

$\text{cm}^{-2} \text{sr}^{-1}$] que al final de cuentas es lo que se quiere. Con este análisis concluimos que al realizar la operación $E/(K1_{\text{filter}})$ podemos obtener las constantes de calibración deseadas, teniendo en cuenta que hay que dividir previamente los valores de las imágenes entre T (el tiempo de exposición) y donde E es la energía del fotón. En la tabla 3.1 se pueden apreciar los valores de los coeficientes para F656N y F658N.

Cuadro 3.1: Valores de los coeficientes de calibración.

Cámara-filtro	Coefficiente de calibración	Unidades
ACS-F658N (Imágenes de Bally)	0.00250	$\text{erg electrones}^{-1} \text{cm}^{-2} \text{sr}^{-1}$
WFPC2-F656N (Imágenes de Robberto)	0.16896	$\text{erg counts}^{-1} \text{cm}^{-2} \text{sr}^{-1}$
WFPC2-F656N (Mosaico)	0.01868	$\text{erg counts}^{-1} \text{cm}^{-2} \text{sr}^{-1}$
WFPC2-F658N (Mosaico)	0.01886	$\text{erg counts}^{-1} \text{cm}^{-2} \text{sr}^{-1}$

3.3.3 Corrección por extinción

Una vez que teníamos los valores fotométricos y calibrados en flujo, como siguiente paso se realizó la corrección por extinción. Para ello se ha usado un mapa de extinción de $H\beta$ junto al siguiente análisis para calcular el flujo corregido por extinción. Entonces para encontrar una expresión del flujo intrínico en términos de la corrección $C_{H\beta}$ y el flujo observado F' , se ha usado la extinción logarítmica $C_{H\beta} = -\log(F'/F) = -\log(\exp(-\tau)) = 0.4343\tau$ (con $F'/F = \exp(-\tau)$), la extinción en magnitud $A_{H\beta} = -2.5 \log(F'_{H\beta}/F_{H\beta})$ para $H\beta$, donde F es el flujo intrínico y F' es el flujo observado. Y la extinción absoluta

$$A_{\lambda} = -2.5 \log(F'_{\lambda}/F_{\lambda}) = 2.5C_{\lambda} = 1.086\tau \quad (3.1)$$

Ahora bien, de acuerdo a las anteriores expresiones, la extinción nebular se puede escribir como la extinción logarítmica $C_{\lambda} = C_{H\beta}(A_{\lambda}/A_{H\beta})$, sustituyendo esta última expresión en la Ec. 3.1 se obtiene que $F_{\lambda} = F'_{\lambda} \times 10^{C_{H\beta}(A_{\lambda}/A_{H\beta})}$. No obstante si $f_{\lambda} = E_{\lambda-H\beta}/A_{H\beta}$ como han mencionado Costero & Peimbert (1970) y dado que $E_{\lambda-H\beta} = A_{\lambda} - A_{H\beta}$, entonces se tendrá que $f_{\lambda} = (A_{\lambda}/A_{H\beta}) - 1$ y esto lleva a concluir que $C_{\lambda} = C_{H\beta}(1 + f_{\lambda})$. De este modo el flujo corregido por extinción se puede escribir de la siguiente forma

$$F_{\lambda} = F'_{\lambda} \times 10^{C_{H\beta}(1+f_{\lambda})} \quad (3.2)$$

Donde se tiene que $C_{H\beta}$ es la corrección de enrojecimiento en $H\beta$ y f_{λ} es la función de enrojecimiento normalizada en $H\beta$ con $f_{\beta} = 0.0$ (Peimbert & Torres-Peimbert, 1977). Para $H\alpha$ (6563 Å) la función de enrojecimiento es $f_{\lambda} = -0.220$ (Blagrove et al., 2007). Por otro lado $C_{H\beta}$ es determinado mediante la comparación del valor teórico esperado para una temperatura y una densidad electrónica con el valor observado de la nebulosa, utilizando el hecho de que el cociente entre dos líneas de recombinación de hidrógeno es casi constante (Peimbert & Torres-Peimbert). Así que con la Ec. 3.1 determinamos el flujo corregido por extinción.

