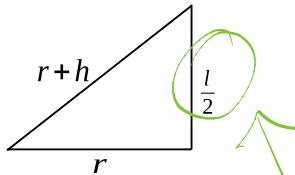
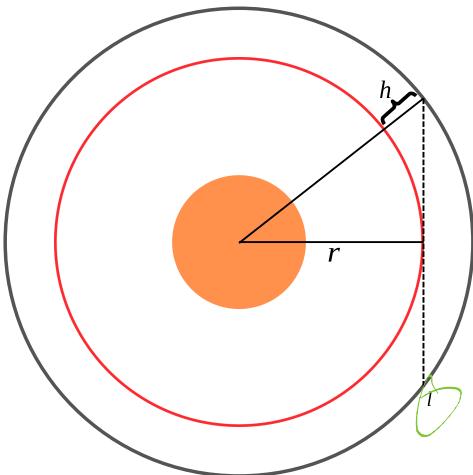


# Nuevos comentando 2024-10-18 en este verde

## 4.3. ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD IONIZADA A PARTIR DEL BRILLO SUPERFICIAL DE H<sub>α</sub>35



No me acuerdo exactamente como se llama pero va a ser algo así:

"Mathematical script small l" ya chequé y tiene razón - es  $\text{UTID4C1}$ \* si no puedes buscar por nombre

\* También hay  $\text{UT2113}$  que es muy similar.

aquí la  $\frac{l}{2}$   
se parece demasiado  
a  $\frac{1}{2}$  (un medio)

Figura 4.5: Como la medida de emisión se mide a lo largo de la línea de visión, vamos a tener un máximo en la línea punteada  $l$  y si consideramos una simetría esférica vamos a tener esta configuración donde  $h$  será el ancho de la cáscara chocada,  $r$  el radio del centro del glóbulo hasta donde inicia el flujo fotoevaporativo chocado y  $h < r$ .

En LaTeX hay "ell" que da "l".

la densidad de iones y todo esto se integra a lo largo de la línea de visión. Si consideramos como constantes tanto a la fracción de fotones como al coeficiente de recombinación a lo largo de la línea de visión entonces tenemos que

$$\frac{I}{cgs} = \frac{f_{H\alpha}\alpha_B}{4\pi} \int n_e n_p dz = \frac{f_{H\alpha}\alpha_B}{4\pi} EM \approx \frac{1.17 \times 10^{-13}}{4\pi} EM.$$

Por otro lado para el brillo  $B$  en las observaciones con HST tenemos que multiplicar por 0.0137 para tener el brillo en unidades  $\text{erg s}^{-1} \text{cm}^{-2} \text{sr}^{-1}$ , por lo que para comparar con  $I$  tenemos que dividir entre la energía de H<sub>α</sub>

$$\frac{B}{cgs} = \frac{0.0137}{(h\nu)_{H\alpha}} \frac{I}{cgs}$$

por lo que podemos conocer la EM a partir de las observaciones como

$$\frac{B}{cgs} = \frac{\frac{0.0137}{(h\nu)_{H\alpha}}}{\frac{1.17 \times 10^{-13}}{4\pi} EM} \Rightarrow EM = \left(\frac{I}{B}\right) \frac{4\pi 0.0137}{1.17 \times 10^{-13} (h\nu)_{H\alpha}}$$

como todo está en unidades cgs, entonces nuestra EM tendrá unidades de  $\text{cm}^{-5}$ .

Es importante mencionar que en este caso estamos considerando que  $l$  es perpendicular a el eje de simetría considerado en el modelo.

Si consideramos que el eje de simetría del glóbulo tienen un ángulo  $i$  con respecto a una línea perpendicular a nuestra línea de visión como se ve en la

Creo que ya entiendo que intentas aquí.

¿La idea es que  $I$  es en fotones y  $B$  es en ergs?

Todavía me parece poco claro porque la  $I$  y  $B$  ambas son la intensidad observada ¿no? (no obstante la pequeña diferencia de unidades).

Hay que mejorar esta explicación. Hay varias etapas de suposiciones y aproximaciones que están mezcladas aquí de manera bastante opaca.

La primera etapa es la estructura de flujo

36

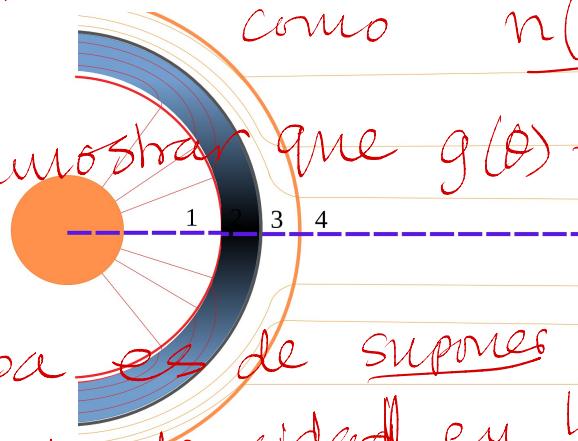
CAPÍTULO 4. AJUSTE DEL MODELO

foto evaporativo.

