

00

LA SECUENCIA PRINCIPAL

Un blog sobre astronomía

GUÍA DE CAMPO

Fotografía de Vía Láctea y gran campo de estrellas

Murcia, febrero de 2020

Este documento contiene información recopilada de diversas fuentes públicas (Wikipedia, Youtube, etc) y otros de elaboración propia.

Esta disciplina fotográfica está más cerca de la tradicional fotografía nocturna o de paisaje, que de la astrofotografía, pero es necesario dominar algunos conceptos básicos de astronomía.

Antes de leer esta guía es necesario que repases en este mismo blog:

- Conceptos Básicos de fotografía digital
- Guía de Campo - Meteo para observación y fotografía
- Conceptos básicos de Telescopios, monturas y cámaras digitales

Tipos de astrofotografía

- 1) **Astrofotografía de gran campo**: es la astrofotografía que se toma con una cámara DSLR y un objetivo con focales que pueden ir desde gran angular (<50 mm) y hasta una focal de 300 mm

Podemos separar esta disciplina en dos grandes áreas:

a) Cielos estrellados con paisaje, Vía Láctea con o sin paisaje, rastros de estrellas. Esta es la forma más accesible de astrofotografía, aunque realmente es fotografía de paisaje. Normalmente se debe tomar con distancias focales muy cortas, ya que permiten mayor tiempo de apertura de diafragma. Dentro de este apartado podemos incluir los time lapse, donde la única diferencia es que se toma muchas exposiciones y después combinamos las imágenes para hacer un video.

b) Mosaicos y grandes áreas del cielo que cubren muchos objetos celestes. Normalmente las técnicas para este tipo de imágenes debemos encuadrarlas en el apartado "cielo profundo" aunque las necesidades de tiempo, trabajo y equipo es menos exigente. Se usan focales que van desde los 50 mm. y hasta 300mm. Por encima de esas focales es mejor usar telescopio.

- 2) **Sistema solar**: estas son imágenes de planetas, lunas, asteroides y el Sol de nuestro propio sistema solar. Las imágenes se fotografían principalmente a través de telescopios. También un teleobjetivo en una cámara DSLR puede darte un buen

resultado en luna y Sol, pero no en fotografía planetaria. En el caso de Sol debemos dotarnos de filtros especializados, algunos bastante caros, por cierto.

- 3) **Espacio profundo:** imágenes que se toman con el uso de un telescopio de objetos más allá de nuestro propio sistema solar. Estas son esas impresionantes imágenes que ves de galaxias, nebulosas distantes, cometas, etc. Ésta es la forma más técnica, más difícil y además más apasionantes de astrofotografía.

En este POST nos centraremos sólo en las técnicas necesarias para fotografiar Vía Láctea y campos de estrellas con paisaje, por lo que no entraremos en los conceptos de puesta en estación, guiado, calibrado, apilado, etc. que abordaremos en “cielo profundo”

Como hemos dicho, para fotografías de Vía Láctea todo lo que se necesita es una cámara DSLR con buenas capacidades para operar con poca luz, es decir, un objetivo luminoso y de focal corta.

No será necesario ningún tipo de ayuda para enfoque automático, exposición automática ni nada de esto, por lo que una reflex antigua con un objetivo de pocos automatismos pero buena óptica nos vendrá bien.

Cámara réflex digital

La cámara réflex digital de lente única (DSLR) tiene excelentes capacidades con poca luz, y son perfectas para gran campo y Vía Láctea. Aunque los tamaños de sensor más extendidos ahora, los APS-C, dan buenos resultados, una cámara con sensor “full frame” te dará mayores tiempos de exposición sin necesidad de guiado.

Objetivos

Al disparar a las estrellas, es preferible una lente con una gran apertura para permitir la mayor cantidad de luz posible a través de la lente. Idealmente, lo mejor es una apertura máxima de al menos $f/2.8$, pero aún podría obtener buenos resultados con una lente $f / 4.0$. Desafortunadamente, cuanto mayor es la apertura, más caro es el objetivo, pero puedes obtener buenas ópticas de marcas alternativas mucho más baratas que los de Canon y Nikon.



Lo bueno de la astrofotografía es que **solo usa el enfoque manual**, por lo que una lente como un Rokinon 14mm Ultra Wide-Angle $f / 2.8$ es una gran pieza y se puede encontrar barata.

