

# ESTUDIO FOTOMÉTRICO DE MESSIER 56

## IV. LAS VARIABLES V4 Y V5

FRANCISCO VIOLAT BORDONAU  
Observatorio Norba Caesarina (MPC Z71)  
Asesores Astronómicos Cacereños, [fviolat@yahoo.es](mailto:fviolat@yahoo.es)

**Resumen.** En este cuarto trabajo fotométrico del cúmulo globular Messier 56 (NGC 6779) presentamos las magnitudes medias, amplitudes, períodos y curvas de luz de las variables V4, estrella RR Lyrae de tipo RRc, y la Gigante Roja V5, una semirregular que se encuentra entre las estrellas más brillantes del cúmulo.

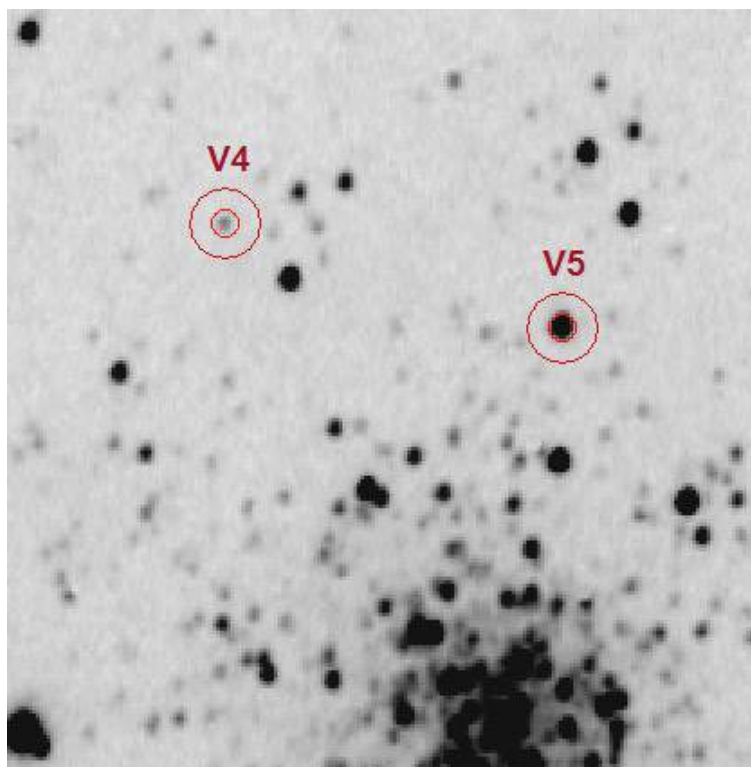
---

### 1. INTRODUCCIÓN.

En nuestros últimos trabajos fotométricos presentamos los resultados obtenidos al analizar las imágenes capturadas en 2017 (noviembre y diciembre) de las variables V1 (Violat, 2018a) así como V2 y V3 (Violat, 2018b), cuyos principales parámetros se listan en el *Catalogue of Variable Stars in Galactic Globular Clusters* (Clement, 2014); en este caso estudiamos en profundidad las variables V4, una RR Lyrae de tipo RRc, y V5, una Gigante Roja semirregular muy brillante.

### 2. SITUACIÓN EN EL CÚMULO.

Ambos astros se encuentran situados lejos del núcleo, en su parte Sur (Figura 1), lo que nos ha permitido obtener mediciones de calidad; los círculos fotométricos utilizados por el software para cuantificar el brillo de las variables están centrados en las estrellas, identificadas con sus nombres: el círculo interior mide el flujo lumínico de la variable mientras que el exterior cuantifica el del



fondo del cielo, valores ambos que se emplean para calcular la magnitud de las estrellas bajo estudio. En este caso las variables aparecen aisladas, sin estrellas a su alrededor, de manera que las mediciones obtenidas no se han visto afectadas por luz parásita de otros astros; la relativa debilidad de V4 (magnitud media: 16.24  $V$ ) habría reducido la relación señal/ruido y la calidad de las mediciones, pero con tiempos de exposición de 180 s el error fotométrico ha oscilado entre 0.021 y 0.030 magnitudes; en el caso de V5 (magnitud media: 12.96  $V$ ) el error ronda las 0.007 magnitudes.

**Figura 1.** Anillos fotométricos centrados en las variables V4 y V5: en ninguno de los dos casos hay otras estrellas en su interior.

### 3. LAS VARIABLES V4 Y V5.

Sawyer (1940) analizó 56 placas fotográficas del cúmulo y publicó el descubrimiento de seis nuevas variables (V4 a V9) que identificó sobre una fotografía, facilitó las coordenadas  $x, y$  de todas ellas y el rango medido (en magnitudes fotovisuales, próximas al sistema  $V$  Johnson): 15.9 a 16.4 en el caso de V4 y 14.5 a 15.0 para V5; al amplitud en ambos casos era próxima a 0.5 magnitudes. Indicó también que no disponía de suficiente material como para determinar períodos de estos astros “aunque algunos serían mayores que un día” (en el caso de los brillantes) y que “... fainter variables are probably cluster type Cepheids”.

Rosino (1944) estudió 123 fotografías del cúmulo en el período 1941-1943 y también midió el comportamiento lumínico de V4 y V5 (entre otras), ya que se encontraban bastante lejos del núcleo: indicó que la primera de ellas era una variable de período corto que cifró en 0.4089999 días, la midió entre las magnitudes 16.03 y 16.42  $V$  (siendo su magnitud media igual a la 16.22  $V$ ) y presentó una curva de luz (Figura 2) con el comentario “La forma della curva di luce è poco regolare...”. Comentó que V5 era una variable de poca amplitud midiéndola entre las magnitudes

