



ASTROPALMA

OBSERVATORIO DE TACANDE, LA PALMA

Joan Genebriera

ESTRELLA DE BARNARD, RESULTADOS ASTROMÉTRICOS

Descripción:

Una forma de detección de planetas extrasolares puede ser la oscilación de una estrella alrededor del centro de gravedad común del sistema, pero debido a que esta oscilación es sumamente pequeña, es posible que algún error instrumental u otros, puedan alterar el resultado como parece que ocurrió en este trabajo.

Aunque numerosos estudios parecen indicar que esta estrella no tiene otros objetos cercanos, en este trabajo se pretendía comprobar la existencia de un compañero (planeta) no visible de esta estrella, en base a calcular su movimiento oblicuo a medio plazo.

Esta estrella es la segunda más cercana (5,94 años luz) al Sol después del sistema triple formado por alfa Centauro. Tiene una masa mucho menor que nuestro Sol, siendo su clase espectral del tipo dM4. Es una pequeña enana roja de magnitud 9,58 (V) situada en las siguientes coordenadas de la constelación de Ofiuco....

AR: 17h 57m 48.3s DEC: + 04° 42' 14" (2000,0)

Su movimiento propio* es extremadamente rápido, el mayor de todos los conocidos. Esto es debido a su proximidad y a pertenecer a la población de estrellas que participan del movimiento del halo galáctico en un movimiento perpendicular al plano de la galaxia.

Movimiento propio en **AR: -0,7978 arcseg/año**
Movimiento propio en **DEC: 10,3269 arcseg/año**

*El termino “movimiento propio” describe la velocidad angular anual, con respecto a su posición en un sistema de coordenadas ecuatoriales.

Nota: Todas las imágenes y gráficos son del autor

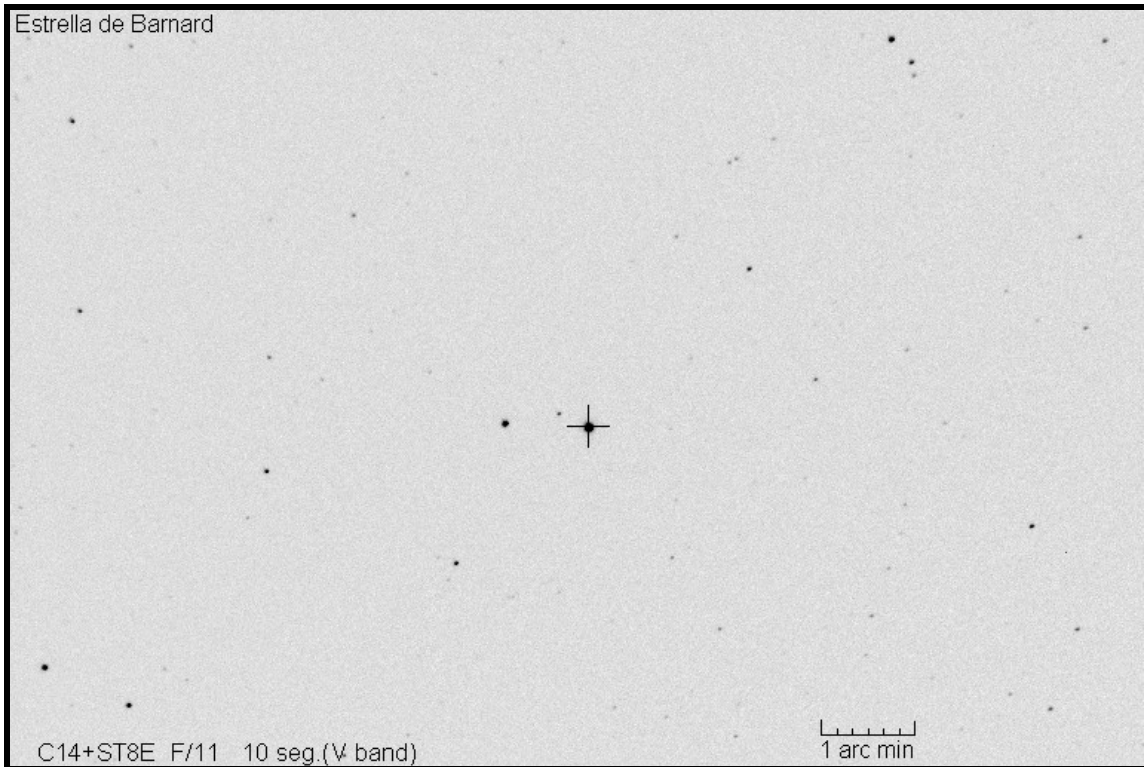


Fig.1. Campo estelar donde se encuentra la estrella de Barnard (cruz) en el año 2004

Los resultados de medición sobre 10 imágenes, tomadas del 18 de Junio al 29 de Octubre del 2003, demuestran que el simple desplazamiento en línea recta provocado por su proximidad, parece estar afectado de una pequeña oscilación.