3.3.4 Corrección por emisión de [N II]

La figura 3.6 nos muestra el cociente de brillo superficial de [N II] entre el brillo de $H\alpha$ $S([\text{N II}])/S(H\alpha)$, para la cáscara corregido por el fondo y para el fondo, usando las imágenes de la cámara WFPC2-F656N es decir, el brillo de $H\alpha$ extraído previamente de las imágenes (observaciones de Robberto) y de la cámara ACS-F658N, es decir imágenes de $H\alpha + [\text{N II}]$ (observaciones de Bally), este cociente se estimó usando la relación $S([\text{N II}])/S(H\alpha) = 1 + (S(H\alpha) + S([\text{N II}]))/S(H\alpha)$. Simultaneamente se encontró la fracción $S([\text{N II}])/S(H\alpha)$

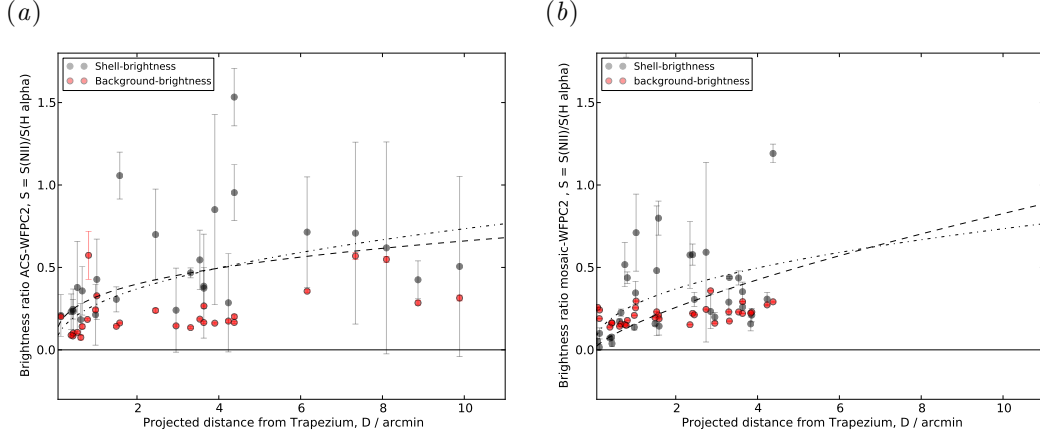


Figura 3.6: Cociente entre el brillo superficial de [N II] y el brillo superficial de $H\alpha$, para la cáscara corregida por el fondo (símbolos de color negro) y para el fondo (símbolos de color rojo) en función de la distancia proyectada. (a) Usando las observaciones de Robberto, es decir las imágenes de $H\alpha$ de la cámara WFC2-F656N y las de Bally es decir, las imágenes de $H\alpha + [N II]$ de la cámara ACS-F658N. La línea discontinua representa un ajuste de un polinomio a los puntos graficados de la cáscara chocada cuya relación resultante del ajuste es $S([N II])/S(H\alpha) = 0.32D^{0.31}$. (b) Para el mismo fin se usaron las imágenes de los mosaicos de $H\alpha$ y [N II] de la cámara WFC2. La línea discontinua representa lo mismo que en (a), pero en este caso son para los datos del mosaico y la relación resultante es $S([N II])/S(H\alpha) = 0.16D^{0.72}$. La línea de puntos en ambas figuras es un ajuste por la combinación de los dos pares de juegos de datos, esto es, las imágenes de Bally y Robberto con las imágenes de los mosaicos del WFC2, la relación de este ajuste es $S([N II])/S(H\alpha) = 0.28D^{0.43}$.

usando las observaciones de dos mosaicos de la cámara WFC2⁵ puesto que uno de estos mosaicos son imágenes de sólo $H\alpha$ y el otro son imágenes de sólo [N II], esto nos permitió calcular el cociente de brillo más directamente y así poder comparar los dos resultados.

