

# AnaPer, la herramienta de análisis de periodos de FotoDif

## Breve manual, versión 21/12/2010

### Origen de datos

Los datos a tratar serán los archivos generados con el botón “Guardar datos” de la ventana principal de FotoDif.

### Sobre las medidas absolutas y relativas

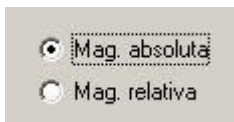
AnaPer, como el resto de FotoDif, trabaja con fotometría absoluta y relativa.. El tratamiento de ambas clases de medidas es diferente.

Las medidas absolutas son las que más ventajas ofrecen y dan mejores resultados, pero están sujetas a una condición importante: el calibrado debe ser muy cuidadoso, y especialmente, hay que hacerlo siempre con las mismas estrellas para todas las sesiones de observación. Esta condición excluye las medidas de asteroides.

Las medidas relativas tienen otras limitaciones. No son importantes los valores en si mismos. Medidas de la misma fase del periodo darán diferentes magnitudes absolutas, pero la misma diferencia. Por ello es necesario escalar todas las observaciones a unos valores arbitrarios concretos. El programa ajusta las medidas a valores entre cero y uno (podrían ser cualesquiera), pero para el ajuste necesita una referencia, y esta que en una misma sesión de observación se haya observado el máximo y el mínimo de un periodo. Si no es así se puede intentar el ajuste, aunque los resultados no serán los mejores.

En resumen: si es posible, fotometría absoluta de calidad. Si no es posible, hay que intentar incluir el máximo y el mínimo del periodo en cada sesión de observación.

Al abrir los archivos de datos el programa analizará si es posible calcular la magnitud absoluta de todas las medidas y aplicará esta opción. Mediante este selector:



es posible en cualquier momento cambiar de una clase a otra de medidas.

### EJERCICIO PRÁCTICO

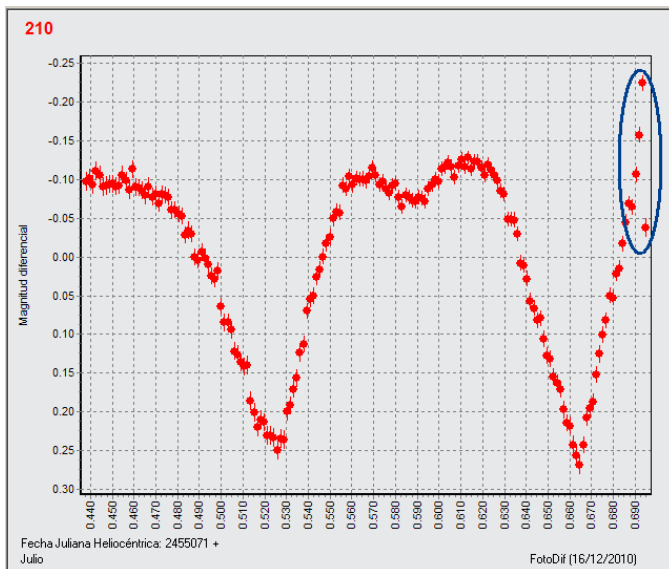
Creo que lo mejor para comprender rápidamente el funcionamiento del programa es practicar un poco con él. Para ello adjunto cuatro observaciones del asteroide 210 amablemente facilitadas por Ramón Naves. Estos archivos no se calibraron para magnitud absoluta, así que esta opción no está disponible.

### Revisión y breve tratamiento de los datos

Si abrimos uno a uno los diferentes archivos con el botón “Recuperar datos” comprobaremos que:

- La medida de los máximos y mínimos es diferente. Ya hemos comentado que AnaPer las escalará a los mismos valores arbitrarios, y las podrá procesar correctamente.

