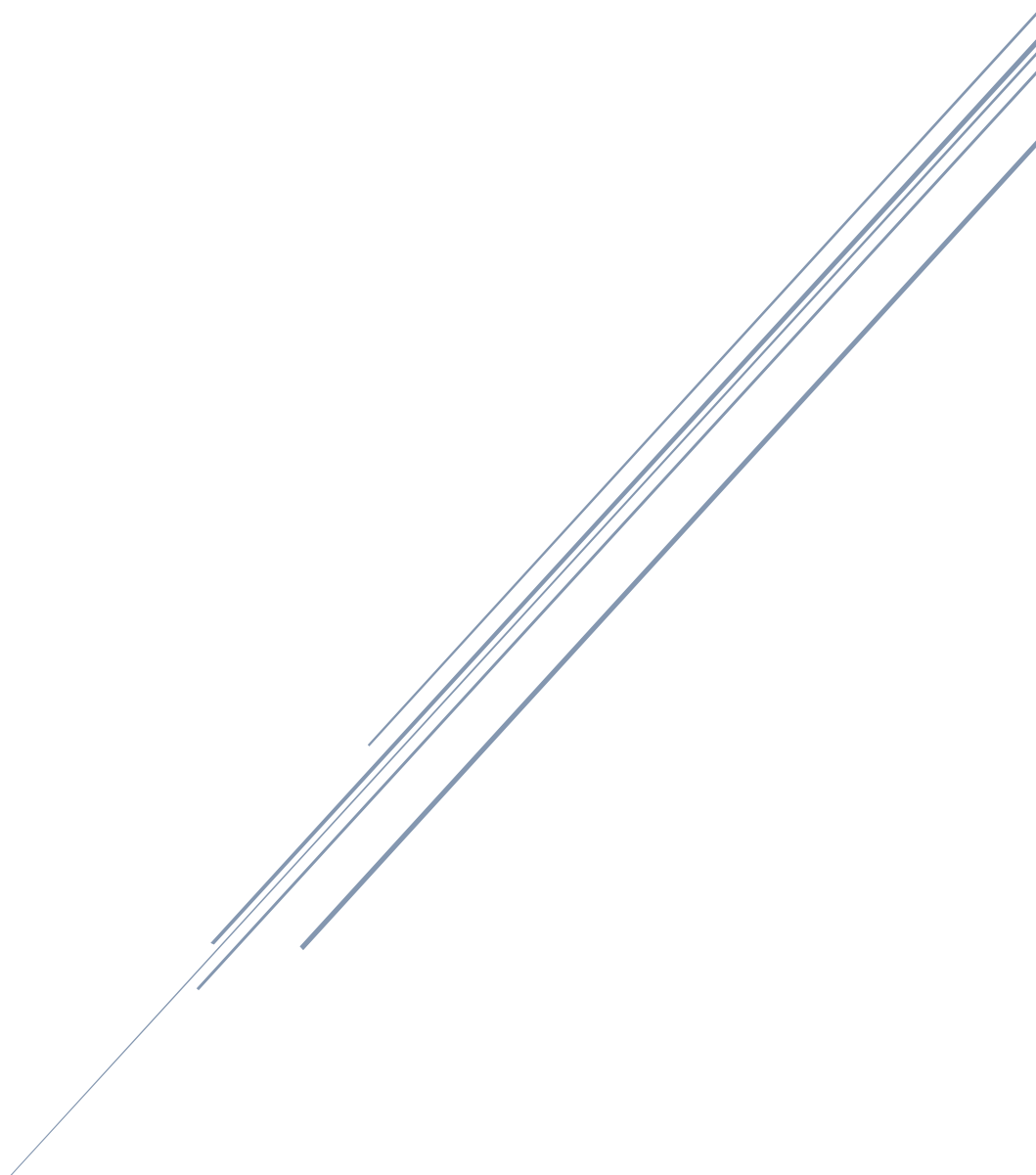


# CURVAS DE LUZ DE OCULTACIONES ASTEROIDALES CON TANGRA V3.7

Tutorial de uso del programa



GORA - POCROA  
07 de marzo de 2023

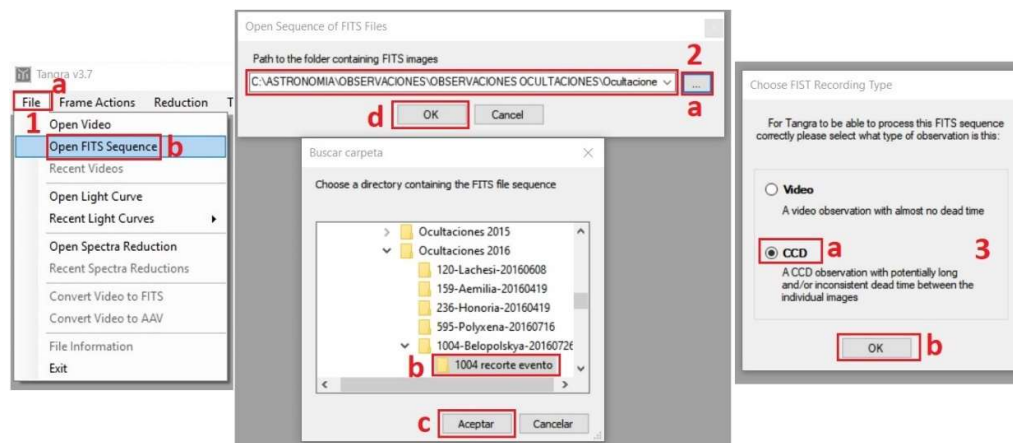
## Curvas de luz de Ocultaciones Asteroidales con TANGRA v3.7

### Consideraciones previas:

- Se explica aquí el uso de Tangra aplicado solamente al análisis de ocultaciones asteroidales.
- Se considera solamente el caso de capturas realizadas con cámaras CCDs o CMOs.
- Las capturas debieron hacerse con sincronización de tiempos con algún reloj patrón.
- Los tiempos de inicio de la captura y el tiempo de exposición deben estar registrados en el header de las imágenes.