Búsqueda de planetas extrasolares:

Con la tecnología actual, los planetas extrasolares son indetectables por si mismos. No tienen luz propia y son muy pequeños. Por ahora, solo puede deducirse su presencia empleando métodos indirectos como los siguientes:

Por pequeñas oscilaciones periódicas de la estrella que evidencia la rotación alrededor de un centro común de gravedad (baricentro), por variaciones periódicas de la luz de la estrella (ocultación) o por variaciones de la velocidad radial medidas por efecto Doppler.

En el primer caso, necesitamos que la estrella sea cercana a nuestro S.Solar, si no, los movimientos son tan pequeños que exceden de la capacidad instrumental para medirlos. En el segundo caso, se precisa que el plano de la orbita sea coincidente con nuestra línea de visión. El tercer caso se encuentra, de momento, fuera del alcance de los amateurs.

En el universo se han descubierto otros planetas, hasta la fecha 115, la mayoría de ellos tienen masas muy grandes, del tipo Júpiter o superiores.

P. van de Kamp en base a las variaciones periódicas de la estrella de Barnard, dedujo la presencia de un planeta de gran tamaño orbitando a su alrededor, aunque después de varias décadas el descubrimiento no ha sido confirmado.

Operativa de Trabajo:

Las imágenes fueron tomadas con un telescopio Celestron C14 de 350 mm. de diámetro a F/11 desde el ORM en La Palma (Canarias), empleando 10 segundos de integración con una cámara SBIG ST8E a través de un filtro fotométrico V (Kron-Coussins)

Todas las imágenes fueron procesadas de corriente oscura, “flat field” y calibradas para un uso astrométrico, empleando algunas de las dos siguientes bases de datos: Gray GSC-ACT o el UCAC2 del Observatorio Lowell.

La precisión de posición con las anteriores bases de datos es del orden de 0,1 segundos de arco, pero gracias al uso de un algoritmo de centraje puede alcanzarse hasta 0,02 segundos de arco.

Se llama centraje a buscar el centro exacto de una estrella, de forma análoga a calcular el centro de masa de un objeto representando la densidad de masa local como la intensidad de los píxeles del objeto.

Teniendo en cuenta que la distribución de luz en una estrella no saturada es una curva que sigue un modelo gaussiano de curva de luz, podemos determinar el centro con una precisión mínima de 1/5 de píxel (si la S/N es suficiente)

ATENCIÓN: No se debe emplear este procedimiento sobre estrellas saturadas, ver las siguientes figuras.

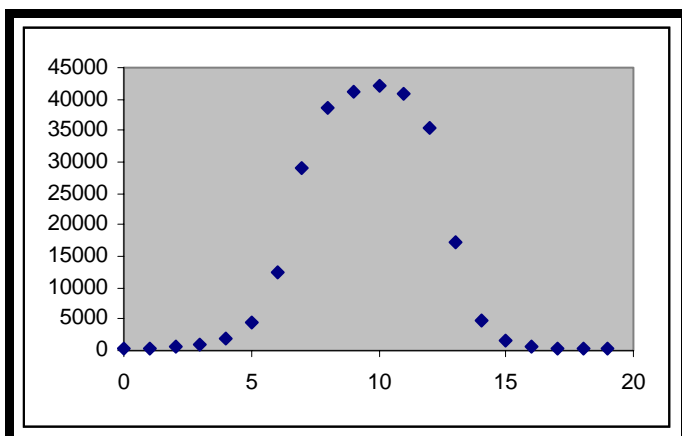


Fig.2. Perfil de una estrella no saturada (gausiana)

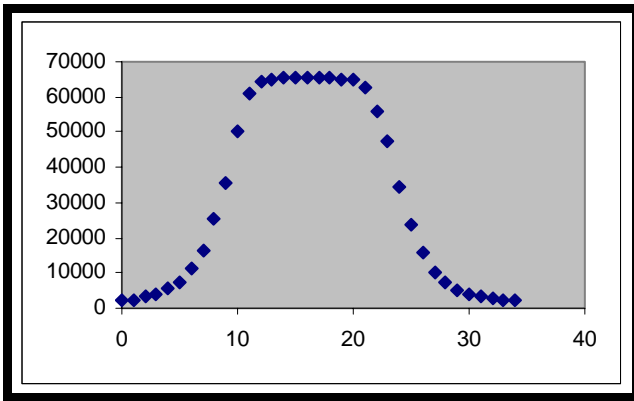


Fig.3. Perfil de una estrella saturada (trapezoide)

Los datos astrométricos de este trabajo fueron obtenidos con la ayuda de los siguientes programas informáticos: Maxim DL/CCD, PinPoint, CCDSoft, etc.