- Hay un archivo, datos-2009-08-27.txt, que presenta unas medidas anómalas al final:

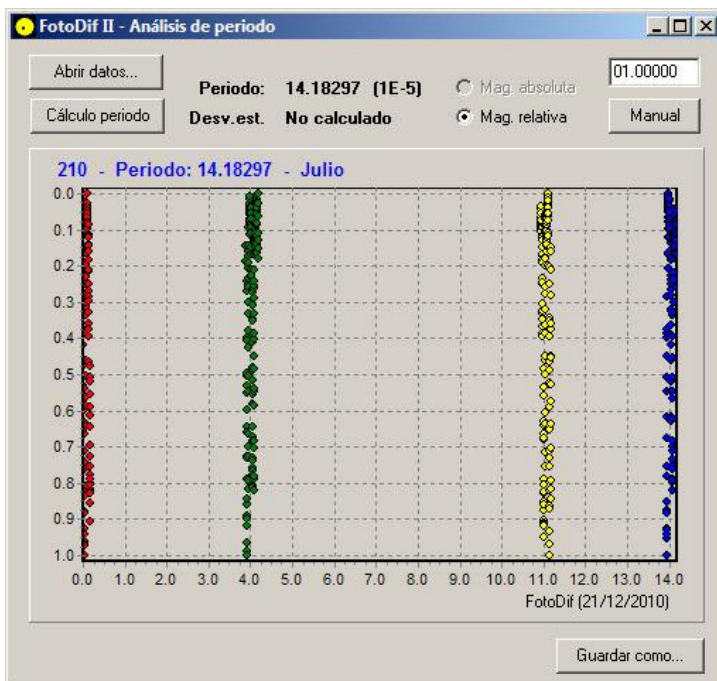


Estas medidas deterioran el escalado de esta observación, así que es conveniente eliminarlas haciendo clic sobre ellas y volver a guardar los datos con “Guardar datos”.

### Abriendo datos

Con el nuevo botón “Análisis de periodo” se accede a la ventana única de esta funcionalidad:

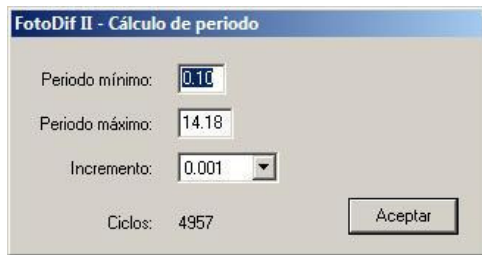
Con el botón “Abrir datos...” seleccionamos los cuatro archivos que vamos a analizar y a continuación veremos esto:



Vemos como AnaPer ha escalado las medidas de todas las sesiones y ha dibujado las observaciones en colores diferentes por sesión. El periodo calculado no significa nada por ahora: es la diferencia de tiempo en días desde la primera hasta la última medida. Los valores del eje horizontal son la fase y los del vertical la magnitud escalada.

## Cálculo de periodo

Vamos a entrar en materia. Al pulsar este botón, AnaPer abre una ventana con unos valores interesantes:



FotoDif II - Cálculo de periodo

Periodo mínimo: 0.10

Periodo máximo: 14.18

Incremento: 0.001

Ciclos: 4957

Aceptar

Los periodos mínimo y máximo son el menor y el mayor que el programa va a analizar. Por defecto el menor es 0.1 días y el mayor es la amplitud temporal de toda la observación. Si conocemos aproximadamente el periodo de la variable o asteroide a analizar, si queremos comprobar un intervalo concreto o por el motivo que sea, podemos cambiar estos valores.

El incremento es una cantidad que indica cómo se distribuyen los diferentes periodos analizados, no es una suma, sino un incremento relativo. Si el programa está analizando un periodo concreto,  $T$ , el siguiente será  $T+T*\text{incremento}$ . De esta manera conseguimos que las diferencias entre los periodos sucesivos que se analizan sean proporcionalmente iguales, es decir, menores con los periodos más cortos y mayores con los más largos. El valor por defecto es un buen compromiso entre resolución y tiempo de ejecución pero se puede variar: menor para más resolución y mayor para menos tiempo de ejecución.