- Las imágenes deben estar calibradas y alineadas antes de iniciar el procesado con Tangra.
- Es conveniente medir previamente el radio del perfil de la estrella a ocultar y de las estrellas de calibración.
- Es conveniente tener seleccionadas estrellas de calibración de magnitudes similares a la estrella a ocultar. Se recomienda el uso de SeqPlot.
- Descarga gratuita del programa: <http://www.hristopavlov.net/Tangra3/>

### Procedimiento:

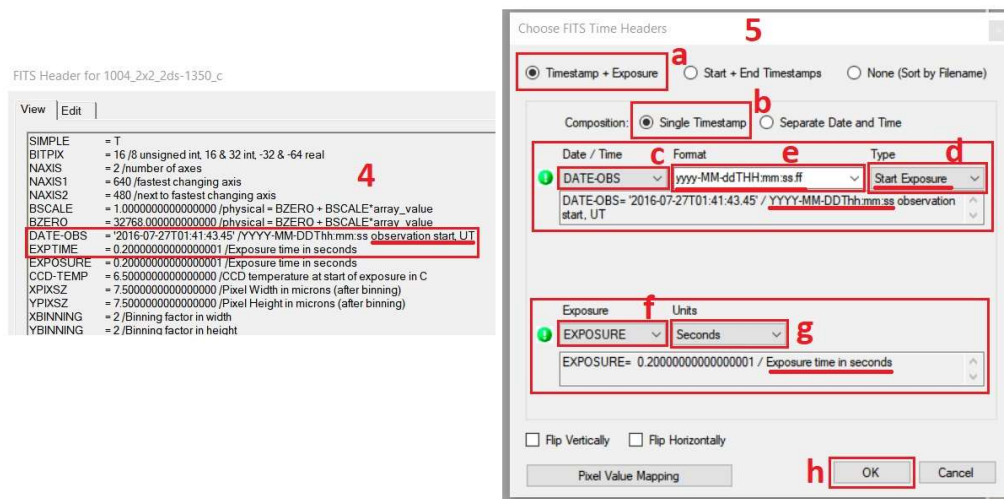
1. En la solapa “File” seleccionar “Open FITS sequence”
2. Se abre una ventana que permite buscar la carpeta donde están archivados los FITS.
3. Se abre una ventana que permite seleccionar el tipo de observación realizada. Elegir “CCD”.



