

Catalogo de potenciales estrellas jóvenes en el anillo de λ orionis

Andrés F. Guerrero ★

Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias

Observatorio Astronómico Nacional

Técnicas Observacionales

Repositorio github.

Mayo 2021

Abstract

Se realizó un estudio fotométrico de apertura para construir un catalogo de posibles estrellas jóvenes. Se utilizaron 56 imágenes estándar para caracterizar la noche y 48 estrellas de ciencia que cubren una región de 36 segundos cuadrados en el anillo de λ orionis. Se hizo un estudio de apertura y la posterior caracterización de la noche mediante tareas de IRAF con un RMS máximo de 0,033. Seguido, se transformaron las magnitudes instrumentales a magnitudes absolutas aplicando las correcciones por extinción atmosférica, luego se eliminaron errores asociados a las magnitudes mayores a 0,5 y se tomaron los datos adecuados para disminuir las incertidumbres en medidas con exposición larga y corta. posteriormente se realizó un análisis en python para determinar las estrellas que aun no llegan a la secuencia principal para finalmente obtener un catalogo de potenciales estrellas jóvenes con 525 estrellas. Por ultimo, se sugiere un modelo de red neuronal para estimar si las estrellas son potenciales estrellas jóvenes, sin embargo, no se considera este un buen modelo dados los pocos datos de entrenamiento.

Key words: Fotometria – Estrellas jovenes – λ orionis

1 Introducción

El colapso gravitacional de nubes moleculares es el motor de la formación estelar. Desde el nacimiento de una protoestrella y siguiendo su evolución hasta llegar a la secuencia principal las estrellas se denominan estrellas jóvenes. La estrella comenzará a colapsar por su gravedad aumentando cada vez mas su temperatura (Depende de la masa de la estrella) formando un núcleo y a su alrededor un disco de acreción. Este proceso continuará hasta que la estrella comience la combustión de hidrógeno y finalmente entre a la secuencia principal. Visto esto en un diagrama Hertzsprung-Russell, las estrellas jóvenes son las que se encuentran sobre la PMS, figura 1.

λ orionis es una región estelar situada en la cabecera de la constelación de Orión. Se caracterizan sus propiedades fotométricas propias de un cúmulo joven, se encuentra a una distancia aproximada de 400 ± 40 pc. La identificación de H_I y H_α en la banda de formación estelar sigue una prueba de la formación estelar desencadenada en el anillo λ orionis Lang & Masheder (1998). El objetivo es obtener un catalogo de posibles estrellas jóvenes usando fotometría de apertura, estudios espectroscópicos en el límite de combustión de hidrógeno en un área de ~ 200 grados cuadrados alrededor de la región de orionis identifica una muestra de 544 estrellas candidatas a jóvenes. El estudio confirma que de estas 41 son estrellas jóvenes Koenig et al. (2015).

Nuestra región de estudio abarca un área de 36.1 segundos de arco. Se registraron astrometricamente las estrellas usando la librería sky2xy del paquete wstools cruzándolos con el catalogo 2mass para estrellas de ciencia y landolt para estrellas de referencia. Luego, se obtienen las magnitudes instrumentales usando fotometría de apertura para posteriormente convertidas

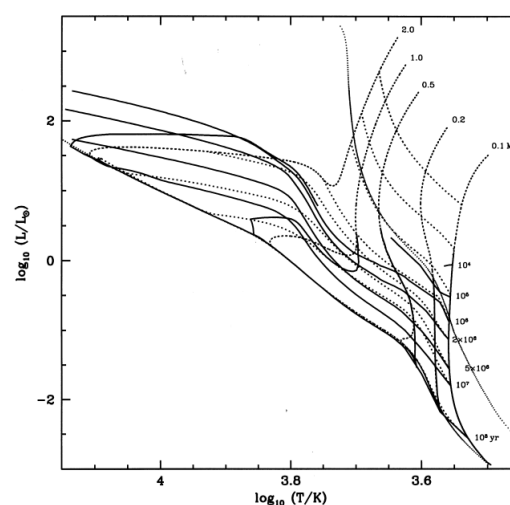


Figure 1. Edad de las estrellas según su masa, podemos ver isócronas de igual masa así como isócronas para edades iguales. Tout et al. (1999)

en magnitudes absolutas. Finalmente, se comparan los datos obtenidos de la fotometría con el estudio presentado para estrellas de baja e intermedia masa ($0.1 M_\odot$ a $7.0 M_\odot$) en el cual se dan nuevos modelos para estrellas en la pre-secuencia principal Siess et al. (2000).