En la cáscara corregida por el fondo en las observaciones de los mosaicos, se observa que para los objetos que están más cerca del Trapecio el cociente $S([N II])/S(H\alpha)$ es aproximadamente 0.0, indicando que la contribución de [N II] para la emisión total es del 0.0%, esto es razonable debido a que estos objetos cercanos no emiten en [N II], por la alta ionización del material en estas regiones, mientras que los objetos más alejados del Trapecio en las observaciones de Bally y Robberto (las observaciones del mosaico sólo se limitan a las regiones centrales de la nebulosa) nos muestran que este cociente se aproxima a 1.0, indicando por tanto que la contribución de [N II] al brillo superficial en las regiones más alejadas es decir, de baja ionización es $\sim 50\%$. En el fondo de la nebulosa, en ambas gráficas de la figura 3.6 se puede ver que en las regiones más cercanas al Trapecio el cociente $S([N II])/S(H\alpha)$ es ~ 0.25 , esto se traduce en una contribución del 20% de la emisión de [N II] a la emisión total, mientras que los objetos más alejados muestran que este cociente es aproximadamente 0.4, indicando que aproximadamente el 30% del brillo es la contribución de la emisión de [N II].

No obstante, en ambas gráficas de la figura también es perceptible un ajuste polinomial del cociente de brillo superficial entre [N II] y $H\alpha$ en función de la distancia proyectada (línea de discontinua) para los valores de la cáscara chocada, aunque hay una pequeña diferencia entre los ajustes de los dos pares de juegos de datos, debido a que las observaciones de los mosaicos no incluyen los objetos situados en las regiones más alejadas de la nebu-

⁵Usando los filtros f656n y f658n.

losa. Para las observaciones de los mosaicos se realizó una extrapolación del ajuste a esas grandes distancia, aunque esto no brinda mucha confianza si es un indicador de la relación entre el cociente $S([\text{N II}])/S(\text{H}\alpha)$ y la distancia D . Para reducir la discrepancia entre los dos ajuste hicimos un nuevo ajuste pero esta vez combinando los dos pares de juegos de datos (línea de puntos en ambas gráficas), mostrando que este nuevo ajuste presenta la relación $S([\text{N II}])/S(\text{H}\alpha) \sim D^{0.43}$. Entonces este último ajuste fue el que utilizamos posteriormente para hacer la corrección por emisión de $[\text{N II}]$ del brillo superficial de $[\text{N II}] + \text{H}\alpha$ en las observaciones de Bally.

Capítulo 4

Resultados empíricos

En este capítulo presentamos el catálogo final de imágenes de todos los arcos de proa que hemos detectado en la Nebulosa de Orión. En este catálogo se incluyen los objetos ya reportados previamente por Bally, Reipurth, Ricci, etc, y los objetos nunca antes reportados que hemos encontrado en nuestra búsqueda. Presentamos una breve descripción de las características morfológicas y de emisión de algunos arcos de proa basándonos en la apariencia óptica de las imágenes.

Además presentamos los resultados de las mediciones de los parámetros astrofísicos tales como R_0 , R_c y h , donde hemos encontrado que los objetos más distantes son más pequeños en tamaño y sus cáscaras son más anchas, que los objetos más cercanos al Trapecio. Por otro lado hemos encontrado con tales mediciones que los objetos situados en las regiones externas de la Nebulosa de Orión muestran radios de curvaturas más grandes, que los objetos situados en las partes internas de la nebulosa, indicando que los arcos de los objetos más distantes tienen forma más abierta que los objetos más cercanos al Trapecio. También presentamos una breve discusión sobre la orientación de los choques basándonos en el desplazamiento angular, que es el ángulo resultante entre el eje del choque y la dirección radial. Por último hablamos sobre las poblaciones de proplyds en comparación al número de estrellas, donde encontramos que la fracción de proplyds entre el número de las estrellas cae con la distancia, de la misma forma presentamos un pequeño análisis sobre la fracción entre los choques de proa y los proplyds, donde podemos decir que al parecer hay tres poblaciones de choques de proa. A continuación damos más detalles sobre estos argumentos.