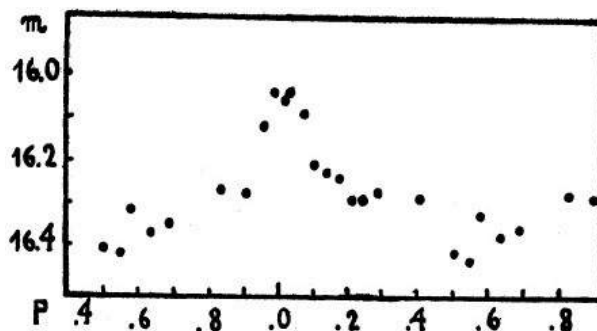
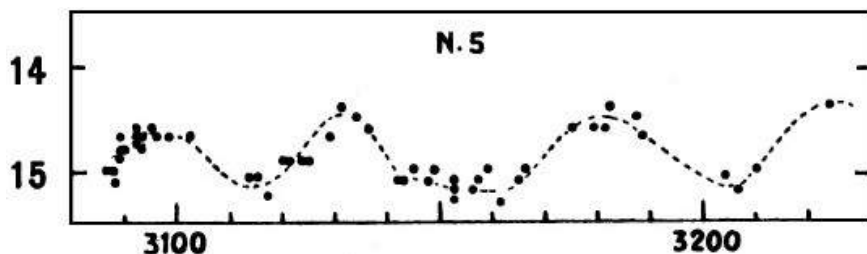


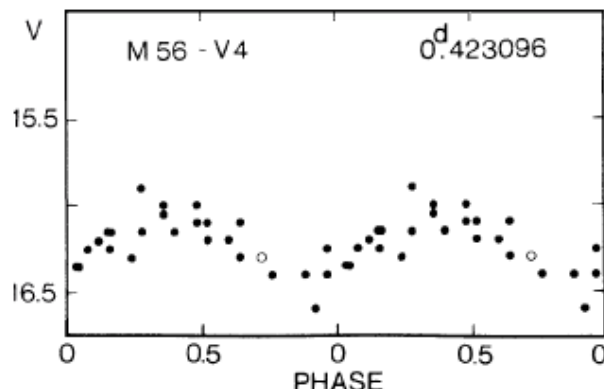
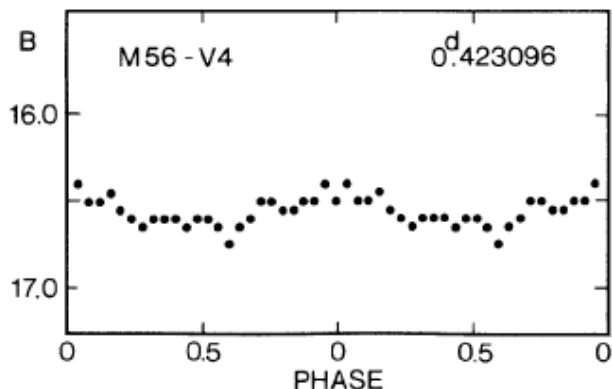
Figura 2. Curva de luz de V4 según Rossino (1944).

13.90 y 14.30  $V$ , sin que pudiese determinar su curva de luz ni su tipología, aunque indicó que su índice de color era fuertemente positivo, +1.2, lo que indicaba que era roja. Rosino (1950), utilizando 237 fotografías capturadas a lo largo de cuatro años, indicó que V4 era una variable de tipo RR Lyrae cuyo período no pudo determinarse con claridad: los datos no se ajustaban a los 0.409 días anunciados en su trabajo anterior y propuso otro, dudoso, cercano a 0.886 días. V5, sin embargo, era una variable semirregular que encontró entre las magnitudes 14.4 y 15.2  $B$  con un

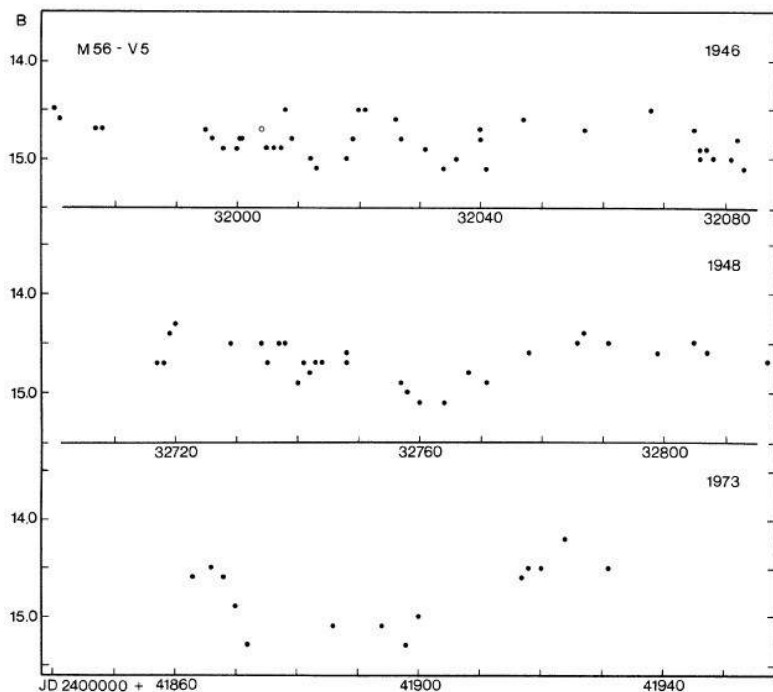
período medio cercano a los 43 días, aunque su curva de luz cambiaba notablemente de un ciclo a otro (Figura 3, junto a estas líneas). Wehlau y Sawyer (1985), utilizando fotografías capturadas entre los años 1935 y 1975 (364 imágenes en banda  $B$ ) y



1981-1984 (54 en banda  $B$  y 28 en  $V$ ), publicaron un completo estudio de ambas variables: determinaron el rango de V4 entre las magnitudes 15.95 y 16.55  $V$ , con un valor medio igual a la magnitud 16.24  $V$ , una amplitud de 0.60 magnitudes (en dicha banda) y un período igual a 0.423096 días, aunque ofrecieron otro alternativo (0.734873 días). Su curva de luz (Figura 4, bajo a estas



líneas) no es demasiado clara en banda  $B$  (panel izquierdo) ni tampoco en  $V$  (panel derecho), de modo que no es fácil discernir con claridad si es de tipo RRab o RRc. En el caso de V5 la midieron entre las magnitudes 12.80 y 13.15  $V$  con una amplitud igual a 0.35 magnitudes en esta banda, determinaron su magnitud media (12.96  $V$ ) y obtuvieron tres curvas de luz en los veranos de 1946, 1948 y 1973 (Figura 5) pero no su período, clasificándola dentro del tipo semirregular.