2 Fotometria

2.1 Imágenes

Para obtener magnitudes estandarizadas se usan estrellas modelo bajo el estándar Landolt (1992), estas estrellas se usaran

★ afguerrero@unal.edu.co

2 Andrés F. Guerrero

para caracterizar la noche y así obtener una fotometría consistente para las estrellas de ciencia. Las imágenes de las estrellas estándar fueron tomadas en el -MDM observatory- por el telescopio 2.4m Hiltner con el instrumento OSMOS en : 2012-01-24T16:47:27 y modificadas por ultima vez en: 2019-09-25T01:31:39 con un tiempo de exposición de 5 segundos en los filtros V, R e I. se usaron 57 imágenes estándar. Las estrellas de ciencia fueron tomadas bajo las mismas condiciones que las estrellas estándar. Se usaron 36 imágenes de ciencia con una exposición larga (100 segundos) y 12 imágenes de ciencia con una exposición corta (5 segundos).

2.2 Estudio de aperturas

Para realizar un estudio fotométrico es necesario realizar correcciones a las imágenes que se van a trabajar, esto porque al momento de la toma podemos traer errores producido por el CCD usado o incluso ruido del mismo ambiente como rayos cósmicos. Para realizar estas correcciones se usan las imágenes bias, dark y flat, las imágenes usadas en este estudio ya fueron tratadas para eliminar el ruido, por consiguiente, es obviado del trabajo a realizar. Para el estudio usamos fotometría de apertura dado que tenemos un campo estelar no poblado, usaremos el programa IRAF y en específico para realizar la fotometría usaremos el paquete APPHOT. La fotometría de apertura consiste en integrar señal producida en la zona de radiación de la estrella, pero además, el fondo contiene una señal intrínseca que debe ser tenida en cuenta, medimos la señal del fondo para luego ser restada a la señal de la estrella. Figura 2.

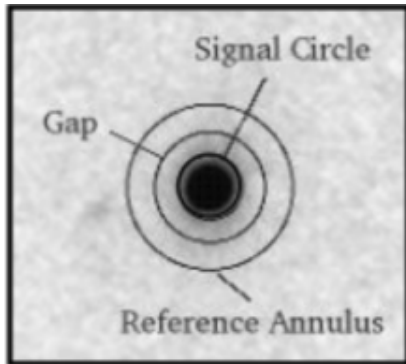


Figure 3. Imagen esquemática de la fotometría de apertura. Podemos ver el círculo "signal circle" que abarca la totalidad de la señal de la estrella, el radio óptimo de este círculo debe ser determinado mediante un estudio de apertura. El anillo "Reference annulus" toma la señal del cielo. Baume (2012)

Ahora bien, debemos ubicar las estrellas en cada una de las imágenes antes de hacer un estudio de apertura, este proceso es posible mediante las tareas datapars y centerpars de IRAF. El algoritmo usa un modelo PSF, para ejecutarlo necesitamos:

- Tamaño de la anchura a altura media de la imagen estelar (*fwhmpsf*)
- (*sigma*)
- Ruido de lectura del detector (*readnoi*)
- Factor de conversión (*epadu*)
- Tiempo de exposición (*exposur*)
- Masa de aire (*airmass*)
- Filtro (*filter*)

- tiempo de observación (*obstime*)

readnoi y *epadu* son constantes para un detector dado, usaremos *readnoi* = 5 y *epadu* = 2.3 y los últimos parámetros son determinados en el header de la imagen. La determinación del FWHM es un poco mas complicada. Dado que la distribución de intensidad (gaussiana) varia según el tamaño e intensidad del objeto observado en la imagen, esta puede variar desde ~ 2 hasta ~ 6 , no se tiene una estándar. tomamos un tamaño "promedio" de 4, cabe señalar que este valor de FWHM es viable para estrellas brillantes y campos estelares poco poblados. Además, tomamos *sigma* = 3. Con estos parámetros ya obtenemos la ubicación de cada estrella en la imagen para poder realizar la fotometría.

