



OBSERVATORIO DE TACANDE

TRANSITO DEL EXOPLANETA XO-2b

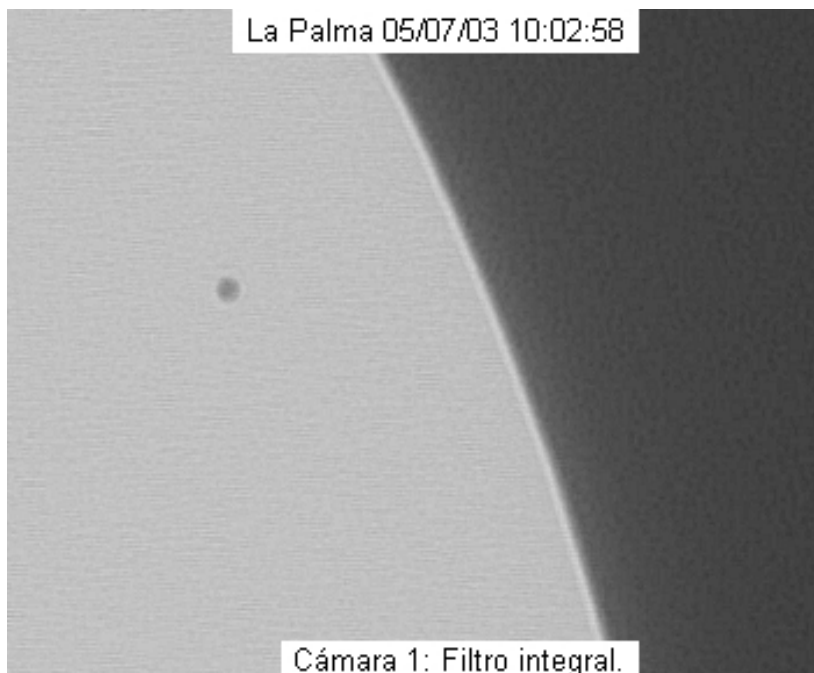
Joan Genebriera

Descripción:

Se denomina **planeta extrasolar** o **exoplaneta** a un planeta que orbita una estrella diferente al Sol y que, por tanto, no pertenece al Sistema Solar. En 1995 Michel Mayor y Didier Queloz descubrieron mediante métodos de detección indirectos el primer planeta extrasolar orbitando una estrella en la secuencia principal. Desde entonces se han sucedido en ritmo creciente los descubrimientos de nuevos planetas. Hasta agosto de 2009 se han descubierto 316 sistemas planetarios que contienen un total de 373 cuerpos planetarios.

El tránsito astronómico es un fenómeno durante el cual un astro pasa por delante de otro más grande, bloqueando en cierta medida su visión. El tipo de tránsito más conocido, por su espectacularidad, es el eclipse solar, en el que es la Luna la que cubre la vista del Sol.

Los llamados tránsitos planetarios, son aquellos que suceden entre un planeta del Sistema Solar y el Sol. Desde la Tierra son visibles los de aquellos planetas que nos preceden (planetas interiores), es decir Mercurio y Venus