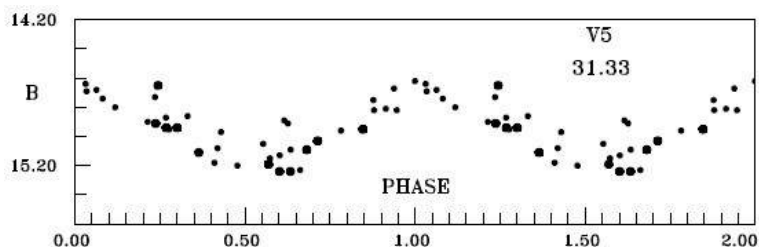


**Figura 5.** Curvas de luz de V5 extraídas del trabajo de Wehlau y Sawyer-Hogg (1985): la del año 1946 muestra con claridad que uno de sus ciclos rondó los 60 días.

El examen del primer panel (año 1946) permite ver que pasó de un mínimo (DJ 32033) al otro (DJ 32083) en unos cincuenta días; en el año 1948 tuvo un mínimo el DJ 21760 y cincuenta días más tarde (al final de la campaña) no había alcanzado todavía el mínimo, lo que apunta a un período próximo a los 60 días, casi el mismo que parece

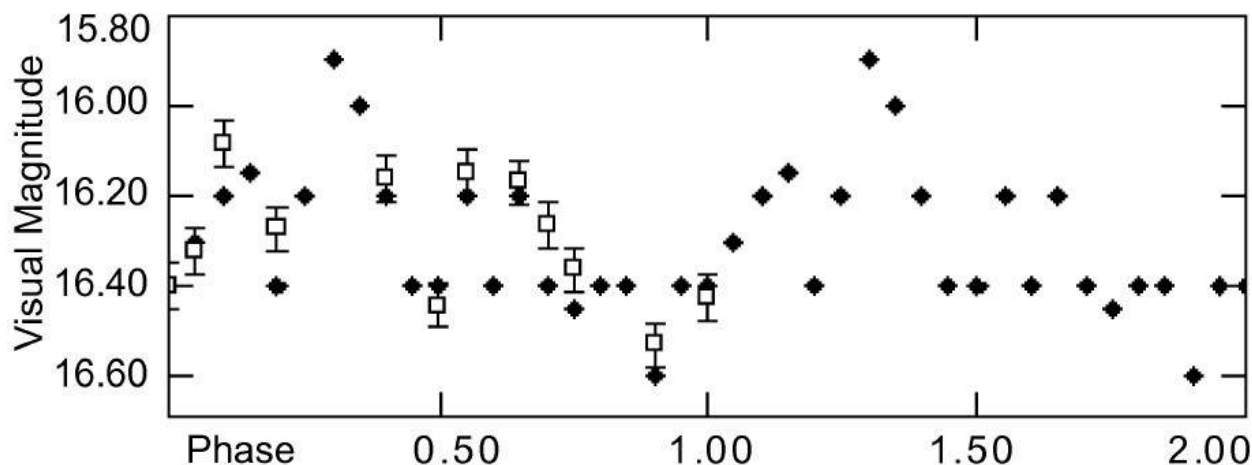
observarse en la última campaña en la cual pasa de un máximo (DJ 41865) al otro (DJ 41925) en unos 60 días. Russeva (1999) estudió V5 empleando 115 placas en banda  $B$  y 15 en  $V$  obtenidas entre los años 1977 y 1993: según sus datos la magnitud promedio fue la 12.98  $V$  determinando un período de oscilación igual a 31.33

días (Figura 6); este valor es prácticamente la mitad del que se puede deducir visualmente de las curvas de luz de Wehlau y Sawyer. Benko (2003) estudió en junio del año 2000 un campo de 5' x 5' centrado en el núcleo del cúmulo, con 83 imágenes en banda  $V$  y 27 en  $I_C$ , pero no encontró ninguna nueva



**Figura 6.** Curva de luz de V5 obtenida por Russeva (1999).

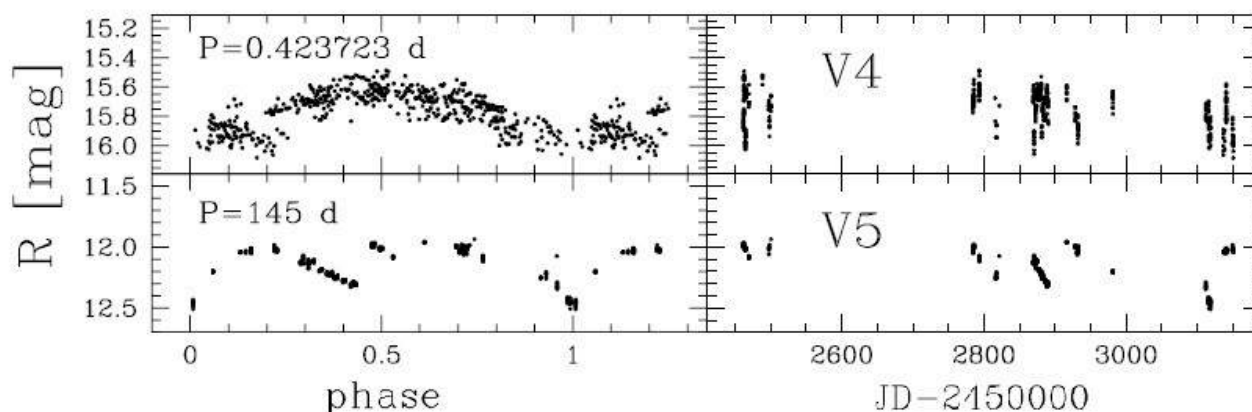
variable ni proporcionó datos de V4, pese a que estaba dentro del campo cubierto por su equipo. Horne (2005), con un catadióptrico de 25 cm de abertura, obtuvo mediciones  $B$  y  $V$  de seis de las doce variables conocidas en esa época incluyendo V4 y V5: los datos obtenidos a lo largo de catorce noches, en los veranos de 2003 y 2004, mostraron que V4 oscilaba entre las magnitudes 16.08 y 16.50  $V$ , su amplitud era igual a 0.42 magnitudes en esta banda con un período igual a  $0.700 \pm 0.007$  días, muy próximo al alternativo publicado por Wehlau y Sawyer (0.734873 días); al unir sus mediciones con las de estos observadores pudo obtener una curva de luz, en fase, que mostramos en la Figura 7. En el caso de V5, que también estudió, encontró un período de oscilación igual a  $29.65 \pm 14.30$  días (una incertidumbre que nos parece demasiado elevada), un índice de color  $B - V$  igual a 1.59 pero extrañamente no publicó su rango de oscilación ni en  $B$  ni en  $V$ , así como tampoco su magnitud media ni una curva de luz de la misma.