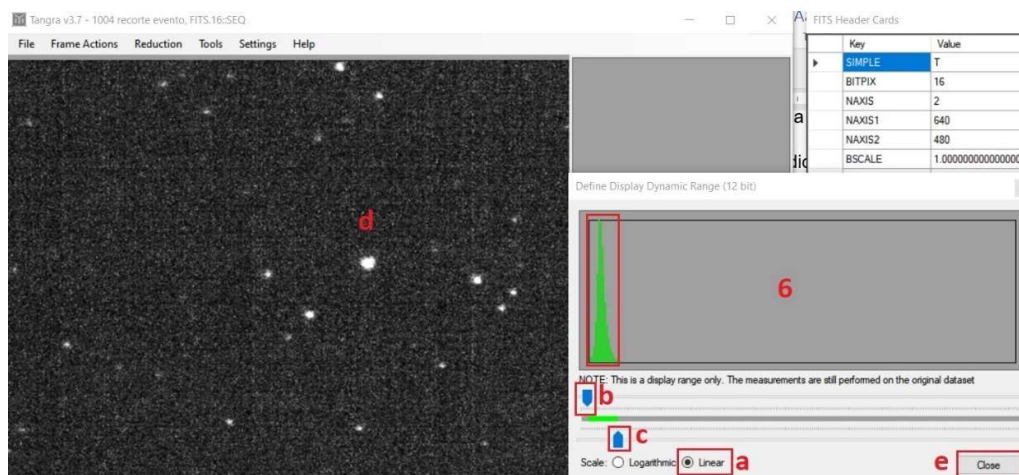
4. Verificar (abriendo una imagen en MaxIm, por ejemplo) que en el header del Fit, el dato del tiempo UT registrado, sea el del inicio de la captura (observation start) y que el tiempo de exposición esté registrado en segundos.

## Curvas de luz de Ocultaciones Asteroidales con TANGRA v3.7

- En la ventana "Choose FITS Time Headers", seleccionar: "Timestamp + Exposure" y "Single Timestamp".  
En "Date / Time": seleccionar el título identificador del registro de la fecha.  
En "Format": seleccionar el formato del orden de la fecha y hora registrada en el header.  
En "Type": Seleccionar si el registro de la fecha es en el inicio (start), medio (middle) o final (end) de la exposición.  
En "Exposure": seleccionar el título identificador del registro del tiempo de exposición.  
En "Units": seleccionar la unidad de tiempo registrada en el header.

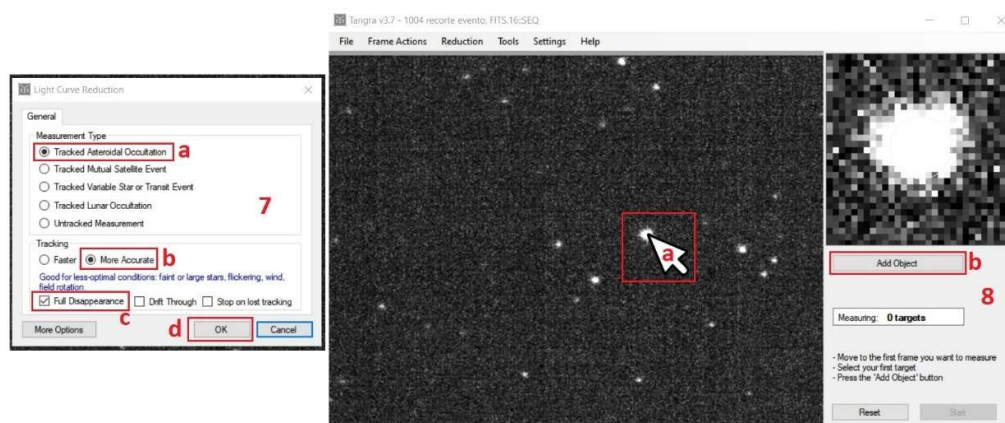


- En la ventana "Define Display Dynamic Range": selecciones la escala que prefiera (por ejemplo: lineal) y desplace los cursores observando los contrastes en la imagen con el objetivo de visualizar adecuadamente las estrellas que se utilizarán en el procedimiento.

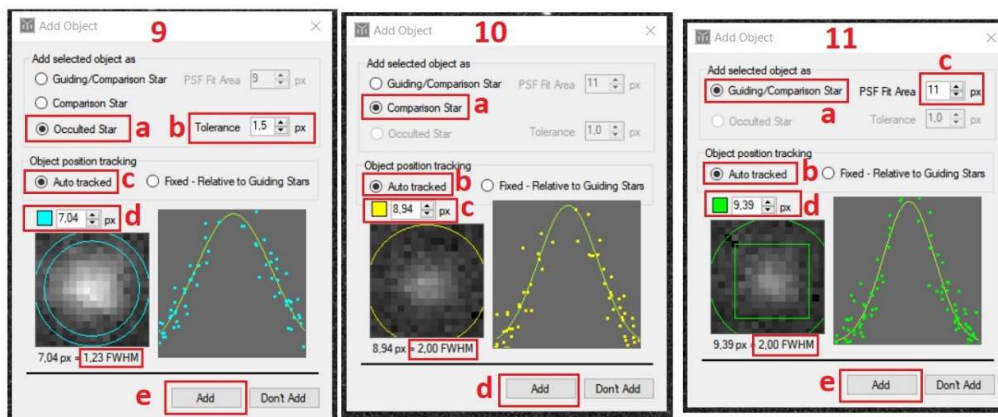


## Curvas de luz de Ocultaciones Asteroideas con TANGRA v3.7

7. En la ventana “Light Curve Reduction”: seleccionar “Tracked Asteroideal Occultation”, “More Accurate” y “Full Disappearance”.
8. Se muestra la primera imagen de la serie. En ella clicar sobre la impronta de la estrella que debería ocultar el asteroide. Y clicar el botón “Add Object”.



