Chile 2015: Fotografiando el cielo austral

Ángel Requena

arequenavillar@yahoo.es

Después de un mes de viaje, miles de kilómetros recorridos, decenas de horas observando y fotografiando, podemos decir sin ningún género de dudas que el proyecto astrofotográfico que Joanma Bullón y yo mismo proyectamos hace ya más de un año ha sido todo un éxito. No sólo hemos obtenido los resultados que esperábamos, sino que lo más importante es que hemos disfrutado y vivido una experiencia inolvidable que seguramente algún día contaremos orgullosos a nuestros nietos.

Destino Chile

Cuando hace un año Joanma y yo, caminando por los alrededores de Aras de los Olmos, decidimos embarcarnos en este proyecto no imaginé cómo algo aparentemente tan complejo y costoso pudiera salir tan bien, con tanta fluidez y sencillez como ha resultado al final este viaje. Desde cómo embarcar nuestros telescopios en un vuelo transoceánico hasta dónde elegir el lugar desde donde observaríamos, todo ha sido resuelto satisfactoriamente. Y no fue nada fácil pero supongo que el entusiamo y las ganas han sido más fuertes que las dificultades que hemos ido encontrando en el camino.

El primer gran obstáculo que tuvimos que vencer fue cómo empaquetar 3 tubos ópticos, 2 monturas de 10 kg. cada una, 5 cámaras, 2 trípodes y un sin fin de accesorios en 3 maletas y 2 bolsas de mano. Fue un auténtico juego de Tetris el que tuvimos que realizar ya que son muchas cosas y la mayoría bastante pesadas. Como además en este tipo de vuelos el peso vale su peso en oro, había que aprovechar el espacio y el peso al máximo.

Mi primera sorpresa desagradable me la llevé en el aeropuerto de Valencia. El peso de las 3 maletas era el correcto (23 kg. cada una), pero sin embargo la maleta de mano de Joanma pesaba 20 kg!!! Le comenté que, por mi experiencia en otros viajes, en el peso solían ser muy estrictos y que esos 10 kg. de más nos lo harían pagar casi con total seguridad así que con muy poco tiempo para embarcar tuvimos que desempaquetar su maleta de mano e intentamos reubicar y repartir algunas cosas para ver si podíamos contrarrestar el peso extra.

Fig. 1: Equipaje a Chile

Como era de esperar, lo que sacabas de un sitio incrementaba el peso en el otro y viceversa. Y como yo iba al límite de peso no pude ayudarle a contrarrestar el suyo. Así que no nos quedó más remedio que arriesgarnos, rezar y esperar a ver qué pasaba. ¡Increíblemente,

las operarias de Iberia miraron al gramo el peso de las maletas de la bodega pero no el de las maletas de mano! Sin duda estábamos de suerte, he visto en otros viajes cómo el kilo extra te puede salir muy caro.

El segundo obstáculo, que al final fue el más sencillo, fue cómo pasar todo ese material por la aduana chilena sin que nos pusieran ningún impedimento. Al llegar a Santiago una operaria muy amable nos condujo a su despacho para que le enseñáramos todo lo que llevábamos y así poder hacer un inventario. Otra vez tuvimos que desembalar todo y mostrarlo para cumplir con ese trámite. Estuvimos más de una hora mostrando cada accesorio y explicándole para qué servía pero lo más importante, pasamos el trámite y no nos costó ni un euro.

¡Y cuando ya todo parecía que nos iba a salir bien, que estábamos de enhorabuena, va y perdemos el vuelo Santiago-Calama! Fue en cierto modo error nuestro porque entramos tarde al control de acceso pero también es cierto que la compañía no avisó del cambio del número de la puerta de embarque que realizó a última hora. A pesar de que nos dimos cuenta a tiempo, cuando llegamos a la nueva puerta ya no nos dejaron pasar por estar fuera de tiempo, según ellos la culpa fue nuestra por no mirar las pantallas y ver que la puerta había cambiado. ¡Casi nos da un síncope, todo el material de camino a Calama y nosotros no estaríamos allí para recogerlo!

Fig. 2: Cargando las maletas en Calama

Pero de nuevo la suerte estaba de nuestro lado. ¡A pesar de que cogimos el vuelo siguiente dos horas después, llegamos a Calama una hora antes que el vuelo que perdimos! Por lo que nos comentaron, el avión tuvo que hacer un aterrizaje de emergencia en otro aeropuerto porque un pasajero se había puesto enfermo. Así que tras nuestro rocambolesco vuelo, finalmente pudimos recoger nuestro equipaje tranquilamente y pusimos rumbo a San Pedro de Atacama, nuestro hogar y lugar de observación durante los siguientes 15 días.