La apertura óptima consiste en encontrar el valor de la apertura mínimo para evitar el ruido de la señal externa pero debe ser lo suficiente grande para asegurar que se tome toda la señal de la estrella, Basuki (2019). Realizamos un estudio de apertura variando *apertur* de 8 a 15 para las estrellas estándar.

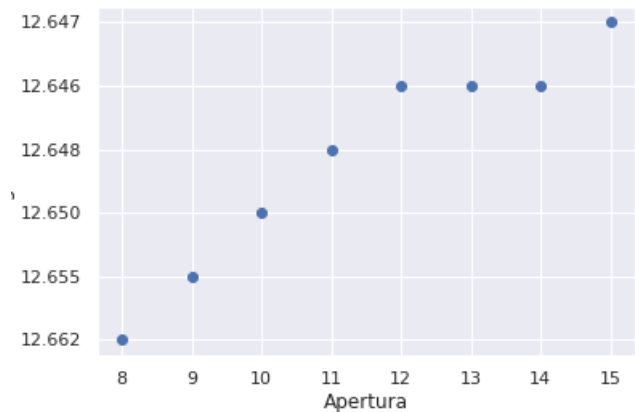


Figure 4. Estudio de apertura para una estrella estándar

Encontramos que para algunas estrellas es común un comportamiento totalmente lineal, sin embargo, el comportamiento mas frecuente es como el presentado en la figura 3. Podemos concluir que la apertura óptima se alcanza en un radio de 12 píxeles. Esta apertura se extiende para todas las estrellas Landold. Finalmente, realizamos la fotometría con esta apertura.

2.3 caracterización de la noche 3

Para caracterizar la noche 3, es decir, para obtener el archivo params que contiene la parametrización de la noche mediante las estrellas estándar, necesitamos un archivo de configuración y el archivo "nlandold.dat". Esta tarea se realiza mediante la tarea fitparamas del paquete photcal. Sin embargo, tenemos unos residuales (RMS) que debemos minimizar. Los parámetros usados para tener los residuales mínimos son:

- low_rej = 1
- high_rej = 1
- grow = 0
- tolerance = 3e5

La solución para los tres filtros converge con valores residuales de 0.03217, 0.02636 y 0.02499 para los filtros I, R, V