Hay que recordar que si se usa un formato de imagen del tipo FITS - el que se emplea habitualmente en la Astronomía amateur y profesional para el intercambio y tratamiento de imágenes - toda la información astrométrica queda almacenada en la cabecera del fichero de imagen (FITS header).

Catálogo			Coordenadas (AR, DEC)	pixel x	pixel y	
YES	UCAC2	0.00	17h 57m 43.64s +04d 42m 57.00s	457.45	229.50	0.28
YES	UCAC2	0.00	17h 57m 47.78s +04d 39m 10.08s	393.09	461.59	0.15
NO	UCAC2	0.00	17h 57m 27.97s +04d 46m 26.04s	697.70	16.29	0.00
YES	UCAC2	0.00	17h 58m 06.55s +04d 39m 42.49s	105.99	427.85	0.10
YES	UCAC2	0.00	17h 58m 07.60s +04d 45m 05.45s	91.01	97.11	0.11
YES	UCAC2	0.00	17h 57m 54.80s +04d 40m 39.36s	286.10	369.97	0.09
YES	UCAC2	0.00	17h 58m 11.15s +04d 41m 38.96s	36.15	308.45	0.17
YES	UCAC2	0.00	17h 57m 49.96s +04d 40m 27.52s	360.01	382.48	0.15
NO	UCAC2	0.00	17h 57m 23.99s +04d 45m 57.19s	757.47	45.47	0.00
YES	UCAC2	0.00	17h 57m 46.02s +04d 44m 03.04s	420.76	161.77	0.18
YES	UCAC2	0.00	17h 57m 34.79s +04d 40m 55.09s	592.40	354.75	0.16

Fig. 4. Ejemplo de resultados de una calibración astrométrica

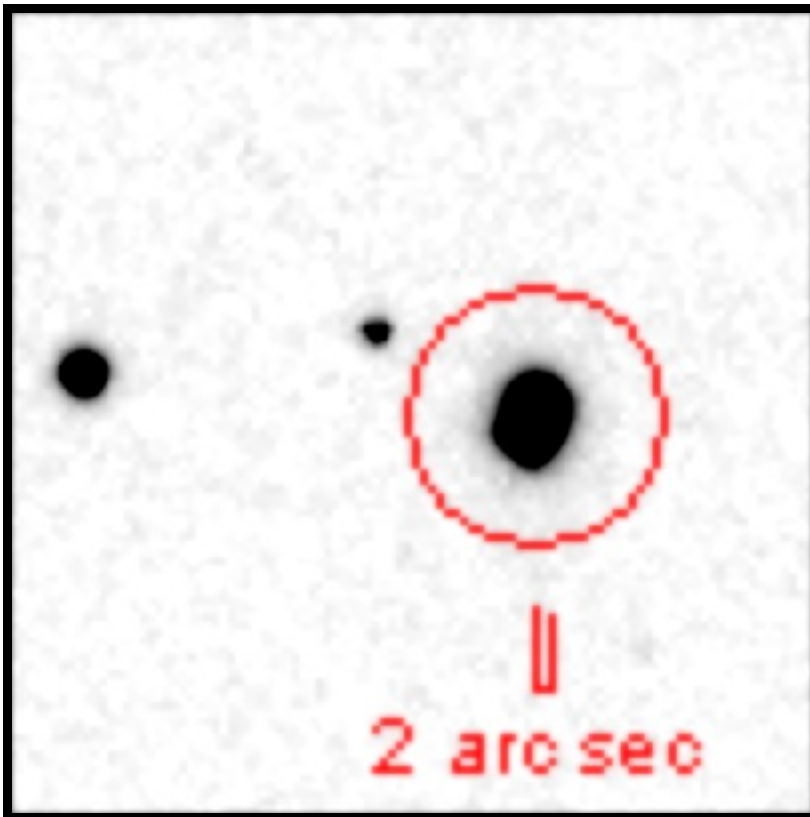


Fig. 5 Combinando imágenes, obtenemos la estrella de Barnard (circulo) como una mancha oblicua que denota su movimiento en un periodo de unos 4 meses.

La distancia horizontal entre las dos líneas verticales es de 2 arco segundos.