4-1

4.1 Catálogo: Imágenes de los arcos de proa estacionarios

En este trabajo hemos detectado 73 objetos, los cuales hemos clasificado como los arcos de proa estacionarios que conforman nuestro catálogo. Entonces la figura 4.1 es el conjunto de todas las imágenes de los objetos LL y de los proplyds con sus respectivos arcos de emisión en la Nebulosa de Orión. En esta imágenes se ilustra la diversidad morfológica de los choques LL. En este sentido mencionaremos a continuación las características morfológicas más perceptibles en algunos objetos de nuestro catálogo (estos objetos los consideramos interesantes, debido a sus particulares estructuras):

- LL1 es el prototipo de los objetos LL (también llamado LL Ori como se mencionó en el capítulo 1).
- Algunos de nuestros objetos presentan doble cáscaras, es el caso de los objetos: LL3, LL5, 4578-251, 072-134, w266-558 y 362-3137 en este último no estamos seguros de si

trata de una doble zona chocada.

- Los objetos LL2, LL6, 203-3039 y probablemente LL4 presentan un jet perpendicular a la dirección hacia donde están orientados los choques.
- Algunos choques de proa tienen jets paralelos a su eje, es el caso de los objetos 4468-605 y w044-527.
- El choque w000-400 tiene las alas de su arco muy extendidas.
- Las cáscaras del choque w012-407 es débil, mientras que la de los choques; 189-329 y 1039-3057 resultan ser mucho más débiles.
- Los objetos w014-414 y 049-143 muestran cáscaras chocadas muy anchas.
- En el choque 101-233 se observa que su cáscara está compuesta por grumos.
- Al arco del objeto 109-2146, al parecer se le superpone un objeto HH.
- Se observa que la cáscara de 119-3155 está interrumpida, es decir la forma de los arcos no es continua.
- Los objetos 168-328, 166-316 y 158-323 están cerca de otros proplyds. Se altera la forma de los arcos debido a la interacción de los vientos de dos proplyds.
- El proplyd 180-331 muestra un choque de proa altamente asimétrico, al igual que el arco del objeto w0044-527 con la pequeña diferencia de que éste último no es tan asimétrico.
- El objeto 308-3036 tiene un choque interno con forma circular.
- Los arcos del proplyd w069-601 describen una parábola perfecta.
- Los arcos del objeto 116-3101 son muy cerrados, mientras que los arcos del objeto 102-157 son muy abiertos.

4.1.1 Más sobre las observaciones: Pocisiones, distancias, formas y tamaños

Como se ha dicho anteriormente usando éstas observaciones hemos medido parámetros observacionales con el propósito de **caracterisar** los objetos LL y los choques de proa de los proplyds. En este orden de ideas hemos medido la distancia D de la fuente a θ^1 Ori C, la anchura h de la cáscara y los radios característicos; R_0 y R_c tanto de los límites internos y externos de la cáscara chocada. La tabla 4.1 es el resultado final de tales mediciones.

En la figura 4.2 se logra apreciar que los choques de proa situados a grandes distancias proyectadas desde θ^1 Ori C, tienden a tener pequeños tamaños, puesto que el cociente $q = R_0/D$ es menor ¹ en estas distancias ¹ esto es en comparación a los objetos más distantes los cuales muestran que el radio relativo q es más grande, indicando por tanto que son de mayores tamaños. Por otro lado esta figura también nos muestra que los choques de proa más distantes tienden a tener cáscaras más gruesas, es decir que para los objetos de menor tamaño sus cáscaras chocadas son de mayor anchura, esto es debido por un lado a que muchos de estos objetos LL tienen doble cáscara y también posiblemente podría deberse a que estos objetos están interactuando con el flujo de champaña proveniente del núcleo de la nebulosa (ver figura 4.1).

¹Se ha tomado R_0 , como el radio del borde externo de la cáscara chocada.

