



## Fotometría de DW UMa y LP UMa

Ricard Casas, Francisco Bellido, Daniel Roig  
(Agrupación Astronómica de Sabadell)

### Resumen

En abril, mayo y junio de 2005 se realizaron tres noches de observación fotométrica con CCD y filtro R de Bessel de la estrella variable DW UMa. Muy cerca de ella, en el mismo campo de la CCD, se encuentra otra estrella eclipsante de periodo corto y tipo EW, la estrella LP UMa de la que también se ha realizado fotometría. A partir de las observaciones realizadas se ha ratificado el periodo de DW UMa y se ha corregido ligeramente el de LP UMa.

### Introducción

DW UMa es una estrella variable del tipo SW Sex que además presenta eclipses (tipo EA) con un periodo de sólo 196 minutos (0,15 días). Las estrellas SW Sex son estrellas variables cataclísmicas constituidas por una estrella enana blanca rodeada por un disco de acreción sobre el cual cae la materia que se desprende de una gigante roja que orbita a su alrededor. Son las estrellas con la mayor tasa de transferencia de masa conocidas. Otra particularidad de este tipo de variables es que espectroscópicamente sólo es posible apreciar una línea de emisión en lugar de las dos esperadas. Sus coordenadas son:

A.R. 10h 33m 53s J2000.0  
Decl. +58° 46' 55"

LP UMa es una binaria eclipsante que fue descubierta por Martin (2000) quien la clasificó, erróneamente, como una estrella variable del tipo  $\delta$  Scuti. Fue Biro (2000) quien realizó observaciones en V y R con el telescopio IAC80 del Observatorio del Teide llegando a la conclusión que la estrella era una binaria eclipsante posiblemente del tipo EB (el prototipo de las cuales es  $\beta$  Lyrae). Estudios posteriores han llegado a la conclusión de que se trata de una binaria eclipsante del tipo EW (cuyo prototipo es W UMa). Sus coordenadas son:

A.R. 10h 33m 58s J2000.0  
Decl. +58° 52' 16"

### Observaciones

Las observaciones de este campo fueron llevadas a cabo las noches del 28 de abril,

19 de mayo y 2 de junio de 2005 con el telescopio de 0,50 m del observatorio de la Agrupación Astronómica de Sabadell, en su configuración Newton, esto es, con una focal efectiva de 2,010 m. La CCD empleada fue una FLI CM9 provista de un chip de 512 x 512 píxels cuadrados de 20 micras de lado y filtro R de Bessel.

En el primer día se realizaron 325 imágenes de 60 segundos de exposición cada una, empezando la observación a las 19h 39m UT y acabando a la 1h 29m UT. En el segundo se tomaron 204 con el mismo tiempo de exposición desde las 19h 55m UT hasta las 23h 30m UT y el último 195 imágenes también de 60 segundos desde las 21h 00m UT hasta la 1h 20m UT.

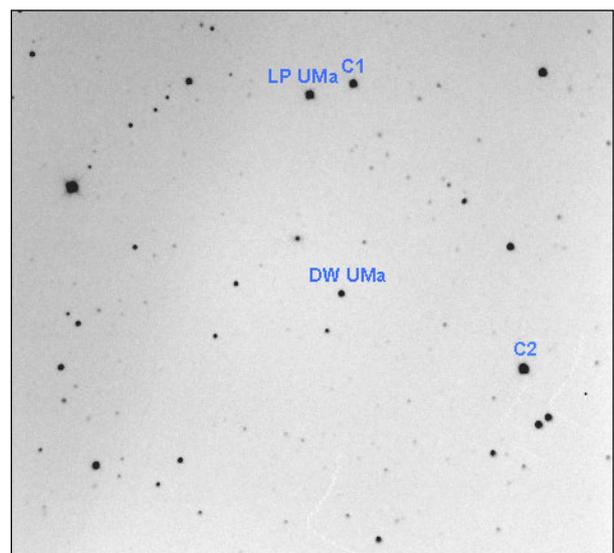


Figura 1. Campo de DW UMa y LP UMa cubierto por la cámara CCD empleada y con las estrellas de referencia señaladas. El norte está en la parte superior y el oeste a la derecha.

