

Galaxia M31

1. Datos toma: **M31**

Fecha: 23082006

Lugar: Ayna

Temperatura: 15/18 ºC

Telescopio/lente: Takahashi FSQ-106N @f/5

Cámara: Canon 20Da

Filtro: Hutech IDAS LPS.

2. Guiado:

Sistema: Guía fuera eje

Cámara: Atik-2HS

Programa: K3CCDTools

Montura: Losmandy GM-8

3. Exposición:

Enfoque: DSLRFocus

Tomas: 5x480s + 7x600s + 8x720s (3,4h)

Sensibilidad: ISO400

Control cámara: TC-80N3

4. Proceso: Conversión, calibrado (con darks, flat & bias frames), alineado y promediado de imágenes en **Images Plus**

Tratamiento posterior en **PixInsight LE**



Entrevista a Jordi Gallego

http://www.astrophoto.es

POR MIGUEL ÁNGEL ALONSO TRECEÑO



Trazos de estrellas

- **Object:** Star trails
- **Date:** 04-08-2005
- **Observing site:** Gavarnie (Pyrenees, France)
- **Telescope:** Canon EF 24 mm lens @ f/3,5
- **Camera:** Canon 10D
- **Filters:** none
- **Exposure:** 111 x 120 s
- **Software:** Images Plus



Cometa Holmes

- **Object:** Holmes 17P
- **Date:** 09-11-2007
- **Observing site:** Observatory 16b, Àger
- **Telescope:** Takahashi FSQ-106N @ f/5 on EM-400 mount
- **Camera:** Canon 20Da
- **Filters:** none
- **Exposure:** 12 x 5 min ISO400. Total exposure: 1 h
- **Guiding:** ATK-2HS on off-axis guider
- **Software:** Guide K3CCDTools. Camera control: Images Plus.
- **Processing:** PixInsight

Jordi Gallego (Barcelona, 1954) compagina su actividad profesional como ingeniero con la pasión por la fotografía. Está especializado en astrofotografía de cielo profundo y es autor de diferentes trabajos en publicaciones de la Agrupación Astronómica de Sabadell, entidad con la que colabora desde hace más de veinticinco años.

MAAT: Jordi, bienvenido a DNG. Háblanos un poco, para los no iniciados en el tema, acerca de tu trabajo y su estrecha relación con la fotografía. ¿Cómo te convertiste, si me permites la licencia, en reportero del cielo?

JG: A los 5 años de edad, mi padre me hizo mirar por primera vez a través de un telescopio astronómico. Se trataba de un instrumento muy humilde, de fabricación artesanal realizado por él. La impresión que me causó la visión de Júpiter con sus satélites todavía perdura en mi retina. Aunque es obvio, hay que recordar que en aquella época (1959) no disponíamos ni de televisión, ni de sondas espaciales, ni mucho menos de internet y que los libros de Astronomía a los que tenía acceso en aquel momento sólo contenían fotografías de los grandes observatorios realizadas en blanco y negro. En mi mente infantil, influenciada sin duda por la afición a la fotografía que veía en casa, apareció inmediatamente la idea de que aquella visión que me impactó tanto había que poder fijarla, había que guardarla, había en definitiva que fotografiarla y con el tiempo, me dije, algún día habría que hacerlo en color

MAAT: Entonces llevas muchos años haciendo fotos, ¿verdad?

JG: La verdad es que sí, desde la niñez: A la magia de poder captar un momento de la realidad, se unió la magia de ver aparecer la imagen en el papel en el pequeño laboratorio fotográfico que había en casa. Esto acabó de cautivarme y hacerme aficionado a la fotografía y a su técnica.

MAAT: En tu campo de acción: ¿fotografía digital o analógica?

JG: En el campo de la astrofotografía la decisión estuvo clara mucho antes que en otros campos: desde hace muchos años toda la fotografía profesional desde observatorios astronómicos y estaciones espaciales es ya digital. Si los aficionados no la habíamos empleado antes era únicamente por razones económicas. La principal ventaja de la fotografía digital en astronomía es la respuesta lineal del sensor (sea CCD o CMOS). Esto es fundamental en una aplicación en la que las fotografías se emplean para hacer mediciones científicas (astrometría o fotometría).

MAAT: Cuando se inventó la fotografía, uno de los primeros colectivos que la emplearon en sus estudios fueron precisamente los astrónomos. ¿Seguís empleando la fotografía como herramienta indispensable para estudiar los astros?

JG: Es una herramienta fundamental, de hecho en la actualidad, la mayor parte de astrónomos profesionales no han puesto en su vida el ojo en un ocular para hacer observaciones visuales. Por otra parte esto es lógico si consideramos la naturaleza del sensor "ojo humano" y la comparamos con la del sensor "película fotográfica"

La fotografía ha sido un elemento fundamental en el desarrollo de la ciencia



Nebulosa B33 Cabeza de caballo

- **1. Datos toma:** B33
- **Fecha:** 13012007
- **Lugar:** Àger
- **Temperatura:** 4 - 3 °C
- **Telescopio/lente:** Takahashi FSQ-106N @f/5
- **Cámara:** Canon 20Da
- **Filtro:** Hutech IDAS LPS.
- **2. Guiado:**
- **Sistema:** Guía fuera eje
- **Cámara:** Atik-2HS
- **Programa:** K3CCDTools
- **Montura:** Losmandy GM-8
- **3. Exposición:**
- **Enfoque:** DSLRFocus
- **Tomas:** 21x600s (3,5h)
- **Sensibilidad:** ISO800
- **Control cámara:** TC-80N3
- **4. Proceso:** Conversión, calibrado (con darks, flat & bias frames), alineado y promediado de imágenes en Images Plus. Tratamiento posterior en PixInsight Std