Es de notar que tenemos valores variados para los radios de curvaturas y puesto que con estos parámetros podemos hacernos una idea de la forma de los choques. Entonces tenemos que en la figura 4.3 es perceptible que los radios de curvaturas² normalizados con los radios axiales R_0 , esto es la fracción $A = R_c/R_0$, aumentan con la distancia a la estrella ionizante y dado que el radio característico R_0 disminuye conforme D crece como se dijo anteriormente, entonces es coherente argumentar que los choques ubicados en las regiones externas de la nebulosa tienden a mostrar arcos muy abiertos en sus formas, es el caso de los objetos; LL1, LL2, LL3, LL4, LL5, LL6, LL7, w266-558 y w000-400 por citar algunos. Los choques de proa situados en las cercanías de θ^1 Ori C, es decir a cortas distancias, vemos que tienen valores de A más pequeños en comparación a los valores de esta fracción para los objetos más distantes y dado que a estas distancias el radio axial R_0 es más grande, entonces nos vamos a enfrentar con el hecho de que los choques de proa ubicados en el interior de la nebulosa, van a tener arcos mas cerrados, como sucede con; 108-326, 142-301, 177-341, 167-317, 168-326N, 168-328, 173-236, 175-321, 180-331, entre otros (ver los valores de los radios de curvatura en la tabla 4.1 y las posiciones de los arcos es las figuras 4.4 y 4.5).

En la figura 4.4 se ilustran las posiciones de los arcos LL de nuestro catálogo en la Nebulosa de Orión, además se muestran las posiciones de los proplyds del catálogo de Ricci et al. (2008), incluimos estos objetos para mostrar que muchos proplyds de la Nebulosa de Orión no tienen choques de proa asociados. Se observa que los objetos LL están distribuidos por toda la nebulosa, esto es que existe una gran cantidad de arcos de emisión en el noroeste y suroeste de la misma, una cantidad un poco menor de estos choques se observan en el sureste y es muy poca el número de arcos LL situados en el noreste de la nebulosa; además se indican las orientaciones de los arcos internos y externos de estos objetos. Estas poblaciones; los objetos LL y los choques de proa de los proplyds de la figura 4.4 de las que estamos hablando, son aquellos ubicados a largas distancias del Trapecio, puesto que en el interior de la nebulosa el mapa está muy saturado y no se logran ver de manera clara las posiciones y orientaciones de los arcos en esta región. Para eso contamos con la figura 4.5 el cual es una ampliación de la región donde se encuentran las estrellas másivas del Trapecio, en ella es posible ver las posiciones de los proplyds y las orientaciones de sus respectivos choques en el interior de la nebulosa de una forma más clara. Entre otras cosas; las direcciones de las flechas de los arcos radiativos LL en las afueras de la nebulosa sugieren a simple vista que estos arcos están orientados hacia el núcleo de la Nebulosa de Orión, de la misma forma los choques de los proplyds en las regiones internas al parecer están orientados hacia θ^1 Ori C.

²También se ha tomado el radio de curvatura externo.

Cuadro 4.1: Distancias, tamaños y formas de los choques de proa en la Nebulosa de Orión.