**Figura 7.** Curva de luz de V4 en fase tomada del trabajo de Horne (2005): los rombos negros son las mediciones de Wehlau y Sawyer mientras que los cuadrados blancos las del propio Horne del año 2003.

Pietrukowicz *et al.* (2008) obtuvieron 543 imágenes del cúmulo en luz integral, sin filtros, durante 48 noches entre julio de 2002 y mayo de 2004, por lo que sus mediciones fueron similares a haber trabajado en el sistema  $R_C$ . En su trabajo estudiaron siete variables (V1, V3 a V6, V13 y V14) localizadas en un campo de  $6.5' \times 6.5'$ : de sus datos extrajeron para V4 una magnitud  $R$  media igual a la 15.75 con una amplitud (en esta banda) de 0.45 magnitudes (Figura 8, panel superior), un período igual a 0.423723(4) días -que es similar al *corto* de Wehlau y Sawyer- clasificándola como una RR Lyrae de tipo RRc. Para V5 indicaron que su magnitud media era igual a la 12.13  $R$ , su amplitud en esta banda era de 0.57 magnitudes con un período de oscilación largo aunque dudoso: 145 días; la curva de luz que presentaron (Figura 8, panel inferior) no es consistente con este valor ya que parece mostrar -al menos- tres ciclos distintos; al no haber incluido las mediciones en el trabajo no podemos determinar de ellas el período, aunque visualmente notamos que éste parece ser un tercio del indicado por los autores. (Notemos que 145 días son exactamente cinco veces 29 días, valor muy próximo al obtenido por Russeva: 31.33 días.)

Podemos resumir toda esta información: V4 es una estrella RR Lyrae (probablemente de tipo RRc) con un período próximo a los 0.423 días y otro, también probable, cercano a los 0.735 días; V5, una Gigante Roja muy brillante, parece pulsar con dos períodos: uno *corto* cercano a los 31 días



**Figura 8.** Curvas de luz de V4 (panel superior) y V5 (panel inferior) tomadas del trabajo de Pietrukowicz *et al.* (2008): ni la primera ni la segunda son demasiado coherentes, lo que sugiere que los períodos encontrados no son correctos.

y otro *largo* que es prácticamente el doble: en torno a los 60 días; de hecho incluso es posible (como ocurre con las estrellas variables rojas de Messier 13) que ambos modulen la curva de luz de la variable alterándola de ciclo en ciclo y cambiando su duración, como ya hemos comentado.

#### 4. OBSERVACIONES Y REDUCCIÓN DE DATOS.

En un trabajo anterior (Violat, 2017) hemos descrito el equipo empleado (catadióptrico de 203 mm de abertura y 2000 mm de focal, con reductor de focal  $f/6.3$ , CCD y filtro fotométrico  $V$  Johnson) por lo que no es preciso dar más detalles del mismo. Con él tomamos 267 imágenes entre los días 6 de noviembre (Día Juliano Heliocéntrico 2.458.064) y 20 de diciembre de 2017 (D.J.H. 2.458.108), habiendo podido obtener fotografías durante veintisiete noches a lo largo de 45 días, lo que nos ha garantizado disponer de una buena cobertura temporal. Las imágenes capturadas se han abierto con el programa *FotoDif*, de Julio Castellano, utilizando como estrella de comparación un astro no variable de magnitud 12.41  $V$  e índice de color  $B - V$  igual a 0.57 (Violat, 2018a): se trata de una estrella aislada, situada lejos del núcleo del cúmulo, sin otros astros a su alrededor que afecten y perturben con su luz difusa las mediciones obtenidas.

#### 5. LAS VARIABLES V4 Y V5: AMPLITUDES EN BANDAS $B$ Y $V$ .

Según los datos más recientes (Clement *et al.*, 2017) el cúmulo contiene catorce estrellas variables (de V1 a V14) además de algunas sospechosas sin confirmar. Los parámetros de las que hemos estudiado aparecen en la Tabla 1 que incluye la denominación, su posición (J2000), el período (si se ha determinado), la magnitud media  $V$ , la amplitud en dicha banda, el tipo (RR Lyrae de tipo RRc y SR, semirregular) y si es miembro del cúmulo en base a su movimiento propio:

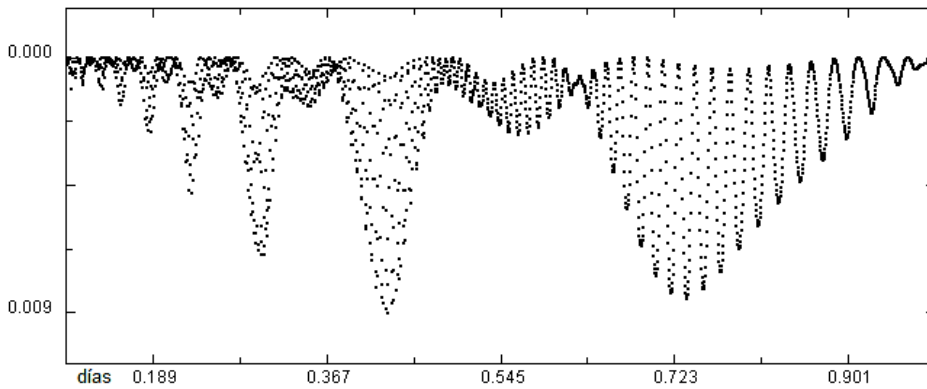
**Tabla 1**

Variable	Posición	Período	Mag. $V$	Amplitud	Tipo	Notas
4	19:16:27.46 +30:08:21.1	0.4231	16.24	0.60	RRc	
5	19:16:36.60 +30:08:47.3	—	12.96	0.35	SR	miembro

V4 aparece clasificada como variable de tipo RRc con un período cercano a los 0.4231 días (parece que descartando el período *largo*) y una amplitud de 0.6 magnitudes; V5, por su parte, es una semirregular de período no determinado muy brillante (magnitud media 12.96  $V$ ), de baja amplitud (0.35 magnitudes en dicha banda) perteneciente al cúmulo. Reproducimos en la Tabla 2 las magnitudes de V4 obtenidas por Wehlau y Sawyer en dos grupos de tres días consecutivos:

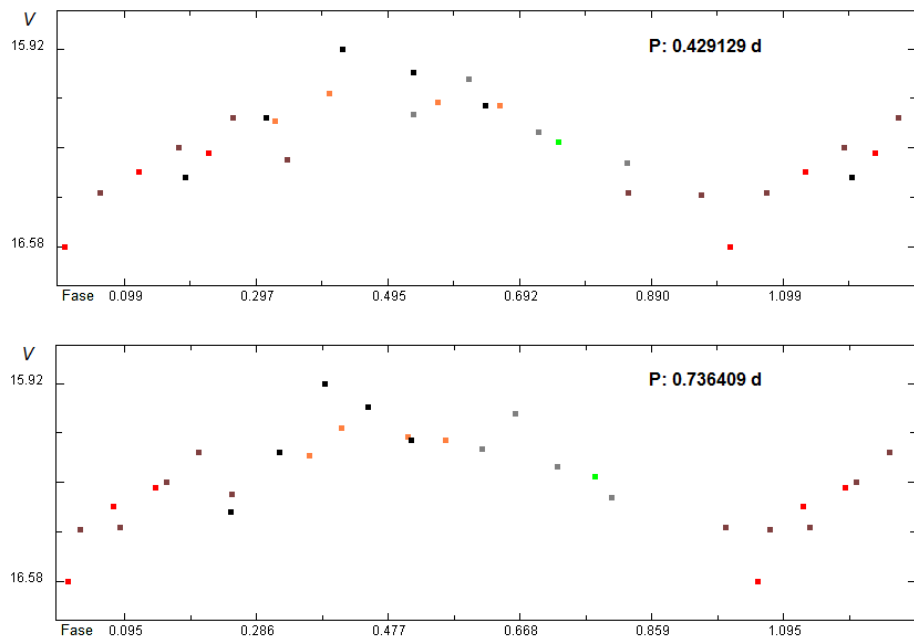
**Tabla 2**

Día Juliano	$V$	Día Juliano	$V$	Día Juliano	$V$
2445909.604	16.35	2445909.656	16.15	2445909.705	15.92
2445909.751	16.00	2445909.797	16.11	2445910.609	16.14
2445910.645	16.02	2445910.690	16.20	2445910.747	16.30
2445911.606	16.40	2445911.653	16.41	2445911.695	16.40
2445911.745	16.25	2445911.780	16.15	2445911.815	16.29
2445942.569	16.58	2445942.617	16.33	2445942.662	16.27
2445942.706	---	2445943.563	16.16	2445943.598	16.07
2445943.668	16.10	2445943.708	16.11	2445944.604	16.23



**Figura 9.** Periodograma de la variable V4 obtenido utilizando las mediciones de la Tabla 2: los dos períodos más probables son iguales a 0.42912 y 0.73641 días.

Hemos realizado un análisis de las mediciones de dicha Tabla por medio del programa *Análisis de Variabilidad Estelar* (del “Grupo de Estudios Astronómicos”, G.E.A.), utilizando para ello el periodograma de Scargle (1982), buscando un posible período de oscilación en el intervalo 0.1-1.0 días: encontramos dos, muy evidentes, iguales a 0.4291295 y 0.736409 días (no muy diferentes a los citados por Wehlau y Sawyer en su trabajo) que hemos utilizado para dibujar las curvas de luz de la Figura 10.



**Figura 10.** Curvas de luz de la variable V4 dibujadas con las mediciones fotométricas de la Tabla 2 empleando un período igual a 0.429129 días (panel superior) y 0.736409 días (panel inferior): podemos ver que ambas son buenas con algunos puntos dispersos.

En principio con ambos se obtiene una curva de luz coherente por lo que (de momento) parece que los dos son buenos: cuando analicemos nuestras mediciones fotométricas y obtengamos su período (o períodos, si tuviese varios) volveremos sobre el tema.

