



Astrofotografía

FOTOGRAFÍA DE GRAN CAMPO

Por Ángel Requena

Coordinador de la sección de Astrofotografía

arequenavillar@yahoo.es

La fotografía de gran campo es tal vez la técnica astrofotográfica más sencilla e interesante que un principiante puede acometer en sus comienzos. Para realizarla tan solo se requiere una cámara (preferiblemente reflex), un trípode robusto y cómo no, un buen cielo estrellado. Como precisamente el verano es la mejor época para el disfrute al aire libre, hemos dedicado el artículo de este bimestre íntegramente a esta técnica para que os sirva de estímulo y de guía en vuestra práctica astrofotográfica.

Introducción

Una de mis primeras fotos astronómicas la realicé hace ya unos cuantos años con una cámara compacta. La verdad es que no fue nada espectacular, pero para mí fue tan especial como si hubiese fotografiado el mejor de los fenómenos celestes. Esa foto la realicé en una noche estrellada en medio de las montañas pirenaicas y sin Luna. Aunque solo le dí unos pocos segundos de exposición, al revelarla me encontré con que la cantidad de estrellas que aparecieron en la foto era tal que casi no reconocía la constelación a la que había apuntado.

Años más tarde, y con motivo de las perseidas, repetí la experiencia en una zona del Pirineo Aragonés pero esta vez iba ataviado de una cámara réflex, denominada en el argot fotográfico DSLR (Digital Single-Lens Reflex). Aunque mi intención inicial era capturar las esquivas perseidas pronto me dí por vencido debido a su dificultad y me concentré en realizar tomas de gran campo, es decir, fotografías del cielo usando únicamente la cámara sobre un trípode. La figura 1 pertenece precisamente a una de esas tomas.



Fig. 1: CASSIOPEA Y PERSEO desde los PIRINEOS

Ventajas e inconvenientes de la réflex (DSLR)

En el primer artículo de la sección comentábamos que la cámara reflex era la cámara ideal para los aficionados que comenzaban a hacer sus primeros pinitos en la astrofotografía. Mencionábamos sobre todo aspectos técnicos y económicos pero como ahora veremos la principal razón para su elección es su funcionalidad.

La principal diferencia con las cámaras compactas radica en el hecho de que el fotógrafo ve el objeto a través de la misma óptica con la que realizamos la exposición. Mientras que con las compactas usamos la pantalla LCD para realizar el encuadre, con la reflex usaremos el mismo visor a través del cual pasará la luz e impresionará el sensor. Además otra gran diferencia entre ambas es que a la cámara reflex podemos insertarle distintos objetivos intercambiables en función del campo y luminosidad que queramos obtener, cosa que no podemos hacer en las compactas.

Si la comparamos con las cámaras CCD (Charge-

Couple Device, en castellano, dispositivo de carga acoplada), diseñadas específicamente para astrofotografía, las reflex nos proporcionan una versatilidad fuera de toda duda. Mientras que para hacer una foto con una CCD necesitamos la cámara y un ordenador donde descargar las fotos, con la reflex tan solo necesitaremos la cámara ya que las fotos se almacenan de forma automática en la tarjeta de memoria.

En cuanto al tipo de sensor, las reflex disponen de uno que captura imágenes en color en la misma exposición. No necesitaremos pues realizar fotos con diferentes filtros como ocurre con la CCD para obtener posteriormente los colores en el procesamiento. Lógicamente, disponer en una única exposición todos los colores va en detrimento de la resolución de la imagen, cosa que no ocurre con la imagen monocromática de la CCD.

Otra ventaja del sensor de la reflex lo encontramos en su tamaño. Comparándolo con el de las compactas y las CCD, el de la reflex dispone de una mayor área de exposición lo que nos permitirá capturar grandes áreas



Fig. 2: ORION y SIRIO SOBRE EL ATLAS (MARRUECOS)

del cielo en una única toma (ideal para realizar fotos de gran campo). Ello conlleva sin embargo un inconveniente, si la óptica de la cámara no ilumina por igual a todo el formato de la imagen se puede producir el indeseado viñeteo (oscurecimiento de la imagen hacia las esquinas de la foto).

Otra ventaja interesante de las reflex es la de poder visualizar los resultados obtenidos en el monitor LCD que lleva incorporado. Ayudándonos de la función de zoom de imagen podemos revisar la foto en busca de detalles y pequeños errores, permitiéndonos corregir y ajustar de nuevo la cámara para las tomas posteriores.