Objeto	A.R.	Decli	D	h	$R_0(\text{out})$	$R_0(\text{in})$	$R_c(\text{out})$	$R_c(\text{in})$
065-502	5:35:06.53975	-5:25:01.50750	177.288	1.214	1.422	0.491	7.737	2.31
074-229	5:35:07.384	-5:22:28.92	144.777	0.596	1.357	0.79	1.601	0.748
083-435	5:35:08.29275	-5:24:34.85750	140.892	0.579	1.247	0.544	2.005	0.664
101-233	5:35:10.133	-5:22:32.60	105.936	0.419	2.458	2.111	4.356	4.206
102-157	5:35:10.25075	-5:21:57.11750	125.297	0.45	0.796	0.402	5.03	3.542
106-245	5:35:10.576	-5:22:44.69	94.703	0.38	0.627	0.228	2.476	1.121
109-246	5:35:10.89575	-5:22:46.31750	89.677	0.704	1.948	1.322	10.638	7.325
117-421	5:35:11.650	-5:24:21.41	92.066	0.0	—	0.71	—	0.927
121-434	5:35:12.12175	-5:24:33.75750	95.578	0.39	0.757	0.344	1.413	0.688
142-301	5:35:14.158	-5:23:01.00	39.672	0.6	2.422	1.822	6.062	4.547
154-225	5:35:15.367	-5:22:25.31	59.219	0.584	1.287	0.636	3.421	1.051
154-240	5:35:15.383	-5:22:39.79	45.303	0.0	—	1.72	—	2.3
158-323	5:35:15.831	-5:23:22.51	8.338	0.206	1.849	1.643	2.92	2.354
159-221	5:35:15.934	-5:22:21.04	61.862	0.0	—	0.834	—	1.582
161-324	5:35:16.056	-5:23:24.33	5.295	0.255	1.159	0.904	3.013	2.027
163-222	5:35:16.303	-5:22:21.47	61.071	0.356	1.538	1.108	1.805	1.549
163-317	5:35:16.282	-5:23:16.63	6.111	0.395	2.323	1.928	4.904	4.437
165-235	5:35:16.475	-5:22:35.22	47.325	0.472	1.776	1.225	3.842	3.437
166-316	5:35:16.607	-5:23:16.16	7.149	0.279	0.694	0.415	1.191	0.851
167-317	5:35:16.739	-5:23:16.50	7.974	0.706	1.96	1.254	3.286	2.052
168-326	5:35:16.839	-5:23:26.32	7.712	0.196	0.947	0.737	3.044	3.011
168-326N	5:35:16.835	-5:23:25.97	7.493	0.112	0.225	0.106	1.044	0.79
168-328	5:35:16.757	-5:23:28.05	7.787	0.272	1.062	0.789	1.315	0.799
169-338	5:35:16.880	-5:23:38.02	17.138	0.351	1.031	0.68	2.037	0.719
170-249	5:35:16.967	-5:22:48.44	35.162	0.777	3.225	2.448	6.92	4.755
173-236	5:35:17.352	-5:22:35.73	48.956	0.753	2.28	1.527	1.364	1.935
173-342	5:35:17.324	-5:23:41.39	23.465	0.462	1.29	0.828	3.312	1.719
175-321	5:35:17.458	-5:23:21.06	16.026	0.598	2.031	1.384	2.478	2.626
177-341	5:35:17.667	-5:23:40.98	26.543	0.749	3.813	3.064	4.247	3.867
178-258	5:35:17.819	-5:22:58.06	32.473	0.524	1.479	0.923	3.944	3.43
180-331	5:35:18.033	-5:23:30.82	25.909	0.326	1.44	1.114	2.361	1.772
189-329	5:35:18.868	-5:23:28.88	37.556	0.856	1.397	0.538	6.318	0.833
LL1	5:35:05.63675	-5:25:19.44750	198.626	1.128	3.057	1.904	8.721	7.132
w005-514	5:35:00.46775	-5:25:14.29750	262.718	0.437	1.651	1.201	3.449	2.032
w012-407	5:35:01.17375	-5:24:06.67750	231.47	1.234	2.289	0.953	6.743	4.264
w014-414	5:35:01.37175	-5:24:13.36750	229.954	0.696	1.211	0.373	2.185	1.615
w030-524	5:35:03.00375	-5:25:24.35750	234.087	0.315	0.626	0.288	2.559	1.541
w044-527	5:35:04.427	-5:25:27.39	217.945	0.851	2.13	0.78	3.25	1.527
w069-601	5:35:06.90775	-5:26:00.57750	212.194	0.423	0.853	0.405	2.723	1.773
w073-227	5:35:07.26975	-5:22:26.49750	147.268	0.696	1.626	0.811	6.462	3.979
131-046	5:35:13.05537	-5:20:45.78625	164.46	2.168	3.546	0.999	7.325	5.645
132-053	5:35:13.202	-5:20:52.59	157.312	0.392	0.718	0.317	1.803	0.676
206-043	5:35:20.561	-5:20:43.11	171.159	0.443	1.609	1.117	2.186	2.077
205-230	5:35:20.40175	-5:23:30.00750	60.385	0.295	0.325	0.133	1.336	1.007
212-400	5:35:21.181	-5:24:00.46	80.988	0.213	1.075	0.844	0.831	0.518
w266-558	5:35:26.618	-5:25:58.29	218.155	0.775	1.88	1.127	7.761	1.506
261-3018	5:35:26.16875	-5:30:18.01750	440.4	2.591	4.986	2.514	33.288	3.586
305-811	5:35:30.43675	-5:28:11.23750	356.86	0.8	1.721	0.891	4.924	3.993
LL5	5:35:31.39775	-5:28:16.35750	369.536	1.487	2.963	1.456	11.577	3.517
308-3036	5:35:30.79475	-5:30:36.25250	484.126	1.125	2.557	1.438	4.497	1.782