La estrella cercana es GSC 425:1737 de magnitud 14,5

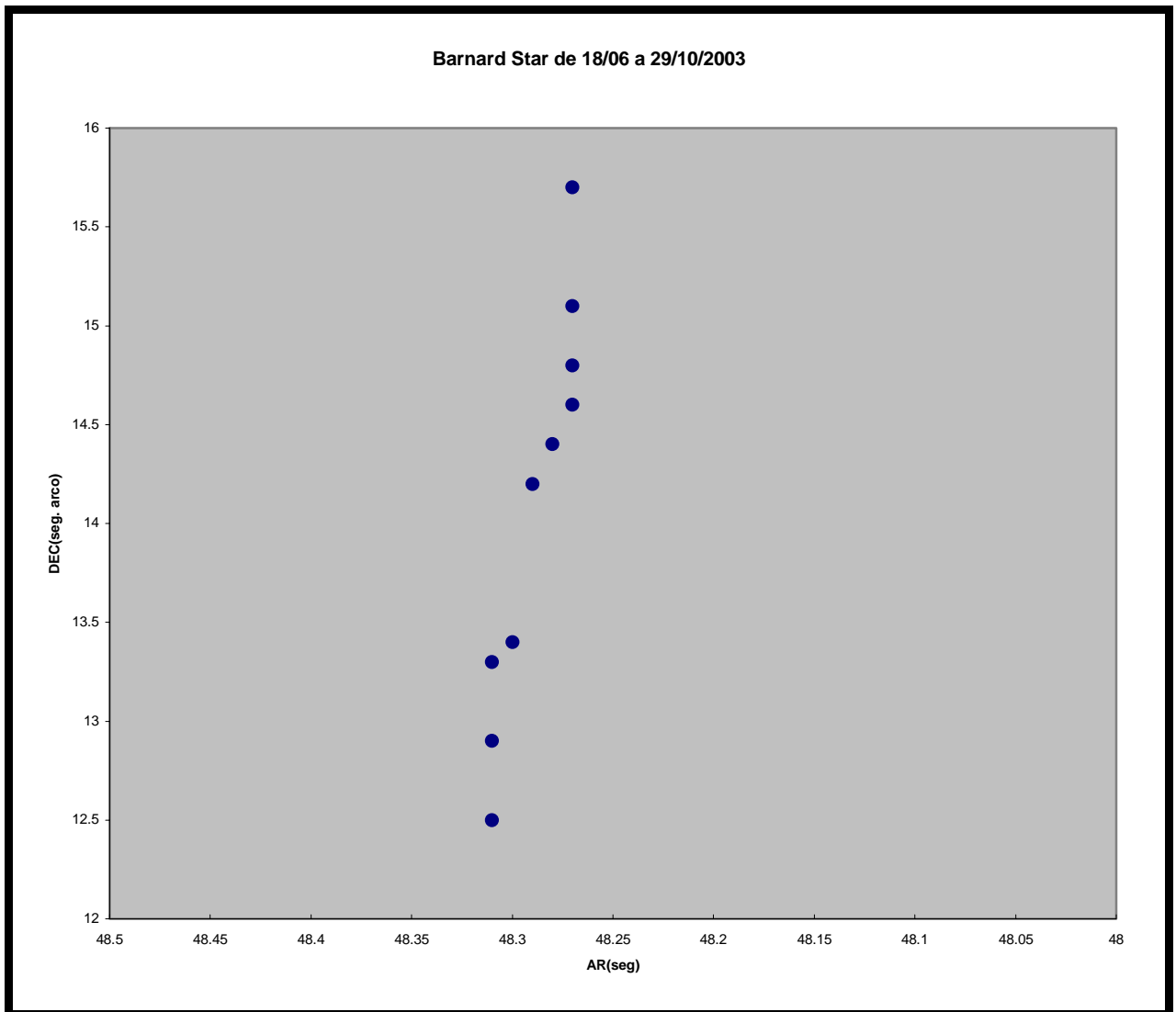


Fig. 6. Puede verse en el gráfico que el movimiento propio de la estrella y una modulación lateral (¿error instrumental?).

Resultados:

Los resultados de las mediciones, indicados en la Fig. 6 muestran que el movimiento lineal propio de la estrella se encuentra modulado con un periodo de **100 días** y una amplitud de **0,367''** (arcseg).

Nota para otros observadores que repitan este trabajo.

Estos resultados que podrían significar la posible presencia de un planeta o compañero oscuro, son debidos a que no se tuvo en cuenta la corrección de nutación y aberración en las medidas.

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