Nebulosa M45 Las Pleyades

- **1. Datos toma:** M45
- **Fecha:** 21082006
- **Lugar:** Àger
- **Temperatura:** 4 °C
- **Telescopio/lente:** Takahashi FSQ-106N @f/5
- **Cámara:** Canon 20Da
- **Filtro:** Hutech IDAS LPS.
- **2. Guiado:**
- **Sistema:** Guía fuera eje
- **Cámara:** Atik-2HS
- **Programa:** K3CCDTools
- **Montura:** Losmandy GM-8
- **3. Exposición:**
- **Enfoque:** DSLRFocus
- **Tomas:** 12x600s (2h)
- **Sensibilidad:** ISO800
- **Control cámara:** TC-80N3
- **4. Proceso:** Conversión, calibrado (con darks, flat & bias frames), alineado y promediado de imágenes en Images Plus. Tratamiento posterior en PixInsight Std

o “CCD”. El ojo humano es un increíble dispositivo que combina una lente para formar la imagen y un sensor, la retina (por cierto un dato poco conocido es que la distancia focal media del ojo es de unos 16 mm, lo que combinado con la variación de la pupila nos da unas relaciones focales de f/2.3 a f/11). Pero lo importante aquí es que el tiempo de integración de la retina es de tan solo 0,1 a 0,2 segundos, es decir, la generación de la señal, lo que vemos, es continua.

Por contra, las emulsiones fotográficas antes y los sensores electrónicos en la actualidad, permiten acumular tiempo de exposición durante muchos minutos, lo que permite alcanzar detalles muy débiles, imposibles de ver en observación directa. Además, los actuales programas de procesamiento de imágenes permiten combinar varias de esas largas tomas para mejorar la relación señal - ruido y poder acceder a detalles todavía más sutiles.

MAAT: Hablemos un poco de los pioneros. Muchos avances en la historia de la fotografía se debieron a astrónomos, como los del gran Sir John Frederick William Herschel, el hijo del descubridor de Urano, quien fue el que acuñó los términos “fotografía”, “positivo” y “negativo”, entre otras aportaciones personales -inventó también la cianotipia-. ¿Qué le debe la Astronomía y la Ciencia en general a la fotografía?

JG: La fotografía ha sido un elemento fundamental en el desarrollo de la ciencia y de la astronomía. La primera aportación de la que tengo noticia es el registro por el físico francés Becquerel del espectro solar mediante un daguerrotipo en ¡1842! En esos años ya se empezaron a efectuar mediciones astrométricas con la ayuda de la fotografía, pero se podría decir que el primer gran acontecimiento astronómico en el que la fotografía tuvo realmente relevancia científica fue el tránsito de Venus ante el Sol en 1874.

Los tránsitos de Venus se utilizaban para medir con la máxima precisión posible la distancia de la Tierra al Sol al comparar la posición del planeta desde diferentes puntos de observación en la superficie de la Tierra. Los cuatro tránsitos anteriores no habían producido resultados fiables debido a la subjetividad de las observaciones visuales, pero en 1874 la mayor parte de las expediciones (que se repartieron por países asiáticos y Australia) ya incorporaron la técnica fotográfica lo que permitió efectuar mediciones precisas sobre las placas empleadas: la distancia pudo establecerse en 149 millones de kilómetros.

La cuestión del tamaño del universo, de las distancias en el mismo, son aspectos que no dejan a nadie indiferente

La primera fotografía de cielo profundo, la especialidad fotográfica que yo sigo en la actualidad, de que se tiene noticia, se debe a Henry Draper que en 1880 consiguió fotografiar por primera vez la nebulosa de Orión (M42) tras 51 minutos de exposición. Esta toma es para mí de especial importancia en la historia de la fotografía y de la ciencia pues aparte de la nebulosa mostró por primera vez estrellas que no eran visibles a simple vista. Este hecho abrió la puerta a un conocimiento más profundo de nuestro universo, que no ha dejado de progresar gracias a los instrumentos fotográficos y cuyo mayor exponente hoy puede ser el telescopio espacial Hubble

MAAT: Aparte del evidente uso práctico, este tipo de imágenes, por su intensidad, no dejan a nadie indiferente, y no me refiero sólo a su vistosidad o fotogenia; a mi modo de ver, Jordi, tú me podrás corregir, nos muestran, de alguna forma, la inmensidad del espacio, lo pequeño que es nuestro mundo, nuestro sistema solar -nosotros mismos- comparado con lo infinito e inefable del cosmos. Nos hacen detenernos un rato y meditar. Eso lo consiguen muy pocas fotos, la verdad. ¿Qué opinas sobre ello?

JG: Estoy muy de acuerdo en lo que dices, la cuestión del tamaño del universo, de las distancias en el mismo, son aspectos que no dejan a nadie indiferente: cuando ves una fotografía de una galaxia como por ejemplo es la de Andrómeda (M31), que por cierto es uno de los pocos objetos celestes fuera de nuestra propia galaxia que podemos ver a simple vista, y te explican que contiene unos cien mil millones de estrellas, y que esa galaxia es simplemente una más de las que componen nuestro universo, comienzas a darte cuenta de nuestra pequeñez.