## 6. CURVAS DE LUZ, PERÍODOS Y AMPLITUDES.

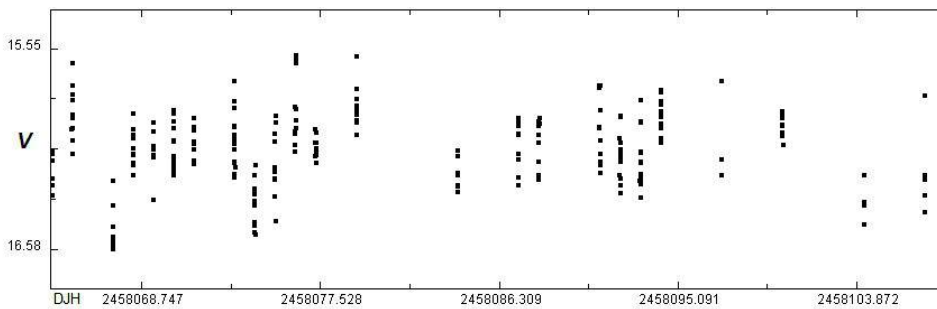
Al analizar nuestros datos fotométricos podremos extraer de ellos las magnitudes  $V$  medias, los rangos medidos en dicha banda, los períodos y dibujar curvas de luz en fase. En la Tabla 3 mostramos los resultados obtenidos en la campaña del año 2017: las distintas columnas presentan el

nombre de la variable, el número de puntos obtenidos, las noches en las que hemos podido trabajar, la magnitud media oficial (para V4) y máxima (para V5) en banda  $V$ , el rango que hemos medido en dicha banda y la magnitud promedio  $V$  con su error:

**Tabla 3**

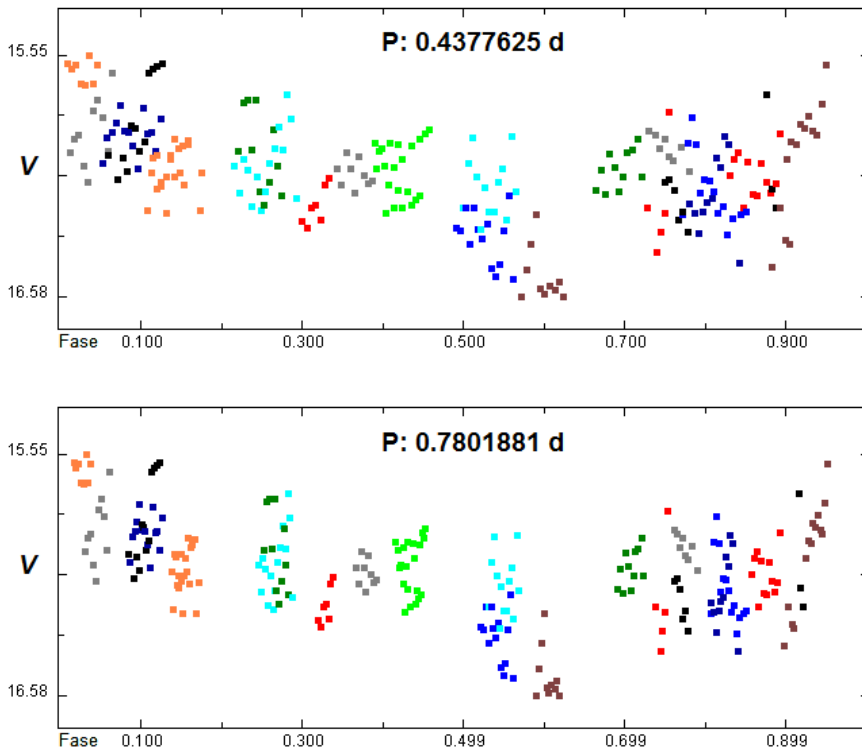
Estrella	Puntos	Noches	$V$	Rango	Amplitud	Mag. $V$
V4	250	25	16.24	15.55-16.58	1.03	$16.06 \pm 0.21$
V5	267	27	12.97	12.95-13.19	0.24	$13.09 \pm 0.06$

Al ser V4 un astro muy débil hubo dos noches en las cuales, al aparecer en su mínimo y existir una turbulencia muy elevada, apenas se distinguía en las imágenes por tener una relación señal/ruido muy baja: por eso ha sido observada dos noches menos que la otra variable y posee 17 mediciones menos (ocho una noche y nueve otra). Enseguida comprobamos que su magnitud promedio es 0.18 magnitudes más brillante que la oficial: esto se ha debido a su reducido brillo ya que es una de las dos más débiles del cúmulo (la otra es V10 cuya magnitud promedio es igual a la 17.50  $V$ ). La Figura 11 muestra su comportamiento lumínico a lo largo de 25 noches distribuidas entre los meses de noviembre y diciembre de 2017.



**Figura 11.** Curva de luz de V4 a lo largo de toda la campaña: la amplitud es levemente superior a una magnitud.

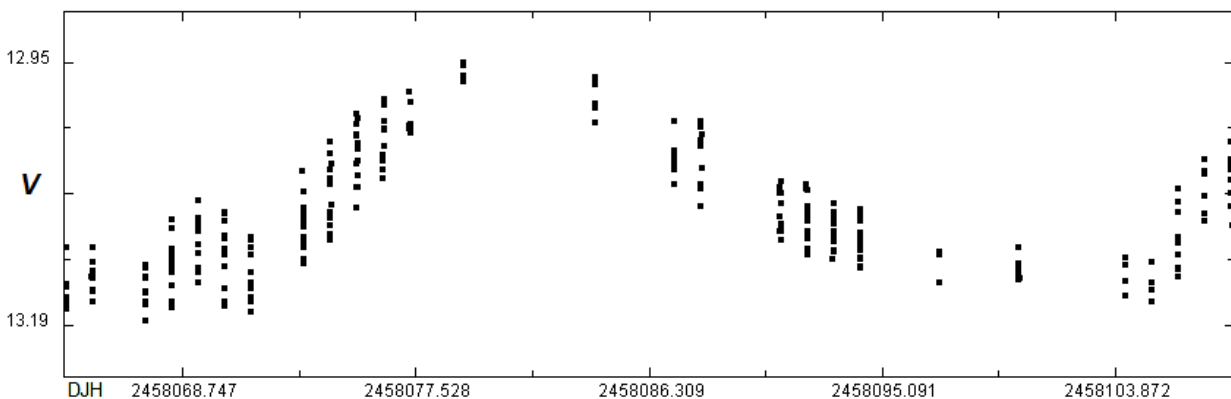
Hemos analizado las 250 mediciones con el programa *AVE*, utilizando el periodograma de Scargle, buscando un posible período de oscilación en el intervalo 0.1-1.0 días: encontramos dos iguales a 0.4377625 días (*período corto*) y 0.7801881 días (*período largo*), no muy distintos a los obtenidos por otros investigadores y ya citados páginas atrás. El primero es 0.0146625 días más largo que el oficial (0.4231 días) y 0.0140395 días más largo que el *período corto* obtenido por Horne: en ambos casos la diferencia es parecida lo que parece apuntar, en principio, a un posible alargamiento del período actual. Al dibujar la curva de luz con el oficial se obtiene un resultado inconsistente: sucede lo mismo si se emplea cualquier otro valor ya citado (por ejemplo Wehlau y Sawyer, Horne, etc.); al utilizar los períodos calculados a partir de nuestros datos fotométricos hemos podido obtener curvas de luz en fase bastante coherentes (teniendo en cuenta la debilidad de la variable), las cuales hemos representado en la Figura 12: en el panel superior se ha dibujado con el *período corto* (0.4377625 días) y en el inferior con el *período largo* (0.7801881 días). Basta dar un vistazo a los mismos para comprobar que corresponden a una estrella de corto período, aunque la consistencia de los datos es similar con ambos valores: en las dos curvas de luz podemos ver, justo en el mínimo, doce mediciones bastante dispersas (y demasiado débiles) que corresponden a dos mínimos capturados en sendas noches con cirros; si las hubiésemos eliminado la amplitud medida se habría reducido entonces a 0.72 magnitudes, valor que es ya mucho más próximo al real (0.60 magnitudes).