Las focales de 50 mm también son buenas para fotografía de gran campo, ya que podemos empezar a distinguir objetos reconocibles. Si montamos nuestra reflex sobre trípode y un sencillo *startracker* podremos hacer exposiciones de varios minutos y nos saldrán resultados interesantes.

A partir de focales de 250 mm ya es aconsejable saltar a telescopio, especialmente porque los precios de éstos últimos son más asequibles que un teleobjetivo de esas dimensiones, a no ser que ya poseas uno y que sea más luminoso que F/5. Recuerda que a partir de 75 mm con sensor APS-C es posible que debas usar seguimiento (ver más adelante el apartado exposición)



foto realizada con teleobjetivo de 300 mm + Adventurer startracker

Trípode

Un trípode es uno de los equipos más importantes que puedes tener en este tipo de fotografías. La plataforma de la cámara debe ser sólida como una roca, ya que te enfrentas a tiempos de exposición de 10-30 segundos, por lo que es importante tener un trípode

resistente que mantenga la cámara en su lugar. es aconsejable utilizar un trípode hecho para cámaras de video, ya que generalmente son más resistentes y sólidos que el trípode de una cámara fotográfica cotidiana.

Por supuesto, puedes poner una montura ecuatorial, que siguen la rotación del cielo nocturno. Aunque esto lo veremos en detalle, cuando veamos en otros documentos cielo profundo, hay quien monta en el trípode un seguidor para reflex llamado genéricamente startracker (es más económico que toda una montura ecuatorial) y hay quien suele llevar algo intermedio entre un startracker y una montura ecuatorial de dos motores. Hablamos de la Skywatcher Adventurer, que te servirá para todo por poca inversión, aunque OJO, solo guía en un eje y tiene sus limitaciones.

Consejos para fotografiar con bajo nivel de luz

Asegura la cámara

Para obtener los mejores resultados necesitas eliminar cualquier movimiento o vibración de la cámara. Además del trípode ya citado necesitarás eliminar otra importante fuente de vibraciones, la producida al presionar el botón del obturador.

Probablemente no se note este movimiento en imágenes de gran campo, pero si estás tratando de fotografiar la luna con un teleobjetivo, incluso el movimiento más pequeño se amplificará y se notará en las imágenes. La mejor manera de resolver esto es usar un cable disparador o un temporizador.

Otra causa de vibración que está presente en las cámaras DSLR es la causada por el espejo cuando se mueve para exponer el sensor. Afortunadamente, la mayoría de las cámaras tienen ya una función de bloqueo del espejo, por lo que la primera presión del botón del obturador bloquea el espejo hacia arriba, y luego una segunda presión dispara el obturador mientras el espejo está bloqueado en su lugar. Esta función también se obtiene con una característica de las DSLR que se llama **Live View**.

Si tienes una cámara DSLR de las nuevas “mirrorless” este problema ya no lo tienes, aunque serás un poco más pobre, por el coste de estas nuevas maravillas.

Encuentra el encuadre

Cuando salgas a fotografiar el cielo nocturno, estarás en un lugar bastante oscuro, a menos que estés fotografiando cerca de la ciudad o durante la luna llena. Enmarcar tu toma no será tan sencillo como mirar por el visor, alinear y disparar.

La mejor manera de hacerlo es antes de la puesta del sol y así encontrarás un área de cielo y paisaje que pueda ser una buena composición, y alinear la cámara en esa dirección.

La mayoría de las fotos impactantes que vemos de vía láctea son una composición, normalmente usando técnicas HDR, de fotos mezcladas o montadas en Photoshop del paisaje al atardecer junto a otras nocturnas, sin mover el trípode del lugar.

Antes de la puesta de sol debes hacer la composición haciendo tomas de prueba para que puedas ver en la pantalla LCD lo que realmente vas a capturar. Probablemente te tomará un tiempo mover la cámara sobre el trípode para encontrar algo interesante en el paisaje.