Existe otro aspecto que a mí, personalmente todavía me impresiona más y es la cuestión del tiempo. La fotografía astronómica actúa lisa y llanamente como una máquina del tiempo: cuando estamos mirando esa foto de Andrómeda en realidad estamos viendo esa galaxia tal y como era hace...dos millones y medios de años, pues ese es el tiempo que tarda la luz en llegar a nosotros desde ella. Es decir, la galaxia podría haber cambiado, haber sucedido un cataclismo cósmico hace miles de años y nosotros necesitaríamos todavía bastante miles de años más para verlo. Por último y para acabar con el ejemplo de Andrómeda, también conviene saber que ese gigantesco objeto se dirige hacia nosotros a la muy respetable velocidad de 300 km por segundo, en unidades más habituales para nosotros: 1.080.000 km/h... Este hecho es también motivo de reflexión sin embargo, antes de que nadie se intranquilice, hay que aclarar que a pesar de esta increíble velocidad la colisión está prevista para dentro de dos billones y medio de años. Una nueva muestra de la enormidad del universo en el que vivimos.

(Coincidiendo con el 400 aniversario de las primeras observaciones realizadas por Galileo y la publicación de “Astronomia Nova”



Nebulosa NGC2264 Cono

- **Object:** NGC2264
- **Date:** 09-11/10-11/16-11-2007
- **Observing site:** Observatory 16b, Àger
- **Telescope:** Takahashi FSQ-106N @ f/5 on EM-400 mount
- **Camera:** Canon 20Da
- **Filters:** none
- **Exposure:** 39 x 15 min ISO400. Total exposure: 9,75 h
- **Guiding:** ATK-2HS on off-axis guider
- **Software:** Guide K3CCDTools. Camera control: Images Plus. Processing: PixInsight

Nebulosa M42 Orion

- **1. Datos toma:** M42
- **Fecha:** 19012007-20012007
- **Lugar:** Àger
- **Temperatura:** 6 - 5 °C
- **Telescopio/lente:** Takahashi FSQ-106N @f/5
- **Cámara:** Canon 20Da
- **Filtro:** Hutech IDAS LPS.
- **2. Guiado:**
- **Sistema:** Guía fuera eje
- **Cámara:** Atik-2HS
- **Programa:** K3CCDTools
- **Montura:** Losmandy GM-8
- **3. Exposición:**
- **Enfoque:** DSLRFocus
- **Tomas:** 20x6s + 19x20s + 21x 100s + 24x420s (3,5h)
- **Sensibilidad:** ISO400
- **Control cámara:** TC-80N3
- **4. Proceso Conversión:** calibrado (con darks, flat & bias frames), alineado y promediado de imágenes en Images Plus. Tratamiento posterior en PixInsight Std



de Kepler, 2009 ha sido elegido por las Naciones Unidas Año Internacional de la Astronomía.)

MAAT: Datos impresionantes, sin duda. ¿Qué crees que diría Galileo si le explicases el contenido de alguna de tus fotografías?

JG: Hombre, a pesar de la amplitud de miras de Galileo para su época el impacto de ver una astrofotografía moderna sería brutal. Hay que tener en cuenta que en su época, los anteojos que hacía servir no podían tener más de unos 7 aumentos, lo que hoy se obtiene con unos sencillos gemelos. A pesar de ello el trabajo de Galileo fue tremendo para su tiempo, pues visualizó por primera vez detalles en la superficie lunar, vio estrellas que no se podían ver a simple vista, constató que los planetas presentaban un aspecto de discos, descubrió los satélites de Júpiter, las fases de Venus y que el Sol tenía manchas. Pero no pudo llegar a intuir las maravillas de color, las galaxias, las nebulosas que esconde el universo y que hoy puede captar un simple aficionado.

Si volviera de la tumba y las pudiera ver creo que se sentiría reconfortado y, si esto fuera posible, quizás hasta llegase a perdonar a los intolerantes que intentaron frenar el progreso del conocimiento científico causando la muerte de un hombre que lo único que había hecho era hacer descubrimientos a través de un primitivo telescopio.

MAAT: En confianza, Jordi: ¿no crees que la fotografía científica esta un poco marginada respecto a la, digamos, fotografía convencional, tanto por desconocimiento de los autores y sus obras como por su apreciación por parte del gran publico?

JG: La verdad es que aquí sólo se me ocurre decir que sí, que es así, Miguel Ángel...

MAAT: Recomiéndanos alguna página, aparte de la tuya propia: *http://www.astrophoto.es* donde pueda uno disfrutar con este tipo de imágenes.

JG: Una página, para mí de visita obligada es la que mantiene la NASA con el nombre de Astronomy Picture Of th Day (Foto astronómica del día) y que recoge fotos muy impactantes tanto de aficionados, como de profesionales y sondas espaciales:

http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/astropix.html

En nuestro entorno de habla castellana el foro "Fotografía Astronómica" recoge los trabajos de muchos astrofotógrafos españoles y también sudamericanos. Se puede visitar en:

http://fotografiaastronomica.com/index.php

Este foro, aparte de disfrutar de las fotos, es también un punto de partida muy bueno para iniciarse en esta especialidad

MAAT: ¿En qué direcciones en la red podemos ver más fotos tuyas?