Otra función interesante es la posibilidad de adjuntar a la imagen la información relevante de cada toma (también denominados metadatos). Esta información se almacena automáticamente al realizar la toma, evitando que tengamos que tomar notas de los ajustes de la toma (TE, ISO, F/, etc.) cada vez que la realizamos.

Finalmente, destacaremos algunos de los inconvenientes más destacados de las reflex. El primero de ellos, y probablemente más importante, es el ruido térmico. A diferencia de los sensores CCD que están refrigerados, los sensores reflex producen un pequeño ruido térmico o calor durante su funcionamiento. Erróneamente se cree que éste será tanto mayor cuanto mayor sea el tiempo de integración o de exposición (TE) que le demos, pero lo que realmente produce calor en el sensor es la lectura de la imagen, no la acumulación de fotones.

Aunque, a menudo este efecto pasa inadvertido al compensarse por el descenso de la temperatura ambiente durante la sesión de observación. Pero si lo que queremos es obtener fotos de la máxima calidad posible entonces lo aconsejable sería esperar unos segundos a que el sensor se enfríe entre cada toma o bien realizar exposiciones más cortas que posteriormente apilaremos o sumaremos en el procesamiento.

Otro inconveniente de las reflex es el consumo de las baterías. Como la duración media de una sesión de astrofotografía puede alargarse durante unas 4-5 horas, la experiencia me dice que una batería no nos va a durar

más allá de la mitad de la sesión, y aún menos si la noche es fría. Así que si no queremos quedarnos “colgados” lo aconsejable sería llevar al menos un recambio. Y como las baterías se descargan con el frío mantenedlas guardadas en algún lugar caliente hasta que la cambiéis, un sitio adecuado podría ser el bolsillo interior del anorak.

Y la última limitación de las reflex que mencionaré es la limitada sensibilidad a la luz roja (emisión hidrógeno-alfa) del sensor. Dicha escasa sensibilidad produce que muchos objetos (especialmente nebulosas) no se capturen en la longitud de onda correspondiente a la emisión hidrógeno-alfa (656 nm) y por el contrario sí se capturen en la longitud del hidrógeno-beta y el oxígeno-III (500 nm). La consecuencia de todo ello es que estos objetos difusos se verán rosas o azules pero no rojos.

La razón de dicha limitación es debida a que las cámaras reflex disponen de un filtro infrarrojo, situado delante del sensor, que bloquea no solo la luz infrarroja sino además la emisión hidrógeno-alfa. Por ello muchos astrofotógrafos “mutilan” este filtro aun sabiendo que la cámara ya no será apta para la fotografía diurna.

En conclusión, la cámara reflex es de lejos la mejor opción para capturar imágenes de alta calidad de grandes áreas del cielo y especialmente de eventos que requieren una respuesta rápida como pueden ser cometas brillantes, estrellas fugaces, satélites artificiales e incluso auroras boreales; bueno, para ésto último necesitaréis también un billete de avión a las regiones polares!

Campo de visión

En astronomía, las separaciones entre objetos del cielo no se miden en unidades métricas (metro, centímetro, etc.) sino que se miden en unidades angulares (grados, minutos y segundos). Así por ejemplo, si lo que queremos es saber qué distancia hay entre dos estrellas del cielo, lo que haremos será imaginarnos que dichas estrellas forman parte de una gran circunferencia y que nosotros somos el centro de esa circunferencia. El ángulo medido desde ese centro hipotético será por tanto la distancia aparente entre esas estrellas. Por esta razón los tamaños aparentes (que no reales) de los objetos celestes se dan en unidades angulares y así sabemos que, por

ejemplo, el tamaño aparente del Sol o de la Luna es de 30'.

Lógicamente en astrofotografía usamos también el mismo concepto para medir el campo que vemos a través de nuestro objetivo. De hecho, la primera cuestión que nos debe surgir al elegir un objetivo u otro es saber su campo de visión, o lo que es lo mismo, ¿qué porción del cielo cubre? Para responder a esta pregunta tenemos dos posibilidades: o consultamos la tabla que nuestro catálogo de objetivo nos suministra o bien la calculamos nosotros mismos con una sencilla ecuación matemática.