Cuadro 4.1: continuación

Objeto	A.R.	Decli	D	h	$R_0(\text{out})$	$R_0(\text{in})$	$R_c(\text{out})$	$R_c(\text{in})$
344-3020	5:35:34.36275	-5:30:20.56250	496.758	0.947	1.659	0.673	3.155	4.423
362-3137	5:35:36.34775	-5:31:37.75250	577.964	1.465	3.121	1.572	4.245	2.222
LL6	5:35:32.86575	-5:30:21.45250	485.816	2.049	3.628	1.626	29.899	14.201
049-143	5:35:04.945	-5:21:42.92	197.821	0.56	1.173	0.625	4.178	0.662
051-024	5:35:05.131	-5:20:24.32	245.01	0.269	1.186	0.895	2.287	1.663
072-134	5:35:07.20375	-5:21:34.29500	174.737	2.419	4.69	2.261	17.626	7.286
4578-251	5:34:57.79275	-5:22:51.09500	279.493	0.533	1.846	1.188	3.52	2.074
w000-400	5:34:59.56575	-5:24:00.14500	254.035	0.675	1.465	0.795	4.369	2.432
066-3251	5:35:06.56919	-5:32:51.43000	587.491	0.0	1.068	—	1.588	—
116-3101	5:35:11.65419	-5:31:01.03000	463.921	0.44	1.452	1.004	2.695	1.574
119-3155	5:35:11.926	-5:31:53.30	515.101	1.002	3.015	1.951	6.727	5.11
136-3057	5:35:13.60719	-5:30:57.56000	456.925	4.51	10.133	4.907	18.706	10.203
138-3024	5:35:13.79919	-5:30:24.40000	423.642	1.107	3.893	2.744	8.539	4.787
203-3039	5:35:20.289	-5:30:39.38	440.716	3.06	5.384	1.761	17.897	14.501
022-635	5:35:02.200	-5:26:35.33	286.472	0.341	1.104	0.75	4.456	2.29
041-637	5:35:04.060	-5:26:37.06	267.84	0.766	1.937	1.189	4.395	3.232
042-628	5:35:04.19875	-5:26:27.59750	259.592	1.339	3.069	1.76	6.901	3.606
4582-635	5:34:58.16675	-5:26:35.12750	333.372	0.455	1.106	0.682	2.931	2.056
w005-514	5:35:00.471	-5:25:14.21	262.637	0.424	1.672	1.171	2.239	2.213
4468-605	5:34:46.75775	-5:26:04.81750	471.3	1.199	2.469	1.331	7.109	2.223
LL3	5:34:40.807	-5:26:38.54	566.331	1.83	3.119	1.284	6.544	3.085
LL2	5:34:40.860	-5:22:42.20	532.124	1.133	4.035	2.074	27.93	13.844
LL4	5:34:42.719	-5:28:37.20	593.107	0.992	2.415	1.422	11.787	4.952
LL7	5:35:35.126	-5:33:49.16	686.232	1.46	6.998	5.533	17.958	10.306

