

POCROA
Proyecto de Observaciones Colaborativas
Regionales de Ocultaciones Asteroidales

OBTENCION DE ELEMENTOS
ORBITALES CON FINDORB

Guía teórico-práctica para astrónomos aficionados

Carlos Colazo

23/01/2019

Este apunte contiene una apretada síntesis de conceptos básicos y útiles para quien se inicia en la observación astronómica, utilizando pequeños telescopios equipados con cámaras CCDs. Sirve de guía para orientar al estudiante en su proceso de aprendizaje, quien deberá consultar bibliografía específica si pretende profundizar cada tema propuesto aquí.

OBTENCION DE ELEMENTOS ORBITALES CON FINDORB

Mejoramiento de las predicciones de OA: El Minor Planet Center actualiza diariamente una base de datos de la que se pueden obtener astrometrías aportadas por observatorios de todo el mundo. A las observaciones de un objeto, se les puede añadir astrometrías propias con la finalidad de reducir la incertidumbre orbital. Para ello es necesario:

- Desestimar las astrometrías de la base de datos del MPC que presenten residuos elevados hasta quedar solo con astrometrías con residuos suficientemente bajos.
- Agregar astrometrías propias que tengan residuos tan bajos o menores que las astrometrías seleccionadas de la base de datos del MPC.

En el POCROA estamos haciendo predicciones con el programa Occult 4. En cada predicción se informa el residuo medio (rms: raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los residuos) que se ha logrado con el conjunto de astrometrías utilizadas para cada predicción. Nos proponemos el desafío de adicionar nuevas astrometrías para lograr residuos promedios inferiores al utilizado por Occult 4. Para ello necesitaremos calcular los elementos orbitales, y ello es posible utilizando el programa Find Orb.

Obtención de astrometrías del MPC: El MPC actualiza diariamente su base de datos. Para obtener las astrometrías:

1. Ingresar a la página web: https://www.minorplanetcenter.net/db_search
2. Completar el cuadro en blanco.
3. Clickear en el botón “Show”.

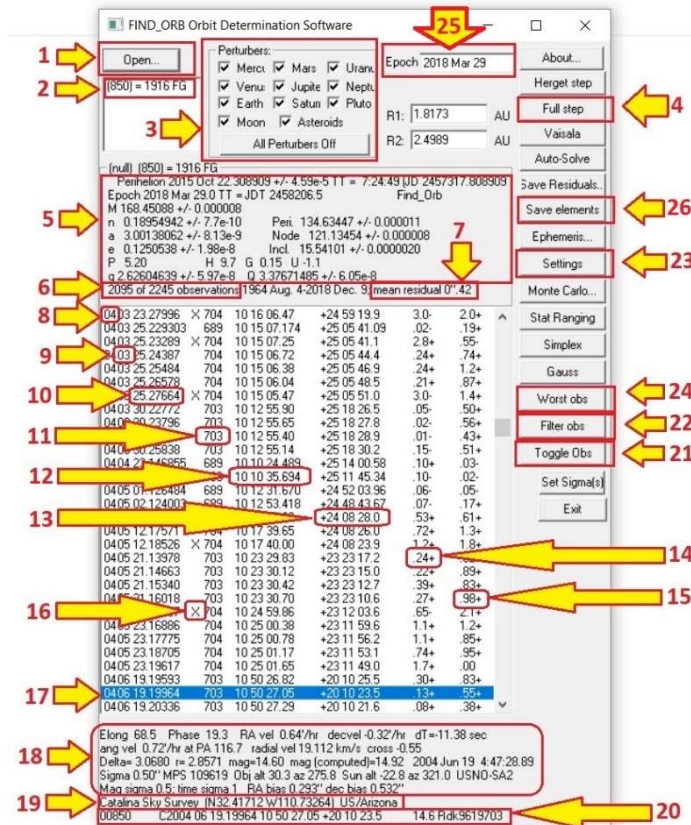
The screenshot shows the MPC Database Search page. A red arrow labeled '1' points to the URL in the browser's address bar. Below the header, there are four tabs: OBSERVERS, PUBLIC, DATA, and IAWN. The 'MPC Database Search' section contains the text 'Data about an object:'. Below this, there is a search form with four input fields: 'Name (e.g. Apophis)', 'number (e.g. 134340)', 'numbered comet (e.g. 103P)', and 'or designation (e.g. 2008 TC3 or C/2012 S1)'. The last field contains the text '10199'. A red arrow labeled '2' points to this input field. To the right of the input fields is a 'Show' button, with a red arrow labeled '3' pointing to it. Below the search form, there is a section titled 'Objects by orbit type:' with a list of orbit types: Inner Solar System, Atiras, Atens, Amors, and Amorcs.