Al fin respirábamos tranquilos, el primer gran obstáculo ya lo habíamos pasado y las maletas estaban con

Fig. 3: Atardecer sobre los Andes

nosotros. Ahora las preguntas que nos revoloteaban la cabeza eran, ¿cómo sería nuestra cabaña?, ¿sería un buen lugar para observar?, ¿habrían luces cerca?, ¿los árboles que veíamos en Google Maps serían un obstáculo insalvable?. En apenas unas horas saldríamos de dudas.

Observando desde Vulcano

El recorrido que hicimos en el transfer hasta San Pedro de Atacama lo hicimos a última hora de la tarde. Recuerdo que cuando estábamos a la altura del Valle de la Luna (a unos 10 km. de San Pedro) le dije al conductor si podía parar un momento para hacer unas fotos de la magnífica puesta de Sol que en ese momento se producía sobre los Andes. Me dijo que no me preocupara porque tendría muchas oportunidades de ver atardeceres como ése y continuó sin parar. Me quedé un poco decepcionado ya que era un atardecer precioso pero lo cierto es que tenía razón. Hemos visto y fotografiado un montón de atardeceres, a cuál más bello, así que le perdono al conductor su negativa a parar.

Llegamos a San Pedro casi de noche así que tras dejar todos los trastos en la cabaña nos fuimos al pueblo a cenar. San Pedro de Atacama es un pequeño pueblo turístico de unos 2.500 habitantes que se encuentra ubicado en uno de los oasis (ayllus) del Desierto de Atacama. Su principal actividad económica es el turismo de aventura y a él acuden miles de turistas de todo el mundo cada año.

Como nuestra cabaña se encontraba a unos 2.5 km. al sur del centro de San Pedro, en el Ayllu de Solcor, cuando teníamos que hacer alguna gestión (comprar comida, comer en un restaurante, contratar alguna excursión, etc.) teníamos que caminar esa distancia, tanto a la ida como a la vuelta. Cuando acabamos de cenar ya era noche cerrada...y qué noche! De camino a la cabaña Vulcano por la calle Tocopilla una gran mancha blanca apareció en el cielo justo en la dirección a la que nos dirigíamos. ¡Era la Gran Nube de Magallanes!

Casi no podíamos hablar de la emoción, todo el cielo estaba literalmente iluminado por las miles de estrellas que se veían. Pero lo mejor nos esperaba al llegar a la cabaña. En ese momento el centro de la Vía Láctea comenzaba a salir por el horizonte Este y el brazo Sur ya ocupaba prácticamente todo el cielo. ¡Qué imagen tan sublime, jamás la olvidaré!

Fig. 4: Vía Láctea saliendo entre los arbustos

Ambos estábamos destrozados del cansancio pero aún así sacamos fuerzas de flaqueza y nos animamos a hacer alguna foto antes de irnos a dormir. Desgraciadamente, las primeras fotos no fueron muy buenas, entre otras cosas porque las estrellas salieron movidas por no disponer de seguimiento, pero poco nos importó. La útima gran incógnita se había resuelto, el cielo desde Vulcano era magnífico.

Al día siguiente comenzamos técnicamente el proyecto que tanto habíamos preparado. Después de desayunar desembalamos todo el material y comprobamos que todo había llegado en perfecto estado. Casi todo estaba en buenas condiciones salvo la caja que protegía las cámaras de Joanma que estaba completamente aplastada. Pero bueno para eso están hechas, para proteger de golpes el contenido. Comprobamos también que la corriente eléctrica suministraba suficiente energía a los dos equipos y verificamos que funcionaban bien. ¡Otra pueba superada! Ahora ya sólo faltaba que cuando llegara la hora de la verdad los dos equipos no hubieran sufrido ningún desajuste, especialmente las monturas.

Después de comer y echarnos una siesta comenzamos a montar todo el equipo. Normalmente siempre seguíamos esa misma rutina para así tenerlo todo preparado antes de que anocheciera. Después de acabar el montaje cenábamos y así hacíamos tiempo a que se hiciera completamente de noche.