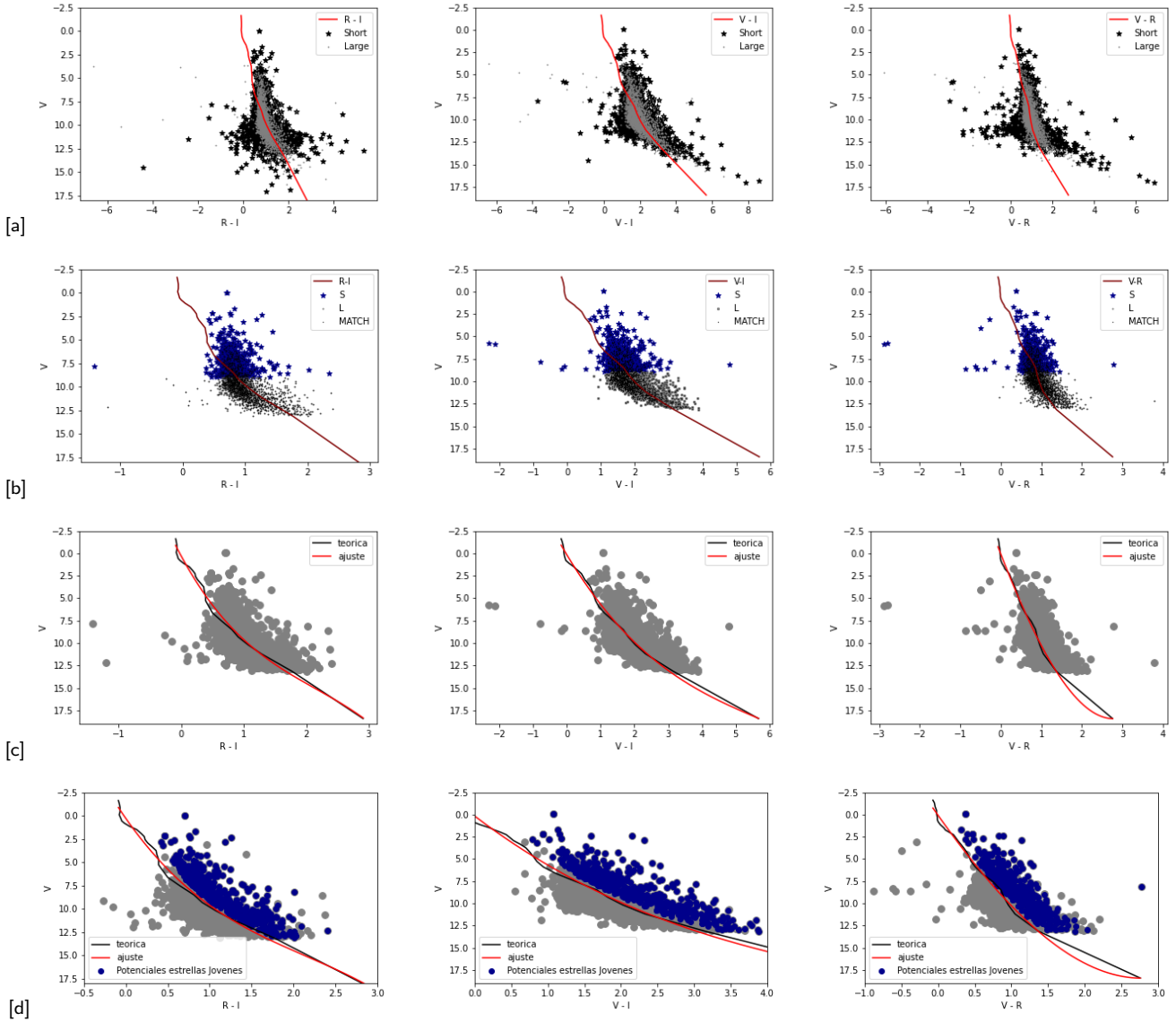


Figure 2. Diagramas HR, los modelos de las secuencia principal están dados por los datos ZAMS. a) Diagrama HR para las estrellas tanto short (negras) como long (gris). En este punto no se han eliminado datos de ningún tipo. b) Diagramas HR con correcciones. En estos diagramas ya eliminamos los datos que tiene una incertidumbre mayor a 0.5, además tomamos los short para magnitudes menores a 9 y long para mayores. c) Gráfica de las extrapolaciones hechas para los archivos ZAMS. d) Diagrama HR con las estrellas seleccionadas como potenciales estrellas jóvenes bajo el criterio que deben estar por encima de los tres modelos ZAMS.

respectivamente. Dado que solo vamos a calcular el coeficiente cero y el coeficiente de extinción, para los filtros V, R, I, entonces hacemos $v_3 = 0$, $r_3 = 0$ y $i_3 = 0$, en el archivo config, esto es porque no vamos a considerar la corrección de color. Finalmente corremos la tarea y obtenemos el archivo que caracteriza la noche 3 (params).

2.4 Estrellas de ciencia

Para trabajar con las imágenes de ciencia debemos tener los archivos params e imset en la misma carpeta que las imágenes. Primero debemos calcular las magnitudes de las imágenes de ciencia tanto para exposiciones largas como cortas, para ello vamos a ejecutar el script "Satandar_magnitude.cl". Para la apertura optima de estas estrellas se realizó un estudio de apertura tal como el descrito anteriormente, encon-

trando los mismos resultados. Una vez se obtienen los archivos ".mag.1" podemos obtener el archivo imset haciendo uso de la tarea mkimsets del paquete photcal de IRAF. Finalmente, con el archivo "guion2.cl" obtenemos las magnitudes instrumentales para las estrellas de ciencia.