JG: Aparte de mi página web, normalmente expongo también mis fotos en el ya citado foro de Fotografía Astronómica, lo que propicia un rico intercambio de comentarios entre astrofotógrafos. Aquí os pongo unos ejemplos:

http://fotografiaastronomica.com/viewtopic.php?f=11&t=3445&start=0

http://fotografiaastronomica.com/viewtopic.php?f=11&t=3087&start=0

http://fotografiaastronomica.com/viewtopic.php?f=11&t=2871&start=0

El pasado mes de Mayo la NASA seleccionó una foto mía como APOD, puede verse en:

http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap080512.html

De tanto en tanto alguna de mis imágenes aparece en la galería del foro de fotografía general "Cazadores de Luz":

http://www.cazadoresdeluz.com/cl/La_Galeria.html

Y por supuesto en mi asociación astronómica, la "Agrupación Astronómica de Sabadell":

http://www.astrosabadell.org/es/410_index

MAAT: ¿Qué publicaciones recomiendas a nuestros lectores, ya que hay varias revistas dedicadas a la fotografía astronómica en el mercado, verdad?

JG: En cuanto a publicaciones en papel, mi revista preferida es Sky&Telescope. Aunque es una revista de astronomía en general contiene muchos artículos sobre astrofotografía. A nivel europeo destacaría "Ciel et Espace".

Sus páginas web son:

http://www.skyandtelescope.com/

http://www.cieletespace.fr/

La fotografía astronómica actúa como una máquina del tiempo: cuando estamos mirando una foto de Andrómeda en realidad estamos viendo esa galaxia tal y como era hace... ¡dos millones y medios de años!



Nebulosa IC443

- **Object:** IC443
- **Date:** 30-12/02-02-2008
- **Observing site:** Observatory 16b, Àger
- **Telescope:** Takahashi FSQ-106N @ f/5 on EM-400 mount
- **Camera:** SBIG STL-11000M @ -20C
- **Filters:** Optec RGB
- **Exposure:** 8 x 12 min R; 9 x 12 min G; 9 x 15 min B (all unbinned). Total exposure: 5,6 h
- **Guiding:** Camera guide chip
- **Software:** Guide & camera control: CCDSoft. Processing: PixInsight 1.0
- **Comment:** Luminance from H alfa

Nebulosa NGC2237 Roseta

- **Object:** NGC2237
- **Date:** 14-12-2007



- **Observing site:** Observatory 16b, Àger
- **Telescope:** Takahashi FSQ-106N @ f/5 on EM-400 mount
- **Camera:** SBIG STL-11000M @ -30C
- **Filters:** Optec RGB
- **Exposure:** 7 x 5 min R; 6 x 5 min G; 6 x 5 min B (all unbinned). Total exposure: 1,5 h
- **Guiding:** Camera guide chip
- **Software:** Guide & camera control: CCDSoft. Processing: PixInsight 1.0
- **Comment:** First image with STL camera (Luminance from H alfa)

Es imposible definir cual es el color "correcto" de una astrofotografía

En revistas digitales destacaría "Astrophoto Insight", ésta si enteramente dedicada a la astrofotografía:

http://www.astrophotoinsight.com/

MAAT: Y algún libro que puedas destacar.

JG: En cuanto a libros de astrofotografía, destacaría los siguientes:

- "Astrophotography for the Amateur", Michael Covington, Cambridge university press. Aunque está enfocado a fotografía analógica, contiene conceptos generales muy útiles.
- "Widefield Astrophotography", Robert Reeves, Willmann-Bell. Mismo comentario que el anterior.
- "Introduction to Digital Astrophotography", mismo autor y editorial que el anterior. Este, como indica su título, ya enfocado totalmente a fotografía digital.
- "The new CCD Astronomy", Ron Wodaski, New Astronomy press. Libro fundamental para conocer las técnicas asociadas al uso de las cámaras CCD específicas para astrofotografía

Me gustaría hacer notar que en astrofotografía, dado que las imágenes que obtenemos están sistemáticamente subexpuestas, el procesado de las mismas adquiere una importancia capital, por lo que su conocimiento es también de gran importancia. Añado algo de bibliografía sobre este tema:

- "The handbook of Astronomical image processing", Berry & Burnell, Willmann-Bell. Libro fundamental para conocer la teoría, pero de lectura un poco ardua para los que no gusten de fórmulas matemáticas.
- Para los usuarios de Photoshop, "The Zone System for Astro Imaging", Ron Wodaski, New Astronomy press. Este libro describe técnicas de procesado específicas para astrofotografía empleando ese programa.

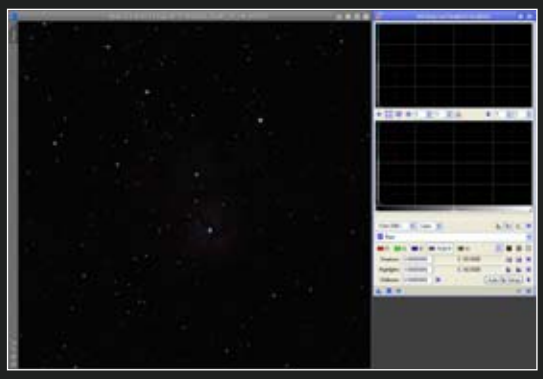
Pero mi mejor recomendación en este tema del procesado es visitar los tutoriales (en castellano e inglés) que el programa especializado PixInsight ofrece en su página web:

http://pixinsight.com/tutorials/index.html

MAAT: ¿Hasta qué punto es importante un buen procesado de las imágenes?