Campo de visión = 57.3° x (Anchura o altura detector / Distancia focal)

tiene un campo más pequeño (aproximadamente 5° en diagonal) que otro de 50 mm. (30° en diagonal) y por tanto, para realizar una fotografía de gran campo recurriremos a este último ya que podremos capturar un área del cielo sensiblemente mayor.

Si por alguna razón no conocemos alguno de los datos necesarios para calcular el campo, otra manera de conocerlo es inferirlo directamente del cielo. Para ello elegid una zona del cielo que conozcáis bien, por ejemplo la zona de la Osa Mayor. A continuación enfocad la constelación y situadla de tal manera que encaje exactamente a lo largo o a lo ancho de vuestro visor. Si usáis un objetivo de 50 mm. veréis que la constelación cabe justo en el visor en posición horizontal. Como además sabemos que la Osa Mayor se extiende en el



Fig. 3: ORION SOBRE LA COVA DEL PARDALLÓ (GANDÍA)

De la anterior fórmula se deduce que el campo de visión es proporcional a la anchura o altura del detector e inversamente proporcional a la distancia focal del objetivo. Eso quiere decir que cuanto mayor sea el tamaño del detector mayor será el campo y por el contrario, cuanto mayor sea la distancia focal del objetivo menor será éste. Por esta razón, un teleobjetivo de 300

cielo unos 25°, podemos afirmar con seguridad que nuestro objetivo tiene un campo de visión a lo ancho de precisamente ese ángulo (25°).

Fotografía de gran campo

Ya hemos apuntado anteriormente que para realizar una toma de gran campo es condición sine qua non

disponer de una cámara (preferiblemente DSLR), de un trípode robusto y cómo no, de una noche estrellada. Una vez disponemos de todo lo anterior, el siguiente paso es configurar los ajustes de la toma.

Como en cualquier toma astronómica, lo primero que debemos tener en cuenta es que la esfera celeste se mueve debido a la rotación terrestre (movimiento sidéreo) y por tanto deberemos trabajar en modo manual para poder controlar la toma en todo momento (M en el dial).

De forma análoga a las tomas solares y lunares, el primer ajuste que realizaremos pues es el del enfoque. Como ya vimos en artículos anteriores el enfoque sobre campos estelares entraña una gran dificultad. Por una parte el autoenfoco no funciona en estas condiciones y por otra cuesta mucho enfocar a mano las estrellas a través del visor de la cámara.

Mi consejo es que enfoquéis, en modo manual, bien al infinito (ajustando a la marca ∞ del objetivo) o bien a un objeto muy lejano (una farola, por ejemplo). Además os

aconsejo también que perdáis todo el tiempo del mundo en realizar bien este ajuste ya que de lo contrario todas las tomas posteriores que realicéis se verán afectadas negativamente. Finalmente es también interesante revisar y corregir el enfoque, si fuera necesario, a lo largo de la sesión fotográfica. Hemos de tener en cuenta que bien por la manipulación indebida o bien por el deslizamiento del mecanismo de enfoque se puede producir un desajuste del mismo a lo largo de la sesión.

En la práctica para evitar que las estrellas aparezcan como trazos cortos en vez de puntos, hemos de configurar nuestra cámara con una abertura al máximo (F/pequeña) y tiempo de exposición (TE) corto (de 10 a 30 s.). Si con estos ajustes no conseguimos una buena exposición de la imagen podemos ajustarla con un ISO 800 ó 1600. Pero recordad que este ajuste, al igual que el excesivo TE, incrementa el ruido electrónico en la toma. En ese caso conectad el modo reducción de ruido para tomas largas o bien quitádselo posteriormente en el postproceso.

En definitiva, la toma ideal de gran campo debería



Fig. 4: VÍA LÁCTEA EN LA ZONA DE SAGITARIO DESDE ARAS DE LOS OLMOS (RETA 2010)

realizarse con un TE corto, evitando que el movimiento sidéreo sea perceptible, y sobre todo usando preferiblemente objetivos de focal corta (50 mm. e inferiores) a F/1.8 (gran apertura y luminosidad), también denominados objetivos rápidos.

Fotografía en paralelo

La toma de gran campo se podría mejorar sustancialmente si contrarrestáramos el movimiento sidéreo de la toma. Ello nos permitiría efectuar fotografías celestes con tiempos de exposición más prolongados. Para conseguirlo se pueden usar dos técnicas: usando una montura ecuatorial para la cámara o bien realizando la fotografía en paralelo.