Y llegó el ansiado momento de comprobar cómo estaba todo el material y poder realizar las primeras tomas. Aparentemente todo funcionaba bien pero de nuevo apareció otro escollo con el que no contábamos, la búsqueda del polo Sur. El cielo austral no tiene una estrella tan brillante como nuestra Polar para orientarnos. El polo Sur celeste se encuentra enclavado en una región con pocas estrellas brillantes perteneciente a la constelación de Octante. Para encontrarlo, y así poder hacer el seguimiento, la montura dispone en el buscador de una figura de referencia formada por cuatro circulos en forma de trapecio. Para que la montura quede perfectamente orientada hay que introducir las cuatro estrellas de Octante en el interior de esos círculos. Pero lo que no sabíamos antes de comenzar la observación es que este asterismo no se ve bien a simple vista así que os podéis imaginar la cara que se nos quedó cuando fuimos a buscarlo y no lo encontrábamos.

Fig. 5: Cabaña Vulcano al atardecer

Por si fuera poca la dificultad en esa dirección del polo Sur teníamos una gran hilera de árboles que tapaban unos 30º de cielo. ¡Lo que nos faltaba! Fue un momento crítico el que vivimos, la verdad. Nunca había visto a Joanma tan nervioso y eso que tiene muchísima experiencia observacional. Pero claro, ahora estábamos observando en un cielo completamente distinto al nuestro y la novedad siempre impone un poco. No obstante, y tras un par de horas de búsqueda infructuosa, se nos ocurrió la feliz idea de hacer una búsqueda más inteligente.

Lo primero que hicimos fue buscar e identificar ese asterismo en las cartas del cielo que llevábamos (Uranometria 2000.0). Vimos que en realidad era más brillante de lo que pensábamos (la estrella más brillante era de la magnitud 5) pero supongo que por estar tan cerca del horizonte, por nuestro desconocimiento del cielo y por los nervios del directo nos pareció como si estuviésemos buscando una aguja en un pajar. Una vez que lo encontramos hicimos una

Fig. 6: Equipo de observación y cabaña Vulcano

búsqueda inversa, es decir, fuimos reconociendo en la carta y en el cielo los asterismos más brillantes cercanos. Así nos dimos cuenta que el trapecio de Octante estaba relativamente cerca de la constelación de Chamaleon, que se veía muy bien a simple vista, y a su vez ésta estaba al lado de la Cruz del Sur, la omnipresente constelación austral.

Ahora ya sólo teníamos que ir saltando de asterismo en asterismo con los prismáticos hasta llegar a la esquiva Octante. Y una vez conseguimos ésto, lo siguiente que se nos ocurrió fue que uno de nosotros señalase con el puntero láser el trapecio de Octante y el otro buscase con el buscador de la montura el final del haz del láser. Así es como pudimos encontrarlo y como pudimos orientar las dos monturas. Sin duda alguna, hicimos un buen trabajo en equipo sin el que probablemente no hubiésemos podido orientar los equipos esa noche.

Resuelto el problema con la orientación lo siguiente que verificamos que funcionaba perfectamente era el seguimiento de las monturas. Ambas iban como la seda así que parecía que ya estaba el camino despejado para comenzar a observar, fotografiar y disfrutar.

Fig. 7: Vía Láctea sobre la cabaña Vulcano

Pero si algo he aprendido en mis años de experiencia observacional es que hay una ley universal que siempre se cumple, la Ley de Murphy. Lo de que si algo puede salir mal saldrá mal es cierto a rajatabla y más cuando hay equipos informáticos y electrónicos de por medio.

Los primeros días transcurrieron con normalidad, todo parecía funcionar bien y tanto Joanma como yo íbamos cumpliendo con nuestro programa de trabajo. Pero al cabo de una semana, justo cuando llegaba un amigo chileno que venía a visitarnos, nos fuimos a un ciber de San Pedro para conectarnos a internet y enviar algunas fotos a través del correo. Queríamos enviar a nuestros contactos algunas de las primeras fotos que íbamos obteniendo y así compartir nuestro trabajo casi en tiempo real. Yo no pude conectarme a mi correo personal por cuestiones del servidor así que desistí en mi intención de enviar nada pero Joanma, que le ocurrió lo mismo que a mí, sí introdujo el pen-drive en el ordenador mientras navegaba y cogió un virus muy destructivo. Cuando llegó a casa lo introdujo también en su ordenador y por supuesto lo infectó.

A la mañana siguiente, y como era de costumbre tras levantarnos y desayunar, comenzamos a descargar las fotos del día anterior para organizarlas. Y fue entonces cuando a Joanma le salió un mensaje muy sospechoso. Por lo que decía enseguida nos dimos cuenta que era un virus. Todo el trabajo que había realizado Joanma lo había descargado en su ordenador y ahora éste estaba infectado por un virus. ¡Otra vez estábamos con problemas!

