

PRESENTACIÓN MURAL

Primeros tránsitos de planetas extrasolares observados con el telescopio Horacio Ghielmetti

C. von Essen^{1,6}, M. A. Schwartz^{1,2}, S. A. Cellone^{1,4}, R. F. Díaz^{2,3},
L. J. Pellizza², A. Buccino², G. Fernández⁵, R. Godoy⁵, J. Pinto⁵ &
P. J. D. Mauas²

(1) *Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Arg.*

(2) *Instituto de Astronomía y Física del Espacio, CONICET/UBA, Arg.*

(3) *Institut d' Astrophysique de Paris, UMR7095 CNRS, Université Pierre & Marie Curie, Francia.*

(4) *Instituto de Astrofísica La Plata, CONICET/UNLP, Arg.*

(5) *Complejo Astronómico El Leoncito, CONICET, San Juan, Arg.*

(6) *Hamburger Sternwarte, Universität Hamburg, Hamburg, Alemania.*

Abstract. We report observations of transits of WASP-4b, WASP-5b and WASP-25b, obtained with the “Horacio Ghielmetti” telescope located at CASLEO (Complejo Astronómico El Leoncito). We evaluated the accuracy of the instrument and CCD camera for planetary observations, through light curve parameters calculation.

Resumen. Observamos los tránsitos planetarios de WASP-4b, WASP-5b y WASP-25b, utilizando el telescopio “Horacio Ghielmetti” ubicado en CASLEO (Complejo Astronómico El Leoncito). Evaluamos además la precisión del instrumento y de la cámara CCD para realizar observaciones de exoplanetas, a través del cálculo de los parámetros que se obtienen a partir de las curvas de luz.

1. Introducción

Hasta el momento se han detectado unos 470 planetas extrasolares, la mayoría a partir de la modulación de la velocidad radial de la estrella central. Sin embargo, un método cada vez más generalizado de búsqueda de planetas pretende detectar fotométricamente la sutil disminución del flujo estelar producido por el planeta en el momento en el que está transitando delante de la estrella. La detección de estos tránsitos es uno de los objetivos que llevaron al Instituto de Astronomía y Física del Espacio a adquirir un telescopio Meade de 40 cm, que fue instalado en el Cerro Burek, en CASLEO. El Telescopio Horacio Ghielmetti (THG), está equipado con una cámara CCD Apogee U16M de campo grande.

Observamos, en dos viajes de instalación y puesta en funcionamiento del telescopio realizados durante los meses de marzo y junio del 2010, tres tránsitos planetarios. Reportamos así los resultados de los tránsitos de WASP-4b, WASP-5b y WASP-25b por delante de sus respectivas estrellas.

2. Parámetros principales de las estrellas huésped y sus planetas jovianos, observaciones realizadas mediante el THG

WASP-4 y WASP-5 fueron observadas en junio de 2010, en tanto que las observaciones de WASP-25 fueron obtenidas en marzo del mismo año. Para las tres estrellas mencionadas se tomaron 117, 133 y 108 imágenes, respectivamente. Se emplearon 11, 7 y 9 estrellas de comparación en cada caso. Debido a factores climáticos no fue posible obtener observaciones “off-transit” para WASP-4 y WASP-5. Para WASP-25, por la misma causa, no se pudieron obtener observaciones alrededor del instante de mínimo ni un buen cubrimiento de la región “off-transit”. Las Tablas 1, 2 y 3 indican los parámetros de cada uno de los sistemas obtenidos de la literatura.

WASP-4a	WASP-4b
Tipo espectral: G7	$M \sin(i) = 1.1215 (-0.079 + 0.087) M_J$
Clase de luminosidad: V	$a = 0.023 (\pm 0.001) \text{ UA}$
$V = 12.6$	$P = 1.3382282 (\pm 3 \cdot 10^{-06}) \text{ días}$
$M = 0.9 \pm 0.07 M_\odot$	$R_p = 1.416 (-0.068+0.043) R_J$
	$T_o = 2454365.91464 (-0.00023+0.00025) \text{ DJ}$
	$i = 89.35 (-0.49 + 0.64) \text{ deg}$

Tabla 1. WASP-4a y WASP-4b: (Southworth et al., 2009):

WASP-5a	WASP-5b
Tipo espectral: G4	$M \sin(i) = 1.637 (\pm 0.082) M_J$
Clase de luminosidad: V	$a = 0.02729 (\pm 0.00056) \text{ UA}$
$V = 12.26$	$P = 1.6284246 (\pm 1.3 \cdot 10^{-06}) \text{ días}$
$M = 1.021 \pm 0.063 M_\odot$	$R_p = 1.171 (\pm 0.057) R_J$
	$T_o = 2454375.62494 (\pm 0.00024) \text{ DJ}$
	$i = 85.8 (\pm 1.1) \text{ deg}$

Tabla 2. WASP-5a y WASP-5b (Southworth et al., 2009):

WASP-25a	WASP-25b
Tipo espectral: G4	$M \sin(i) = 0.58 (\pm 0.04) M_J$
Clase de luminosidad: V	$a = 0.0474 (\pm 0.0004) \text{ UA}$
$V = 11.9$	$P = 3.76483 (\pm 5 \cdot 10^{-05}) \text{ días}$
$M = 1.0 \pm 0.03 M_\odot$	$R = 1.26 (\pm 0.06) R_J$
	$T_o = 2455259.93733 \text{ DJ}$
	$i = 87.7 (\pm 0.5) \text{ deg}$

Tabla 3. WASP-25a y WASP-25b (Enoch et al., 2010):

3. Curvas de luz, ajustes teóricos y parámetros inferidos

En las Figuras 1, 2 y 3, la línea llena corresponde a un ajuste teórico considerando un modelo de oscurecimiento al limbo cuadrático, con a y b sus coeficientes

(Claret, 2000). Pese a que no se derivaron errores para los parámetros a , R_* y R_p , en todos los casos, los valores obtenidos están comprendidos dentro de los errores determinados para los mismos por otros autores. Los resultados pueden observarse en las Tablas 4, 5 y 6.