Se abre una ventana con la información disponible de ese objeto.

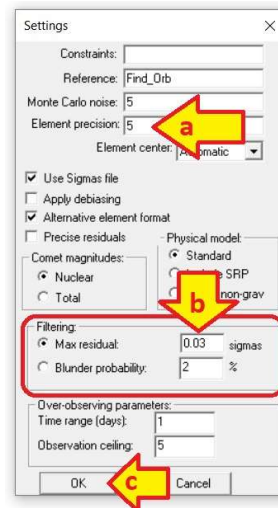
1. Verificar que sea el objeto correcto.
2. Se muestran los elementos orbitales, además de otras informaciones sobre los datos utilizados para el cálculo.
3. Para obtener las observaciones almacenadas en el MPC se debe clickear en “download”.

OBTENCION DE ELEMENTOS ORBITALES CON FINDORB

17. Si se selecciona una astrometría, el renglón se resalta con azul.



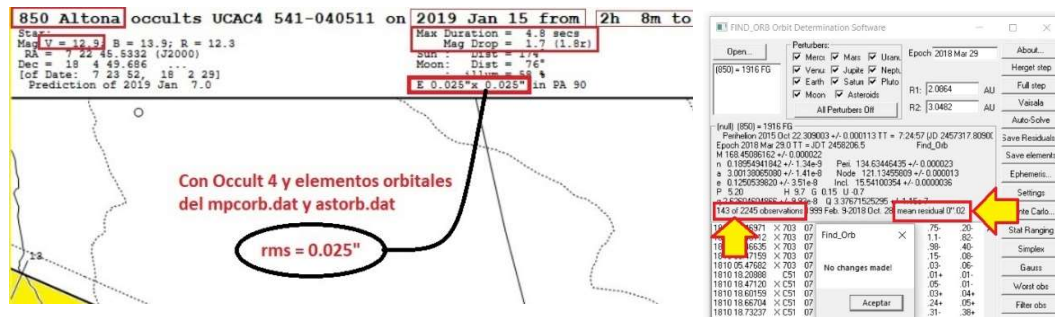
18. Se muestran detalles de la observación seleccionada.
19. Se identifica el observatorio que hizo la astrometría.
20. Se transcribe la astrometría reportada.
21. Seleccionar todas las observaciones y clicar "Toggle Obs" hasta que todas queden activas (sin las "X"). Aplicar varias veces "Full Step" hasta que se estabilicen los residuos.
22. Usar "Filter obs" varias veces hasta que se reciba el mensaje "Sin cambios".
23. Clicar el botón "Setting". Se abre una nueva ventana.
 - a. "Element precisión": indica la precisión de los elementos orbitales. El valor predeterminado es 5, pero puede extenderse a 8.
 - b. "Filtering": desactiva astrometrías que difieren del valor calculado en más de una cierta cantidad. Para desactivarlas se debe usar el botón "Filter". El valor de "Max residual" debe ser 1.50 sigmas si se quiere lograr una coherencia similar a la que usa el MPC. Si se dispone de muchas astrometrías, ese valor se puede reducir el valor del sigma.
 - c. Aceptar.



OBTENCION DE ELEMENTOS ORBITALES CON FINDORB

24. Worst obs: este botón permite seleccionar la observación con los residuos más altos (sin considerar los que ya están desactivados).
25. Época: permite seleccionar una época cercana a la fecha de observación.
26. "Save elements": permite grabar los elementos orbitales en un archivo ".txt".

Proceso de filtrado sugerido: el propósito es el de lograr que "mean residual" sea inferior al valor de "E" que se lee en el mapa de Occult 4 cuando se utilizan los valores dados por mpcorb.dat y astrob.dat. Ello es posible reduciendo progresivamente el valor de "Max residual" (1.50 – 0.70 – 0.35... etc.) y aplicando varias veces "Filter obs" cada cambio de valor de sigma. Repetir el proceso hasta lograr el valor deseado, pero controlando que el número de observaciones no sea demasiado bajo y que el arco observado no sea demasiado breve.



Con los elementos orbitales calculados con Find Orb, se puede buscar ocultaciones asteroidales en Occult 4 (Ver: Ocultaciones Asteroidales con Occult 4 – POCROA – Segunda Parte).