Pero nuevamente la suerte cayó de nuestro lado. El amigo chileno que venía a visitarnos ese mismo día (Eduardo Leyton) era especialista informático y conocía ese virus. Recuerdo la cara de susto que puso cuando leyó el mensaje que le aperecía al encender el ordenador. Fue como si hubiese reconocido al Ébola informático. Muy amablemente y con aparente tranquilidad se metió en internet, buscó un tutorial para eliminarlo y desinfectó el ordenador, así de simple. Menos mal que se cruzó en nuestro camino, sin su ayuda no creo que hubiésemos salido de ese entuerto.

Tras solucionar este problema continuamos nuestro trabajo sin grandes sobresaltos. Después de tanta tensión acumulada, al día siguiente, y aprovechando que Eduardo había alquilado una furgoneta, decidimos ir al Salar de Atacama a disfrutar del cielo desde un sitio aislado y con poca contaminación lumínica. ¡Pero como os podéis imaginar Murphy también quiso acompañarnos y, cómo no, hizo de nuevo de las suyas!

Observando desde el Salar de Atacama

La idea de ir a observar al Salar de Atacama nos surgió un día que realizamos una excursión a la Laguna Chaxa. Ésta se encuentra justo en el centro del Salar de Atacama, una gran extensión árida situada unos kilómetros al sur de San Pedro de Atacama. Desde allí pudimos ver además que apenas si habían obstáculos en el horizonte, especialmente en la dirección Sur que era la que en Vulcano no podíamos observar bien por culpa de los árboles.

Como Eduardo había alquilado una furgoneta y disponíamos además de un cable que suministraba la energía directamente de la batería del coche, y que

Fig. 8: Salar de Atacama

amablemente Paco Pavía nos preparó, nos animamos a realizar esta observación en este lugar tan especial, a pocos kilómetros además del Trópico de Capricornio.

Al llegar al Salar nos acercarnos a la laguna para visitarla y vimos que disponía de un centro de interpretación de fauna y de una gran explanada donde se aparcaban los coches. Parecía un sitio magnífico para plantar nuestros telescopios. Sacamos la entrada para ver la laguna y preguntamos a la persona de la taquilla si sería posible montar nuestros equipos para observar desde allí. Muy amablemente nos dijo que ahí no se podía plantar nada ya que el "recinto" quedaba cerrado por la noche. Tras ese revés, ahora teníamos que buscar otro sitio deprisa y corriendo en el salar porque comenzaba a anochecer, el problema era dónde.

El Salar de Atacama es una gran extensión de tierra recubierta de una costra salina, muy irregular y con grandes surcos. Me recordó un poco a un patatal y como os podéis imaginar ahí era imposible montar nada. Así que nos dirigimos de vuelta a la pista por la que habíamos accedido a la laguna con la intención de encontrar una explanada cerca de la misma. Al cabo de unos cuantos kilómetros, y ya casi sin luz, encontramos un área despejada al lado de la pista. Parecía un buen sitio, o eso pensábamos.

Hay otra ley no escrita que casi siempre se aplica en cualquier tarea que realices y que dice, "vísteme despacio que tengo prisa". Montar dos telescopios con todo el instrumental que lleva asociado en un lugar tan hostil, casi sin luz y deprisa y corriendo no es una buena idea, la verdad. Por culpa de la prisa esa noche perdimos varios accesorios entre la arena, por si fuera poco esa noche tuvimos algo de viento que nos molestó bastante al hacer las tomas y además el viento arrastraba arena con lo que ello suponía para los equipos. Al día siguiente todo el material estaba cubierto de arena y polvo, parecía como si lo hubiésemos rebozado.

Tanto Joanma como yo nos dimos cuenta enseguida

Fig. 9: Observando desde el Salar de Atacama

que esa noche no iba a ser muy productiva. Así que decidimos dejar el trabajo serio para Vulcano y tomárnosla un poco de relax y de disfrute, no se suele observar todos los días en un sitio tan peculiar como ése. Aún así, conseguimos capturar algunas imágenes de gran campo y cielo profundo muy meritorias.

Fig. 10 y 11: Vía Láctea desde el Salar de Atacama

Resultados obtenidos

Aunque inicialmente mi propósito era fotografiar el máximo número de objetos australes y ayudar a Joanma en su proyecto, al poco de comenzar a observar ese propósito pasó para mí a ocupar un segundo lugar. Joanma, que iba con un proyecto más definido, se las arreglaba muy bien solo y además él disponía de un equipo más adecuado para fotografiar objetos débiles que con mi tubo apenas si los podía distinguir.