Ahora hay que corregir las medidas del efecto de extinción atmosférica, debida a la disminución de flujo producida por la absorción y difusión atmosférica. Además de pasar las magnitudes instrumentales a magnitudes absolutas, mediante las ecuaciones:

$$\begin{aligned} V &= v - 5 \times \log(r) + 5 - A_V \\ V - I &= (v - i) + A_V - A_I \\ V - R &= (v - r) + A_V - A_R \\ R - I &= (V - I) - (V - R) \end{aligned}$$

4 Andrés F. Guerrero

Donde las letras mayúsculas son magnitudes absolutas y las letras minúsculas son magnitudes instrumentales, r es la distancia a cada estrella medida en parsec, para facilidad del estudio tomaremos una distancia estándar para todas las estrellas $r = 450$. Por otro lado A_V , A_I y A_R son los coeficientes de extinción en los filtros V, I y R respectivamente, estos son determinados por:

$$\begin{aligned} A_V &= 3.1 \times E(B - V) \\ A_R &= 0.748 \times A_V \\ A_I &= 0.482 \times A_V \end{aligned}$$

Los valores para A_R y A_I fueron tomados del estudio de la ley de extinción universal de 1 a 13 micrones por [Rieke & Lebofsky \(1985\)](#). Por otro lado, el exceso $E(B-V)$ para la región de λ orionis fue tomado como 0.12 de acuerdo a [Mathieu & D. \(2001\)](#). Finalmente tenemos un dataset con las magnitudes absolutas corregidas por extinción y los errores asociados de las estrellas encontradas en las imágenes. En este punto contamos con 2352 entradas para imágenes con exposición larga y 2276 entradas para exposiciones cortas.

3 Análisis

3.1 Errores asociados a las magnitudes

La fotometría obtenida arrastra errores en el calculo de las magnitudes, estos errores están bien definidos en el archivo de magnitudes, figura 5. Es claro que tenemos magnitudes con errores demasiado grande que pueden no ser muy confiables, por lo tanto eliminamos las medidas cuyo error supere la mitad de una unidad, es decir, errores mayores a 0,5.

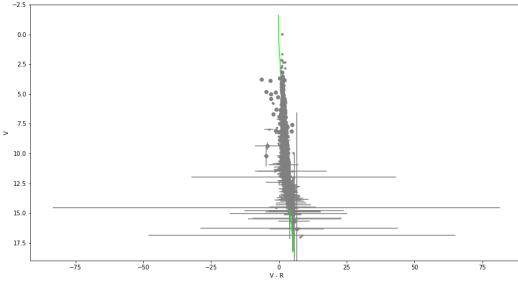


Figure 5. Diagrama $[V-R] - [V]$ para las medidas tanto short como long junto con las barras de error en ambos ejes. Es evidente la existencia de incertidumbres que superan la medida obtenida. La línea verde representa la ZAMS.

Una vez eliminados estos datos tenemos 2268 entradas para exposición larga y 1873 para exposición corta, es decir, con una exposición larga obtuvimos 84 datos con errores mayores a 0.5, mientras que, con una exposición corta tenemos 403 datos que tienen un error significativo. En la figura 6 podemos ver esto, asimismo que para las magnitudes short se presenta una mayor dispersión en los errores. Esto nos lleva a concluir que las imágenes tomadas con exposiciones largas se podrían tener mayor fiabilidad dado que las magnitudes presentan incertidumbres mas bajas comparadas con las imágenes short. Por otro lado, para magnitudes mayores 9 las observaciones con una exposición corta presentan un error significativamente mayor, por consiguiente, tomamos las medidas con exposición

larga para magnitudes mayores a 9 y las medidas con exposición corta para las magnitudes menores a 9. Finalmente tenemos una muestra de 2273 estrellas.