4.2 Discusión

Las mediciones de las posiciones de los 73 arcos de emisión detectados en la Nebulosa de Orión han permitido indicar las orientaciones de los choques, que entre otras cosas siguen la dirección del flujo externo de la nebulosa, como resultado intrínscico de la interacción de este con el viento interno de la estrella T-Tauri o proplyd. De acuerdo a las orientaciones mostradas en las figuras 4.4 y 4.5 de los arcos en la nebulosa, podemos pensar que el flujo proveniente del núcleo de la nebulosa es aproximadamente radial, como se ha interpretado en la sección 4.1

No obstante, en la figura 4.6 se ilustran de manera más estricta, que tanto siguen la dirección radial las orientaciones de los arcos radiativos en las regiones internas y externas de la nebulosa, considerando la dirección radial; como la línea imaginaria que va desde la fuente hasta θ^1 Ori C. Para ello, con los valores medidos de las posiciones angulares de las fuentes a θ^1 Ori C, es decir el ángulo formado por la dirección radial en el plano del cielo (x, y), junto con los valores medidos de las posiciones angulares de los ejes de los choques o eje de simetría en el plano del cielo, se ha estimado el desplazamiento angular del eje del choque con respecto a la línea imaginaria trazada desde la fuente a θ^1 Ori C, tomando este último como eje de referencia³ en otras palabras se ha calculado el ángulo entre el eje del choque y la dirección radial. Los resultados han mostrado que las direcciones de los ejes de los choques no son estrictamente radiales, puesto que están desplazado en un intervalo que va desde 0° a -50° en el noroeste y noreste de la nebulosa, mientras que los ejes de los arcos ubicados en el sureste y suroeste están desplazados en un intervalo de ángulo que va desde 0°

³A excepción de los choques de proa producidos por la interacción de los vientos de dos proplyds, donde se ha tomado como eje de referencia, la dirección de un proplyd con respecto al otro.

a 50° . Estos ángulos positivos y negativos en los diferentes cuadrantes de la nebulosa indican un desplazamiento hacia la izquierda de la dirección radial, de los ejes de los choques de proa.

En la figura [4.7](#) se observa que la fracción de proplyds entre el número de estrellas caen relativamente con facilidad con la distancia proyectada a θ^1 Ori C. Mostrando una repentina caída después de unos 200 arcsec.

Por otro lado la fracción entre los choques de proa y los proplyds parecen tener tres picos separados. En este orden de ideas, para distancias muy pequeñas se puede ver que el primer pico corresponde a la interacción de los vientos estelar con el viento ionizado de los proplyds, a continuación hay una escases de choques de proa hasta el segundo pico cerca de unos 4 arcmin. Por último se puede apreciar que a grandes distancias, donde podría haber un tercer pico dominan el número de objetos que no son proplyds.

No obstante una explicación alternativa para lo planteado anteriormente, podría ser que en este tercer pico todos los objetos son proplyds, pero como se piensa que a grandes distancias no se sabe con certeza que clase de objetos están originando los vientos en una escala más pequeña, entonces estaríamos subestimando la fracción de proplyds para grandes estas distancias.

También hay evidencia de tres distintas poblaciones de la distribución azimutal alrededor del Trapecio. Para el grupo ubicado a 4 arcmin de separación son principalmente aquellos objetos del oeste de la nebulosa, mientras que los objetos más distantes son principalmente los del sur.

- 2-1** 17/11/2014 11:44, William Henney
Mencionar que en principio estos datos son más confiables pero que solo incluyen las regiones centrales de la nebulosa
- 4-1** 17/11/2014 12:56, William Henney
Solo en términos relativos. $q = r_0/D$ es más pequeño pero la r_0 no lo es
- 5-1** 17/11/2014 12:56, William Henney
Otra vez. Solo relativos
- 6-1** 17/11/2014 12:56, William Henney
También hay que anotar que las cascadas más abiertas están asociadas con objetos con jets perpendiculares
- 6-2** 17/11/2014 12:56, William Henney
Con símbolos rojos
- 7-1** 17/11/2014 12:56, William Henney
Alinear estas columnas a la izquierda
- 8-1** 17/11/2014 12:56, William Henney
Hay que encontrar mejor título para esta sección
- 8-2** 17/11/2014 12:56, William Henney
Pero creo que los interpropyls se excluyen de las gráficas