## Análisis

El proceso de análisis de las imágenes, una vez corregidas de corriente de oscuridad y de la respuesta del detector, se ha realizado en distintos pasos:

- Alineación de las imágenes mediante el uso del programa AstroArt y empleando una estrella suficientemente brillante y aislada del campo como referencia.
- Fotometría por PSF mediante el uso del programa IRIS de las estrellas variables, la de comparación C1 (GSC 3822 0070 de magnitud  $R = 12,75$ ) y la estrella de chequeo C2 (GSC 3822 0072 de magnitud  $R = 12,02$ )
- Confección de las curvas de luz que aparecen en este artículo mediante una hoja de cálculo EXCEL.
- Determinación de los mínimos de los eclipses mediante el programa AVE del Grupo de Estudios Astronómicos.

## DW UMa

La figura 2 muestra la curva de luz de DW UMa obtenidas cada una de las noches. En la primera se pueden apreciar dos eclipses y en la segunda sólo uno. Por orden cronológico el punto central del eclipse se produjo en los días julianos heliocéntricos:

DJH <sub>mínimo</sub>	O - C
2453489,370886 ± 0,000082	0,0003
2453489,507578 ± 0,000192	0,0004
2453510,408526 ± 0,000087	0,0006
2453524,478977 ± 0,000184	0,0006

De lo cual se deduce un periodo medio de  $0,136607 \pm 0,000001$  días, en excelente acuerdo con el encontrado en la bibliografía de  $0,136607$  (Araujo-Betancor et al, 2003)

## LP UMa

Según la época indicada por Biro (2000) y el periodo señalado por Csizmadia et al. (2003), los mínimos primarios se producen según:

$$HJD_{\min} = 2450495,5222 + 0,309892 \times E$$

Con los datos obtenidos a partir de las observaciones realizadas se han podido determinar dos mínimos primarios cuyas fechas julianas heliocéntricas son:

DJH <sub>mínimo</sub>	O - C
2453489,412905 ± 0,000336	0,0241
2453524,427455 ± 0,000337	0,0209

De donde podemos deducir un periodo de:

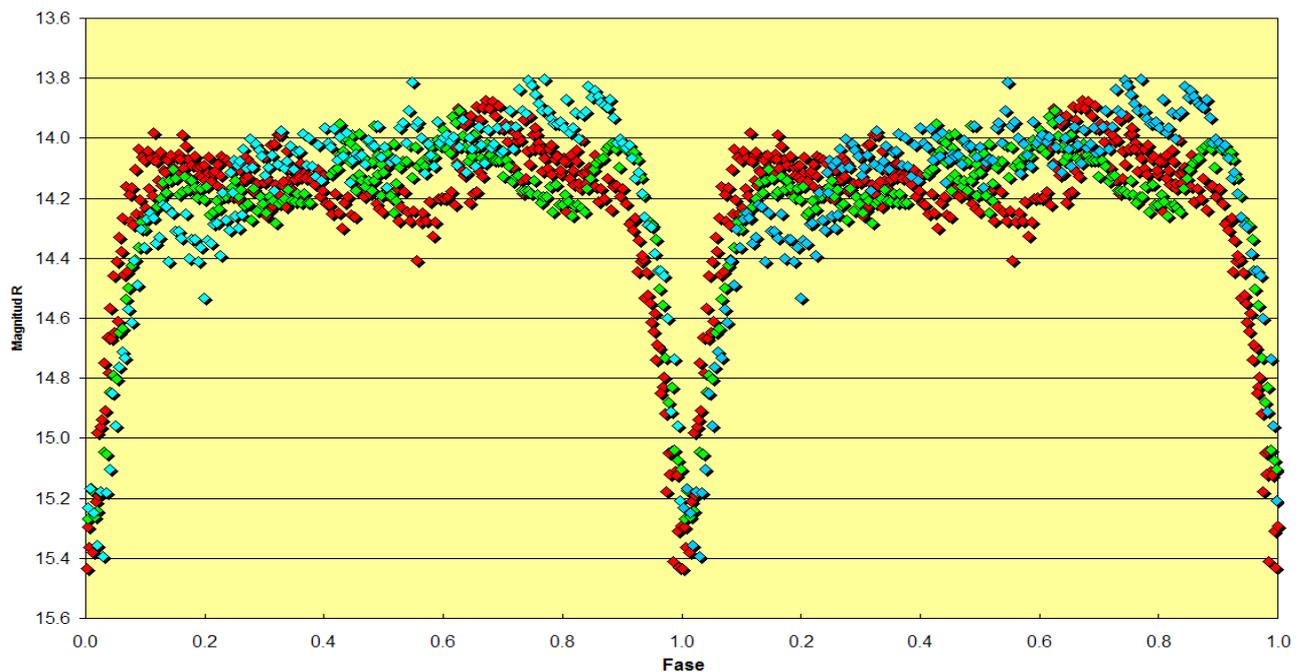


Figura 2. Curva de luz de DW UMa empleando las efemérides descritas en el texto. Los colores de los puntos indican la fecha en la que están realizadas las observaciones. Rojo: 28 de abril, verde: 19 de mayo y azul: 2 de junio.

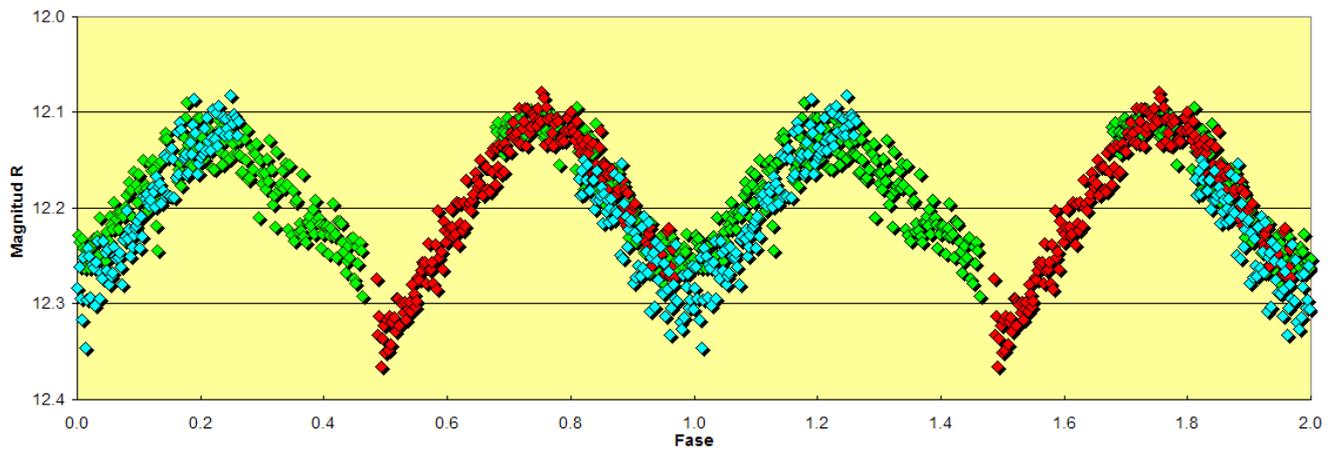


Figura 3. Curva de luz de la estrella LP UMa puesta en fase con las efemérides:  $HJD_{\min} = 2.450.495,5222 + 0,309863 \times E$ . En verde figuran las observaciones realizadas la noche del 28 al 29 de abril de 2005 y en rojo las tomadas la noche del 19 al 20 de mayo y en azul las tomadas en la noche del 2 al 3 de junio del mismo año.

$$P = 0,309863 \pm 0,000004$$

ligeramente inferior al valor obtenido en la referencia anterior.

En la figura 3 pueden verse la curva de luz confeccionada empleando este periodo para poner en fase los datos.

### **Bibliografía**

- Araujo-Betancor, S. et al (2003); ApJ 583, 437.  
 Biro, I. B. (2000); IBVS 4929.  
 Csizmadia, Sz., Biro, I. B. y Borkovits, T. (2003); A&A 403, 637.  
 Martin, B. E. (2000); IBVS 4880.