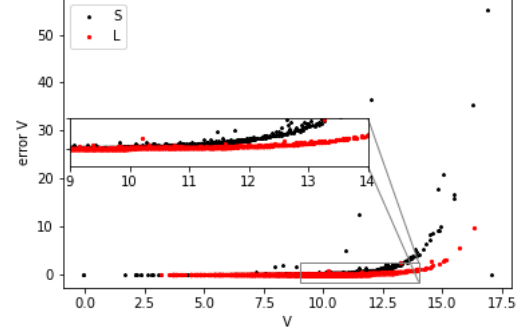


Figure 6. Gráfica de la magnitud en V en función de sus errores. Se muestra un ampliación en la zona en la cual las incertidumbres en las medidas short comienzan a ser significativamente mayores a las medidas long.

3.2 Ecuaciones teóricas

Se realizó una extrapolación de tercer grado de los datos de los archivos ZAMS con el fin de obtener las ecuaciones que describen las curvas teóricas y así poder compararla con las magnitudes obtenidas de la fotometría. la figura 2 c) muestra las ecuaciones obtenidas comparadas con los datos de los archivos ZAMS, vemos que los ajustes son bastante buenos sobre todo en la región de interés. Las ecuaciones obtenidas son:

$$\begin{aligned} M_V^{V-I} &= 0.04423M_{V-I}^3 - 0.7888M_{V-I}^2 + 6.261M_{V-I} + 0.173 \\ M_V^{V-R} &= -0.2034M_{V-R}^3 - 1.244M_{V-R}^2 + 11.63M_{V-R} + 0.084 \\ M_V^{R-I} &= 0.648M_{R-I}^3 - 4.165M_{R-I}^2 + 12.83M_{R-I} + 0.315 \end{aligned}$$

Las ecuaciones obtenidas tienen residuales 4.6649, 5.0780 y 8.2621 respectivamente, se observa que la ecuación para $[R-I]$ es la que presenta una mayor divergencia, especialmente para los datos con magnitudes en el visible entre 5 y 7.5. sin embargo, en general las extrapolaciones muestran un buen comportamiento.

4 Catalogo

Haciendo uso de las ecuaciones obtenidas, se calculó la diferencia entre la magnitud en V para cada una de las estrellas de la fotometría con las ecuaciones encontradas de la extrapolación evaluadas en $(V-I, V-R, R-I)$, es decir:

$$D_i^f = M_V^f(f_i) - V_i \text{ con } f = V - I, V - R, R - I$$

Donde i recorre todas las estrellas del dataset. Notese que si para una estrella dada, D^f es mayor que cero para algun f específico, la estrella se encuentra por encima de M_V^f para la curva ZAMS de ese f , en otras palabras: si D^f es mayor a cero, entonces la estrella se encuentra por encima de la secuencia principal para la curva ZAMS de f específico, es decir, podría tratarse de una estrella joven dado que aun no llega a la secuencia principal. Se tomo un margen de error de 0.5 unidades con el fin de evitar errores por la extrapolación y para

eliminar las estrellas que ya puedan estar en la secuencia principal, es decir, $D > 0.5$.

El criterio para clasificar estrellas candidatas a jóvenes es:

$$D^f > 0.5 \text{ para todo } f$$

Es decir, las estrellas que se encuentren por encima de la secuencia principal para los tres diagramas. Finalmente se obtuvo un catalogo con 525 estrellas candidatas a ser estrellas jóvenes, en la tabla 1 se muestran las primeras 55 estrellas.

5 Red neuronal

finalmente, entrenamos una red neuronal para que nos clasifique las estrellas en jóvenes o no según sus magnitudes en V-I, R-I, V-R. La red neuronal tiene una profundidad de 29 capas, con 80% de los datos para entrenar a la red, es decir, 1817 datos, que en realidad es una matriz de 1817×3 datos de entrenamiento y un vector de resultados de tamaño 1817 que contiene un dato binario, es decir, 1 en caso de que la estrella sea una posible estrella joven y -1 en caso contrario. Se testeo la red con 455 datos de prueba que, como se menciono antes es una matriz de 455×3 , que da como resultado un vector con 1 o -1.