Enfoca bien

Conseguir el enfoque correcto es fundamental en cualquier forma de fotografía. En fotografía de gran campo (cielos estrellados y Vía Láctea con paisaje) simplemente se debe poner la cámara de la siguiente forma:

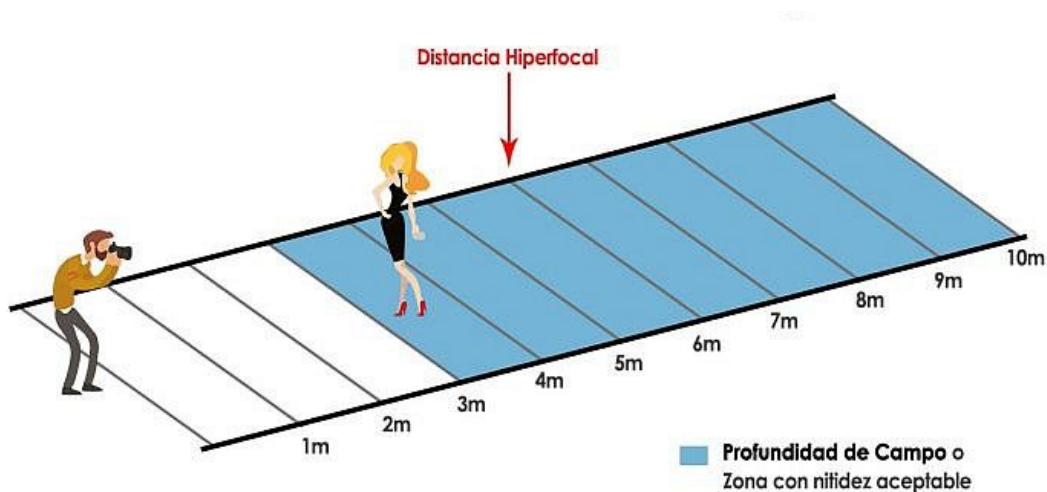
- Situar la cámara en velocidad manual
- Situar la cámara en enfoque en manual
- Enfocar a infinito

simple, no?. pues no. En algunas ópticas el símbolo infinito no enfoca al infinito. Comprueba primero que tu óptica lo hace bien en condiciones bajas de luz. Dispara varias fotos de prueba a la estrella más brillante en 10 segundos de "bulb" (atención, lee más adelante el apartado "exposición") y con el visor (a foto hecha o con Live View) te ayudas ampliando a máximo con la lupa y comprobando el foco en diferentes posiciones. Cuando lo tengas, marca en tu objetivo la posición de infinito y ya está para siempre.

Si además en nuestra composición queremos meter paisaje la cosa se complica algo. En este caso debemos utilizar el cálculo de la **HIPERFOCAL**

La **distancia hiperfocal** de un objetivo fotográfico es la mínima distancia a la que se puede enfocar con él, de modo que obtengamos nitidez aceptable (ya que sólo existe un plano de enfoque) desde antes de ese punto hasta el infinito.

Esta distancia es la posición del enfoque que proporciona una mayor profundidad de campo y depende de varios factores, de la distancia focal, el diafragma utilizado y el factor de recorte de la cámara empleada (tamaño del sensor), pero fundamentalmente, del tamaño del círculo de confusión que demos por bueno, porque en realidad la profundidad de campo es un concepto que depende en gran manera de la tolerancia que aceptemos para determinar qué está enfocado y qué no lo está (definición de nuestro sensor o película, grado de ampliación, condiciones de visionado, etc).



[\(gráfico Noemí León DZOOM\)](#)

El cálculo es el siguiente

$$H = \frac{F^2}{(f \cdot d)}$$

H = Distancia hiperfocal (mm)
 F = Distancia focal (mm)
 f= Apertura del diagrama
 d = Diámetro del círculo de confusión

En fotografía se ha establecido que un círculo de confusión aceptable es aquel punto que, ampliado en una foto impresa de 20x25 cm, y vista desde una distancia de 61 cm, no puede ser percibido por el ojo humano como un círculo. Se reconoce internacionalmente que un círculo de confusión **no debe ser mayor de 0,25 mm de diámetro**.

La fórmula es algo complicada, pero no os asustéis, yo jamás la he calculado para mi reflex. Lo mejor es usar aplicaciones para tu teléfono y concretamente la que te sugiero más adelante.

Cómo planificar las tomas

La planificación es importantísima, además de divertida. Podrías salir y fotografiar sin ninguna planificación, pero **VOLVERÁS CON UN MATERIAL MALO**.

Si queremos fotografiar Vía Láctea debemos tener en cuenta que desde principio de año hasta finales de marzo, el centro galáctico de la Vía Láctea no se ve, ya que está oculto en el horizonte. A partir de mediados de abril y hasta mediados de julio se puede fotografiar el arco de la vía Láctea haciendo una panorámica. Desde julio hasta finales de septiembre se puede fotografiar en vertical y, desde octubre en adelante, el centro galáctico va desapareciendo.

Ten en cuenta que, además de evitar la contaminación lumínica, para una buena foto de Vía Láctea o gran campo de estrellas, debes estar a más de 90° de la luna o mejor con luna nueva.

