

## Campana de observación de $\eta$ Carinæ desde La Plata. Período 2003-2004

E. Fernández Lajús<sup>1,2</sup>, C. Fariña<sup>1</sup>, R. Gamen<sup>3</sup>, C. LLinares<sup>1</sup>,  
N. Salerno<sup>1</sup>, M. Schwartz<sup>1</sup>, L. Simontacchi<sup>1</sup>, A. Torres<sup>1,2</sup>, V. Niemela<sup>1,4</sup>  
1- Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas - UNLP, Argentina.  
2- Becario de CONICET, Argentina.  
3- Departamento de Física, Universidad de La Serena, Chile.  
4- Miembro de la Carrera del Investigador Científico, CIC, Bs. As.,  
Argentina.

**Abstract.** After the Observing Campaign of  $\eta$  Carinæ carried out during 2003, we have continued the CCD observations using the 0.8 m Reflector telescope at La Plata Observatory, in the *BVRI* bands. Here, we present the results obtained since November 2003 until August 2004. In addition, we present differential photometry of other objects included in the  $\eta$  Car's frames, belonging to the open cluster Trumpler 16.

**Resumen.** Luego de la campaña de observación de  $\eta$  Carinæ llevada a cabo durante el 2003, hemos continuado las observaciones CCD con el telescopio Reflector de 0.8 m del Observatorio de La Plata, en las bandas *BVRI*. Presentamos aquí los resultados obtenidos en el periodo noviembre de 2003 a agosto de 2004. Simultáneamente presentamos la fotometría diferencial de otros objetos incluidos en las imágenes de  $\eta$  Car, pertenecientes al cúmulo abierto Trumpler 16.

### 1. Introducción

$\eta$  Carinæ es la Variable Luminosa Azul más brillante del cielo, y la concentración de estrellas OB en su entorno es comúnmente denominada región de Eta Carina. La región HII ionizada por estas estrellas OB, llamada "Nebulosa de Carina", es una de las más espectaculares de nuestra Galaxia. La estrella  $\eta$  Carinæ está envuelta en su propia nebulosa, el "Homunculus", producto de la eyección de masa durante una impresionante erupción ocurrida a mediados del siglo XIX.

Entre enero y agosto del año 2003 realizamos una campaña de observación de fotometría CCD óptica de  $\eta$  Carinæ desde el Observatorio de La Plata (OALP) perteneciente a la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata (FCAG-UNLP), Argentina. Las observaciones fueron llevadas a cabo en el marco de una campaña internacional multifrecuencia para monitorear a este objeto durante un mínimo de rayos X esperado para el 2003.5, el cual efectivamente se produjo. Nuestras observaciones ópticas detectaron un mínimo una semana después del mínimo en rayos X. Estos resultados han sido publicados por Fernández Lajús et al. (2003).

Desde noviembre de 2003 hasta agosto de 2004 hemos continuado las observaciones de  $\eta$  Carinæ ya que se piensa que contiene un sistema binario con un período de 5.5 años (Damineli et al. 2000) y consideramos de gran importancia realizar un seguimiento fotométrico durante todo el período orbital.