**Figura 12.** Curvas de luz de V4, en fase, dibujadas con el período *corto* (panel superior) y el *largo* (panel inferior): en ambos casos se puede apreciar la forma redondeada y simétrica de la misma, muy típica de una variable pulsante de tipo RRc.

La forma de las curvas de luz que hemos obtenido, redondeadas y con el mínimo en la fase 0.50, nos indica que nos encontramos ante una variable pulsante de tipo RRc y no RRab; con la Figura 12 a la vista es difícil decidir cuál de los dos períodos es el correcto, lo mismo que sucedía al examinar la Figura 10: en este caso hemos de acudir a los distintos periodogramas, los cuales nos sugieren en todos los casos el período *corto* como más probable.

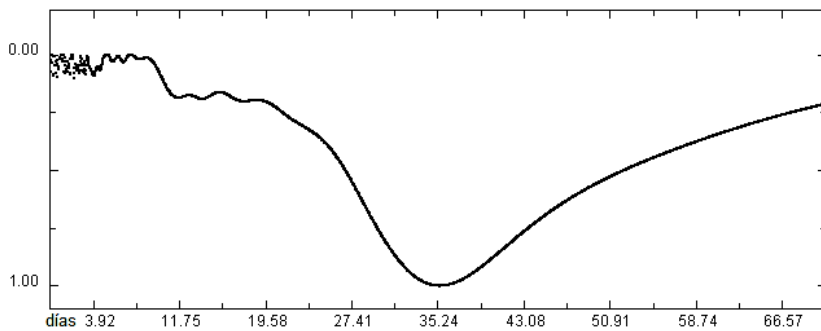
En el caso de V5 no existe tal problema, ya que las mediciones fotométricas obtenidas noche a noche dibujan con claridad la curva de luz y nos sugieren el período de pulsación (Figura 13).



**Figura 13.** Curva de luz de V5 a lo largo de la campaña: pasó del mínimo al máximo y de éste a un segundo mínimo.

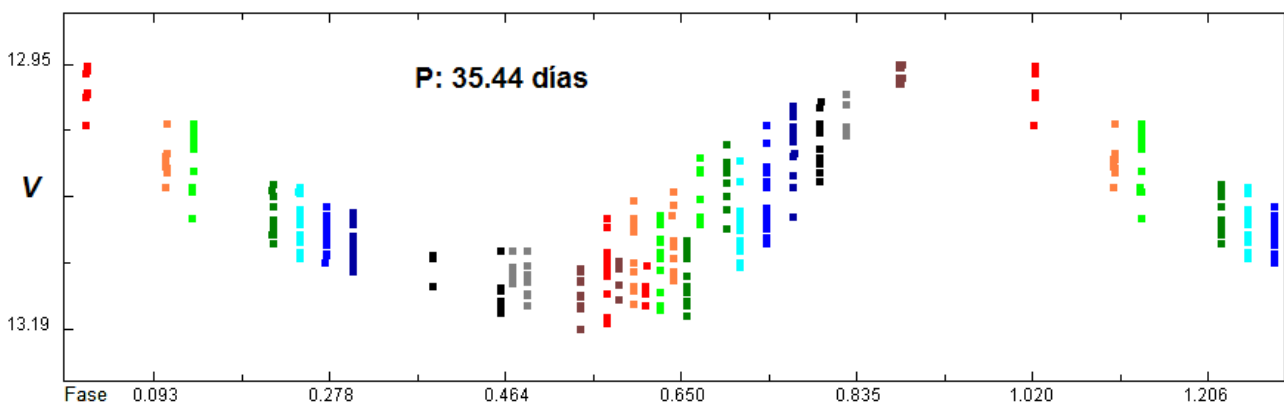
La variable se encontraba en el mínimo al inicio de la campaña, subió de brillo rumbo al máximo y de éste pasó a un segundo mínimo, recuperando brillo durante los últimos tres días de la campaña; el análisis de las 267 mediciones nos permitió buscar el período de oscilación en el intervalo 1-75 días obteniendo un valor que es igual a 35.44 días (Figura 14): es próximo al período





**Figura 14.** Periodograma de la variable V5 obtenido a partir de las mediciones: muestra un único período de oscilación que es igual a 35.44 días.