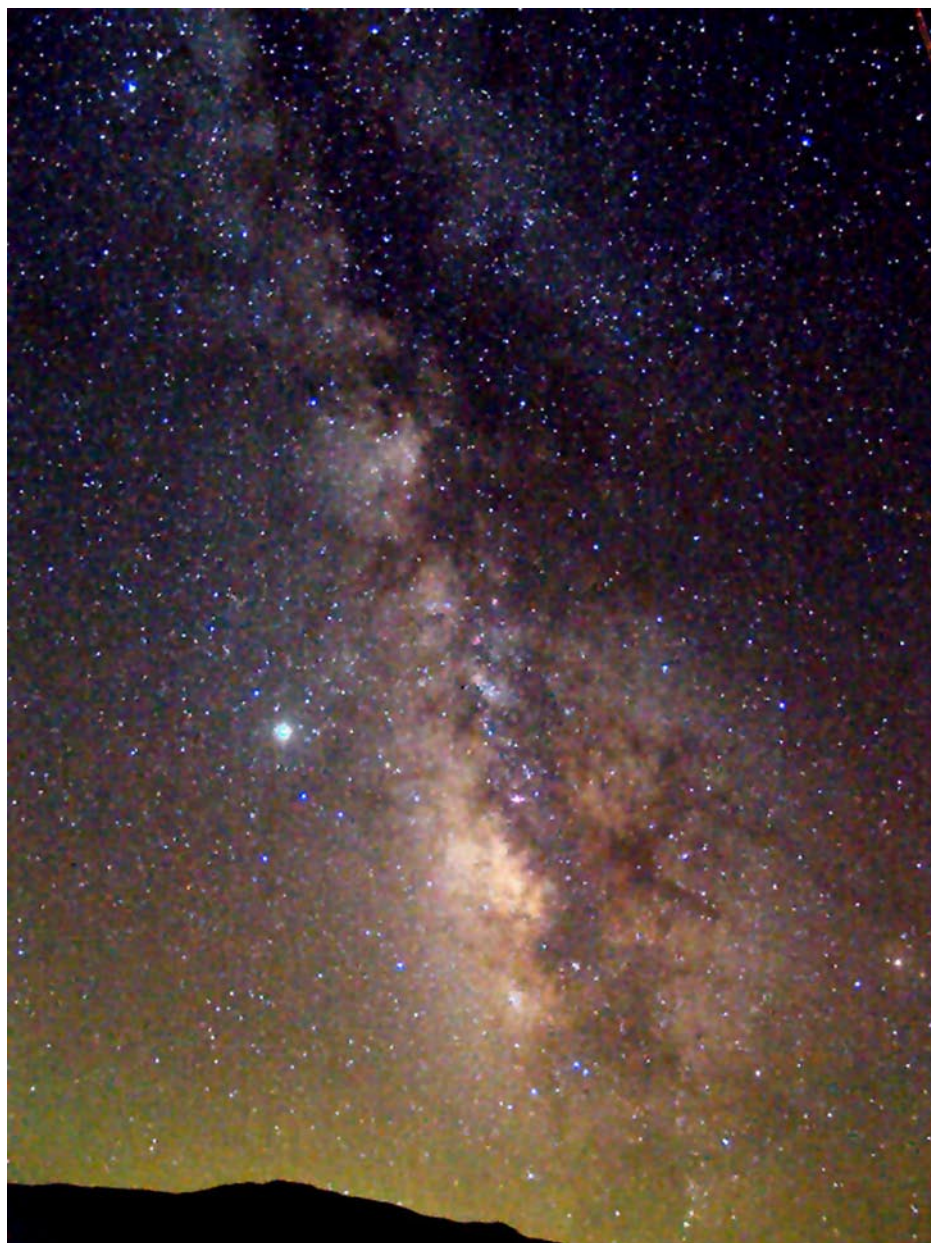


Fig. 5: Vía Láctea y Júpiter desde CAZORLA (RETA 2008)

La primera técnica es relativamente novedosa en el mercado. Básicamente consiste en un brazo motorizado montado sobre el trípode y sobre el que se sitúa la cámara. Su mecánica es tan precisa que es posible realizar un seguimiento sidéreo casi tan bueno como el de un telescopio, y como son además muy ligeras y portables las podremos llevar con nosotros allá donde vayamos. Sin duda alguna es una buena opción para realizar tomas de gran campo con reflex.