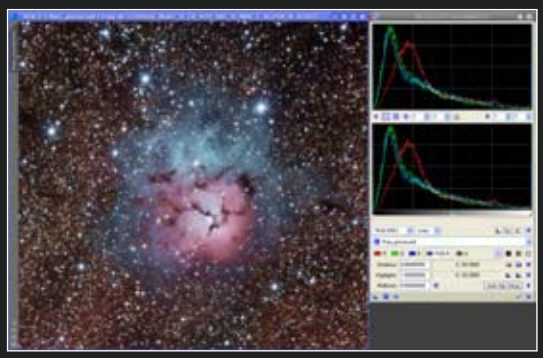
JG: Es un aspecto fundamental. La subexposición crónica de nuestros trabajos hace que se tenga que aplicar técnicas no habituales en el procesado de fotografía "diurna".

Quizás se entenderá mejor si se ve el estado inicial de una de estas fotografías:



Como se puede apreciar en el histograma, a pesar de tratarse de una toma de *varias horas* de exposición, el rango dinámico de la misma se haya dramáticamente comprimido en una zona muy reducida, en las sombras. Tenemos por tanto una imagen muy oscura, en la únicamente se aprecian las estrellas más brillantes.

Un procesado cuidadoso, realizado con respeto a los datos de partida y a la naturaleza del objeto en cuestión permite aflorar toda la información que se encuentra escondida en esa toma:



MAAT: ¡Fantástico! Sí que hay diferencia. Supongo Jordi, cambiando un poco de tema, que las Islas Canarias son idóneas para poder hacer este tipo de imágenes, pero ¿es el territorio peninsular un lugar propicio para ello? ¿Qué lugares tenemos cercanos en España y a nivel europeo?

JG: Efectivamente las Canarias ofrecen un entorno privilegiado y únicamente hay que ver la concentración de instrumentos y observatorios que allí se han acumulado para darse cuenta de ello.

El problema de la contaminación luminosa es muy importante en toda Europa y por supuesto también en España. A pesar de ello todavía se encuentran algunos parajes en los que la "calidad" del cielo es aceptable para astrofotografía de banda ancha. Entre ellos quiero citar la localidad de Àger en el Montsec (prepirineo catalán) que cuenta



Galaxias M81 M82 IFN

- **Object:** M81, M82 & IFN
- **Date:** 11-01, 12-01, 02-02, 08-02, 09-02-2008
- **Observing site:** Observatory 16b, Àger
- **Telescope:** Takahashi FSQ-106N @ f/5 on EM-400 mount
- **Camera:** SBIG STL-11000M @ -20C
- **Filters:** Optec LRGB
- **Exposure:** 24 x 7 min L; 11 x 15 min R and G; 11 x 20 min B (all unbinned). Total exposure: 12 h
- **Guiding:** Camera guide chip
- **Software:** Guide & camera control: CCDSoft. Processing: PixInsight 1.0
- **Comment:** NASA APOD on May 12, 2008

Nebulosa NGC7000 Norteamerica y Pelicano

- **Date:** 08-05-2008
- **Observing site:** Observatory 16b, Àger
- **Telescope:** Takahashi FSQ-106N @ f/5 on EM-400 mount



- **Camera:** SBIG STL-11000M @ -20C
- **Filters:** Astrodon H alfa 6 nm, Optec RGB
- **Exposure:** Luminance1 x 20 min; 1 x 25 min; 1 x 30 min (all unbinned). RGB: 14x8 min, 13x8 min, 13x10 min
- **Guiding:** Camera guide chip
- **Software: Guide & camera control:** CCDSoft. Processing: PixInsight 1.0
- **Comment:** First contact with new Astrodon filter

con el "PAM, Parque astronómico del Montsec", una zona **con normas de protección de la contaminación luminosa** del cielo y que cuenta con un observatorio profesional, gestionado por la Universidad de Barcelona, el Centro de Observación del Universo, abierto al público y a sesiones de formación a partir de Enero de este año y el conjunto de Observatorios de la Agrupación Astronómica de Sabadell, entre los que se encuentra el mío.

Pero, para los que desgraciadamente no tiene acceso a un cielo de calidad, no todo está perdido, pues las modernas técnicas de fotografía en banda estrecha les permiten hacer trabajos muy notables desde entornos muy contaminados lumínicamente.

MAAT: ¿Puedes explicarnos, si eres tan amable, las diferencias existentes entre la fotografía en banda ancha y la de banda estrecha?

JG: La fotografía en banda ancha es la que conocemos todos y empleamos habitualmente: un sistema óptico y un sensor recogen luz de forma continua en toda la gama de longitudes de onda en las que el ojo humano tiene sensibilidad. El resultado es una fotografía en la que nuestra impresión al verla es la misma, o al menos muy similar, a la que obtenemos al mirar el objeto fotografiado con nuestros ojos.

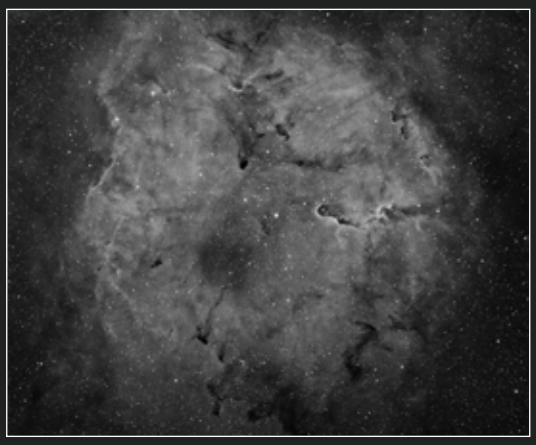
La fotografía anterior es una fotografía en banda ancha, tomada desde un cielo oscuro.

