LUZ ZODIACAL

Angel Ferrer Rodríguez y *Palmira Marugán Gacimartín*
angelferrer@gmail.com *palmi4@hotmail.com*

En todos los libros y manuales de astronomía se describe que es la luz zodiacal y sin embargo casi ningún aficionado la ha visto. En unos pocos hay fotos. En las web pasa lo mismo, hay pocos artículos, pocas fotos y casi ningún comentario. La etiquetan de "esquiva" luz zodiacal, con "muy buenos cielos se puede intentar ver", "el halo de lo casi invisible"… Ciertamente no es fácil observarla pero si se consigue queda un recuerdo inolvidable. En este artículo trataremos de dar información para que lo consigamos. (Imagen 01)

Imagen 01.- Imagen de la Luz zodiacal en todo su esplendor. Se distinguen las pléyades en el vértice de la luz zodiacal. En ese momento estaban casi en el cénit. Un poco más arriba y a la izquierda las Hiades. Fuera de la luz zodiacal a la derecha se ve una manchita correspondiente a la Galaxia de Andrómeda. En la base hay varias estelas de aviones. Mi buen amigo Ángel Requena descubrió que había también una fugaz ¿la veis? Fotografía tomada desde las montañas de Tragacete. Cámara Nikon D800. Objetivo Nikon 14-14 a 14 mm. F: 2.8, t:25s, ISO 4000. Sin seguimiento.

La luz zodiacal es un débil resplandor en forma cónica que se puede observar en plena noche en dirección a la salida o puesta de sol.

Se llama precisamente luz zodiacal porque aparece proyectada sobre las constelaciones del zodiaco. También se le ha llamado "falso amanecer" pues la luminosidad precede al crepúsculo matutino.

Todos los planetas del sistema solar, incluida nuestra Luna están casi en el mismo plano. Se alejan pocos grados. Visto desde la Tierra este plano imaginario por donde se mueve el Sol y el resto de los planetas describe una línea que se llama eclíptica. La eclíptica se proyecta en el cielo en unas constelaciones que la mayoría tienen nombre de animales y por eso se llama Zodiaco. En las constelaciones zodiacales veremos los planetas, la Luna y la luz zodiacal.

La luz zodiacal se ve perfectamente a simple vista como un cono luminoso con base en el horizonte de unos 20-30º de anchura que sube en dirección a la eclíptica hasta que se desvanece. Es una luminosidad difusa, blanca tirando a amarillenta sin límites definidos. Cuando se ve no ofrece dudas. Hay que diferenciarla del brillo de las ciudades lejanas que es redondeado y amarillento. La dificultad estriba en que es muy poco luminosa. Se considera que es más tenue que la vía láctea. (yo difiero, en mi opinión es igual o superior). Por lo tanto solo se ve en cielos muy oscuros. Si no vemos la vía láctea es imposible ver la luz zodiacal. Presenta además el agravante que la luz zodiacal esta próxima al horizonte muy atenuada por el espesor de la atmósfera. Cuando observamos la vía láctea lo hacemos próxima al cénit. Si a esto añadimos la contaminación lumínica de las ciudades ya tene-

Imagen 02.- Comparación de la Luz zodiacal y las luces contaminantes. Se aprecia claramente el resplandor de Madrid distante 150 km y Cuenca situado a 40 km. La luz zodiacal es blanca azulada y con forma de cono. Las luces de las ciudades son marronaceas y semiesféricas.

mos los ingredientes que hacen la observación de la luz zodiacal tan difícil para los aficionados (Imagen 02).

Por tanto para observarla necesitamos: cielos muy buenos y alejados de las ciudades. Pero hay más: la luz zodiacal sigue la eclíptica. Todos sabemos que el Sol en invierno está más bajo y en verano más alto…pues la altura de la eclíptica también cambia según las estaciones. Cuando está más perpendicular al horizonte, sube más que cuando está muy inclinada. Para ver la luz zodiacal tenemos que buscarla al atardecer de los meses de febrero, marzo y abril o bien al amanecer los meses de septiembre, octubre o noviembre. He dicho atardecer y amanecer para orientarnos pues solamente se puede ver cuando ha pasado el crepúsculo civil, náutico y astronómico y es plena noche, lo que sucede aprox. 1h30m después que se ponga el sol. O bien hasta 1h30m antes de que salga.

Con estas premisas, casi todas las imágenes que vemos de la luz zodiacal están tomadas al comienzo de la noche los meses de febrero o marzo. Apreciamos un cono luminoso que se dirige hacia las Pléyades que nos servirán de referencia. En la madrugada también se puede observar la luz zodiacal pero supone estar esperando hasta las 4-5h de la madrugada en los meses de septiembre u octubre. Es más cómodo en primavera.