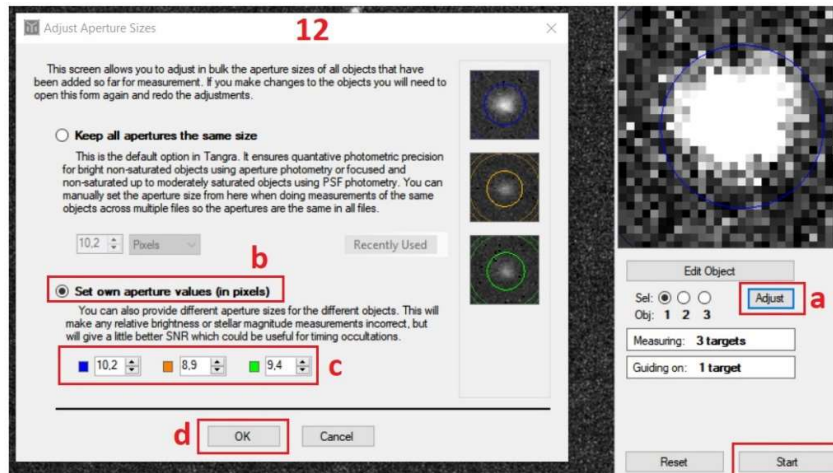
9. En la ventana “Add Object” seleccionar: “Occulted Star” y “Auto tracked”. Fijar el valor de “Tolerance”, preferiblemente alto, especialmente si no hay riesgo de contaminación de estrellas vecinas. Fijar el radio de la impronta de acuerdo al obtenido en las consideraciones preliminares, que debería dar un valor de 1.5 a 2.0 FWHM si la estrella está bien muestreada.



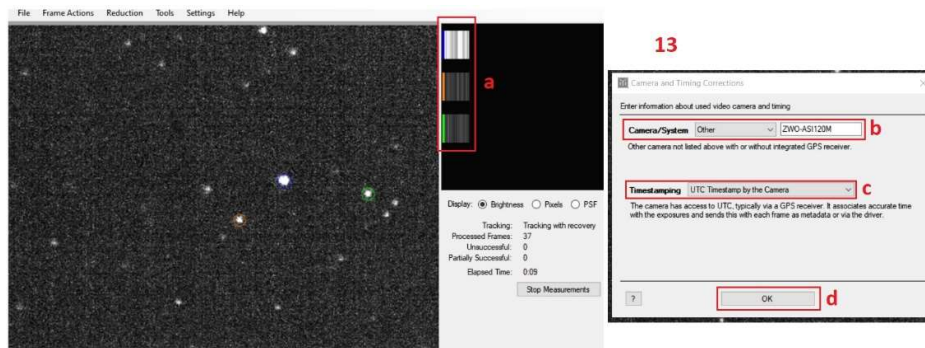
10. Se repite el procedimiento anterior con una estrella de referencia seleccionada de acuerdo al obtenido en las consideraciones preliminares. En este caso se debe seleccionar “Comparison Star”.
11. Se repite el procedimiento anterior con una estrella de referencia seleccionada de acuerdo al obtenido en las consideraciones preliminares. En este caso se debe seleccionar “Guiding/Comparison Star”.

## Curvas de luz de Ocultaciones Asteroidales con TANGRA v3.7

12. Un paso opcional es el de clicar “Adjust” y seleccionar “Set own apertura values (in pixels)”. Permite configurar con aperturas diferentes en cada estrella, de acuerdo a los valores obtenidos en cada caso para asegurar que los radios de apertura estén entre 1.5 y 2.0 veces el FWHM. La otra opción es que todos tengan el mismo radio de apertura.



13. Ahora está todo listo para comenzar, se presiona el botón "Iniciar" y Tangra comenzará la medición. Una vez que la medición haya finalizado, Tangra le pedirá que ingrese los datos de la cámara.



14. Al confirmar los datos, Tangra muestra el grafico con las curvas: de la estrella a ocultar por el asteroide y las estrellas de comparación y/o guiado.