Si cambiamos alguno de los valores, la cantidad "Ciclos" indicará la cantidad de periodos que se van a analizar.

Al pulsar sobre el botón "Aceptar" veremos esto:



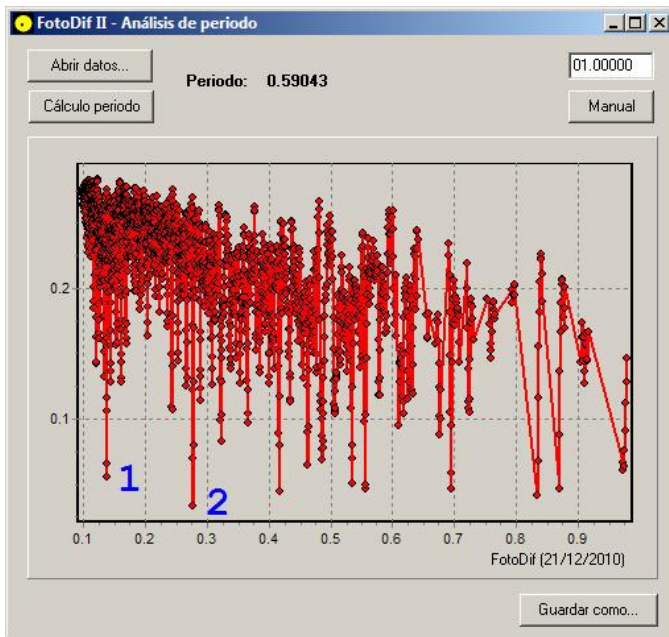
**Periodo: 1.68203 57%**

El programa está informando sobre el periodo concreto que está analizando y el porcentaje de cálculo ya realizado.

Este cálculo consiste en agrupar todas las medidas en el mismo periodo: para cada una de ellas resta el periodo al tiempo de observación hasta que este entra en el intervalo analizado. A continuación divide el periodo en una serie de tramos (100 en este momento) y calcula para cada uno de ellos la desviación estándar de las medidas que contiene. Son muchos cálculos, y creo que esta parte del programa es a la que he dedicado más tiempo en la depuración del código con el objetivo de llegar a la mayor velocidad posible.

## Función de ajuste

Una vez terminado el proceso, el programa muestra esto:



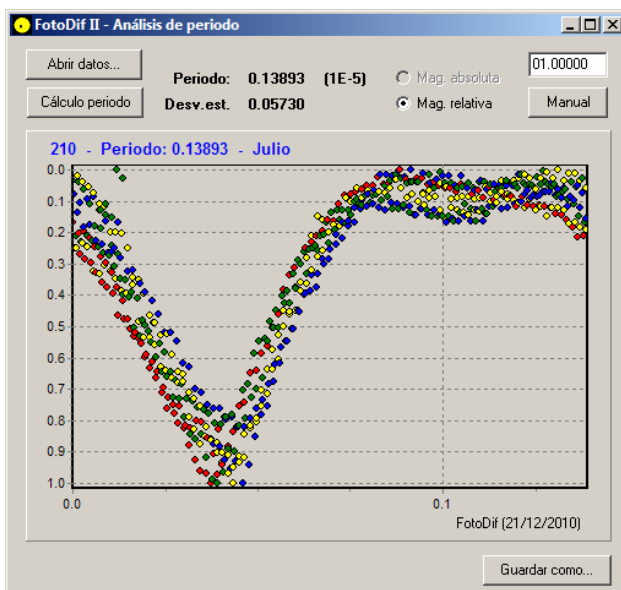
Tenemos en el eje horizontal los distintos periodos analizados y en el vertical la desviación estándar media de cada periodo. Podemos ver que falta mucho hasta los 14.18 que aparecían en la ventana que ha lanzado este cálculo. Es porque AnaPer ha descartado los periodos inconsistentes o incalculables, por ejemplo aquellos en que las distintas sesiones de observación no se superponen.