La suposición

es que la densidad en el flujo es separable en  $\theta$  y  $r$ . Entonces se puede escribir como  $n(r, \theta) = g(\theta)f(r)$

Luego se puede demostrar que  $g(\theta) = \cos^{1/2}\theta$  no



La segunda etapa es de suponer que la estructura angular de densidad en la cáscara es igual a la del flujo fotoevaporativo. (entonces también  $\cos^{1/2}\theta$ )

Figura 4.6: En el eje de simetría tenemos una densidad máxima en la cáscara chocada  $n_1$  (color más oscuro) y esta densidad va cayendo con el ángulo que tiene con respecto al eje de simetría (color más claro).

La tercera etapa es relacionar esta estructura en  $\theta$  con la integración a lo largo de la línea de vista. 4.4. Buenos ajustes

se puede mostrar que el punto tangencial es a  $\theta = i$ .

El ajuste descrito al inicio de este capítulo resultó ser muy bueno para los glóbulos en los que podíamos ver una cáscara. Con este ajuste ahora conocemos muchos parámetros de los glóbulos, entre ellos los distintos radios y el ancho de la cáscara chocada. Además conocemos el brillo tanto en la parte interna como en la cáscara chocada por lo que podemos obtener más información. En la Sección 4.3 vimos como obtener la densidad en la cáscara a partir de su brillo y con esto conocer la presión de la cáscara, la cual la tomaremos como  $P_g = \rho c_s^2$ . Esta presión la podremos comparar con la presión RAM del viento estelar. De igual manera podremos tener un estimado de la presión interna del glóbulo y comparar directamente con el modelo.

Estos glóbulos a los cuales les encontramos un buen ajuste están en un rango de separación a la estrella muy amplio, por lo que podemos conocer mejor la nebulosa y los glóbulos en general también.

que en el límite de  $r \rightarrow 0$  todo el que cautive es un pequeño intervalo de  $\theta = i$ . Luego, aproximamos  $\int n^2(\theta) d\theta$  por  $n^2(\theta=i) l$  incluso en el caso de  $\frac{h}{r}$  finito.

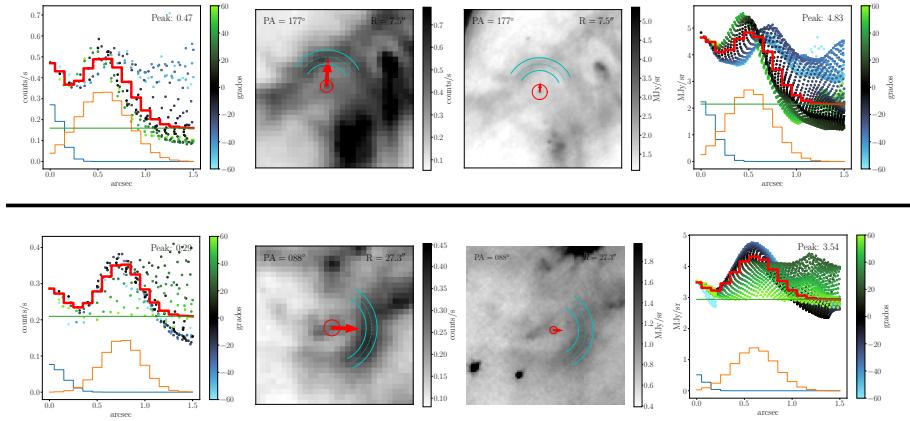


Figura 4.7: Ejemplo de buenos ajustes. Las imágenes del lado izquierdo son los ajustes y como se ven con el HST, mientras que del lado derecho son utilizando los datos del JWST. El ajuste a los datos del JWST se hizo para el gas ionizado (figura 3.5), pero la visualización de estos ajustes los vemos en el filtro f090w ya que se parece mucho a las imágenes del HST.

## 4.5. Ajustes recuperados

Gracias a que su hizo el ajuste a los perfiles de brillo en dos telescopios distintos y con distintas resoluciones se pudo obtener mejores resultados y una ventaja fue recuperar algunos ajustes. Esto ya que la cáscara se pudo detectar en un telescopio pero en el otro no, pero en ambos podíamos ver una cáscara.

En la figura 4.8 vemos como en ambos casos se puede ver una posible cáscara pero al momento de hacer el ajuste no detecta debido a la dispersión que tenemos en ciertas direcciones o por la falta de puntos, como es el caso de los datos del HST. Otro problema del porqué no se detectaba bien la cáscara, era debido a que esta solía tener un brillo muy bajo.

De esta manera se pudo tener una mayor muestra de la que ya se había obtenido inicialmente.