Así que mi planteamiento inicial del proyecto lo iba a cambiar sobre la marcha casi por completo. Lo consulté con Joanma y le pareció una buena idea que me encargara de hacer tomas de gran campo y de constelaciones que además a él le vendrían muy bien para su futuro catálogo. Ahora con un objetivo más abarcable y más creativo comencé a realizar tomas basadas más en la creatividad y la versatilidad que en el rigor y la precisión del cielo profundo. Esta libertad de acción me permitió además que tocara casi todos los palos de la astrofotografía: el gran campo, las constelaciones e incluso el cielo profundo.

La fotografía de gran campo es probablemente la técnica con la que más disfruto. Combinar cielos estrellados con paisajes terrestres le da un toque más artístico a la toma y especialmente eso a mí me fascina. Como en Atacama tenía ambas cosas, el cielo profundo y los paisajes, y además disponíamos de una gran cámara (Canon 70D) y de dos buenos objetivos (el Tamron de 18-300 mm. y el Samyang de 8 mm.), era evidente que tenía unos buenos mimbres para hacer un buen cesto.

Fig. 12: Vía Láctea, Venus y Júpiter

Por otro lado, Alfonso Merchante nos facilitó dos artilugios muy interesantes que nos permitían eliminar las contrapesas de la montura. Tanto a Joanma como a mí nos gustó mucho la gran funcionalidad que le dió a los equipos, lo que nos permitió obtener grandes rendimientos con una sola montura.

En las imágenes adjuntas se puede apreciar cómo gracias a esta técnica se puede capturar fenómenos tan fotogénicos como la luz zodiacal, el airglow o sencillamente, incorporar en una misma imagen la Vía Láctea, un paisaje terrestre y hasta tu compañero de

Fig. 13: Luz zodiacal y airglow

Fig. 14: En plena observación

observación en plena faena.

Otro campo de la fotografía nocturna que exploté al máximo fue el de los campos de constelaciones. Para mí éste fue sin duda el trabajo con el que más aprendí y con el que más tuve que esforzarme. En cierta manera me obligó a conocer muy bien el cielo austral porque para fotografiar una constelación previamente debes saber reconocerla en el cielo y prácticamente todas eran desconocidas para mí.

Para este trabajo usé un objetivo de 18-300 mm. montado sobre la Canon 70D y a su vez acoplada sobre la solución DuosScope ONE-C.

Mi más sincera felicitación a Alfonso Merchante de Astromer por haber ideado este ingenioso sistema de contrapesado que permite aprovechar la barra de contrapesas para colocar otro tubo o una cámara y así eliminar el peso muerto que suponen las contrapesas.

Para los que queráis conocer mejor este sistema, aquí os adjunto su página web en la que aparecen además otros sistemas de contrapesado, a cuál más ingenioso: *http://www.astromer.com.*

En total fueron 50 constelaciones las que conseguí fotografiar (incluyendo algunas boreales) y que complementarán el trabajo que va a realizar Joanma sobre la futura Guía Rápida del Cielo.

Y finalmente, la última temática que abordé fue la del cielo profundo. Aunque el tubo que utilicé (TS65x420 mm.) es un tubo "pequeño", la verdad es que me quedé muy sorprendido de la calidad y versatilidad que éste me proporcionó. De apenas 40 cm. de largo y 3 kg. de peso este cuatriplete apocromático de la casa Telescope Service es una gran alternativa para realizar fotografías de amplios campos estelares.

Personalmente, disfruté mucho con él y ha sido el complemento ideal para la labor que he realizado en los grandes campos. En las imágenes que acompañan al texto se puede apreciar la gran calidad y finura que proporciona esta "joya" alemana.

Fig. 15: Carina y Musca

Fig. 16: Cruz del Sur y Saco de Carbón

Fig. 17: Mensa, Dorado, Gran Nube de Magallanes y airglow

Fig. 18: Gran Nube de Magallanes

Fig. 19: Cúmulo globular Omega Centauri (NGC5139)

Fig. 20: Cúmulo El Joyero (NGC3766)

Fig. 21: Galaxia Centauro A (NGC5128)

Fig. 22: Nebulosa de la Laguna y Trífida (M8 y M20)

Fig. 23: Nebulosa Lambda Centauri (IC2944/IC2948)

Fig. 24: Nebulosa Eta Carinae (NGC3372)

ALMA y ACT

La guinda del pastel astronómico la pusimos con dos visitas muy especiales que realizamos, la del observatorio ALMA y la del telescopio cosmológico ACT.