Ubicación. Para Vía Láctea y campo de estrellas en las que queremos meter paisaje siempre es aconsejable ir primero al lugar antes de la puesta de sol, ya que es muy difícil explorar un lugar oscuro por la noche.

El cielo nocturno se mueve constantemente, con la posición de las estrellas y la Vía Láctea cambiando constantemente durante todo el año y toda la noche. Por lo tanto, es importante que sepas dónde estará la Vía Láctea en el cielo nocturno a la hora que quieras hacer la toma. Las fotos que veis tienen mucho trabajo previo de planificación y muchos tiempos de espera.

Tienes herramientas muy útiles para tu teléfono móvil. Una que usaba de forma habitual se llama **Starwalk**, aunque personalmente recomiendo **Photopills** que hará todo el trabajo, no sólo para calcular la distancia hiperfocal sino también nos proporciona cómo calcular por dónde saldrá o se pondrá el sol, la luna, posición de las estrellas en cualquier momento y lugar, así como la posición de la Vía Láctea en cualquier día y hora del año.



foto: web de Photopills

Además sobre campo y con luz de día puedes mezclar, mediante realidad aumentada, el paisaje que quieres tomar con una simulación del cielo por horas para ver cómo quedará tu foto cuando dispares y según la hora qué obtendrás. Creeme que esto te evitará más de un resfriado. Es de pago (11€), pero merece la pena hasta el último euro que gastes en ella. Está disponible tanto para iPhone como para Android.

Muchas de las fotos sorprendentes que veis de Vía Láctea están planificadas con Photopills.

Configuración de la cámara

Con todas las formas de astrofotografía con DSLR, deberás disparar manualmente en todas las configuraciones. Esto se debe a que la cámara no puede evaluar correctamente los ajustes automáticos con la luz disponible durante la noche.

Exposición

Hay dos factores principales que controlan la exposición en la fotografía. Uno de ellos es el TIEMPO que el obturador está abierto, o lo que es lo mismo, la velocidad del obturador.

El otro es la APERTURA de tu objetivo, que se mide mediante el número F/. La combinación de estos dos determina la cantidad de luz que llega al sensor. En astrofotografía, se estará lidiando con largas exposiciones.

La velocidad de obturación.

Es la cantidad de tiempo que el obturador de la cámara está abierto para permitir que entre luz en el sensor. En astrofotografía, necesitamos una velocidad de obturación larga para permitir que entre suficiente luz al sensor.

También debemos tener en cuenta que cuanto más tiempo dejes el obturador abierto, más rastros de estrellas (star trails) obtendrás debido a la rotación de la Tierra. Este puede ser un efecto deseado si se nuestra intención es capturar rastros de estrellas circumpolares, pero generalmente hay que evitarlos en las fotos de gran campo, por lo que es importante saber durante cuánto tiempo puede exponerse antes de obtener star trails.



Esto variará según la distancia focal de la lente que se use y del tamaño del sensor que tenga tu cámara. Cuanto más larga sea la distancia focal, menor será el tiempo de exposición antes de obtener rastros de estrellas.

Afortunadamente, hay una fórmula para esto llamada ***la regla 600***. Esta regla es simplemente: 600 dividido por la distancia focal VERDADERA de la lente que estemos utilizando.

Distancia focal verdadera, es la distancia focal del objetivo si nuestro sensor fuera de tamaño FULL FRAME (de fotograma completo).

Si está utilizando una cámara que tiene un sensor más pequeño, debes calcular el *factor de recorte* en la distancia focal. Por ejemplo, si estás utilizando tu Canon de toda la vida con sensor APS-C (factor de recorte de 1.6) y un objetivo de 28 mm, entonces su verdadera distancia focal sería 28 x 1.6, que es equivalente a un campo de visión de 44,8 mm en una cámara full frame.

Por tanto, debes aplicar la fórmula:

$$\text{Tiempo máximo de expos.} = 600 / (28 * 1,6) = 13,4 \text{ segundos}$$

o lo que es lo mismo 600/44,8. Qué será el máximo tiempo de exposición a aplicar para que las estrellas no se elonguen. .