El valor de periodo de la parte superior cambia al desplazar el ratón e informa del periodo correspondiente a esa región del periodograma.

Hemos visto que buscamos una desviación estándar pequeña, así que los puntos de interés son los que tienen valores más bajos. Por otra parte, estos valores bajos pueden repetirse en el caso de periodos que son múltiplos del periodo real, así que lo que más nos interesa es analizar los puntos bajos de periodo más corto, por ejemplo, 1 y 2.

### Diagrama de fases.

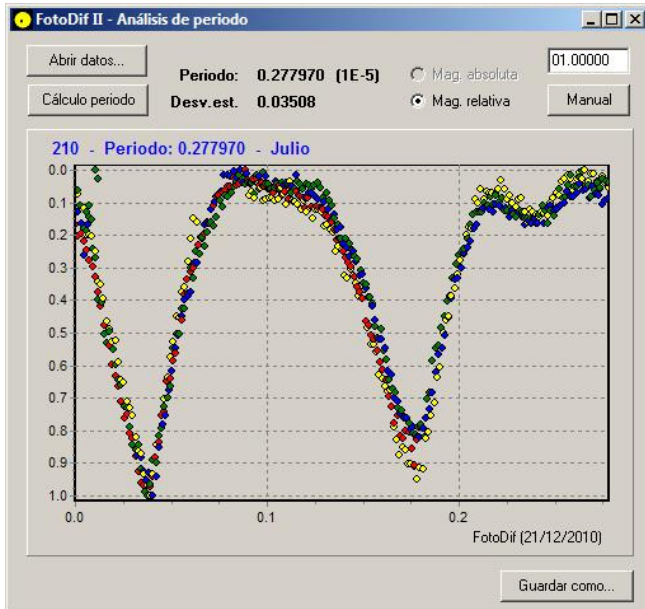
Si pulsamos sobre el punto 1, vemos esto:



Tenemos el periodo analizado y su desviación estándar. Ahora es el momento del ajuste manual. Con las flechas izquierda y derecha del teclado vamos cambiando lentamente el valor del periodo, y con arriba y abajo cambiamos el incremento que se ha de aplicar. Es el valor que está entre paréntesis. Los usuarios de AVE estarán familiarizados con este procedimiento.

Al intentar ajustar el periodo vemos que no es posible afinarlo, no es el correcto. AnaPer “se ha equivocado” porque se trata de una curva con dos mínimos y máximos relativamente parecidos y ha calculado un periodo menor, la mitad, aunque esto aún no lo sabemos, que el correcto.

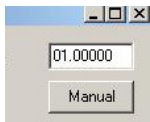
Tenemos que volver a pulsar sobre “Calculo periodo” y Aceptar. Si no cambiamos los valores de la ventana no se repite el cálculo, de manera que rápidamente vemos la gráfica de la función de ajuste. Si esta vez pulsamos sobre el punto 2:



Por fin, esta parece que es casi el periodo correcto. Podemos ajustarlo con las flechas, observando el ajuste de los puntos y buscando la menor desviación estándar posible.

### Algunas cosas más

- Esto:



sirve para calcular manualmente un periodo.

- La ventana de AnaPer es dimensionable.

- Es posible hacer zoom sobre las gráficas arrastrando el ratón. Empezando por arriba a la izquierda para agrandar y en sentido contrario para reducir. El zoom se puede cancelar con el botón correspondiente.

### Futuros desarrollos

- Ver si es posible encontrar alguna funcionalidad que suavice un poco la necesidad de contar con el máximo y el mínimo para las observaciones de magnitud relativa.

- Lo que se os ocurra. Cualquier petición y sugerencia serán estudiadas.

orodeno2@yahoo.es

