

# Cómo fotografiar el Sol con un PST

Sean Walker

Revista "Sky&Telescope" (septiembre 2006, pag. 100)

Traducción: Pedro Pastor Seva

AstroAlcoy

## **Abstract : Cómo realizar fotografías Sol en la banda H-alfa con un equipo de bajo presupuesto.**

*Nota del Traductor: aunque he procurado ser absolutamente fiel al original en la casi totalidad del texto, he introducido algunos pequeños cambios o he insertado algunos breves comentarios cuando consideraba que la comprensión del texto lo requería: bien porque el orden sintáctico de la frase resultaba extraño en castellano, o bien porque creí necesario algún comentario técnico que permitiese una mejor comprensión del lector no especializado.*

### I. INTRODUCCIÓN

En el número de febrero de 2005 de esta revista (página 96) analicé el telescopio PST de Coronado (Personal Solar Telescope). Este es un innovador instrumento que permite a los aficionados la observación del Sol en la banda H-alfa a un precio asequible. En aquel artículo tomé varias imágenes con este instrumento en un intento de dar una idea aproximada de lo que se podía ver por el ocular. Aunque aquellas imágenes no estaban mal, me pusieron de manifiesto que el PST tiene un "punto dulce" de enfoque muy crítico en el cual se pueden apreciar las características de H- $\alpha$  del Sol con el máximo contraste. Esto quiere decir que el disco solar no está homogéneamente iluminado. Por lo tanto, se pueden ver con detalle las prominencias de un borde del disco mientras que las del lado opuesto no se aprecian. Para ver estas otras hay que volver a ajustar el anillo de enfoque. Debido a este inconveniente inicialmente consideré que el PST no era un instrumento adecuado para la fotografía solar. Sin embargo, la toma de dichas imágenes hizo nacer en mí el interés, y decidí tratar de exprimir al máximo las posibilidades de este equipo.

Descubrí que es posible hacer excelentes fotografías del Sol con el PST una vez que se superan ciertos obstáculos. Además de la iluminación no homogénea del disco solar, el PST tiene poco recorrido de enfoque ("back-focus"). Aunque no es un problema para la observación visual, el plano focal está muy próximo al borde del portaoculares y no hay suficiente distancia de enfoque para colocar una cámara SLR. Tuve que tomar mis fotografías bien por proyección de un ocular o bien mediante acopla-

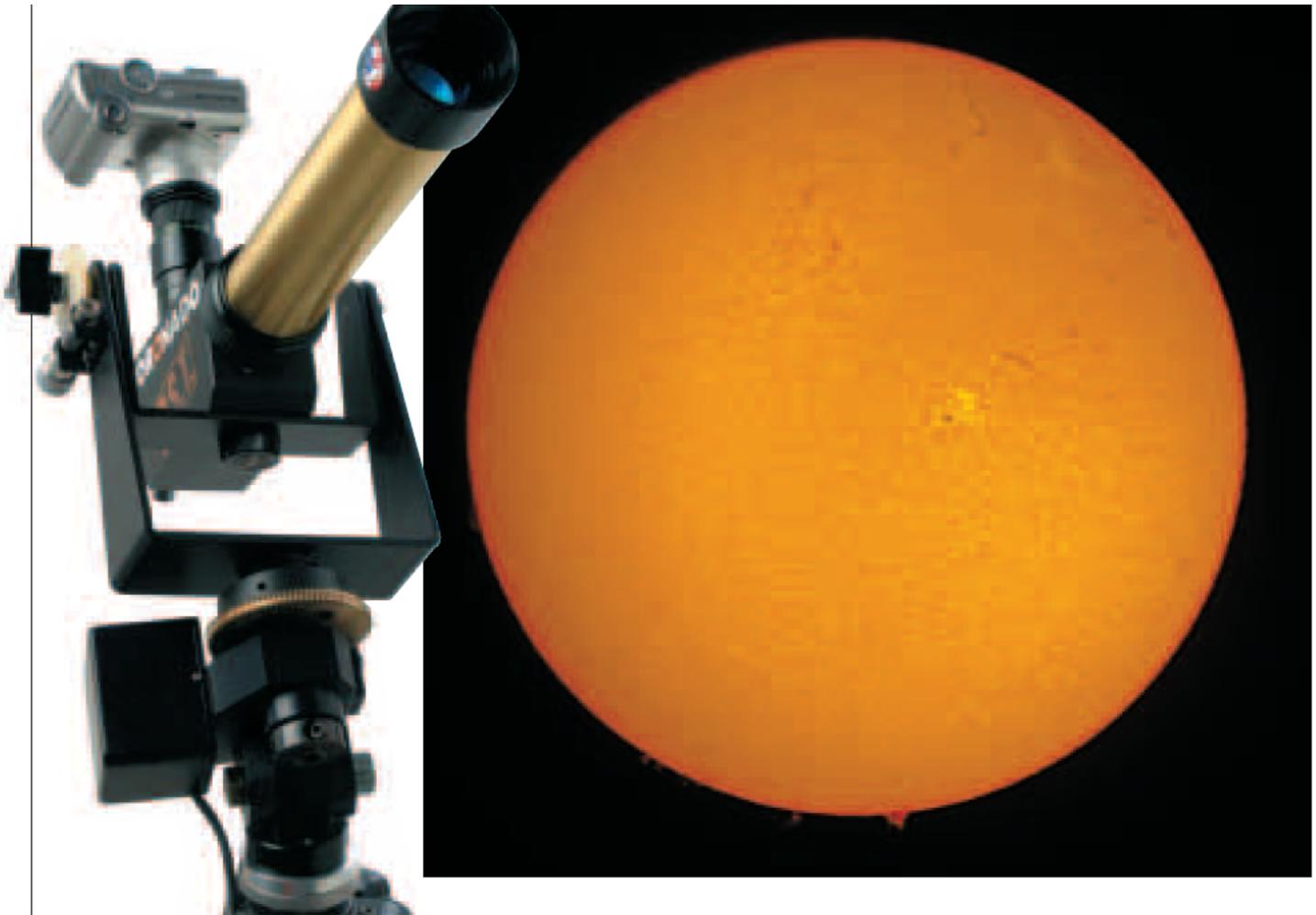
miento afocal (apuntado la lente de la cámara hacia el ocular).