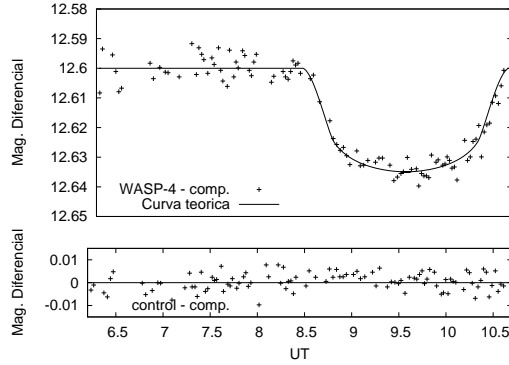


Figura 1. WASP-4b. $\sigma = 3.6384 \cdot 10^{-3}$ mag. $a = 0.4778$, $b = 0.2809$.

	Southworth et al., 2009	THG
a [UA]	0.023 ± 0.001	0.022
R_* [R_\odot]	1.15 ± 0.28	0.87
R_p [R_J]	1.416 ± 0.068	1.477

Tabla 4. WASP-4b

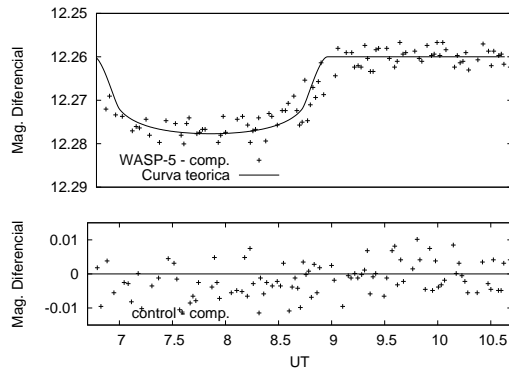


Figura 2. WASP-5b. $\sigma = 4.928 \cdot 10^{-3}$ mag. $a = 0.3984$, $b = 0.3265$.

	Southworth et al., 2009	THG
a [UA]	0.02729 ± 0.00056	0.0267
R_* [R_\odot]	1.084 ± 0.041	1.0553
R_p [R_J]	1.171 ± 0.057	1.223

Tabla 5. WASP-5b

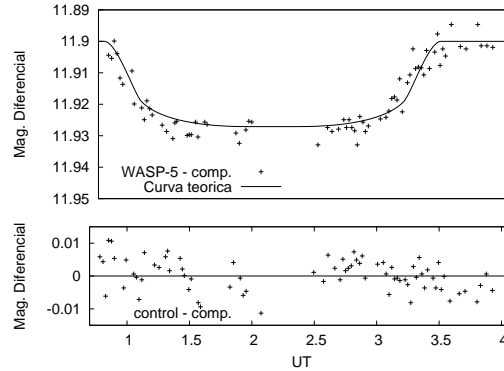


Figura 3. WASP-25. $\sigma = 4.7096 \cdot 10^{-3}$ mag, $a = 0.4216$, $b = 0.3115$.

	Enoch et al., 2010	THG
a [UA]	0.0474 ± 0.0004	0.0475
R_* [R_\odot]	0.95 ± 0.04	0.91
R_P [R_J]	1.26 ± 0.06	1.314

Tabla 6. WASP-25b

4. Conclusiones

En este trabajo se mostraron tres tránsitos de planetas tipo jovianos alrededor de estrellas frías, con la finalidad de testear el instrumental. Los parámetros derivados del ajuste teórico concuerdan satisfactoriamente con los valores hallados por otros autores. Además, las dispersiones en las observaciones ($\Delta V \sim 0.003 - 0.005$) son lo suficientemente pequeñas para considerar que el instrumento puede realizar fotometría de alta precisión.

De esta manera, concluimos que el telescopio “Horacio Ghilmetti” se encuentra en condiciones de realizar este tipo de observaciones.

Agradecimientos. A todo el personal técnico y Dirección de CASLEO por su apoyo e invaluable aportes en la puesta en funcionamiento del THG. A Pablo Ostrov por sus aportes a la reducción de los datos y a la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas y al Instituto de Astronomía y Física del Espacio por sus invaluable aportes a este trabajo.

Referencias

- Mandel, K. & Agol, E., 2002, *ApJ*, **580**, L171.
 Claret, 2000, *A&A*, **363**, L1081.
 Enoch et al., 2010, *MNRAS*, **410**, L1631.
 Southworth et al., 2009, *MNRAS*, **396**, L1023.
 Southworth et al., 2009, *MNRAS*, **399**, L287.