Muchas veces se comenta que la luz zodiacal se ve mejor en la zona ecuatorial, entre los trópicos. En realidad la gran diferencia es que se puede ver durante todo el año. La eclíptica siempre está muy alta y perpendicular al horizonte, tanto en la zona de la puesta de sol como en la salida. En nuestras latitudes los meses buenos de observación se reducen a unos pocos como hemos comentado.

Y como siempre: sin luna. La menor muestra de luna hace imposible la observación de la luz zodiacal. No hace falta decir que tiene que estar despejado, sin nubes….

Historia

Hay muy pocas referencias históricas. No aparece en las crónicas chinas ni griegas. En algunos templos egipcios aparece un triángulo que puede representar la luz zodiacal. En el libro de los Salmos de la biblia habla de "las alas de la mañana" que se interpreta como la luz zodiacal.

Plinio y Séneca hicieron mención de la luz zodiacal. La llamaron *trabes*, pero parece más probable que se refirieran a la luz de la aurora. Niceforas, el historiador, es el primero que hace relación de este fenómeno, según puede juzgarse en el pasaje siguiente que describe la entrada de Alarico en Roma en el año 410:"ocurrió entonces un eclipse de Sol, durante el cual fue tan grande la oscuridad, que aparecieron las estrellas en pleno día… Se vio al propio tiempo en el cielo, al hallarse eclipsado el Sol y sobre este astro, una luz extraña que tenía forma de cono, y que algunas gentes mal informadas tomaron por un cometa, pero no tenía estrella que pudiera servirle de núcleo. Era más bien una llama que subsistía por sí misma como una gran lámpara…. La posición y movimiento de este cuerpo cambió de tiempo en tiempo. Al principio estaba situado en la parte del cielo por donde nace el Sol en el equinoccio vernal; luego pareció inclinarse hacia la región del zodiaco que se aproxima a la última estrella de la Osa mayor, siempre con su vértice hacia el Oeste; después que hubo viajado de esta suerte a lo largo del zodiaco por espacio de más de cuatro meses, desapareció. Su vértice se puso a veces más aguzado y el cuerpo adquirió una forma más prolongada que la del cono; después de esto se acortó y volvió a su posición primera. También tomó otras formas extraordinarias y no se parecía a ningún fenómeno conocido. Empezó a mostrarse a final del verano y duró hasta el fin del otoño".

Los árabes le llamaban "falso crepúsculo matutino". Le dan una cierta importancia para no confundirla con sus oraciones de la salida del Sol.

Sigue siendo un misterio la ausencia de información durante tantos siglos. La Vía Láctea tiene muchos mitos, creencias, leyendas…sin embargo luz zodiacal carece de esta cultura popular. Y eso que se ve a simple vista sin ningún problema y más cuando no tenían contaminación lumínica!!!!!!

Kepler habla de la luz Zodiacal, Descartes la comenta en 1630, pero fue Cassini en 1683 quien la difundió entre los astrónomos y empezaron a darle importancia. Cassini describía la luz zodiacal semejante a la vía

láctea pero más clara y brillante en el centro y más débil hacia los extremos. La compara con la coma de los cometas tanto por su color como por su trasparencia. También cita que la luz zodiacal desaparece entre 1665 y 1681.

Mairán la creía más brillante que la Vía Láctea, pero no tan blanca, sino con un ligero tinte amarillo o rojo, sobre todo en la parte baja. Aragó la vio rojiza y pudo compararla a la cola del cometa visible en 1843. Otros observadores la ven de color amarillento y algo encarnado, en particular cerca de la base donde es mayor su resplandor. En esta parte baja llega a eclipsar las estrellas. Algunos observadores aprecian un cierto movimiento ondulatorio de la luz zodiacal que llamaron pulsaciones o vibraciones.