Mis primeras tomas afocales las hice con una Nikon Coolpix 990 prestada y un ocular TeleVue Plössl de 19 mm. Pero al poco tiempo me compré una Canon PowerShot A85. Aunque no puedo dar opiniones sobre otros modelos de cámara aplicadas a la PST, la Canon resultó adaptarse muy bien para la fotografía solar. También compré un adaptador para conectar esta cámara a un ocular TeleVue Plössl de 20 mm.

Experimentando encontré que el mejor tiempo de exposición era 1/160 segundos, con el foco a infinito y el zoom óptico al máximo (x3). El enfoque lo realicé con el zoom digital puesto al máximo (x11), y los ajustes críticos los hice con el botón de enfoque del PST. Las manchas solares son las características más fáciles para poder enfocar, pero si no hay utilizaremos las prominencias y los filamentos. Descubrí que un monitor de video conectado a la cámara facilita la tarea de enfoque al tener una imagen más grande. Si no disponemos del monitor, uso la pequeña pantalla de la parte trasera de la cámara con una tela negra sobre mi cabeza para protegerme de la luz solar y poder apreciar las características de bajo contraste.

Para compensar la falta de homogeneidad en la iluminación del PST, hice varias fotografías girando un poco el anillo de ajuste de la banda H- $\alpha$  del tubo entre toma y toma. Después, combiné dichas imágenes promediando los detalles capturados en cada una, creando una imagen final con una iluminación promedio uniforme en todo el disco solar. Utilizo entre 3 y 20 imágenes en total (una por cada posición del anillo de ajuste H- $\alpha$ ), y como ocurre con otros tipos de fotografía astronómica, cuantas más imágenes apile mejor será el resultado obtenido y mejor soportará los subsiguientes procesos de tratamiento. Además, suelo tomar 3 imágenes en cada posición del anillo de ajuste H- $\alpha$  para que la menos una de ellas haya sido tomada en un instante de buen "seeing" (de forma parecida a lo que sucede con las imágenes planetarias).

Yo utilizo mi Canon en modo "blanco-y-negro". Las cámaras que no tengan esta opción también pueden capturar imágenes H- $\alpha$  en modo "color".