Si por ejemplo usas una Nikon D700 Full Frame con objetivo de un 24 mm el tiempo de exposición es:

$$\text{Tiempo máximo de expos.} = 600 / (24 * 1) = 25 \text{ segundos}$$

En cambio, si usas un teleobjetivo de 125 mm en la Canon de tu suegra, que tiene un sensor APS-C, el tiempo que puedes tener el obturador abierto es el siguiente:

$$\text{Tiempo máximo de expos.} = 600 / (125 * 1,6) = 3 \text{ segundos !!}$$

Está claro que ya necesitas un *startracker* o una montura ecuatorial, porque en 3 seg. no entra mucha luz en el sensor.

La apertura

Es el mecanismo de diafragma de tu lente que controla cuánta luz atraviesa el sensor de la cámara al abrir y cerrar. Funciona de la misma manera que la pupila del ojo: la pupila se ensancha en la oscuridad permitiendo que pase más luz, pero más estrecha cuando hay luz, para permitir que entre menos luz. En fotografía la apertura se establece en pasos del objetivo y es el número *f/*, que va desde la máxima

apertura, objetivos de f/2,8 e incluso inferiores y muy caros y hasta f/22, prácticamente cerrado con poco paso de luz. Cada paso que cerremos nuestro diafragma divide por 2 la cantidad de luz que entra en nuestro sensor.

En astrofotografía, necesitamos tanta luz como sea posible que pase a través del objetivo y golpear el sensor, por lo que generalmente disparamos abiertos de par en par o con la apertura máxima. Si estás fotografiando algo más brillante, como la luna, y quieres ver algunos detalles en su superficie, entonces generalmente tendrás que reducir la apertura para que entre menos luz, a alrededor de f /5,6 ó f/11

Sensibilidad (ISO)

Las cámaras DSLR modernas son capaces de obtener ISO altos, lo que es ideal para la astrofotografía, ya que al establecer un ISO alto, la cámara puede captar más detalles de lo que puede verse a simple vista. Un ISO en fotografía digital mide la sensibilidad del sensor de imagen en la cámara. Cuanto mayor sea el valor ISO, más sensible o amplificado será el sensor de imagen a la luz. La única desventaja es que cuanto mayor es el ISO, más ruido obtienes en tu imagen, pero esto puede rectificarse hasta cierto punto con la reducción de ruido en un procesado sencillo en Photoshop o Lightroom.

Dado que estamos disparando en la oscuridad, queremos poder disparar con el ISO más alto posible sin obtener demasiado ruido en la imagen que no podremos controlar con la reducción de ruido. Dicho de otra forma, deberíamos disparar a la sensibilidad ISO más alta que nos optimice el tiempo de exposición y que nos ilumine correctamente la foto, pero también la más baja posible, ya que cuanto menor sea el número ISO mayor calidad nos da el sensor.

En nuestro ejemplo anterior de tiempo de exposición, si hemos disparado con 14 segundos a ISO 800 y no tenemos suficientes estrellas, probamos con 1600, 3200, etc. normalmente entre un ISO de 800 y 6400. Vale la pena experimentar para ver hasta dónde puedes llegar hacia arriba sin degradar la foto.

También es importante saber que si vas a publicar la foto en una red social puedes “empujar” más hacia arriba la ISO que si vas a ampliar la foto a 50 x 60 cm, donde por encima de 1600 empezaría a degradar la calidad.

En las cámaras CMOS dedicadas a astrofotografía el concepto sensibilidad ISO se le denomina con dos parámetros **offset** y **gain**, que tendrás que averiguar cual es el óptimo porque no es una medida estándar y varía en cada sensor.

Histogramas

Una vez hayamos hecho nuestra foto debemos consultar el histograma. Lo importante es tenerlo centrado entre las sombras y las luces. Si vieses que la información del histograma está muy a la izquierda, quiere decir que está subexpuesta, podríamos subir la ISO a 3200,

así nuestro histograma estaría más centrado. Si el caso fuese al contrario y el histograma estuviera pegado a la derecha, quiere decir que está sobreexpuesto, para este caso haría lo contrario; bajaría el ISO a 800, incluso podríamos cerrar el diafragma a f5,6".



wikipedia

Formatos de ficheros

Sin lugar a dudas hay que usar un formato **RAW** (cada marca le llama de una forma). Nunca en JPEG. Los resultados con éste último formato son basura y es imposible someterlas a proceso de disminución de ruidos. Ante la ausencia de RAW se puede utilizar TIF



En cuanto a balance de blancos es importante establecer manualmente este valor para la astrofotografía. Algunas personas establecen el balance de blancos en uno de los ajustes preestablecidos en su cámara, como la luz del día, por ejemplo, y luego tratan de neutralizar su balance de blancos en el procesado.