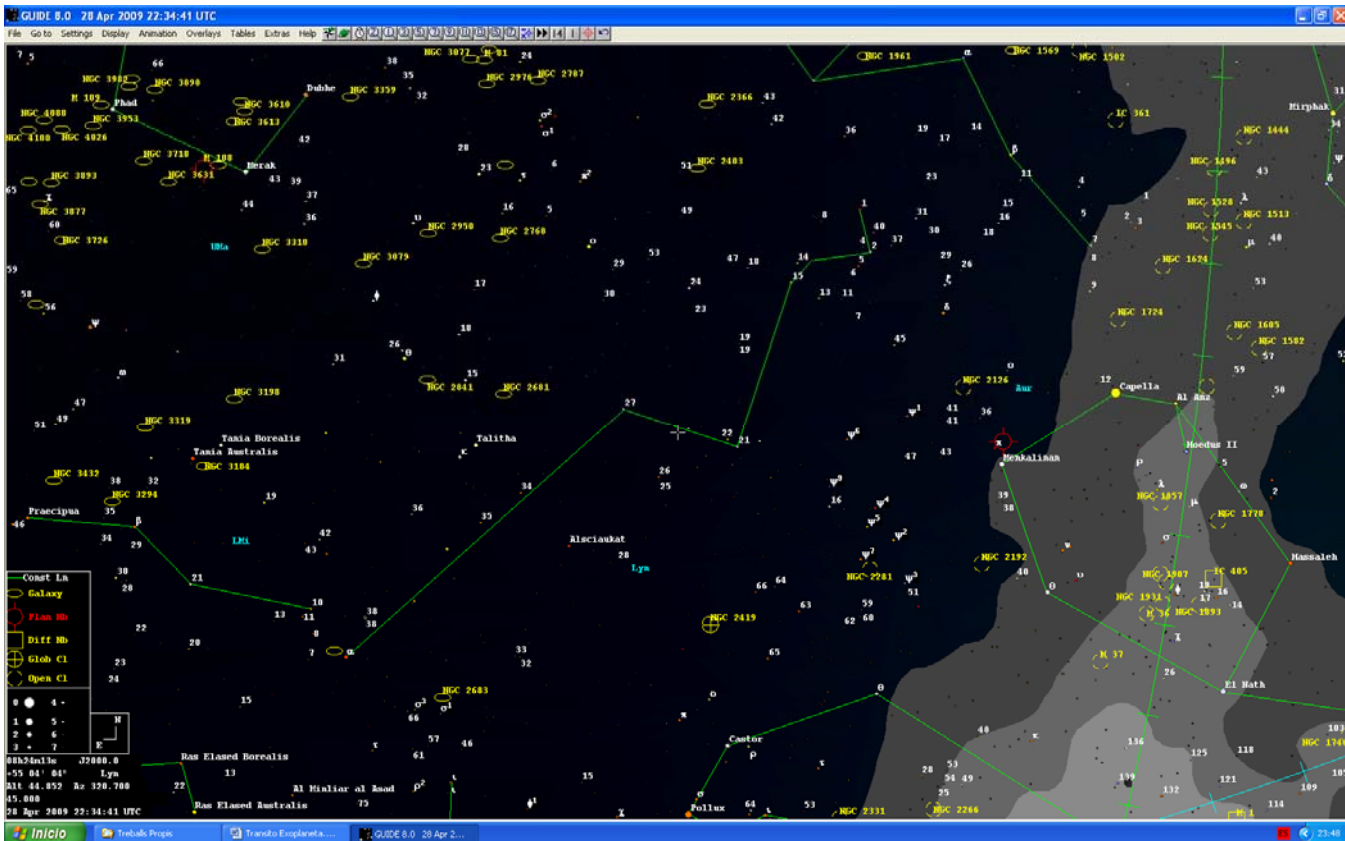


Transito de Mercurio el 05/07/2003. Imagen del autor



Transito de Venus el 08/06/2004. Imagen del autor

La noche del 27/02/2008 desde el Observatorio de Tacande, se registro el transito del exoplaneta XO-2b frente a la estrella GSC 03413-00005 de masa muy parecida al Sol (0,98) clase espectral K0V y coordenadas: 07h 48m 07s +50° 13' 33" en la constelación de Lynx.



Posición de XO-2b en la constelación de Lynx. Software "Guide"(cruz en el centro)

El exoplaneta tiene una masa de 0,57 veces la de Júpiter y el sistema se encuentra a 149 pc del Sol. El tránsito provocó una reducción de luz de 16 mmag. (0,016 magnitudes) en la luz de la estrella principal de magnitud aparente 11,18 (V)

El "eclipse" tiene una duración de 2,74 horas y el fenómeno fue descubierto por primera vez en el año 2007. El periodo es de 2,6 días y la hora central de tránsito (el eclipse empieza 1,34 horas antes y termina 1,34 horas después) puede calcularse con la siguiente ecuación:

N: factor de repetición

$$\text{HJD} = 2454147,74902 + 2,615838 * N \quad (\text{crédito Bruce Gary})$$

La diferencia entre HJD (Día Juliano Heliocéntrico) y DJ (Día Juliano) es menor de 7 minutos por lo que la ecuación es suficientemente precisa para programar las observaciones.