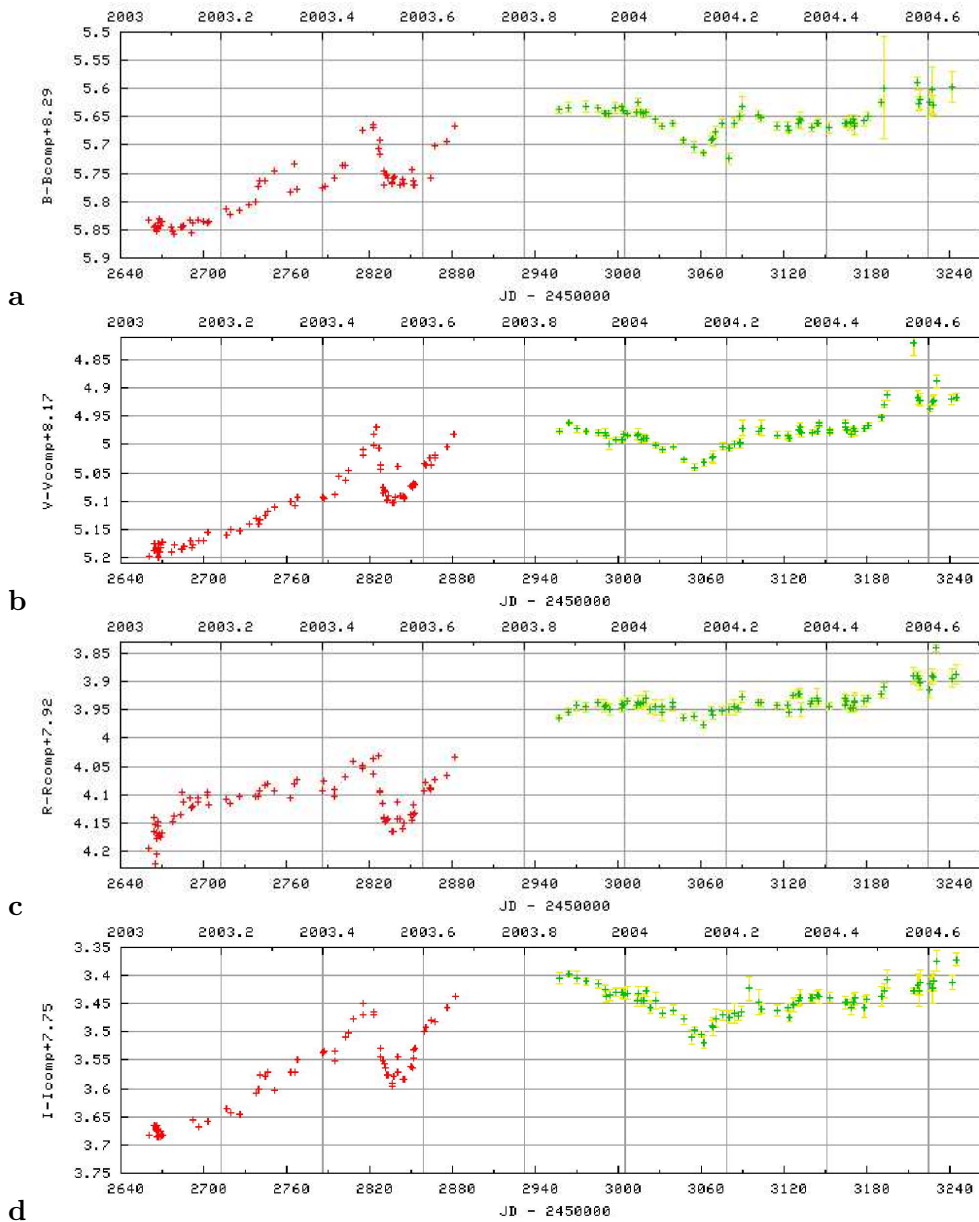


Figura 1. Curvas de luz  $BVRI$  de  $\eta$  Car resultantes de las observaciones realizadas entre enero de 2003 y agosto de 2004. Los puntos rojos corresponden a los datos obtenidos entre el 20 de Enero y el 29 de Agosto de 2003 (Fernández Lajús et al. 2003) y los verdes a los obtenidos entre el 14 de noviembre de 2003 y el 27 de agosto de 2004.

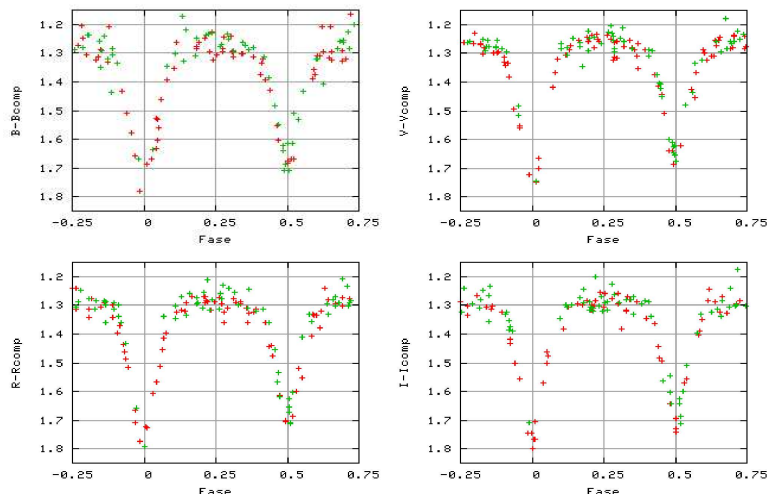


Figura 2. Curvas de luz  $BVRI$  de CPD -59 2628 según la fase orbital 2450456.8164+1.4693316E (Freyhammer et al., 2001). Símbolos idem Fig. 1.

Presentamos aquí nuestros resultados más recientes de la fotometría diferencial en las bandas  $BVRI$  de Johnson-Cousins. Mostramos, además, la fotometría diferencial de otras dos estrellas en el mismo campo.

## 2. Observaciones

Las observaciones fotométricas fueron llevadas a cabo con el telescopio Reflector de 0.80-m del OALP, con una cámara directa Photometrics STAR I y un detector Thomson TH7883PS de 384 x 576 pixels ( $23 \mu m/\text{pixel}$ ). La configuración instrumental resulta en imágenes de  $1'54'' \times 2'50''$  de campo. Se obtuvieron más de 2600 imágenes en los filtros  $BVRI$  del sistema de Johnson-Cousins entre el 14 de noviembre de 2003 y el 27 de agosto de 2004.

