

Monitoreo óptico de η Carinae durante el “evento 2014.6” Temporadas de observación 2013-2014

E. Fernández-Lajús^{1,2}, N.E. Salerno¹, M.C. Scalia¹, X.S. Ramos¹, F.N. Giudici¹ y R.C. Gamen^{1,2}

¹ FACULTAD DE CIENCIAS ASTRONÓMICAS Y GEOFÍSICAS - UNLP, ARGENTINA

² INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE LA PLATA (CCT LA PLATA - CONICET), ARGENTINA

Introducción

η Carinae es uno de los objetos estelares más intrigantes del cielo, debido a sus espectaculares variaciones de brillo. En particular, los eventos periódicos que se observan cada 5.54 años indicarían que este objeto está conformado por un sistema binario. Estos eventos se manifiestan fotométricamente como una especie de “eclipse” y espectroscópicamente mediante la rápida aparición y/o desaparición de ciertas líneas, especialmente las de alta excitación, lo cual estaría asociado con el pasaje por el periastro de sus componentes. En este trabajo presentamos las curvas de luz $UBVRIH\alpha$ que surgen de la temporadas de observación 2013 y 2014 de η Car, así como su evolución espectral incluyendo el último “evento” que está ocurriendo durante el 2014. Las características más destacadas de este evento se dieron entre julio y agosto de este año, aunque a la fecha continúa en evolución. La espectroscopía fue llevada a cabo como parte de un programa internacional de observación en múltiples longitudes de onda, integrada principalmente por grupos de Brasil y EE.UU.

Observaciones

Fotometría. Las observaciones fotométricas se realizaron con el telescopio “Virpi S. Niemela” de 0.80 m de la FCAG-UNLP, en modo directo con la cámara Photometrics STAR I (CCD Thomson TH7883PS de 384 x 576 pixels) y un set de filtros $BVRI$ de Johnson-Cousins y un filtro $H\alpha$. Las temporadas de observación 2013 y 2014 abarcan desde el 4 de enero de 2013 y el 23 de agosto de 2014. Para la fotometría de apertura, el radio usado para η Car ($12''$) incluye por completo a la nebulosa circundante, el “Homúnculus”. Para el filtro $H\alpha$ se utiliza un radio de apertura menor ($3''$). HDE 303308 (Imagen 1) es utilizada como estrella de comparación para determinar la magnitud diferencial de η Car. Los puntos de cero de la fotometría relativa corresponden a la fotometría $UBVRI$ (Johnson) de HDE 303308 (FMM73).

Espectroscopía. Los espectros fueron obtenidos con el telescopio “J. Sahade” de Casleo, Argentina, y el espectrógrafo REOSC en su modo echelle. El ángulo utilizado nos permitió cubrir un rango espectral típico entre $\sim 4200\text{\AA}$ y $\sim 6750\text{\AA}$, y una dispersión recíproca de 0.2\AA por pixel ($R \sim 13000$). Se obtuvieron espectros durante 19 noches entre marzo y agosto de 2014, incrementando el muestreo durante el evento.

Resultados

La Figura 1 muestra las variaciones de luz B, V, R, I y $H\alpha$ de η Car observadas desde La Plata desde el comienzo de nuestra campaña en 2003. Las curvas negras continuas en la Fig. 1, son una repetición del ciclo previo agregadas con fines comparativos. La Figura 2 muestra los datos V en un contexto histórico durante los últimos 100 años. La Figura 3 muestra dos espectros de η Car adquiridos uno en julio y otro en agosto.