Figure 7. Histograma de resultados dados por la red neuronal aplicada a los datos de testeo

En el histograma, figura 7, podemos ver que la predicción es bastante buena, aunque esta sujeta a lo que clasificamos como estrellas jóvenes anteriormente, el índice de correlación de los datos probados para esta red neuronal es de -0.556156. Siendo esta un poco baja para lo esperado, esto puede deberse a la cantidad de datos usados tanto para entrenar la red como para testearla. Entrenar una red neuronal de este tipo puede ser bastante útil para, una vez obtenidas las magnitudes absolutas simplemente con esta red podríamos saber si se tratan de candidatas a estrellas jóvenes o no, sin embargo, tiene varias limitaciones dado que los datos que usamos para entrenarla están seguetas a las condiciones que le impusimos para realizar todo el análisis anterior con lo cual lo ideal sería entrenar la red con unos datos un tanto mas rigurosos o incluso con datos que ya sepamos con exactitud que si se trata de estrellas jóvenes.

Lo siguiente podría ser usar una red convolución que tome una imagen directamente y clasifique las estrellas de esta, tendríamos que ingresar como parámetros la caracterización de la

noche o incluso se podría hacer ingresando tanto la imagen de referencia estándar Landolt junto a la imagen a clasificar, sin embargo, considero que esto debe hacerse con un trabajo de fotometría un tanto mas riguroso, entendiendo las limitaciones que plantea el análisis realizado anteriormente por las suposiciones se hicieron que pueden no llegar a ser correctas con diferentes condiciones.

6 Conclusiones

La fotometría de apertura mostró ser muy eficiente para el estudio de cúmulos de estrellas jóvenes dado que no tenemos un campo de estelar denso, además, el estudio de apertura óptima nos da eficientemente el radio mínimo con el cual podemos tomar toda la señal de la estrella, para este estudio, la apertura óptima fue 12 para todo tipo de imágenes. El análisis en de las magnitudes en V en función de los errores calculados en la fotometría nos indica que exposiciones largas nos dan incertidumbres mas pequeñas, con lo cual, podríamos afirmar que son datos mas confiables, asimismo, para exposiciones cortas el error aumenta mas rápidamente comparado con exposiciones largas a medida que aumenta la magnitud en V.

A partir de los datos fotométricos se hizo un análisis en los diagramas HR con las curvas ZAMS, usando el criterio de las diferencias D mayores a 0.5, se obtuvo un catalogo de 525 estrellas candidatas a estrellas jóvenes, es decir el 23% de la muestra analizada se trata potenciales estrellas jóvenes.

Con los resultados obtenidos se entreno una red neuronal para clasificar estrellas entre jóvenes y no, no obstante el resultado no es concluyente dada la baja correlación existente entre los datos de prueba.

References

- Basuki K., 2019, ISSN 2502-3632 (Online) ISSN 2356-0304 (Paper) Jurnal Online Internasional Nasional Vol. 7 No.1, Januari – Juni 2019 Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 53, 1689
- Baume G. L., 2012, Astronomía Observacional: Técnicas Observacionales, pp 1–52
- Koenig X., Hillenbrand L. A., Padgett D. L., DeFelippis D., 2015, *The Astronomical Journal*, 150, 100
- Landolt A. U., 1992, *The Astronomical Journal*, 104, 372
- Lang W. J., Masheder M. R. W., 1998, *Publications of the Astronomical Society of Australia*, 15, 70–73
- Mathieu C. J. D., D. R., 2001, *The Astronomical Journal*, 121, 2124
- Rieke G. H., Lebofsky M. J., 1985, *The Astrophysical Journal*, 23, 4461
- Siess L., Dufour E., Forestini M., 2000, *Astronomy and Astrophysics*, 358, 593
- Tout C. A., Livio M., Bonnell I. A., 1999, 376, 360