Fig. 25: Antenas de ALMA en el llano de Chajnantor

El día 20 de Junio realizamos la tan esperada y deseada visita a ALMA, más concretamente a su centro de control ubicado a unos 3.000 m. sobre el nivel del mar. Previamente, la habíamos reservado a través de internet porque dió la casualidad que a principios de 2015 se abrió al público un programa de visitas. Por si estáis interesados y tenéis la oportunidad, os acompaño el enlace de su web: *http://almaobservatory.org/es/sobre-alma/visitas-publicas.*

Para los que no conozcan este proyecto os comentaré que ALMA es el acrónimo de Atacama Large Millimeter/submillimeter Array y se trata del mayor proyecto astronómico existente en el mundo en su categoría. Este proyecto puntero consta actualmente de 66 antenas de 12 m. de diámetro ubicadas en el llano de Chajnantor, a más de 5.000 m. de altura sobre el nivel del mar. Dicho lugar ofrece unos cielos excepcionalmente secos y claros que son precisamente los que se requieren para operar en longitudes de onda milimétricas y submilimétricas.

La técnica de observación empleada en ALMA es la de interferometría que consiste en combinar la luz proveniente de las diferentes antenas para así

Fig. 26: Visitando ALMA

obtener una imagen de mayor resolución. En concreto, el conjunto de antenas de ALMA se organiza en forma de una serie de líneas base reconfigurables que permiten acercarlas o alejarlas desde los 150 m. hasta los 18 km., en función de la resolución deseada del objeto. Así, el conjunto de antenas simula un telescopio gigante de hasta 18 km. de diámetro de apertura que nos permite obtener resoluciones incluso superiores a las que alcanza el telescopio espacial Hubble en las longitudes de onda visibles.

Fig. 27: Atacama Cosmology Telescope

En nuestra visita tuvimos incluso la inmensa fortuna de que uno de los astrónomos que trabajaba allí nos explicara de primera mano el funcionamiento de las antenas e incluso nos mostraron en tiempo real las observaciones que en ese momento estaban realizando del Sol. Por lo que nos contaron, ALMA va a revolucionar en los próximos años el conocimiento de algunos fenómenos astrofísicos que hoy no conocemos bien. Debido a su extraordinaria resolución se está comenzando a observar y conocer mejor, entre otros fenómenos, la formación de estrellas, la evolución de galaxias e incluso se están detectando nuevos planetas extrasolares.

Personalmente, me sorprendió gratamente el hecho de que ALMA vaya a ser capaz de cartografiar sistemas planetarios en las etapas más tempranas de su formación. De hecho podrá detectar muchos sistemas estelares jóvenes de baja masa y examinarlos para determinar si aún tienen los discos de acreción de los cuales se formaron los sistemas planetarios. Habrá que estar atentos a los descubrimientos que ALMA realice en los próximos años, sin lugar a dudas va a ampliar muchísimo nuestro conocimiento del cosmos.

Por si queréis conocer más sobre ALMA, os adjunto el enlace de su web *http://www.almaobservatory.org/es/inicio*. En él encontraréis más datos e información de este gran proyecto así como de los primeros resultados científicos que ya han obtenido y publicado.

Y cuando parecía que, astronómicamente hablando, ya lo habíamos visto casi todo, el día 28 de Junio, y mientras ascendíamos el Cerro Toco (5.600 m.), nos encontramos con una sorpresa inesperada, el telescopio ACT.

ACT es el acrónimo de Atacama Cosmology Telescope y se trata de un telescopio de 6 m. de diámetro ubicado en las faldas del Cerro Toco, a 5.190 m. sobre el nivel del mar. Este instrumento ha sido construido para medir, entre otras cosas, el fondo cósmico de microondas (CMB) a escalas angulares del minuto de arco, la masa de los neutrinos con una precisión de 0.05 eV e incluso permitirá detectar las esquivas ondas gravitacionales.

Fig. 28: Joanma y Ángel en la explanada de Vulcano

Sin duda alguna, otro gran proyecto astronómico que Chile ha logrado atraer a sus maravillosos cielos australes.

Agradecimientos

Haciendo un símil cinematográfico, en toda película siempre hay unos actores principales, unos secundarios y un sin fin de profesionales detrás de las cámaras sin los cuales no hubiera sido posible realizarla. A estos últimos son a los que me gustaría dirigirme en especial para agradecerles toda la labor desinteresada que han realizado por nosotros.

Agradezco el enorme trabajo de gestión y organización del viaje que han realizado Imma Guitart (Montañas del Mundo) y Ana Belén Barbero (Galápagos Otras Rutas). Sin apenas margen de beneficio, en el caso de Imma, e incluso haciéndolo gratis, como en el caso de Ana Belén, ambas han puesto todo su empeño e ilusión para que este viaje saliera adelante y cumpliéramos nuestro sueño.

