

VARIABLES EN M13 BARNARD 29

Francisco A. Violat Bordonau
Asociación de Variabilistas de España
Asesores Astronómicos Cacereños
violat@olanet.net

Toni Bennasar Andreu
Asesores Astronómicos Cacereños

Resumen: Durante 120 días (DJ 52076 al DJ 52195) hemos medido, por medio de CCDs y telescopios de aficionado (20.3 y 30.5 cm de apertura), la magnitud de la estrella *errante azul* Barnard 29 (Ludendorff 222) situada en el cúmulo globular M13; nuestros datos demuestran que **no es variable** dentro de los límites de detección de nuestros equipos.

Objeto: Barnard 29 en M13 (Cl 1639-365)

A.R. 16h41m33s.69 Dec. +36°26'09".9 (2000.0)

Cáceres: Meade 20.3 cm f/10 + MX5.

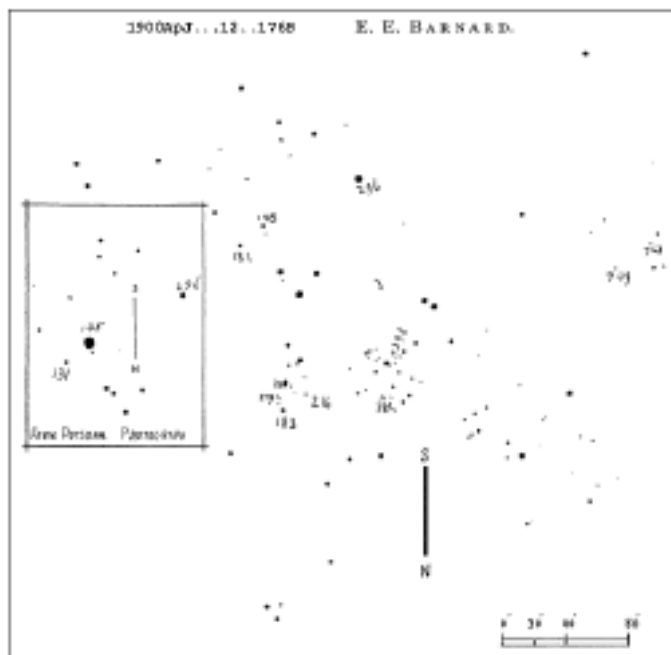
Mallorca: Meade LX200 30.5 cm, f/10 + MX916

Estrellas usadas (magnitudes V): 12.21^a (L199), 12.81^a (L169) y 12.83^a (L353).

El cúmulo globular **M13** (NGC6205) es uno de los conglomerados estelares mejor situados para los observadores del hemisferio norte, no sólo por su posición celeste (alto en el cielo en el momento del tránsito por el meridiano) sino por su relativa cercanía a la Tierra. Aunque cuenta con un reducido número de estrellas variables calientes (3 ce-feidas y 3 RR Lyrae en el último recuento del año 2000), no faltan estrellas sospechosas de variabilidad: tal es el caso de la estrella del tipo *errante azul* **Barnard 29** (Ludendorff 222 o Arp III-33), un astro de color azul ya notado por los pioneros trabajos colorimétricos de E. E. Barnard (1900).

Miembro del cúmulo según el monumental trabajo de Cudworth y Monet de 1979, es un astro fuertemente emisor de luz ultravioleta y azul cuyo índice de color es -0.18 (Osborn, 2000) al pertenecer al tipo espectral B5V (Arp, 1947); en el diagrama H-R aparece completamente aislada en la parte superior izquierda, correspondiente a las estrellas azules o blancas más calientes y brillantes, precisamente los astros que están ausentes en un cúmulo globular dada su enorme edad.

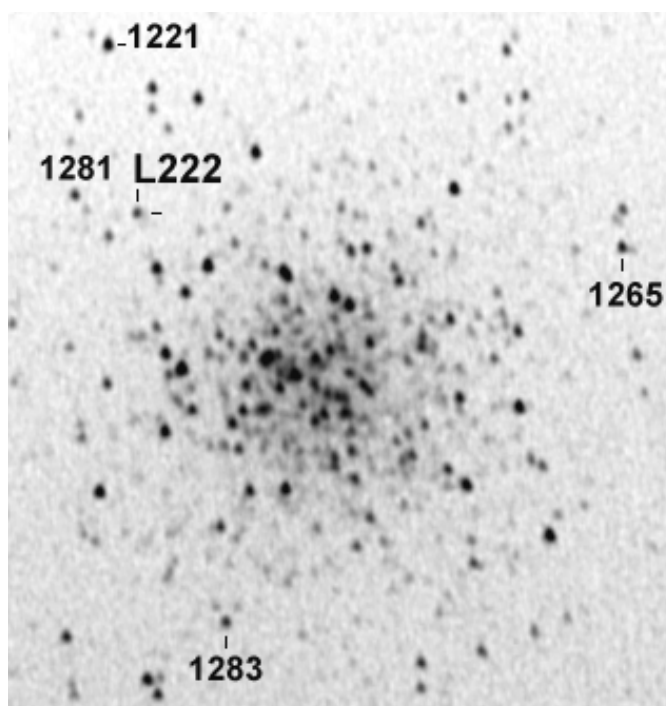
Empleada por Osborn (1976) como astro de comparación al medir gigantes rojas, posteriormente aparece como estrella sospechosa de variabilidad en el trabajo del propio Osborn (junio de 2000), aunque este autor -en el citado trabajo- no encuentra indicios de variabilidad dentro de la