id	V	V-I	V-R	R-I	dec	AR
5212528	6.97794	1.5357	0.77874	0.75695	080.355337	+08.280440
5212026	7.08094	1.7937	0.92174	0.87195	080.334435	+08.311217
5220234	8.77394	2.1387	1.11874	1.01995	080.509779	+07.712364
5221173	7.86294	1.7447	0.87174	0.87295	080.548876	+08.291945
5220019	7.74394	1.7067	0.87774	0.82895	080.500832	+07.885330
5220884	6.01794	2.2577	1.15474	1.10295	080.536836	+08.298263
5212242	5.16294	1.7557	0.87274	0.88295	080.343424	+08.357003
5211764	8.88994	2.1127	1.13174	0.98095	080.323510	+08.352554
5214145	8.68194	2.1667	1.14474	1.02195	080.422729	+08.334636
5214682	7.67394	2.0077	0.96474	1.04295	080.445123	+08.364934
5214752	5.30694	1.3477	0.65874	0.68895	080.448025	+08.315384
5220714	8.71894	2.0087	1.02574	0.98295	080.529763	+08.374005
5221242	7.98194	2.0427	1.04174	1.00095	080.551772	+08.344670
5220364	7.12694	1.6437	0.82874	0.81495	080.515174	+07.091934
5220131	8.79094	2.0417	1.04774	0.99395	080.505465	+08.344291
5221924	7.38694	2.0737	1.05774	1.01595	080.580187	+08.341744
5211725	7.21994	1.7507	0.86174	0.88895	080.321906	+07.868007
5212574	8.63294	2.0027	1.00774	0.99495	080.357251	+08.431430
5213187	7.79994	1.8897	0.96274	0.92695	080.382811	+08.430770
5213187	7.72194	1.6467	0.82274	0.82395	080.382811	+08.430770
5213646	6.88894	1.5157	0.71774	0.79795	080.401923	+07.803779
5213408	7.72794	1.7487	0.84474	0.90395	080.392003	+08.436794
5214315	-0.05306	1.0777	0.37174	0.70595	080.429807	+07.355932
5214355	-0.05306	1.0777	0.37074	0.70695	080.431482	+08.428496
5214845	8.49094	2.0097	1.02474	0.98495	080.451888	+08.393275
5214879	5.05094	1.1697	0.59674	0.57295	080.453314	+08.395683
5215425	8.34094	2.3787	1.14874	1.22995	080.476077	+07.676121
5215669	7.80394	1.8027	0.89874	0.90395	080.486247	+07.527338
5220739	8.78794	2.1407	1.07374	1.06695	080.530822	+07.711450
5220146	6.90294	1.4717	0.75374	0.71795	080.506085	+08.395522
5220990	7.53494	1.8647	0.94474	0.91995	080.541290	+08.432918
5220221	1.66194	1.1357	0.30974	0.82595	080.509230	+08.392917
5220221	9.91994	2.6367	1.30774	1.32895	080.509230	+08.392917
5221033	5.50294	2.4297	1.25374	1.17595	080.543058	+08.378554
5222420	2.19294	1.1567	0.40374	0.75295	080.600855	+08.416472
5221933	8.30794	2.1957	1.11074	1.08495	080.580572	+08.430694
5221698	2.34494	2.1457	0.88474	1.26095	080.570765	+07.940200
5222419	6.77994	1.7677	0.88674	0.88095	080.600824	+08.376891
5222078	4.75994	1.2547	0.64874	0.60595	080.586611	+07.530197
5211995	8.13294	1.8347	0.89174	0.94295	080.333154	+08.441919
5212419	5.63594	1.4837	0.73074	0.75295	080.350805	+08.454442
5212914	7.93094	1.9687	1.01174	0.95695	080.371433	+08.485839
5213921	6.09594	1.4867	0.74974	0.73695	080.413400	+08.474255
5214429	7.16594	1.6917	0.84074	0.85095	080.434553	+08.477301
5214470	4.90094	1.2877	0.63674	0.65095	080.436262	+08.190090
5213030	8.32494	2.1387	1.05574	1.08295	080.376260	+07.451449
5214926	7.08394	1.4807	0.73874	0.74195	080.455291	+07.635805
5221399	8.97794	2.2237	1.10274	1.12095	080.558327	+08.481811
5221399	9.03294	2.3487	1.13074	1.21795	080.558327	+08.481811
5222761	8.84294	1.9897	0.95374	1.03595	080.615056	+07.714663
5222885	8.46394	1.8877	0.94574	0.94195	080.620236	+08.476649
5222885	8.49694	1.8337	0.92374	0.90995	080.620236	+08.476649

table 1. *Catálogo de potenciales estrellas jóvenes, se muestran las primeras 58 entradas*