A nuestros guías chilenos y bolivianos (Eduardo, Enrique, Johny y José) por su esfuerzo y generosidad al guiarnos, transportarnos, cuidarnos, cocinarnos, cantarnos a la luz de la Luna, etc. Han demostrado ser unos grandes profesionales y muy buenos conocedores de sus maravillosos países.

A Thais Mandiola por enseñarnos y contarnos los entresijos de un proyecto tan interesante como es ALMA.

A nuestra querida casera Gabriela Pagella, por su paciencia, confianza y por finalmente habernos alquilado la cabaña, a pesar de sus dudas iniciales. Ahora Vulcano tiene un nuevo valor añadido que ofrecer a sus clientes, su magnífico cielo.

A mis compañeros de viaje (Paz, Carlos, “Carlitos che Carlitos”, Carmen, Horacio y Magen) por los momentos vividos en grupo y por haber compartido con nosotros nuestras grandes pasiones.

A mis amigos de la Agrupación Astronómica de la Safor, en especial a Marcel, Alfonso y Paco, por el apoyo y confianza que demostraron en todo momento.

Mención especial merece nuestro nuevo amigo chileno Eduardo Leyton, por compartir con nosotros nuestro

proyecto astrofotográfico, por desinfectarnos el ordenador de un virus informático y sobre todo por abrirnos su casa de Santiago como si hubiésemos sido de su familia.

Y finalmente, mi más sincero agradecimiento a mi compañero de fatigas Joanma Bullón, por enseñarme tanto sobre el cielo y por su enorme generosidad al querer compartir conmigo su gran sueño, fotografiar el cielo austral.

Muchas gracias a todos.

Créditos

Todas las fotos fueron realizadas por el autor del artículo salvo aquellas en las que se indique lo contrario.

Fig. 1: Equipaje a Chile. Autor: Joanma Bullón. Lugar: Aras de los Olmos. Fecha: 16/05/2015. Equipo: Canon EOS DIGITAL REBEL XTi.

Fig. 2: Cargando las maletas en Calama. Lugar: Calama Fecha: 07/06/2015. Equipo: Olympus C70Z. Ajustes: F/4.5, TE 1/800 s. e ISO80.

Fig. 3: Atardecer sobre los Andes. Lugar: Valle de la Luna. Fecha: 24/06/2015. Equipo: Nikon D60. Ajustes: DF 24 mm., F/11, TE 1/20 s. e ISO100.

Fig. 4: Vía Láctea saliendo entre los arbustos. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 18/06/2015. Equipo: Canon EOS 70D. Ajustes: DF 18 mm., F/7.1, TE 90 s. e ISO6400.

Fig. 5: Cabaña Vulcano al atardecer. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 20/06/2015. Equipo: Canon EOS 70D. Ajustes: DF 35 mm., F/7.1, TE 1/50 s. e ISO1600.

Fig. 6: Equipo de observación y cabaña Vulcano. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 08/06/2015. Equipo: Nikon D60. Ajustes: DF 31 mm., F/4.5, TE 1/50 s. e ISO200.

Fig. 7: Vía Láctea sobre la cabaña Vulcano. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 08/06/2015. Equipo: Canon EOS 600D. Ajustes: DF 18 mm., F/5.6, TE 45 s. e ISO6400.

Fig. 8: Salar de Atacama. Lugar: Salar de Atacama. Fecha: 14/06/2015. Equipo: Nikon D60. Ajustes: DF 18 mm., F/9, TE 1/320 s. e ISO100.

Fig. 9: Observando desde el Salar de Atacama. Lugar: Salar de Atacama. Fecha: 16/06/2015. Equipo: Nikon D60. Ajustes: DF 18 mm., F/4, TE 102 s. e ISO1600.

Fig. 10: Vía Láctea desde el Salar de Atacama. Lugar: Salar de Atacama. Fecha: 16/06/2015. Equipo: Canon EOS 70D. Ajustes: DF 8 mm., F/3.5, TE 60 s. e ISO6400.

Fig. 11: Vía Láctea desde el Salar de Atacama. Lugar: Salar de Atacama. Fecha: 16/06/2015. Equipo: Canon EOS 70D. Ajustes: DF 8 mm., F/3.5, TE 60 s. e ISO6400.

Fig. 12: Vía Láctea, Venus y Júpiter. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 19/06/2015. Equipo: Canon EOS 70D. Ajustes: DF 8 mm., F/3.5, TE 30 s. e ISO6400.