L222 (astro nº 148) en un mapa de E. E. Barnard de 1900.

sensibilidad de su equipo. Nosotros, equipados con telescopios catadióptricos “Meade” de 20.3 cm y 30.5 cm ubicados en Cáceres y Palma de Mallorca (España) respectivamente, y dotados de cámaras CCD del tipo StarLightXpress (MX5 Violat y MX916 Bennasar), hemos sometido a estudio (en luz integral sin filtrar) un total de 27 estrellas del cúmulo de las cuales 3 han sido utilizados para la calibración fotométrica del software, siendo las 24 restantes variables o sospechosas de variación. Una de estas estrellas sospechosas ha sido la azulada Barnard 29, alias L222.

Como astros para la calibración del software se han tomado dos estrellas no variables también uti-



L222 y algunas estrellas de referencia (F. Violat, 2001).

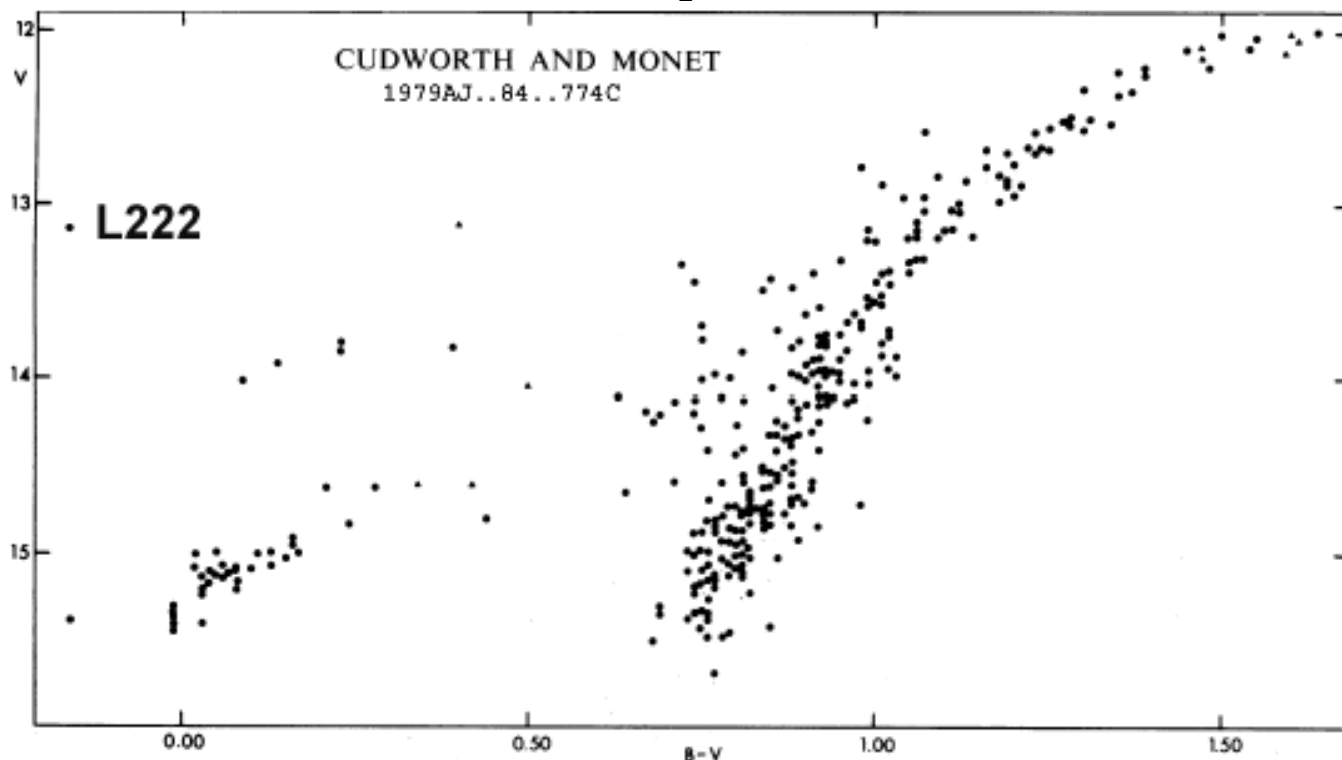


Diagrama H-R de las estrellas más brillantes de M13, hasta la 15ª magnitud: se aprecia la anómala posición aislada de L222 en la zona superior izquierda del diagrama, correspondiente a las estrellas más brillantes y calientes del globular.