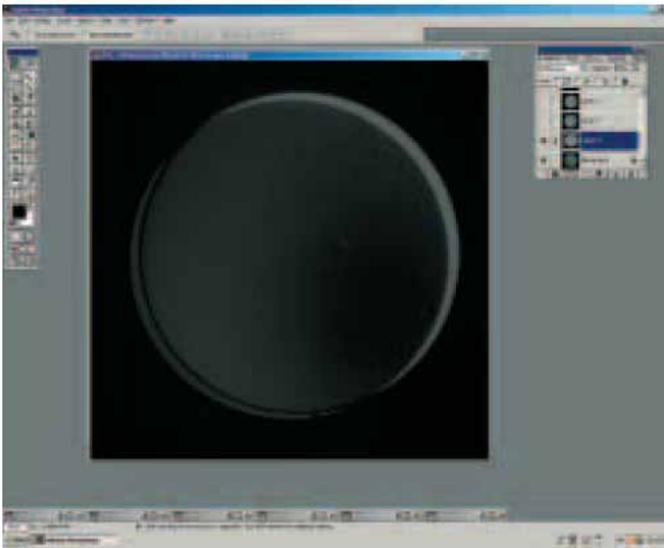
## II. PROCESANDO LAS IMÁGENES

Una vez que he obtenido mis imágenes las descargo la ordenador. La forma más sencilla de alinear y apilar las imágenes es mediante el programa libre "*Registax*" (<http://registax.astronomy.net>). Sin embargo, como mis imágenes difieren todas entre si, debido a la iluminación desigual del PST, no encontraré las mismas características solares en todas y cada una de las imágenes. Así pues, *Registax* no tendrá una característica consistente en todas las imágenes para realizar el alineamiento. En estas circunstancias, alineo manualmente todas las imágenes con Photoshop. Comienzo abriendo todas las imágenes, descarto las que están borrosas, y pego las mejores sobre la primera imagen de la serie. Usando las teclas de control puedo hacer rápido este trabajo seleccionando la imagen (Control+A), copiando (Control+C), pegando (Control+V) y cerrando la imagen recién copiada (Control+W). Cuando la pila de imágenes esta completa, la guardo en un fichero como un documento Photoshop (PSD).

Para alinear cada imagen (cada "capa" en la jerga de Photoshop) respecto de la imagen base (llamada "Fondo" en la paleta de "Capas"), primeramente oculto cada capa excepto la "Fondo" y la "Capa 1". Esto lo hago haciendo "click", para cada capa que quiero ocultar, en el icono del ojo pequeño que tiene asociado a la izquierda cada capa. Entonces cambio el modo de fusión de capas de "Normal" a "Diferencia". Esto provoca que las dos capas se anulen cuando los detalles estén alineados, y, por otra parte, que se destaque los detalles no coincidentes. Uso la herramienta "Mover" para alinear de forma aproximada la "Capa 1" hasta que cancela la mayor parte de la imagen del Fondo, entonces cambio a las teclas de los cursores del teclado para hacer los ajustes finos finales. Una vez que estas capas están alineadas cambio el modo de fusión de capas y vuelvo al "Normal". Después repito todo este proceso con cada imagen (con cada capa) hasta que todas las capas están alineadas con la imagen del Fondo. Finalmente grabo el fichero.

El siguiente paso es promediar estas capas para combinar los detalles que hay en cada una, así como mejorar

la relación señal/ruido. (Mediante el apilado se reduce el ruido y se refuerzan los detalles que se repiten). En Photoshop la mejor manera de promediar imágenes es cambiar la opacidad de cada capa secuencialmente desde abajo hasta arriba. La regla para conseguir un promedio adecuado es ponerle a cada capa un valor de opacidad que sea su número de orden en la pila dividido por 100. Por ejemplo, la capa "Fondo" tendrá un valor de opacidad igual a 100%. La "Capa 1" (la segunda en la pila) tendrá 50%, la "Capa 2" un 33%, y así sucesivamente con el resto de capas. Yo estimo que el límite práctico para esta técnica es de unas 20 capas, sin que se consiga ninguna ventaja visible con más capas. Llegados a este punto, combino (fondo) la pila de capas en una sola imagen y grabo el resultado en un nuevo fichero, preferiblemente en formato TIFF para que no haya compresión de datos.