La segunda técnica es quizá la más conocida y empleada entre los astrofotógrafos. La fotografía en paralelo consiste en colocar la cámara a lomos de un telescopio empleando para ello alguna plataforma que se ancle al tubo. De hecho en inglés esta técnica es conocida como “piggy-back”, que se podría traducir como “sobre

nuestras espaldas”. La ventaja de este método radica en el hecho de que el telescopio no solo actúa como buscador sino que además podemos aprovechar el seguimiento sidéreo del telescopio para realizar tomas con tiempos de exposición más prolongados.

Si dispusiéramos de una montura ecuatorial (o una horizontal con cuña ecuatorial) en teoría podríamos prolongar las exposiciones tanto como quisiéramos, pero en la práctica el ruido térmico y los errores de seguimiento deterioran las tomas de más de 5 minutos. En este caso, lo aconsejable sería realizar tomas no muy largas (alrededor de varios minutos) y posteriormente apilarlas y promediarlas en el postproceso (veremos esta técnica en artículos posteriores). El resultado es la obtención de una imagen más estable y de mayor profundidad de bits al eliminar los artefactos e irregularidades que se producen en cada una de las tomas individuales.

Finalmente, y si queremos obtener unos resultados todavía mejores, activad el modo de reducción de ruido para

larga exposición y configurad la cámara para que grabe las imágenes en crudo (formato RAW). Con estos ajustes eliminaremos los píxeles calientes (ruido térmico) de las imágenes y registraremos exactamente la señal captada por el detector.

Bibliografía básica y enlaces de interés

- Michael A. Covington, *Astrofotografía con cámaras réflex digitales*, Ed. Akal (2009).
- Stefan Seip, *Digital Astrophotography*, Rocky Nook (2008).
- Carles Tudela, *Pinceladas básicas sobre Astrofotografía*, Astronomía nº135.
- Grupo de Flickr dedicado a la astrofotografía. <http://www.flickr.com/groups/25191652@N00/>
- Espectacular la página de Juan Carlos Casado y Miquel Serra. En ella encontraréis una gran cantidad de imágenes astronómicas de gran campo.:**Fe de erratas**

Créditos de las fotografías

- Fig. 1: Cassiopea y Perseo desde los Pirineos. Autor: Ángel Requena. Cámara: Nikon D60 y objetivo a 18 mm. Fecha: 10/08/2010 (23:36 TL). Lugar: Pueyo de Araguás (Huesca). Ajustes: F/4, 57.5 de TE y 1600 ISO.
- Fig. 2: Orion y Sirio sobre el Atlas (Marruecos). Autor: Ángel Requena. Cámara: Olympus C70Z y objetivo a 8 mm. Fecha: 19/04/2011

(20:52 TL). Ajustes: F/3.5, 10 s. de TE y 400 ISO.

- Fig. 3: Orion sobre la Cova del Parpalló (Gandía). Autor: Miguel Guerrero. Cámara: Nikon D80 y objetivo a 18 mm. Fecha: 05/02/2011 (01:09 TL). Lugar: Cova del Parpalló (Gandía). Ajustes: F/5.6 y 30 s. de TE.
- Fig. 4: Vía Láctea en la zona de Sagitario desde Aras de los Olmos (RETA 2010). Autor: Ángel Requena. Cámara: Nikon D60 y objetivo a 18 mm. Fecha: 7/08/2010 (23:04 TL). Ajustes: F/4, 76.5 s. de TE y 1600 ISO.
- Fig. 5: Vía Láctea y Júpiter desde Cazorla (RETA2008). Autor: Joanma Bullón. Cámara: Olympus E-1 y objetivo a 14 mm. Fecha: 03/08/2008 (21:52 TL). Lugar: Cazorla (Jaén). Ajustes: F/3.5, 121.5 s. de TE y 1600 ISO.

Fe de erratas

En el anterior artículo de la sección de Astrofotografía (“Fotografía Lunar”, Huygens 90) se produjo un error en la maquetación. Como consecuencia de ello un párrafo fue omitido y la figura 2 se reescaló a un tamaño inadecuado. El artículo corregido lo podéis encontrar en formato PDF en

<http://www.astrosafor.net/Huygens/2011/90/huygens-90-luna.pdf>.

Os pedimos disculpas por este error.