lizadas por Osborn: la más brillante de magnitud 12.21^{a}V (L199) y la segunda de magnitud 12.81^{a}V (L169); una tercera estrella no variable (12.83^{a}V , L353) ha servido de test para comprobar la dispersión de las mediciones. La medición fotométrica del brillo se ha realizado con el software IRIS, elaborado por el astrónomo francés Christian Buil y disponible en su página web.

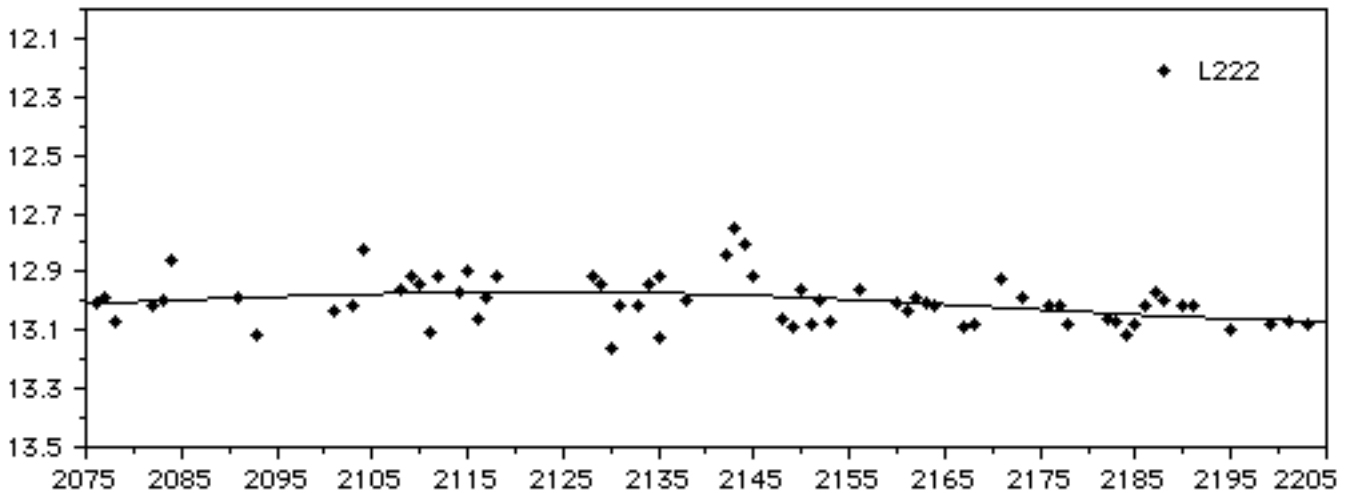
Al representar en un gráfico magnitud-tiempo las magnitudes visuales de L222 encontramos que las mediciones se agrupan en torno a la 13^{a} magnitud como media (magnitud 13.14V , Cudworth y Monet, 1979; magnitud 13.15V según Osborn, 2000), oscilando levemente sobre y bajo este rango apenas una décima de magnitud, dos décimas como máximo en noches muy polvorientas. Las mediciones de brillo de la estrella de referencia L353, sin embargo, han presentado una dispersión muchísimo menor encontrándose su mayoría en torno a la 12.8^{a} magnitud (12.83V según Osborn, 2000).

La anómala dispersión en las mediciones de L222, en concreto 5 puntos que aparecen sobre los demás, es debida a la presencia de abundante calima estas noches: las imágenes de M13 obtenidas esas jornadas muestran un notable bajón en aquellas estrellas azules como son la cefeida V2 y L222; este mismo fenómeno es ya menos notorio en las estrellas de referencia L169 o L353 cuyos índices de color B-V son 1.17 y 1.16 respectivamente: la no disponibilidad de filtros V Johnson en esta campaña nos ha impedido evitar la absorción selectiva de su luz azul por el polvillo en suspensión en el aire, lo que ha originado en algunos

momentos un descenso aparente de su brillo y una mayor dispersión en su curva de luz.