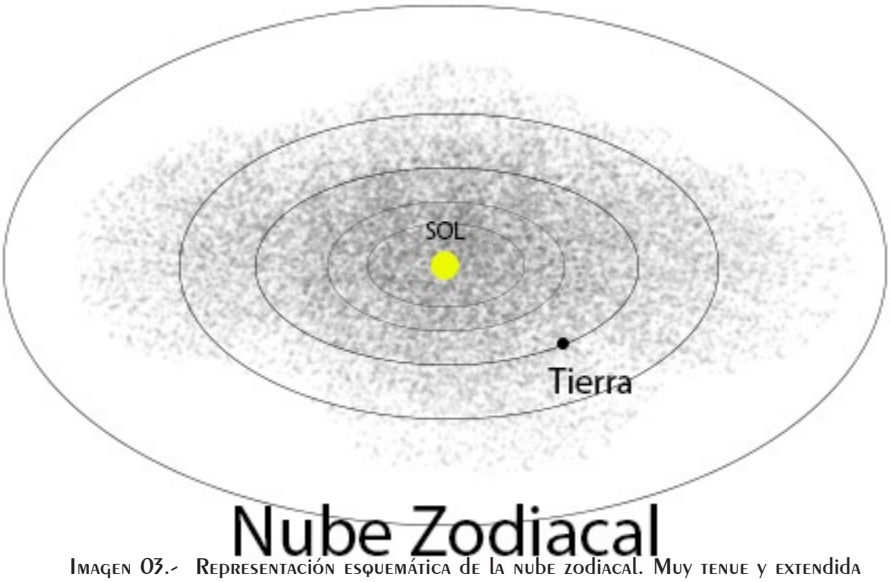

Imagen 03.- Representación esquemática de la nube zodiacal. Muy tenue y extendida hasta la proximidad de Júpiter.

Un fanático de la luz zodiacal fue Mr. Jones, capellán de la fragata americana Mississippi, que navegó por los mares del sur y china. La veía de un tinte cálido, suave y amarillento muy distinto del tono frio y blanco de la Vía Láctea. Jones dio a conocer el resultado de sus estudios en la Academia de Berlín. En más de una ocasión pudo distinguir una segunda luz hacia el Este, al mismo tiempo que la principal brillaba en el occidente. Creyó que se debía a un efecto de reflexión. Hais, Brorsen y el mismo Jones también percibieron esa segunda luminosidad, que los alemanes llaman Gegenschein , que traducido sería algo así como contraresplandor o anticlaridad. Brorsen, Liais y Gruey han notado así mismo que la luz occidental y su reflejo del este se reunían con un filete de escaso brillo, de modo que el fenómeno en ocasiones, describía un círculo completo en la bóveda celeste.

Humboldt escribe que la luz zodiacal se ve constantemente en los trópicos. "…en la costa de Valencia la observó fácilmente y también en las vegas de Castilla. En Cádiz aparece con brillo singular en las noches despejadas de primavera levantándose como fosfórico y gigantesco huso sobre la tranquila superficie del Océano".

Eran otros tiempos en los que no había contaminación lumínica ni atmosférica.

Que es la luz zodiacal.

Cassini opinaba que la luz zodiacal se debía a una infinidad de cuerpos pequeños que circulaban en torno al Sol y reflejaban su luz. Mairán la consideraba como una continuación de la atmósfera solar. Euler pensaba que era una especie de anillo como el de Saturno en torno al Sol. Aragó, Humbolt, Herschel y muchos otros pensaban que la luz zodiacal era un fenómeno solar, y que el sol ocupaba el centro de un anillo nebuloso más o menos plano. En cuanto al contraresplandor, mucho más difícil de observar, se llegó a pensar que era materia desprendida de la Tierra, es decir que nuestro planeta sería como un gran cometa.

El espectro de la luz zodiacal es muy diferente del que produce la luminiscencia atmosférica y es idéntico al de la luz solar reflejada.

Actualmente se piensa que la luz zodiacal es el reflejo de la luz del sol sobre pequeñas partículas dispersas en el espacio interplanetario que forman la llamada nube de polvo zodiacal. Estas partículas de polvo tienen un origen en los asteroides y cometas que pululan por las proximidades del Sol. (imágenes 3 y 4)

Todas las noches se puede ver estrellas fugaces. Son pequeñas partículas del tamaño de granos de arena o menores que al chocar con la atmósfera, se calientan, ionizan el aire y brillan durante escasos segundos. En algunas ocasiones son más brillantes y dejan estela durante unos segundos. En otras ocasiones llegan a caer sobre la tierra en forma de meteoritos. El espacio interplanetario alrededor del Sol está plagado de partículas de distintos tamaños. Cuando son grandes se llaman asteroides. Actualmente se pueden detectar asteroides de pocos metros de diámetro siempre que pasen próximos a la Tierra. Estos asteroides pueden chochar entre si y dar una nube de pequeñas partículas. Pero según los cálculos no es suficiente. Se necesita otra fuente de la nube de polvo interplanetario.