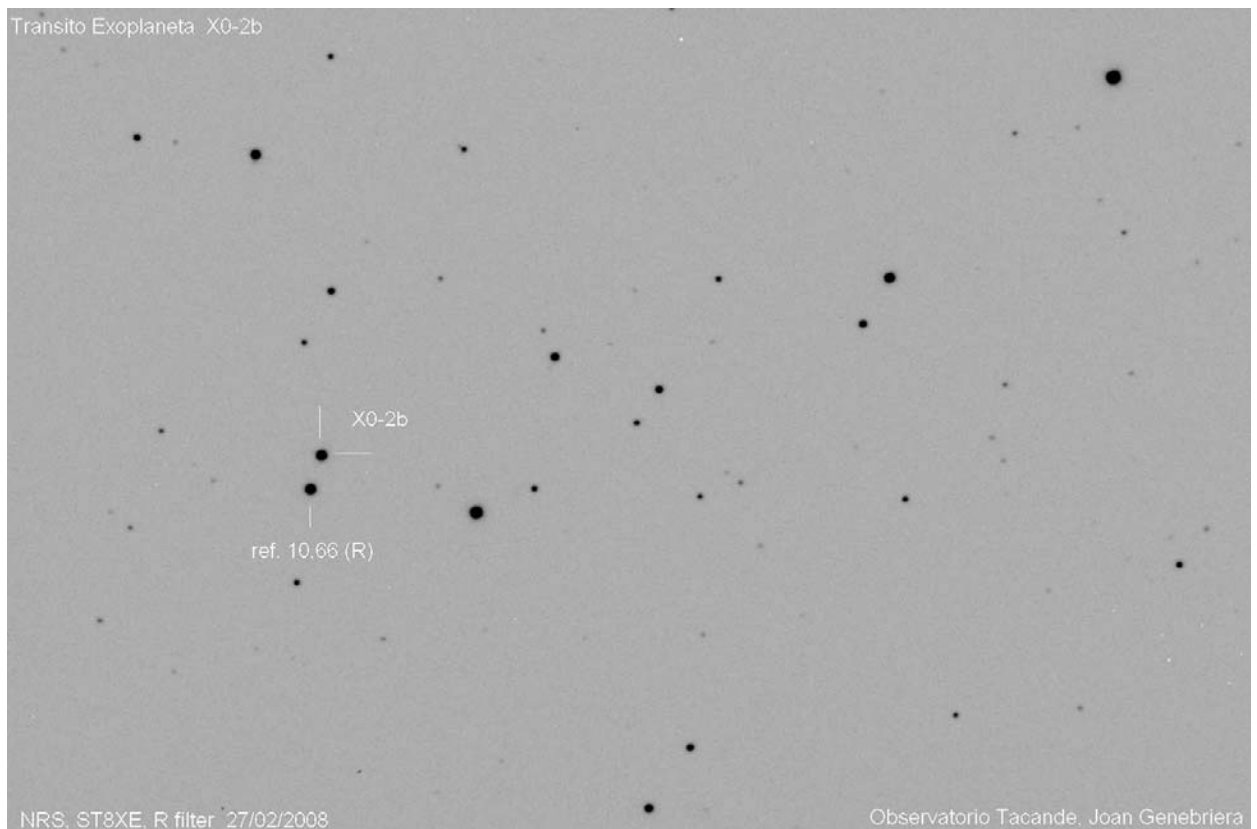


Imagen de 18' x 12' del campo donde se encuentra el exoplaneta. Observatorio de Tacande.

Datos:

Se empleo la llamada fotometría diferencial, por ser el método más simple y fiable para medir pequeñas variaciones de brillo con alta precisión. Se basa en el empleo de una estrella de “comparación **C**” de la misma magnitud y color que la estrella “variable **V**” a medir, de modo que medimos las variaciones de $V - C$ en el tiempo

Nota: en este caso, estrella de comparación y estrella de referencia es lo mismo.

Si es posible, la adicción de una segunda estrella de comparación **K** nos asegura que la estrella de comparación **C** no sea a su vez variable. De modo que $C - K$ sea constante en el tiempo. Puesto que todas las estrellas se encuentran en el mismo campo de la imagen CCD, conseguimos las siguientes ventajas:

AA.- Los problemas derivados de la extinción atmosférica (1er orden) puedan ser ignorados.

BB.- Iden, con las variaciones atmosféricas de corta duración (nubes).

CC.- No existen diferencias entre distintos observatorios, si se emplea la misma estrella de “referencia”.

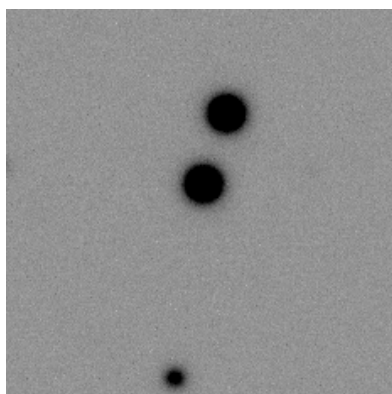
DD.- Si lo deseamos, la estrella de referencia puede ser empleada con el doble propósito de medir la extinción atmosférica sobre un amplio rango de air-mass.