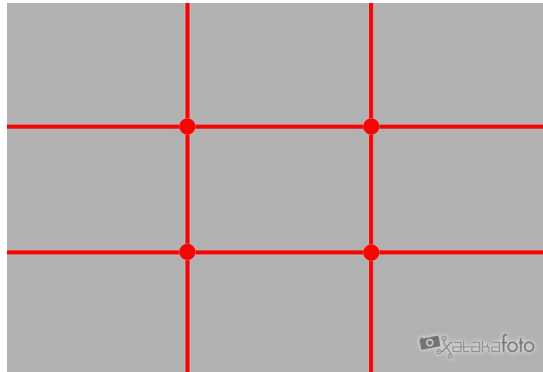
Composición

En fotografía de Vía Láctea o estrellas con paisaje, no importa cuán espectacular sea el cielo nocturno, unir el paisaje con el cielo de una manera estética es imprescindible si quieres terminar con una imagen que se destaque de las demás. Con la configuración correcta, cualquiera puede apuntar una cámara y tomar una buena fotografía del cielo nocturno. Pero la diferencia entre una buena imagen y una gran imagen suele ser la composición.

La composición es algo que puede llegar naturalmente a las personas que tienen un ojo artístico, pero otros luchan por comprenderlo y no pueden ver una buena composición incluso cuando está justo en frente de ellos. Afortunadamente, existen reglas simples para ayudar a aquellos que no pueden ver fácilmente una buena composición, y si planificas las tomas en torno a estas reglas entonces la composición da ese toque de diferencia.

A continuación te detallo algunas de estas reglas:

- La regla de los tercios. Es una regla basada en dividir una imagen en tercios, tanto vertical como horizontalmente. La idea es que coloque su punto de interés en una de las intersecciones de estos tercios para obtener una composición agradable.



- Puntos de interés. Una imagen sin un punto de interés no mantendrá la atención del espectador por mucho tiempo. Podría ser algo tan simple como un árbol en primer plano recortado por el cielo nocturno, o la Vía Láctea que cuelga bajo sobre el horizonte del paisaje montañoso.

Procesamiento digital en fotografía de Vía Láctea o cielo con paisaje

Este tema ciertamente puede ser un tutorial en sí mismo, así que no vamos a entrar en detalles en éste documento. Normalmente se usa **Photoshop** o **Lightroom**, especialmente cuando se está utilizando el formato de imagen RAW.

El flujo de trabajo normal sería:

- ordenar el balance de blancos
- corregir la exposición si es necesario
- agregar algo contraste
- Saturación
- Control de ruido

Mucho más allá de esto, y es posible que la imagen comience a desmoronarse con la aparición de “artefactos” (pixelización,etc)

Si el ruido os aparece de forma reiterada y/o queréis ampliar vuestra foto a grandes tamaños podéis usar algunos plug-ins de Photoshop de noise-reduction o un software especializado como TOPAZ

IMPORTANTE

Cuando estamos fotografiando Vía Láctea y gran campo en la que incluimos paisajes o otros elementos “artísticos” realmente nos estamos alejando de la astrofotografía como deberíamos entenderla, por eso no me gusta encuadrar estas disciplinas dentro de astro.

Al realizarlas damos rienda suelta a nuestra imaginación y capturamos paisajes a veces inexistentes o ultraprocesados. Esto va en gustos y salen cosas curiosas, pero esto no es ciencia.

Mi norma (en cielo profundo) consiste en NO IR MÁS ALLÁ de lo que realmente existe, realizando ciertas estructuras que no resultan apreciables e interpretando colores que el ojo humano no podría desvelar (paleta Hubble, banda estrecha, etc). Nunca “crear” elementos inexistentes, como se haría en paisaje.

Transcribo en este documento el decálogo que sigue **National Geographic** para la aceptación de fotografías de sus lectores.

Permitimos y fomentamos todo tipo de fotografía. Nos encanta ver nuevas fotografías y dejar a nuestros usuarios experimentar con estilos y técnicas creativas. Nos da igual la máquina utilizada. Admitimos imágenes de DSLR full frame, cámaras de película, teléfonos inteligentes y otros. Nuestra mayor interés es que las fotos se mantengan fieles a su visión personal y a lo que usted vio. Por favor, evite el procesamiento exagerado. Queremos ver el mundo a través de sus ojos, no a través del uso excesivo de herramientas de edición. Si su fotografía está manipulada, describa su proceso en la leyenda.