Determinados cuerpos celestes emiten sin embargo energía en forma de luz, pero no de forma continua sino en unas longitudes de onda muy específicas. Un ejemplo muy claro son las nebulosas de emisión que emiten luz de forma muy concentrada en la llamada "línea de Hidrógeno alfa" una longitud de onda de 656 nm, en el extremo rojo del espectro.

Existen hoy en día filtros denominados de banda estrecha que se caracterizan por dejar pasar únicamente esa longitud de onda y bloquear el resto. De esta forma se pueden hacer tomas de estos objetos en cielos muy contaminados lumínicamente puesto que las longitudes de onda del alumbrado público quedan bloqueadas.

Las fotos de el Hubble se llaman fotos en "falso color" y se dice que están compuestas con la "paleta Hubble", que no es más que una secuencia de asignación de los diferentes filtros a los canales RGB

Este es un ejemplo de fotografía realizada con un filtro de Hidrógeno alfa:



Esta técnica no se queda solamente en imágenes en blanco y negro: empleando otros filtros de banda estrecha (Oxigeno III, Azufre II, etc) y combinando sus tomas, se pueden conseguir magníficas fotografías que se denominan en "falso color". Las fotos del telescopio espacial Hubble son un ejemplo de esta técnica.

MAAT: ¿Quieres decir que los colores de las fotos del Hubble no son los verdaderos?

JG: La discusión sobre el tema del color en Astrofotografía es muy compleja y aunque no se puede despachar en unas pocas líneas, voy a intentar comentarla un poco.

Es muy difícil, mejor dicho, es imposible definir cual es el color "correcto" de una astrofotografía. Consideremos solo un par de aspectos, en primer lugar la ya comentada naturaleza de nuestro ojo en lo referente a tiempo de integración: muchos de los objetos que se fotografían son muy tenues y hacen falta muchos minutos o incluso horas para registrarlos, aunque "estuviésemos allí", no los veríamos pues nuestra retina refresca la información cada pocas décimas de segundo, pero es que además la naturaleza también nos ha hecho de forma que nuestro ojo en condiciones de poca luz se concentra en la luminancia y no en la información de color: si llegáramos a ver algo lo veríamos en "blanco y negro".

Otro aspecto, la sensibilidad del ojo humano a ciertas longitudes de onda: la nebulosa de la imagen anterior emite en una longitud de onda en la que esta sensibilidad es muy reducida, sin embargo estamos acostumbrados a ver imágenes como ésta en un magnífico color rojo ¿Por qué? Pues porque la película fotográfica antes y los sensores digitales ahora sí que son sensibles a esta longitud de onda y por tanto la registran y, convencionalmente, los fotógrafos le asignan un color rojo.

Estos dos ejemplos ya nos pueden hacer ver que el ajuste de color no es un tema totalmente objetivo e inmediato.

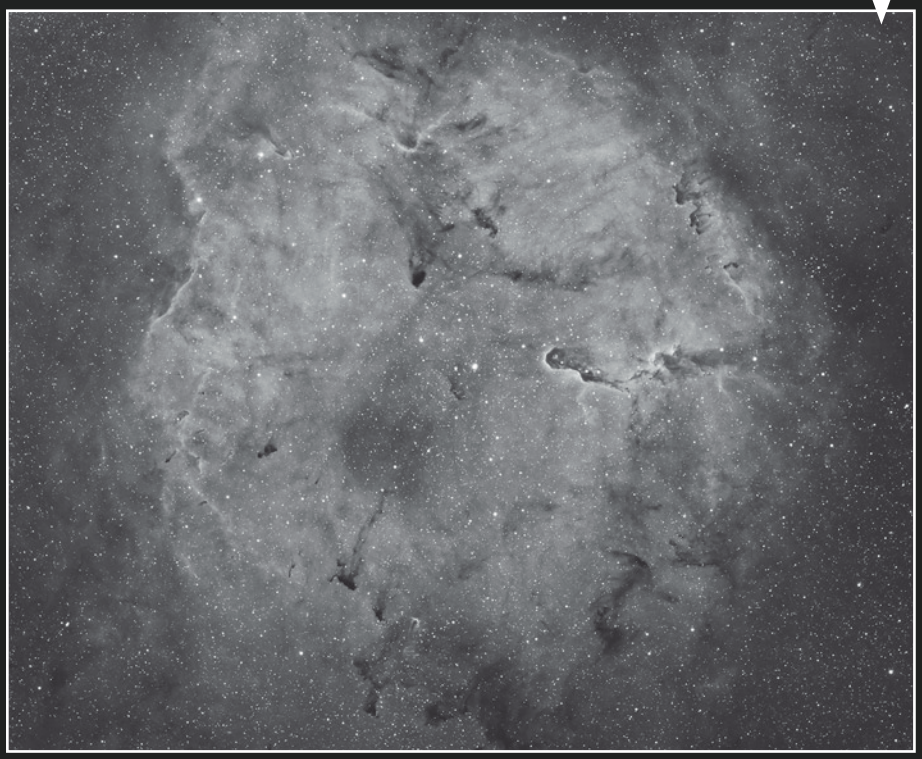


Nebulosas M8 M20 Laguna y Trifida

- Object: M8 & M20 region
- **Date:** 29-06, 4-07, 26-07-2008
- **Observing site:** Observatory 16b, Àger
- **Telescope:** Takahashi FSQ-106N @ f/5 on EM-400 mount
- **Camera:** SBIG STL-11000M @ -10C
- **Filters:** Optec RGB
- **Exposure:** 11 x 8 min R; 12 x 8 min G; 12 x 10 min B (all unbinned). Total exposure: 5 h
- **Guiding:** Camera guide chip
- **Software:** Guide & camera control: CCDSoft. Processing: PixInsight 1.2
- **Comment:** First pure RGB image