EE.- Podemos alcanzar una precisión reproducible de 0,001 magnitudes si aplicamos una calibración completa (bias, darks, flats) y el valor de la señal tiene una relación S/N suficientemente alta (500-1000)

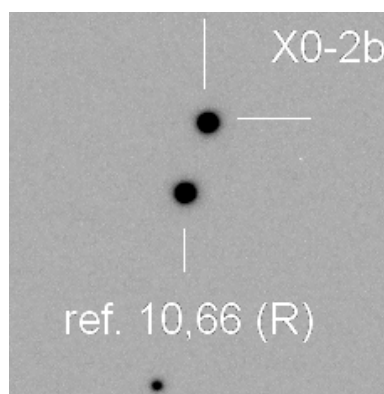
Como referencia para la fotometría se empleo la estrella indicada en la imagen anterior como "ref", de magnitud 10,66 (R) o también el nº1 en la imagen siguiente de magnitudes /color.

En total se tomaron una serie de 107 imágenes de 150 seg, de integración cada una a través del telescopio de 400 mm. y una cámara CCD ST8XE provista de un filtro fotométrico R de Bessell.

Las condiciones de seeing fueron francamente malas con un viento racheado de 7,5 m/seg del Este. Ver las siguientes imágenes:

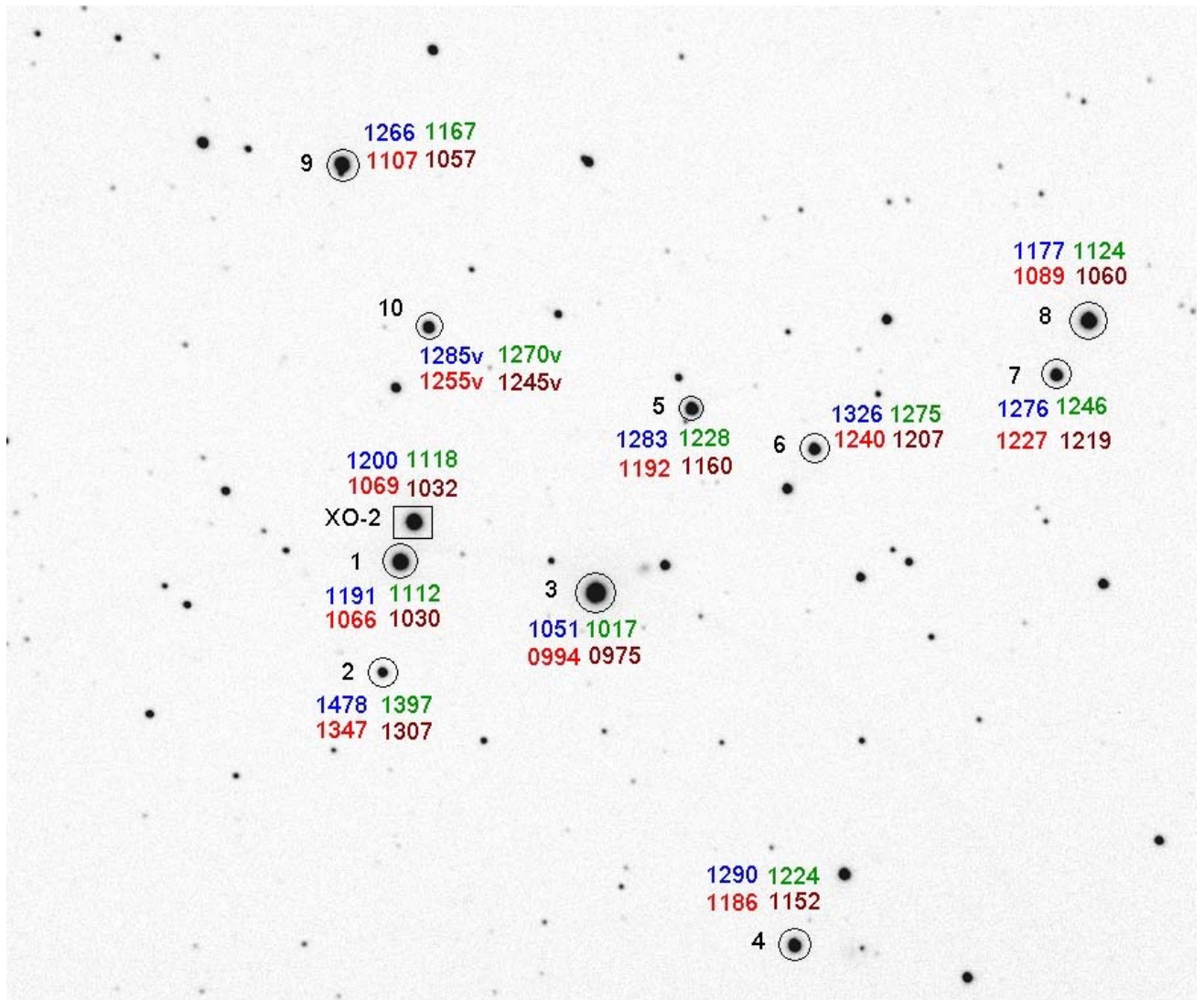


Con viento



Sin viento

Telescopio 0,40 m. f/6,5 ST8XE 150 seg. (R)