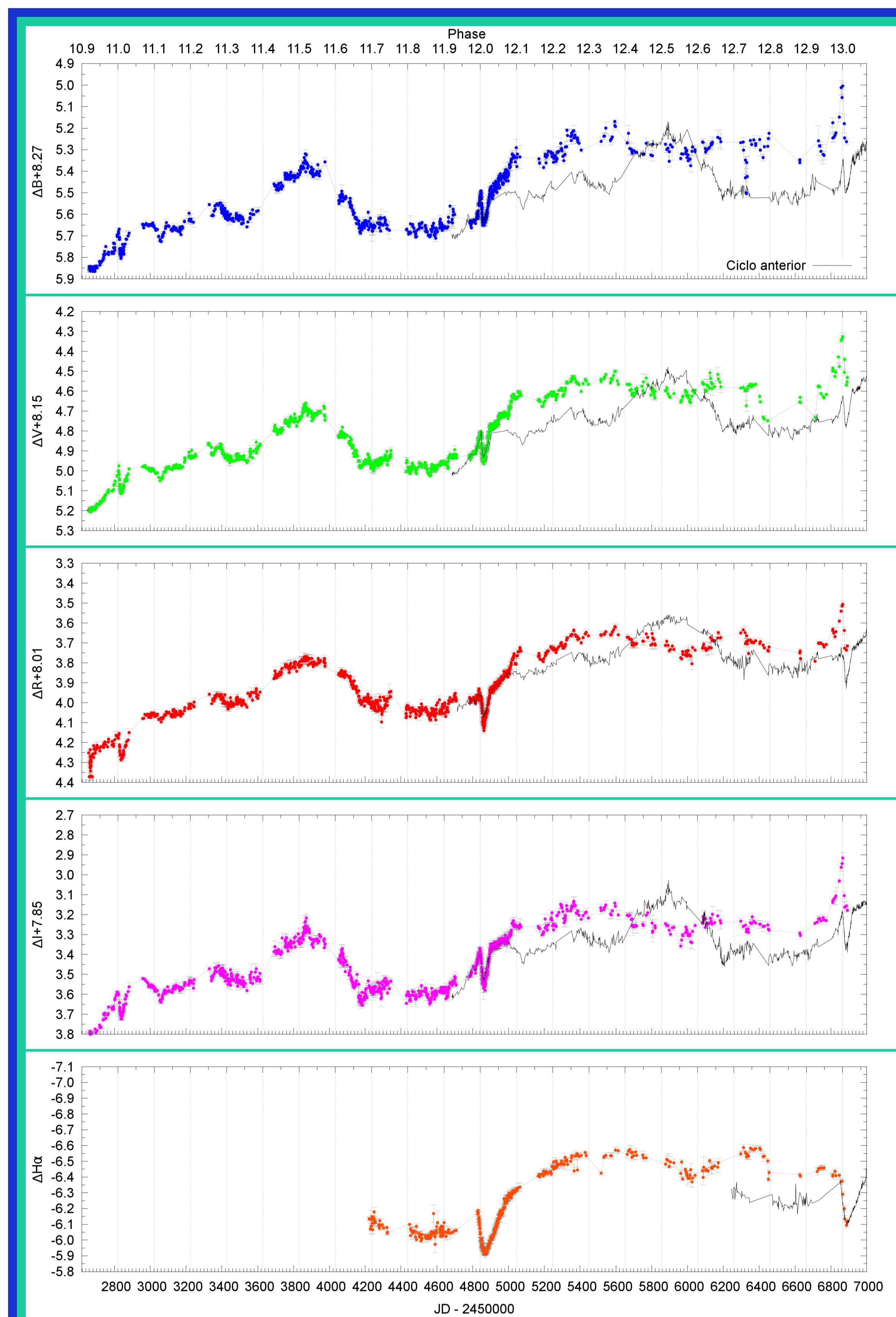


Figura 1. Curvas de luz $BVRI$ y $H\alpha$ de η Car entre 2003 y 2014.



Imagen 1. Imagen color del campo de η Car, compuesta por 3 de nuestras imágenes (B, V y R). Se indican las estrellas del campo utilizadas para referencia y control de la fotometría diferencial:
1- η Carinae
2- HDE 303308
3- CPD-59 2628
4- CPD-59 2627