Nebulosa VDB142

- Object: IC1396 & Elephant trunck
- Date: 3-10-2008



- Observing site: Observatory 16b, Àger
- Telescope: Takahashi FSQ-106N @ f/5 on EM-400 mount
- Camera: SBIG STL-11000M @ -20C
- Filters: Astrodon H alpha 6 nm
- Exposure: 3 x 30 min. Total exposure: 1,5 h
- Guiding: Camera guide chip
- **Software Guide & camera control:** CCDSoft. Processing: PixInsight 1.2

¿Quiere decir esto que los colores de las astrofotografías son totalmente arbitrarios? De ninguna manera, existen técnicas para intentar dar a la foto un balance de color "razonable". Una de ellas (no universalmente aceptada) consiste por ejemplo en buscar el campo fotografiado una estrella del mismo tipo espectral que nuestro Sol, es decir una estrella que dé el mismo tipo de luz blanca que da el Sol. Entonces se equilibran los canales RGB de nuestra foto para que esa estrella aparezca con color blanco al final del procesado.

El caso del Hubble es un caso extremo, pues sus fotos se componen de tomas hechas con filtros de banda estrecha como hemos comentado antes y aquí sí que no hay mucha relación con el color percibido con nuestro ojo. Por eso se llaman fotos en "falso color" y se dice que están compuestas con la "paleta Hubble", que no es más que una secuencia de asignación de los diferentes filtros a los canales RGB.

MAAT: Otra pregunta directa: ¿puedes definir brevemente, y siempre para los neófitos, el concepto "cielo profundo"?

JG: "Cielo profundo" es un término empleado por los astrónomos para referirse a objetos astronómicos fuera del sistema solar, tales como nebulosas, cúmulos estelares y galaxias. En astrofotografía también lo empleamos para diferenciar la fotografía de este tipo de objetos de otras especialidades como la "planetaria" que, como su nombre indica se centra en elementos de nuestro Sistema solar (El propio Sol, planetas, Luna, etc)

(Jordi Gallego forma parte del conocido colectivo Cazadores de luz. Creado en 2005 a partir de unos foros de Internet, está integrado por 99 fotógrafos. En su página web: *http://www.cazadoresdeluz.com/* podemos comprobar que valoran, sobre todo, la calidad de la obra, la sinceridad de las aportaciones y la diversidad creativa de sus componentes.)

MAAT: Jordi, formas parte de Cazadores de luz. ¿Puedes contarnos qué ha significado para ti estar ente tantos talentos fotográficos?

JG: Pues adquirir una gran experiencia, Miguel Angel, aunque mi especialidad es la astrofografía me considero ante todo, fotógrafo y la posibilidad de compartir conocimiento y experiencias con los tremendos fotógrafos pero sobre todo con las tremendas personas que componen el colectivo Cazadores de Luz me ha enriquecido enormemente.

MAAT: ¿Cuáles son las actividades principales de Cazadores de luz?

JG: La principal actividad y nexo de unión entre todos nosotros es el propio foro privado que nació en el año 2005 con el objetivo de crear un espacio común de investigación e intercambio de experiencias.

Al foro, que se ha autolimitado al centenar de miembros, se accede únicamente por invitación expresa y el criterio de aceptación de nuevos miembros ha sido siempre el de tener representadas todas las especialidades, la calidad de la obra y la sinceridad de las aportaciones.

En el foro se comenta la actualidad, se presentan los trabajos fotográficos que son sometidos a duras críticas con el objetivo de aprender y enriquecerse y también tiene su espacio para diversos talleres.

El colectivo ha publicado un libro "Cazadores de Luz" que, con el sello de National Geographic presenta 400 de sus mejores imágenes en los campos más variados.

Con las cámaras réflex digitales actuales se pueden conseguir fotografías extraordinarias de cielo profundo, impensables para un aficionado no hace muchos años

Recientemente se ha celebrado el I Congreso de Cazadores de Luz que con gran éxito de participación ha permitido que se conocieran personalmente muchos miembros que anteriormente sólo tenían contacto en el foro.

MAAT: Una muy buena iniciativa. Pasemos a hablar un poco de la parte técnica de tus imágenes, Jordi. Con una simple réflex se pueden conseguir fotos de movimientos de las estrellas alrededor de la estrella polar, con los distintos colores, dependiendo de la distancia hasta nosotros, o lluvias de meteoros, etc. Pero para conseguir hacer fotos como las que tú realizas es necesaria otro equipamiento; háblanos un poco acerca de las cámaras, objetivos, telescopios y otros accesorios que empleas para hacer estas impactantes imágenes.

JG: Bien, te comentaré los tres elementos principales: cámara, sistema óptico y montura.