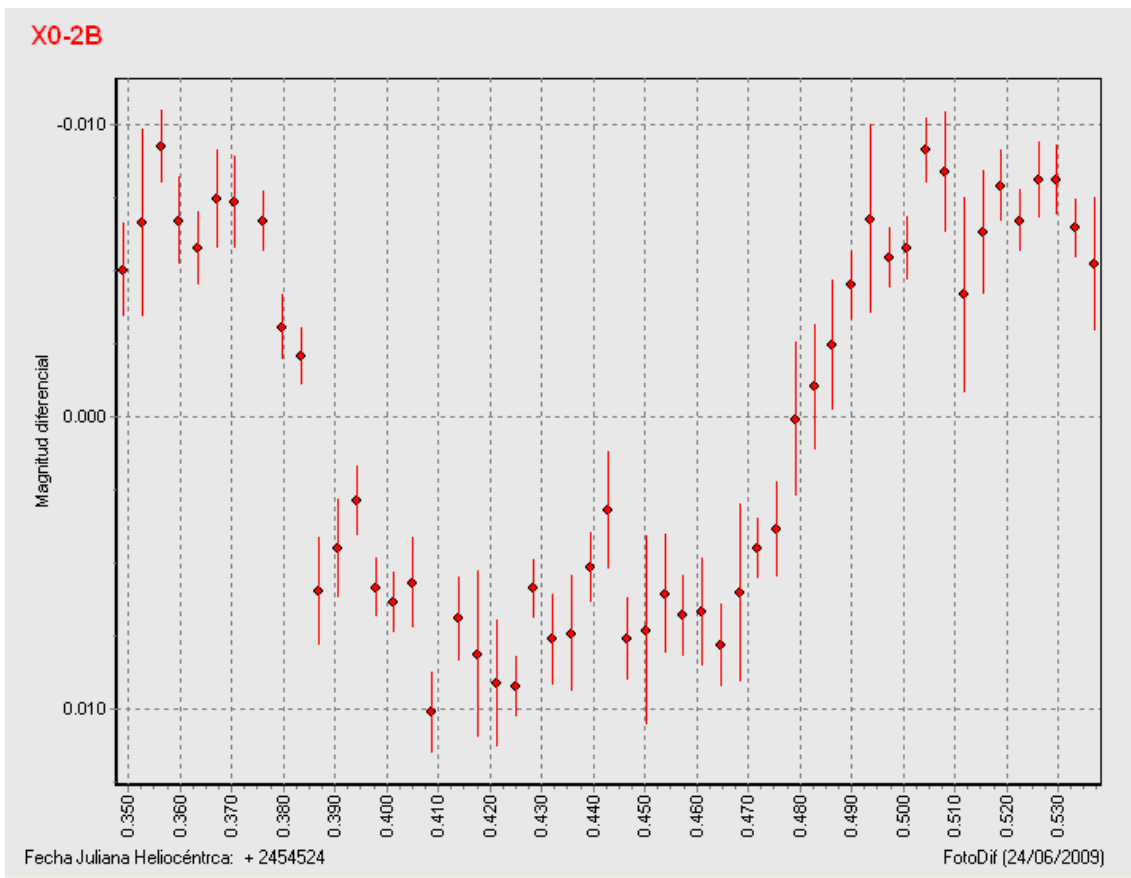


Mapa de la zona de XO-2 con las magnitudes en BVRcIc (crédito Bruce Gary)

Nota: La estrella n° 10 es una variable de oscilación sinusoidal rápida de $P= 0,92$ horas y 19 mmag de amplitud, que puede emplearse como test previo a la medición del transito

Resultados:

Transito confirmado a fecha HJD: 2454524,4350 variación: 16 mmag



Curva de luz del transito. Observatorio de Tacande

Referencias:

- TRANSITING EXOPLANET XO-2b, Bruce Gary
- Software de Fotometria CCD, FotoDif
- Base de datos Astronómicas “Aladin”
<http://aladin.u-strasbg.fr/aladin.gml>

Se ruega citar el origen para su reproducción parcial o total. Gracias.

Joan Genebriera, Observatorio de Tacande, AAP