**Figura 1: Alineado manual**

Una vez que he conseguido una imagen resultante con una iluminación homogénea en todo el disco solar, es el momento para mejorar el contraste y destacar los detalles. Comienzo abriendo la herramienta de "Curvas" y ajusto la imagen para que muestre los detalles de la superficie con gran contraste. Esto, normalmente, empeora las prominencias, así que grabo el resultado en un nuevo fichero con un nombre significativo (como "curvas\_disco.tif". A continuación vuelvo a abrir el fichero original (el de la imagen apilada anteriormente) y le aplico otra vez la herramienta de "Curvas" pero en esta ocasión con la intención de resaltar las prominencias (a costa, esta vez, de los detalles en el disco). Grabo esta imagen resultante en un nuevo fichero (que llamo "curvas\_prominencias.tif", por ejemplo). Cargo estas dos imágenes por separado en Registax y uso el excelente filtro de wavelets de este programa para resaltar los detalles de cada una. Prefiero esta técnica a la de aplicar la "Mascara de desenfoque" de Photoshop, porque Registax

me proporciona un mejor control del proceso. una vez que he resaltado estas imágenes las grabo como "bitmap" (ficheros BMP) y las vuelvo a cargar en Photoshop para combinarlas.

Comienzo por la imagen del disco y del menú "Selección" abro la opción "Gama de colores...". Usando la herramienta de "Cuentagotas" y manteniendo apretada la tecla de "Mayúsculas" ("shift"), hago "click" sobre diferentes zona del área fuera del disco solar hasta que la ventanita de "Previsualización" muestra una imagen con un fondo completamente blanco y un disco solar negro. Entonces le doy al "OK". Ahora ya tengo una línea de selección alrededor del disco solar, pero un poco separada de más de éste de lo que quiero. Entonces uso la opción de menú "Selección->Modificar->Expandir", e incremento el área seleccionada en unos 4 píxeles, lo cual reduce el radio del círculo alrededor del disco solar. También uso "Selección-> Calar" y suavizo mi selección en 2 píxeles. Copio este resultado y lo pego sobre la imagen de las prominencias. Normalmente es necesario alinear las imágenes del disco y de las prominencias, y para esto uso la misma técnica descrita anteriormente.

Ahora ya tengo una imagen decente del Sol, pero todavía quedan algunas cosas más por hacer. Me gusta que mis imágenes del Sol sean en color, pero las imágenes tomadas a través de un filtro H- $\alpha$  solar son completamente rojas. Yo prefiero una paleta de colores amarillo, naranja y rojo, la cual destaca los contrastes de las distintas características mejor que una paleta sólo de rojos. Para darle color a la imagen la convierto de "escala de grises" a "RGB" y ajusto los canales de color con la función "Curvas". Primero selecciono la capa de las prominencias. Usando la opción de menú: "Imagen-> Ajustes -> Curvas..." reduzco el canal azul a cero, bajo el punto medio de la curva del verde, y subo bastante el canal rojo hasta que mis prominencias tienen una fuerte tonalidad roja. Entonces selecciono la capa del disco y ajusto las curvas de forma un tanto diferente. reduciendo el canal azul a cero, subiendo el punto medio del rojo, y ajustando la curva del verde hasta que mi disco aparece como una bola naranja con filamentos rojizos.

Una vez que estoy satisfecho con los ajustes de color, mi toque final es reducir el oscurecimiento del limbo del disco solar. Hago una capa con un duplicado de la imagen del disco seleccionando la opción de menú: "Capa->Duplicar capa...". Con mucho cuidado uso la herramienta "Tampón de clonar" para sustituir los detalles que aparecen con zonas de tonalidad similar al área alrededor de estos. Sigo con este proceso hasta que consigo una imagen del disco solar carente de características de gran escala. Aplico entonces un filtro de desenfoque Gaussiano con radio 25, con lo cual elimino los pequeños detalles. Lo que me queda es un disco solar que sólo contiene la iluminación difuminada que quiero corregir.

Selecciono esta capa, y tomo la opción de menú: "Imagen-> Ajustes-> Invertir" para conseguir una imagen en negativo de la iluminación del disco solar. Cambiando el modo de "Fusión" de capas a modo "Superponer" y disminuyendo la opacidad al 50%, consigo disminuir el efecto de oscurecimiento del borde a un nivel aceptable. Ahora fusiona ambas capas y grabo el resultado final.

Algunos de los resultados que he obtenido aplicando técnicas basadas en Photoshop se pueden conseguir mediante otros programas, y, frecuentemente, salto de un programa a otro. Pero Photoshop suele ser el "pro-

grama para todo" cuando a los demás les falta algo. Para realizar todo el proceso aquí descrito invierto menos de una hora desde la adquisición de imágenes hasta obtener el resultado final.

Siguiendo los pasos descritos se pueden conseguir excelentes imágenes H- $\alpha$  del Sol por un módico presupuesto. Y, a diferencia de la astrofotografía nocturna, no tendrás que gastar horas de sueño en ello!!