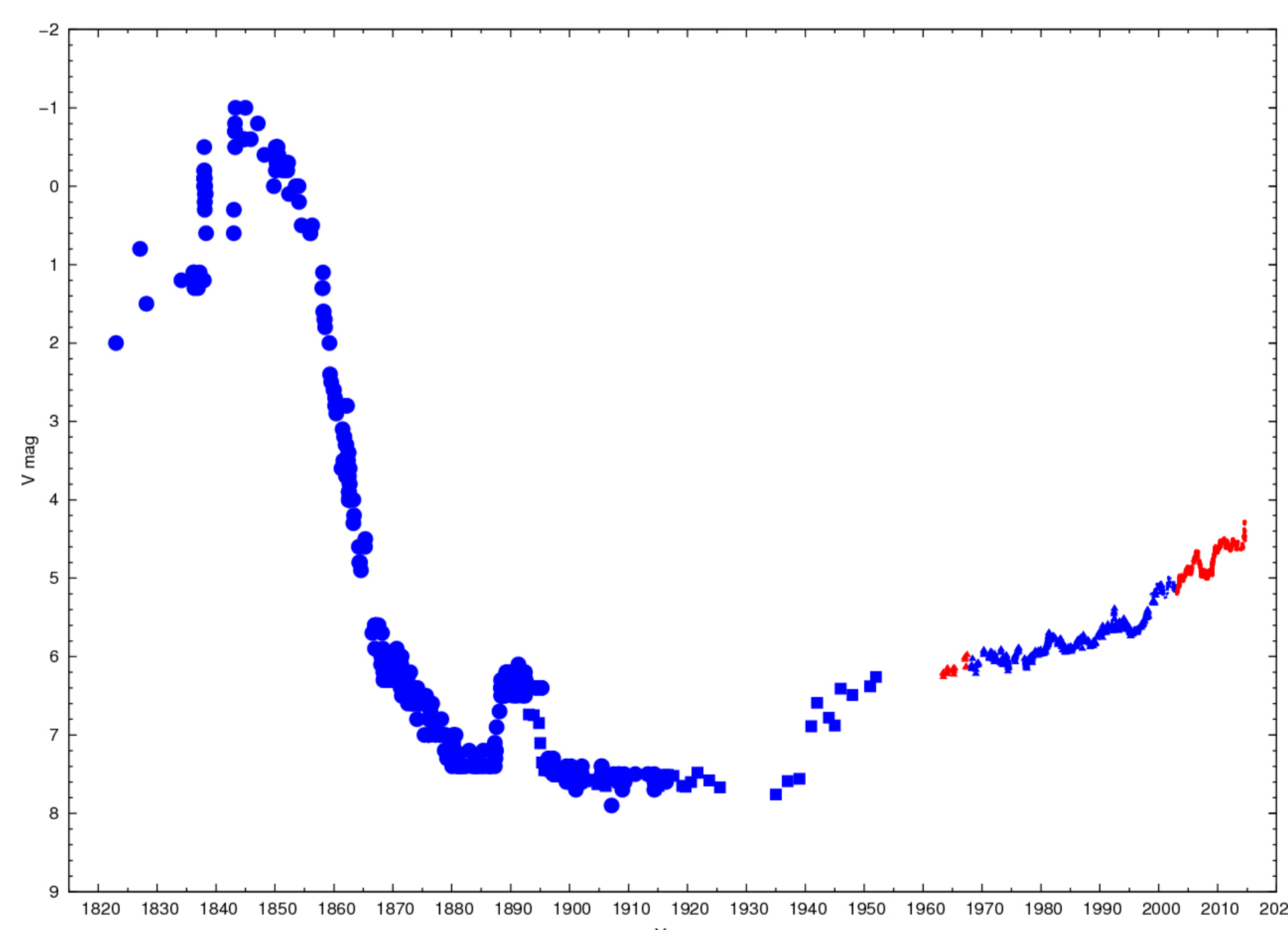


Figura 2. Curva de luz visual de η Car desde 1820 a 2014. Esta curva contiene observaciones visuales, fotográficas, fotoeléctricas y CCD, recopiladas de la literatura por Fernández Lajús et al.(2009), y los datos CCD publicados en el presente trabajo. Los puntos rojos son observaciones realizadas desde La Plata.

Conclusiones

De la Fig.1, puede verse que η Car continuó con un brillo prácticamente estable ($V \sim 4.5-4.6$) desde 2010, hasta comienzos de 2014. Luego comienza la evolución del esperado “evento 2014.6”. A diferencia de los ciclos anteriores, un repentino aumento de brillo de ~ 0.15 mag comenzó el 9 de abril (CBET 3909). Después de alcanzar un máximo relativo el 7 de junio, el brillo disminuyó levemente y 7 días después comenzó un nuevo incremento con la misma tendencia que el anterior. Comparando con el evento observado en 2009, y considerando $P = 2023$ días, la fase de aumento de brillo comenzó 15 días antes de lo esperado. Esta tendencia continuó hasta alcanzar el máximo absoluto ($V \sim 4.35$). Nuestro registro del máximo se dió el 28 de julio, en acuerdo en la efemérides, aunque nuestra siguiente observación, ya en franco descenso, fue realizada recién 8 días después. Este valor marca además un nuevo récord histórico de brillo desde el siglo XIX (ver Fig. 2).

El mínimo brillo ($\Delta V = 0.25$ mag), después del máximo absoluto fue registrado el 17 de agosto, pero todavía no hay una tendencia clara de haber comenzado la fase de recuperación.

En términos generales, el comportamiento de las curvas de luz es similar en todas las bandas anchas. En $H\alpha$, el mismo fenómeno está caracterizado simplemente por una caída de brillo muy similar a un eclipse, y hasta el momento, copia muy bien lo ocurrido en el ciclo anterior.

El análisis preliminar de los espectros muestra una evolución en la intensidad de las líneas coherente con los ciclos anteriores, lo cual será analizado en detalle a partir del conjunto de espectros tomados por la colaboración internacional. A modo de ejemplo presentamos dos espectros en la Fig. 3.