*corto* obtenido por otros observadores (en torno a 31-33 días); de hecho es factible dibujar su curva de luz con este valor obteniéndose un resultado muy consistente, que mostramos en la Figura 15. La



**Figura 15.** Curva de luz de V5, en fase, dibujada con un período igual a 35.44 días: entre las fases 0.47 y 0.75 se superponen las mediciones de dos ciclos distintos, siendo todas ellas consistentes con el período utilizado.

curva obtenida muestra el comportamiento de una variable pulsante muy brillante, de tipo Gigante Roja, que dibuja una curva de luz sinusoidal bastante suave con una amplitud máxima igual a 0.24 magnitudes: el engrosamiento de la misma en algunos momentos (entre las fases 0.47 y 0.65, por ejemplo) se debe a oscilaciones lumínicas de baja amplitud como las que son visibles en los siete primeros días de la campaña (Figura 13). ¿Es posible que pulse con dos períodos distintos, uno *corto* (período principal) y otro *largo* cuya duración es doble del anterior?: según las observaciones de otros autores es así, aunque con los datos obtenidos en la campaña actual no podemos confirmarlo. En 2018 intentaremos comprobar esta hipótesis observando durante un período de tiempo más dilatado, si la meteorología nos lo permite.

## RESUMEN

Hemos realizado observaciones fotométricas del cúmulo globular Messier 56 durante veintisiete noches entre los días 6 de noviembre y 20 de diciembre de 2017: en este período (cuarenta y cinco días) hemos capturado 267 imágenes CCD filtradas (*V* Johnson) para estudiar doce variables de las catorce que contiene. En este trabajo nos hemos centrado en V4 y V5, una RR Lyrae de tipo RRc y una Gigante Roja muy brillante semirregular. La primera presenta oscilaciones lumínicas con un período que estimamos igual a 0.4377625 días, levemente superior al oficial, aunque también se obtiene una curva de luz coherente con un período alternativo (0.7801881 días): ambos son no muy distintos a los publicados por otros observadores. Al ser una de las dos variables más débiles del cúmulo (magnitud promedio 16.24 *V*) no es fácil de estudiar, sobre todo en noches de turbulencia elevada, por lo que la curva de luz y los parámetros fotométricos obtenidos (rango en banda *V*, magnitud media y período) son similares a los oficiales pero no idénticos: esto nos sugiere un leve alargamiento de su período, algo que no podemos confirmar con nuestros datos. La segunda, variable de tipo Gigante Roja de color ambarino, ha mostrado durante la campaña un ciclo de pulsación completo obteniéndose de los datos un período igual a 35.44 días y una amplitud de hasta 0.24 magnitudes. El examen de las observaciones publicadas hasta la fecha sugiere que pulsa con dos períodos: uno *corto* cercano a los 31 días y otro *largo* que es prácticamente el doble, en torno a 60 días; de hecho incluso es posible (como ocurre con las variables rojas de Messier 13) que ambos modulen la curva de luz de la variable alterándola de ciclo en ciclo y cambiando su duración, algo visible en las observaciones históricas -publicadas hace varias décadas- de otros investigadores. Esperamos poder confirmar lo aquí expuesto en la campaña de año 2018: para ello intentaremos disponer de un conjunto de mediciones mayor, de mejor calidad, repartidas a lo largo de un período temporal más dilatado.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación ha sido realizado utilizando los catálogos y bancos de datos de VizieR y SIMBAD (Centro de Datos Estelares CDS, Strasbourg, France), Aladin Sky Atlas, NASA's Astrophysics Data System, el *AAVSO Photometric All-Sky Survey* (APASS, DR9), soportado por la "Robert Martin Ayers Sciences Fund", así como el telescopio catadióptrico de 203 mm de abertura, la cámara CCD y la rueda de filtros fotométricos *BVR<sub>C</sub>I<sub>C</sub>* del Observatorio Astronómico *Norba Caesarina*, que se encuentra situado a las afueras de Cáceres (Extremadura, España).

## REFERENCIAS

- Aladin Sky Atlas: <http://aladin.u-strasbg.fr/java/nph-aladin.pl>
- APASS Data Release 9 (DR9): <https://www.aavso.org/apass>
- Benko, J. M., (2003), ASP Conference Ser., Vol. 296: <http://adsabs.harvard.edu/abs/2003ASPC..296..364B>
- Clement, C., (2014, julio), disponible en: <http://www.astro.utoronto.ca/~cclement/cat/C1914p300>
- Clement *et al.*, (2017), *Updated Catalog of Variable Stars in Globular Clusters*, disponible en la dirección: <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR?-source=V/150>
- Horne, J. D., (2005), JAVSO, 34, Vol.1, 61: <http://adsabs.harvard.edu/abs/2005JAVSO..34...61H>
- Parámetros de las variables de M 56 (2014): <http://www.astro.utoronto.ca/~cclement/cat/C1914p300>
- Pietrukowicz, P. *et al.*, (2008), AcA, 58, 121: <http://adsabs.harvard.edu/abs/2008AcA....58..121P>
- Rosino, L., (1944), Mem. Soc. Astr. Italiana, 16, 237: <http://adsabs.harvard.edu/abs/1944MmSAI..16..237R>
- Rosino, L., (1950), Mem. Soc. Astr. Italiana, 21, 55: <http://adsabs.harvard.edu/abs/1950MmSAI..21...55R>
- Sawyer, H. B., (1940), PDDO, 1, 179: <http://adsabs.harvard.edu/abs/1940PDDO....1..179S>
- Scargle, J. D., (1982), ApJ, 263, 835: <http://adsabs.harvard.edu/abs/1982ApJ...263..835S>
- SIMBAD Astronomical Database: <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>
- Violat Bordonau, F., (2017, diciembre), web Casanchi: <http://casanchi.com/ast/m56a01.htm>
- Violat Bordonau, F., (2018, enero), web Casanchi: <http://casanchi.com/ast/m56b01.htm>
- Violat Bordonau, F., (2018, febrero), web Casanchi: <http://casanchi.com/ast/m56c01.htm>
- VizieR Catalogue Service: <http://vizier.u-strasbg.fr/>
- Wehlau, A., Sawyer-Hogg, H., (1985), AJ, 90, 2514: <http://adsabs.harvard.edu/abs/1985AJ.....90.2514W>