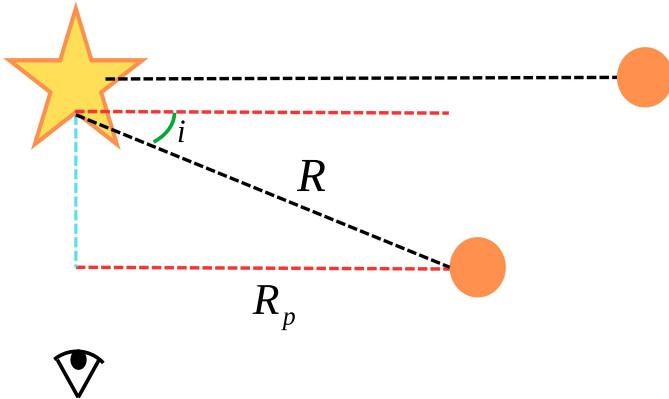
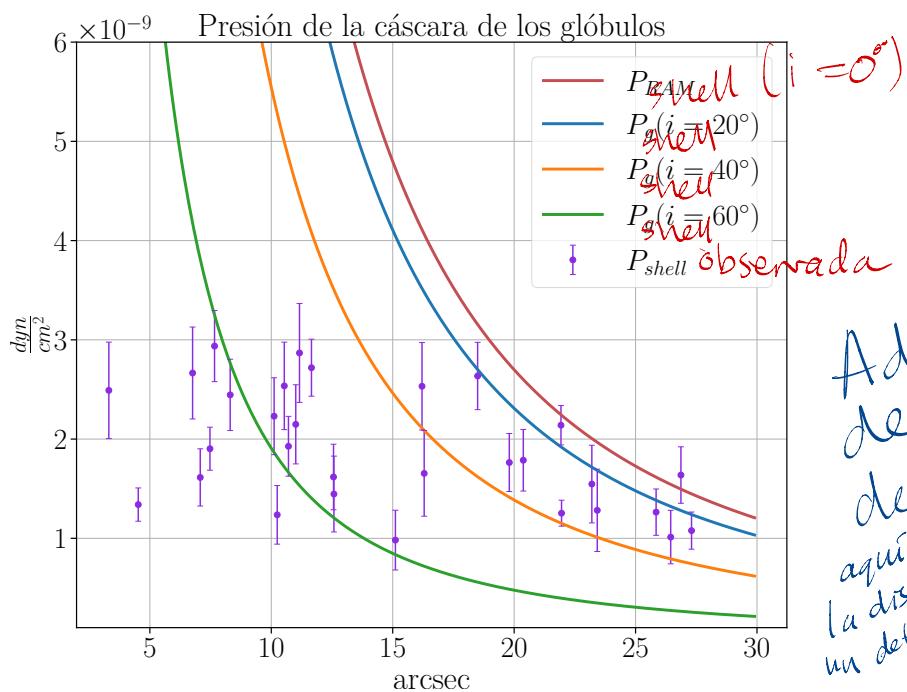


Figura 5.3: Representación de como algunos glóbulos se ven afectados por un ángulo de inclinación con respecto a nuestra línea de visión. Para el glóbulo de abajo tenemos que la distancia real a la estrella es R , mientras que nosotros vemos R_p que es la distancia proyectada a un ángulo i . Por otro lado el glóbulo de arriba no se ve afectado por alguna proyección.

Resultados con ángulo de inclinación	
$\cos(i)$	0.65 ± 0.01
R	$22.08 \pm 0.34''$
$n_{cascara}(i)$	$1.81 \pm 0.05 \text{ cm}^{-3}$
$P_g(i)$	$1.89 \pm 0.06 \times 10^{-9} \text{ dyn cm}^{-2}$

Tabla 5.1: Valores típicos de los resultados obtenidos considerando el ángulo de inclinación i .



Además de tu fig 6.4 debes de incorporarse aquí. No es apto para la discusión porque es sólo un detalle técnico.

Hay que decir que usamos esto para determinar la i de cada glóbulo.

y falta poner tu figura de la distribución de ángulos. Ya sé que incluyes eso en la discusión, pero tus resultados de i contra R_p deben de estar aquí. Y con una descripción empírica del resultado.