La fotometría diferencial de  $\eta$  Car fue determinada usando HDE 303308 ( $V=8.15$ ) como estrella de comparación. Las magnitudes instrumentales de las estrellas fueron obtenidas mediante fotometría de apertura. Dado que no es posible separar el objeto central de  $\eta$  Car del Homunculus, se tomaron radios de apertura para la fotometría de 75 pixels ( $22''$ ). Para las otras estrellas del campo se utilizaron radios de apertura de 50 pix ( $15''$ ). A partir de las magnitudes diferenciales medidas en cada imagen, se calcula un promedio pesado por los errores de cada medida individual de una serie de imágenes ( $n \sim 10$ ) en cada filtro. La dispersión del promedio es adoptada como el error de la medida resultando errores típicos  $\varepsilon_B = 0.008$ ,  $\varepsilon_V = 0.005$ ,  $\varepsilon_R = 0.007$  y  $\varepsilon_I = 0.01 \text{mag}$ .

## 3. Resultados

La Figura 1 muestra las variaciones de luz de  $\eta$  Car observadas en La Plata a través de los filtros  $B$ ,  $V$ ,  $R$  e  $I$ . Los puntos rojos corresponden a las observaciones publicadas anteriormente. En ellas se puede apreciar un mínimo en todos los filtros correspondiente con el mínimo observado en rayos X en 2003.5. Los

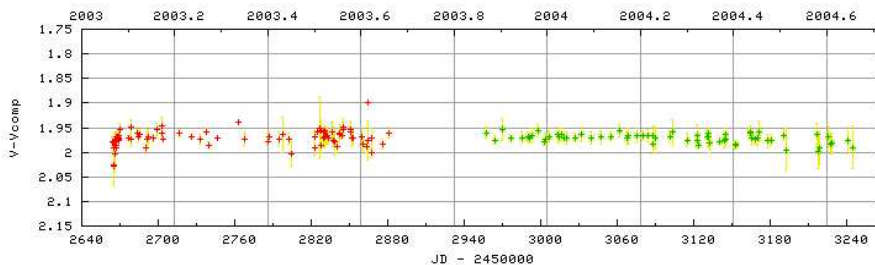


Figura 3. Curva de luz  $V$  de CPD -59 2627. Símbolos idem Fig. 1.

puntos verdes corresponden al periodo de observaciones 2004 y en ellos se puede apreciar otro mínimo local en los 4 filtros ( $\Delta_B \sim 0.07$ ,  $\Delta_V \sim 0.05$ ,  $\Delta_R \sim 0.02$ ,  $\Delta_I \sim 0.07$ ) alrededor de DJ 2453061 para los filtros  $B$ ,  $R$  e  $I$  y de DJ 2453055 para el  $V$ . Este mínimo local se produce unos 220 días después del mínimo de julio de 2003, es decir en la fase 0.11 considerando un período de 2022 días ( $P=5.536$  años según Corcoran (2003) obtenidas a partir de las observaciones del RXTE). Ningún mínimo análogo a este último fue observado en rayos X.

Puede notarse además que el sistema continúa con un leve aumento de brillo principalmente en las bandas  $B$ ,  $V$  y  $R$ . Desde finales de 2003 ha superado casi definitivamente la magnitud  $V=5$ , (excepto durante el mínimo mencionado en el párrafo anterior) no alcanzada por la estrella desde 1860, cuando  $\eta$  Car se encontraba en su fase de decaimiento luego de la erupción de 1843.

Como indicadores de la confiabilidad de nuestra fotometría presentamos observaciones de dos estrellas incluídas en el campo de  $\eta$  Car. En la Figura 2 mostramos la curva de luz de la estrella binaria eclipsante de doble espectro CPD-59 2628 (=Tr16-1,  $V=9.6$ ). Nuestras observaciones reproducen perfectamente las curvas publicadas por Freyhammer et al. (2001).

La Figura 3 muestra las magnitudes diferenciales  $V$  medidas en la estrella CPD-59 2627 (=Tr16-3,  $V=10.2$ ), la cual es 2 magnitudes más débil que HDE 303308 y más de 5 magnitudes más débil que  $\eta$  Car. Esta estrella resulta siempre subexpuesta en nuestras imágenes debido a que los tiempos de exposición están optimizados para  $\eta$  Car. Sin embargo, la dispersión de los datos a lo largo de casi 2 años es del orden de 0.025 mag. Esta estrella, dentro de los errores, no parece haber variado su brillo durante nuestras observaciones.

Todas las observaciones son publicadas y actualizadas permanentemente en: <http://lilen.fcaglp.unlp.edu.ar/EtaCar>

**Agradecimientos.** Agradecemos a las autoridades de la FCAyG-UNLP por facilitar los recursos observacionales y al personal técnico del Observatorio por sus aportes al mantenimiento del Telescopio Reflector.

## Referencias

- Corcoran M. F. 2003,  
[http://lheawww.gsfc.nasa.gov/users/corcoran/eta\\_car/2003.5/](http://lheawww.gsfc.nasa.gov/users/corcoran/eta_car/2003.5/)

Damineli A., Kaufer A., Wolf B., Stahl O., Lopes D., de Araújo F., 2000, *ApJ*, 528, L101.

Fernández Lajús E., Gamen R., Schwartz M., Salerno N., Llinares C.; Fariña C., Amorín R., Niemela V., 2003, *IBVS*, 5477, 1.

Freyhammer L., Clausen J., Arentoft T., & Sterken C., 2001, *A&A*, 369, 561.