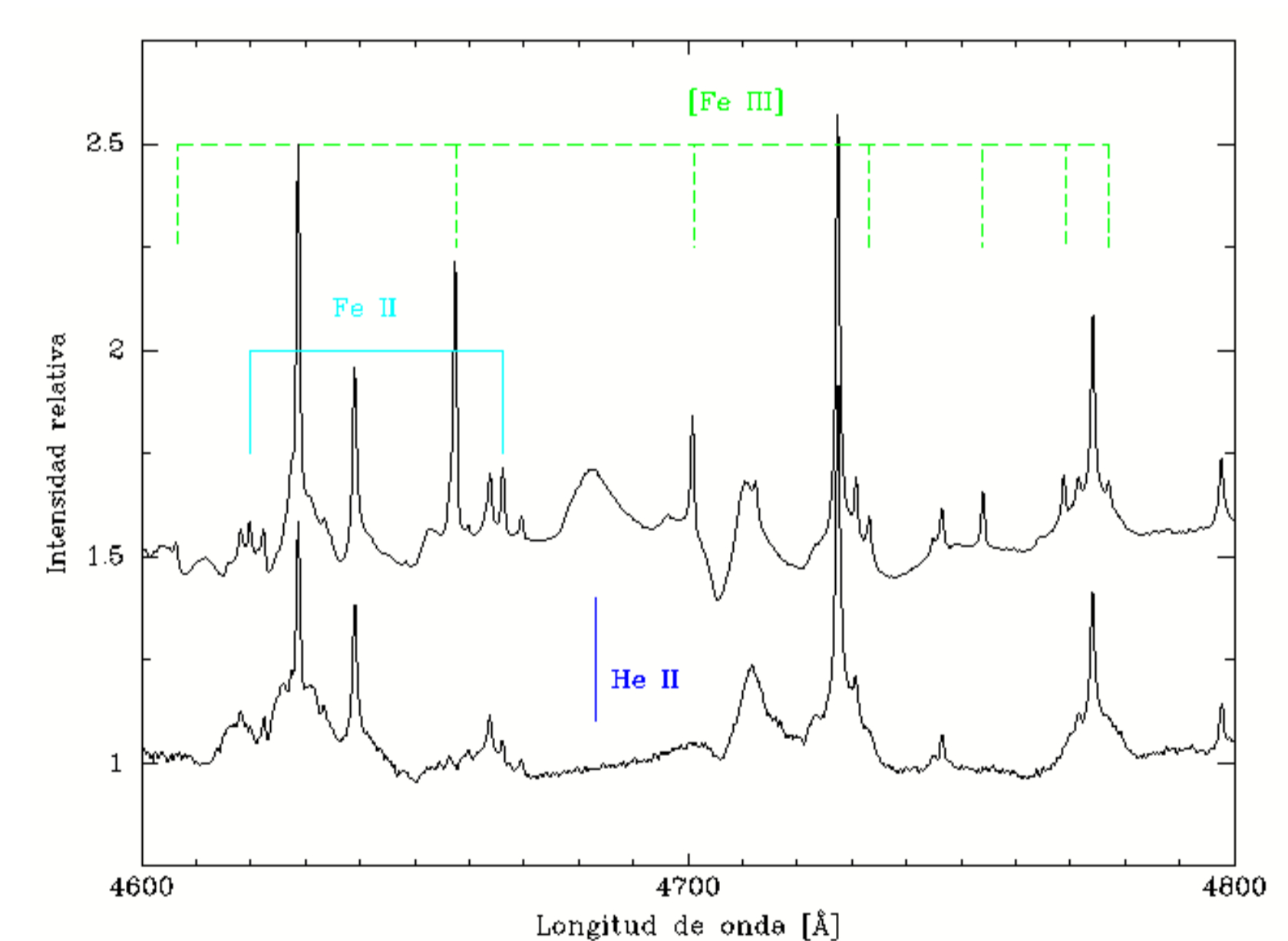


Figura 3. Comparación del espectro de η Car antes (14 julio 2014, arriba) y durante (01 agosto 2014, abajo) el evento espectroscópico. Se indican las líneas del espectro óptico que sufren mayores variaciones, Fe II $\lambda\lambda 4620$ y 4666 , [Fe III] $\lambda\lambda 4606$, 4657 , 4701 , 4733 , 4754 , 4769 , y 4777 , y He II $\lambda\lambda 4687$.

Agradecimientos a las autoridades de la FCAG-UNLP por facilitar los recursos observacionales y al personal técnico del Observatorio por sus aportes al mantenimiento del Telescopio “V.S.Niemela”. Agradecemos especialmente al personal del Casleo y a su Director por su disposición y ayuda para concretar las observaciones espectroscópicas.

Referencias

- Feinstein A., Marraco H., & Muzzio J.C., 1973, A&AS, 12, 331 (FMM73).
- Fernández-Lajús, E; Salerno, N.; Scalia C.; 2014, IAU, CBET 3909, 1.
- Fernández-Lajús, E.; Fariña, C.; Torres, A. F.; Schwartz, M. A.; Salerno, N.; Calderón, J. P.; von Essen, C.; Calcaferro, L. M.; Giudici, F.; Llinares, C.; Niemela, V. 2009, A&A, 493, 1093.