Fig. 13: Luz zodiacal y airglow. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 21/06/2015. Equipo: Canon EOS 70D. Ajustes: DF 8 mm., F/3.5, TE 90 s. e ISO6400.

Fig. 14: En plena observación. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 21/06/2015. Equipo: Canon EOS 70D. Ajustes: DF 8 mm., F/3.5, TE 30 s. e ISO6400.

Fig. 15: Carina y Musca. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 14/06/2015. Equipo: Canon EOS 70D. Ajustes: DF 28 mm., F/7.1, TE 110 s. e ISO6400.

Fig. 16: Cruz del Sur y Saco de Carbón. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 13/06/2015. Equipo: Canon EOS 70D. Ajustes: DF 60 mm., F/7.1, TE 90 s. e ISO6400.

Fig. 17: Mensa, Dorado, Gran Nube de Magallanes y airglow. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 21/06/2015. Equipo: Canon EOS 70D. Ajustes: DF 53 mm., F/7.1, TE 70 s. e ISO6400.

Fig. 18: Gran Nube de Magallanes. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 21/06/2015. Equipo: Canon EOS 70D. Ajustes: DF 300 mm., F/7.1, TE 60 s. e ISO6400.

Fig. 19: Cúmulo globular Omega Centauri (NGC5139). Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 09/06/2015. Equipo: Canon EOS 600D acoplada al telescopio TS65x420 mm. Ajustes: DF 420 mm., F/6.4, TE 30 s. e ISO6400.

Fig. 20: Cúmulo El Joyero (NGC3766). Lugar: Cabaña

Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 13/06/2015. Equipo: Canon EOS 600D acoplada al telescopio TS65x420 mm. Ajustes: DF 420 mm., F/6.4, TE 30 s. e ISO6400.

Fig. 21: Galaxia Centauro A (NGC 5128). Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 13/06/2015. Equipo: Canon EOS 600D acoplada al telescopio TS65x420 mm. Ajustes: DF 420 mm., F/6.4, TE 90 s. e ISO6400.

Fig. 22: Nebulosa de la Laguna y Trífida (M8 y M20). Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 09/06/2015. Equipo: Canon EOS 600D acoplada al telescopio TS65x420 mm. Ajustes: DF 420 mm., F/6.4, TE 30 s. e ISO6400.

Fig. 23: Nebulosa Lambda Centauri (IC2944/IC2948). Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 13/06/2015. Equipo: Canon EOS 600D acoplada al telescopio TS65x420 mm. Ajustes: DF 420 mm., F/6.4, TE 90 s. e ISO6400.

Fig. 24: Nebulosa Eta Carinae (NGC3372). Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 10/06/2015. Equipo: Canon EOS 600D acoplada al telescopio TS65x420 mm. Ajustes: DF 420 mm., F/6.4, TE 60 s. e ISO6400.

Fig. 25: Antenas de ALMA en el llano de Chajnantor. Lugar: Cerro Toco. Fecha: 28/06/2015. Equipo: Nikon D60. Ajustes: DF 200 mm., F/5.6, TE 1/1.250 s. e ISO200.

Fig. 26: Visitando ALMA. Lugar: Centro de control de ALMA. Fecha: 20/06/2015. Equipo: Nikon D60. Ajustes: DF 22 mm., F/10, TE 1/400 s. e ISO100.

Fig. 27: Atacama Cosmology Telescope. Lugar: Cerro Toco. Fecha: 28/06/2015. Equipo: Nikon D60. Ajustes: DF 100 mm., F/6.3, TE 1/640 s. e ISO100.

Fig. 28: Joanma y Ángel en la explanada de Vulcano. Autor: Eduardo Leyton. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 15/06/2015. Equipo: Samsung SM-G530M. Ajustes: DF 3 mm., F/2.4, TE 1/370 s. e ISO50.

Portada: Vía Láctea sobre la Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 09/06/2015. Equipo: Nikon D60 y objetivo 18-55 mm. Ajustes: DF 18 mm., F/3.5, TE 55 s. e ISO1600.

Contraportada: Vía Láctea y camión. Autor: Ángel Requena. Lugar: Cabaña Vulcano (San Pedro de Atacama). Fecha: 24/06/2015. Equipo: Canon EOS 70D. Ajustes: DF 8 mm., F/3.5, TE 60 s. e ISO6400.

Si queréis ampliar la información sobre las fotos expuestas, aquí os dejo los enlaces en las que se encuentran colgadas.

http://www.astrobin.com/users/Angel_Requena/

https://www.flickr.com/photos/revia/