## 4.6. Glóbulos descartados

A pesar de tener una buena cantidad de glóbulos para aplicar a este modelo no se usaron todos por diferentes razones.

Algunos de ellos tenían un mal ajuste debido a la gran estructura de la nebulosa, había estrellas de fondo o se veían afectados por ~~la difracción del telescopio~~. Debido a esto en algunos casos no se alcanzaba a detectar bien la parte neutra o la cáscara chocada y en algunos casos la detección de estas regiones estaban mal en cuanto a sus tamaños.

*espigas de  
difracción de  
estrellas  
brillantes*

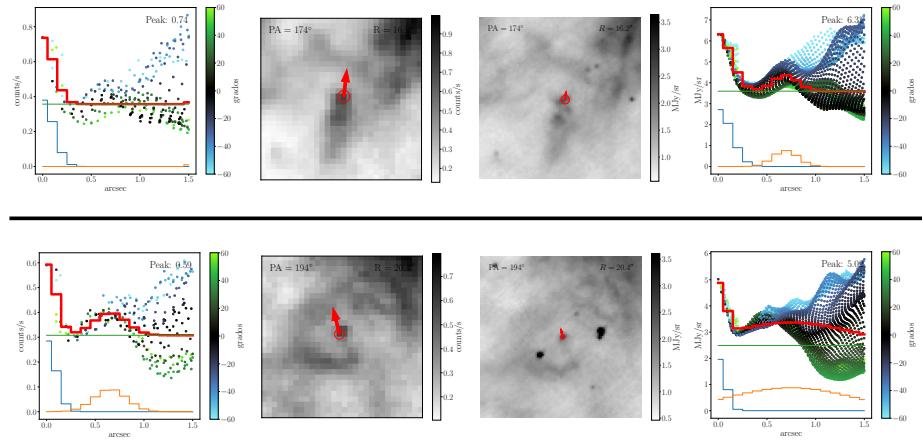


Figura 4.8: Ejemplo de ajustes recuperados. En el glóbulo de arriba vemos que la cáscara que se alcanza a ver tenuemente en ambas imágenes, pero solo se ~~detecta~~ recupera en el ajuste a los datos del JWST. En el glóbulo de abajo vemos a simple vista una cáscara pero debido a la dispersión de los puntos en una dirección esta no se ~~puede detectar~~ recupera bien en el caso del ajuste a los datos del JWST

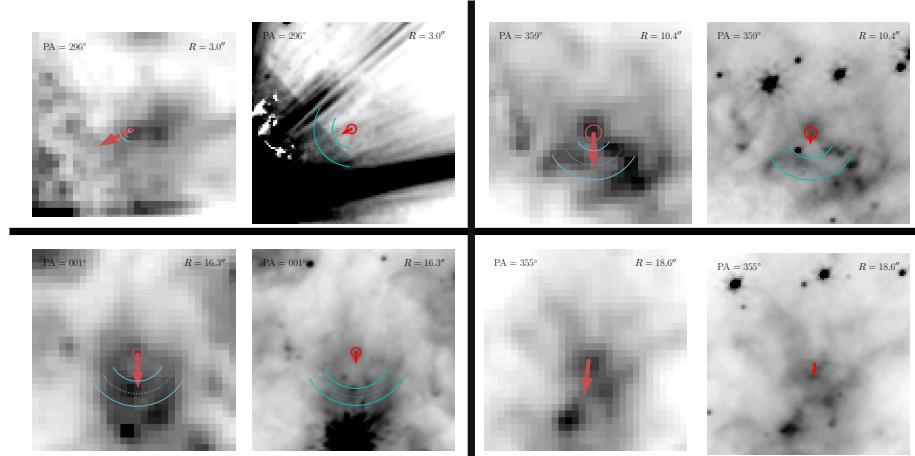


Figura 4.9: Ejemplo de glóbulos descartados. Del lado izquierdo es la imagen con el HST y del lado derecho con el JWST en el filtro f090w. El primer glóbulo es descartado por que se ve afectado por la difracción del telescopio y por la gran estructura de la nebulosa, esto se puede deber a lo cerca que está de la estrella central. En los otros ejemplos vemos como la presencia de fuentes cercanas afecta nuestras estimaciones de posibles cáscaras chocadas en las observaciones.

¿por qué introducir  
nuevo nombre + aquí?  
ya que no se utiliza después

y porque no incluye a  
todos los parámetros?  
Falta  $H_{shell}$  y no

Hay que explicar

si el +/- es  
el incertidumbre  
en los valores  
individuales o  
si es la  
dispersión

entre los  
diferentes globulos.

No entiendo qué es esta  
cantidad  $X_P$  y por qué los  
errores son tan pequeños ( $\pm 0.01$ )

¿El  $P_{RAM}$  es del viento estelar?  
Es  $\text{ram}$  no hacer el análisis de eco  
hasta el próximo capítulo.