El análisis de sus mediciones y la búsqueda de periodograma, por medio del programa AVE del Grupo de Estudios Astronómicos, no pone de manifiesto ninguna periodicidad en su curva de luz fuera de la típica dispersión estadística. (Nuevas mediciones obtenidas, al corregir este artículo en junio de 2002, han vuelto a demostrar que su brillo se mantiene estable en torno a la 13.1^{a} magnitud siendo, por tanto, un astro no variable.)

Conclusión: aunque la precisión fotométrica de nuestras medidas no es tan elevada como nos hubiese gustado (no perdamos de vista que estos son nuestros primeros intentos en este campo, al ser la primera campaña de seguimiento de variables en M13) y que no hemos podido disponer de filtros V Johnson, de los datos obtenidos y tras un análisis de las mediciones por medio del software A.V.E., del G.E.A., para buscar un posible período basándonos en las magnitudes medidas parece extraerse que, tal como nos comentó el Dr. Osborn en comunicación privada (vía e-mail), **L222 no es una estrella variable**. No obstante creemos necesario disponer de un mayor número de observaciones, durante al menos 3-4 meses en el año 2002, para comprobar su comportamiento a largo plazo y poder llegar a una conclusión fiable.



Curva de brillo de L222 entre el 15 de junio y el 20 de octubre de 2001: no se aprecian grandes oscilaciones de magnitud.

Cualquier consulta, sugerencias, comentarios o dudas sobre el tema pueden dirigirse a mi dirección electrónica: VIOLAT@olanet.net

Observatorio de Aldea Moret
Cáceres, 29 de marzo de 2002.

REFERENCIAS

Some abnormal stars in the cluster M13 Hercules, E. E. Barnard (ApJ 12, 176B, 1900).

Discovery and period of a small variable star in the cluster M13 Hercules, E. E. Barnard (ApJ 12, 182B, 1900).

On the colors of some of the stars in the globular cluster M13 Hercules, E. E. Barnard (ApJ 29, 72B, 1909).

Photographic determination of the colors of some of the stars in the cluster M13 (Hercules), E. E. Barnard (ApJ 40, 173B, 1914).

On the incidence of Cepheids in globular clusters, G. Wallerstein (ApJ 160, 345W, 1970).

Periods for two variables in M13, Wayne Osborn (MNRAS, 162, 1973).

Photometry of Variables in Globular Cluster. II. M13. Serge Demers (AJ, vol. 76, 5, 1976 June).

Investigation of the red variable stars of M13, Wayne Osborn (AJ 82, 395-402, 1977 June).

On the nature of the variables in M13. C. D. Pike y Caroline J. Meston (MNRAS, 180, 1977).

Variable Stars in M13, Wayne Osborn (AJ 119, 2902, 2000 June).

BIBLIOGRAFÍA

3rd. Catalogue of Variable Stars in Globular Clusters. Helen Sawyer-Hogg. Publicaciones del David Dunlap Observatory, Vol. 3, N° 6 (1973).

Color Magnitude Diagram for the globular

Cluster M13. M. Guarnieri, A. Bragaglia y F. Fusi Pecci (A&AS, 102, 397, 1993 April).

The main sequence of the globular cluster M13. W. Baum, W. Hiltner, H. Johnson y A. Sandage (ApJ n° 130, 749, 1959, August).

A photoelectric BVRI sequence in the field of the globular cluster M13. Douglas Forbes y Peter C. Dawson (PASP, 98, 102-103, 1986 January).

FOTOMETRÍA

CCD Photometry: Observing Program of the AAVSO.

Standard Stars-CCD Photometry, Transformations and Comparisons. Hwankyung Sung, Michael. S. Bessell, PASA, 17 (3), 244 (Publications of the Astronomical Society of Australia).

Photometric Studies of the Globular Clusters M13 and NGC 6752, E. L. Folgheraiter, 1993, Ph.D. thesis, Leeds (Publications of the Optical Astronomy Group at Leeds).

CCDs in Astronomy. II, 1989. New Methods and Applications of CCD Technology Proceedings of meeting held at the College of Charleston, Charleston, SC, ed. A. G. D. Philip, D. S. Hayes, and S. J. Adelman.

CCDs in Astronomy. II, 1990. A System for Unattended CCD Photometry, Honeycutt, R. K., Vesper, D. N., White, J. G., Turner, G. W. & Adams, B. R.

Measuring Filter Response and Extinction Coefficients using CCD Observations of Photometric Standard Stars, Simon, L. M. and Mutel, R.L., I.A.P.P.P., 57, 48, 1994.

The M67 Unfiltered Photometry Experiment, Henden, A. A., 2000 (Journal AAVSO vol. 29, página 35).

Fotometría CCD con filtros, Diego Rodríguez (Astronomía Digital, n° 7).