Con las cámaras réflex digitales actuales se pueden conseguir fotografías extraordinarias de cielo profundo, impensables para un aficionado no hace muchos años. Una visita al foro Fotografía Astronómica que he mencionado antes (subforo Fotografía DSLR) muestra claramente las cosas que están a nuestro alcance hoy en día.

Un pequeño problema con las DSLR es que su sensibilidad en la línea de Hidrógeno alfa que he comentado antes y que es tan importante en astrofotografía es muy reducida. Por tanto para aprovechar todo el potencial del sensor



Cometa Lulin



de la cámara, hay que modificarla retirando el filtro que llevan de fábrica. Esta modificación, aunque hay aguerridos aficionados que la han realizado personalmente, no es sencilla e invalida la garantía de la cámara, por lo que hay que estar bien seguros antes de decidirse a realizarla.

En mi caso, comencé con una Canon 10D, después pasé a una Canon 20Da (la "a" fue una serie específica para astrofotografía de Canon, una rara avis que ya no está en el mercado) y por último, siguiendo un camino que es muy habitual en esta especialidad, llegué a una cámara CCD específica para astrofotografía.

La cámara que empleo en la actualidad es una SBIG STL11000, con un sensor "full frame" de 11 Mega pixels, tamaño de pixel 9 um, trabaja con 16 bits y como diferencia fundamental con respecto a las DSLR, sensor CCD enfriado para reducir el ruido: normalmente hago mis fotografías con una temperatura estabilizada en el sensor de 20 grados bajo cero.

Con respecto a las ópticas hay para escribir varios libros. Mi recomendación para empezar, sobre todo si se comienza con una DSLR es emplear un buen tele, del que con un poco de suerte quizá ya dispongamos. Subrayo lo de bueno pues la fotografía de elementos luminosos puntuales como son las estrellas exige mucho más de las ópticas lo que podría parecer a primera vista: incluso los objetivos de "gama alta" (por ejemplo los "L" de Canon) hay que diafragmarlos notablemente para obtener estrellas decentes en los extremos del campo.

Una vez hechos los primeros pinitos con objetivos, una buena opción podría ser adquirir un pequeño telescopio refractor Apo de 400 a 600 mm de focal. El mercado está muy bien surtido hoy en día de estos instrumentos.

Pero el elemento determinante, el que permite a la cámara con su objetivo o telescopio acoplado seguir a los astros y conseguir buenas fotos a lo largo de muchos minutos de exposición es lo que denominamos montura ecuatorial. Es un elemento electromecánico, que provisto de motores va siguiendo los astros de una manera muy precisa. Si estamos hablando de una DSLR con un objetivo pequeño mediano puede ser pequeña y transportable, en cambio, si estamos hablando de una CCD astronómica y un telescopio, ya no tanto, pues se trata de un buen armatoste con unos cuantos kilos de peso.

MAAT: Puede parecer una afición bastante cara a simple vista, pero ¿cuánto puede costar el equipo, digamos mínimo o imprescindible, para poder empezar a hacer fotos de este tipo?

JG: Es muy difícil responder a esa pregunta de una manera sencilla pues depende de la situación de partida y de los objetivos a alcanzar.

Si por ejemplo hablamos de hacer fotos de movimientos de estrellas alrededor de la polar como comentabas antes, hace falta una DSLR, un objetivo de calidad y un trípode: lo más probable es que un aficionado serio ya disponga de estos elementos.

Si avanzamos un poco y queremos hacer fotos de cielo profundo de gran campo con una DSLR y un tele corto de los que disponga el fotógrafo, entonces lo que nos haría falta es una de esa monturas miniatura modernas y muy transportables: digamos unos 700 €.

Si queremos pasar de aquí las cosas se complican un poco más, un telescopio refractor APO puede valer entre 700 y 3500 € y una montura para aguantar ese peso, incluyendo un trípode específico oscila entre 1000 y 3000.

El último paso, adquirir una cámara CCD especializada para astrofotografía puede suponer entre 700 y 6000 € dependiendo de las prestaciones y tamaño del chip.

A parte de esto hay que reservar una parte del presupuesto para un elemento disparador de la cámara, un programa de control y tratamiento de las imágenes, un sistema de alimentación para la montura y cámara… y ropa de abrigo pues las noches son largas y frías.

MAAT: Para concluir nuestra amigable charla, Jordi, a tu parecer ¿qué hace a una fotografía astronómica ser distinta a las restantes? me explico ¿aprecias más lo raro o lejano de una galaxia, constelación, etc., o la composición, los colores, las luces…? ¿Una mezcla de ambas, tal vez?

JG: Lo que yo más aprecio es, por un lado, el poder fotografiar objetos cada vez más distantes y, por otro, la magia de estirar el histograma de una imagen en bruto como os he enseñado antes y ver "aparecer" la imagen: supongo que de nuevo aparecen los recuerdos de mi niñez cuando veía formarse la imagen en el laboratorio fotográfico de casa.

MAAT: Te doy las gracias personalmente por tu colaboración en todo momento, Jordi. Un placer charlar contigo. Creo que has animado a muchos lectores a entender un poco mejor la fotografía astronómica. Hasta pronto

JG: Muchas gracias a ti Miguel Ángel el placer ha sido mutuo y te agradezco sinceramente que me hayas permitido explicar un poco esta especialidad tan poco habitual al colectivo de DNG. ¡Un abrazo a tod@s!

Lo que yo más aprecio en una imagen es, por un lado, el poder fotografiar objetos cada vez más distantes y, por otro, la magia de estirar el histograma de una imagen en bruto