La mayor parte del polvo interplanetario tiene un origen en los cometas. Desde la más remota antigüedad hay descripciones de estos enigmáticos objetos. Históricamente se pensaba que eran emanaciones atmosféricas. Poco después que Newton desarrollara la teoría de la gravedad, Halley calculó las orbitas de los cometas descritos históricamente. Se dio cuenta que varios de ellos tenían parámetros orbitales muy similares y pensó que era el mismo que volvía periódicamente. Predijo su vuelta y demostró que los cometas son objetos del sistema solar que giran en torno al Sol

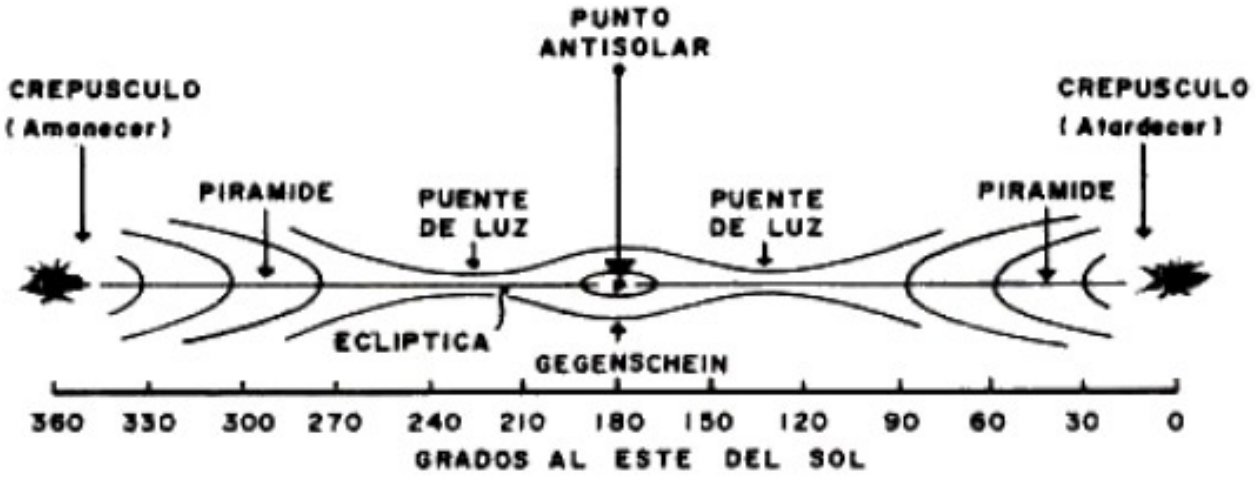

Imagen 04.- Este croquis es muy demostrativo de cómo se ve toda la franja de luz zodiacal en el cielo. (No sé el autor original pues está en muchos sitios en internet).

en un determinado periodo.

Los cometas se describen como bolas de nieve sucia. La mayor parte de sus vidas están muy alejados del Sol y por tanto muy fríos. Cuando se acercan al Sol, aumentan la velocidad y sobre todo aumentan su temperatura. Progresivamente van calentándose y liberando al espacio toneladas de materia cada segundo. Esta materia es sobre todo agua y polvo. El espectáculo es conocido por todos con una cabellera y una larga cola que sale del núcleo. Van llenando el espacio interplanetario de pequeñas partículas. En algunas ocasiones la Tierra atraviesa esa región con múltiples "desechos" cometarios y podemos disfrutar de una maravillosa lluvia de estrellas fugaces. Cada día la Tierra captura unas 1000 toneladas de polvo de la nube zodiacal.

Si hacemos cuentas de la cantidad de materia que pierden los cometas cada vez que se acercan al Sol nos damos cuenta que su vida es bastante efímera. Por ejemplo, si el cometa Halley perdiera en cada paso una milésima de su masa, en 1000 revoluciones, o sea en unos 80.000 años habrá desaparecido. Para solucionar este problema se piensa que existe un reservorio de millardos de cometas muy alejados del Sol. Formarían como una nube, bautizada como nube de Oort por ser quien la predijo, situada a miles de Unidades Astronómicas de distancia. Ocasionalmente, por perturbaciones entre ellos o por algún asteroide, modifican su órbita para caer al sistema solar interior. Muchos de los cometas que vemos tienen órbitas casi parabólicas, con periodos de muchos miles de años. Por ahora no se ha encontrado ninguno con una órbita que sugiera que viene de fuera de nuestro sistema solar. Algunos de estos cometas pasan próximo a un planeta y modifican su órbita haciéndose de corto periodo. Y los cometas de corto periodo ya sabemos lo que les pasa: en unos pocos cientos de miles de años pierden todo su material volátil para quedar solamente un núcleo oscuro tipo asteroidal.

También hay cometas con peor suerte y pasan muy cerca del Sol o de algún planeta. Hemos visto como se desintegran cuando pasan cerca de Sol o de Júpiter. Se fragmentan en múltiples pedazos que en poco tiempo se desintegran. El más reciente fue el cometa C/2012 S1 Ison que prometía unos amaneceres espectaculares pero no pudo resistir la proximidad de Sol y se desintegró.

Con el tiempo, las perturbaciones gravitatorias y la radiación modifican las trayectorias individuales de las partículas y acaban formando una nube semejante a un disco achatado, bastante uniforme en su interior.

Cuando escribo estas líneas se está despertando la sonda Roseta para visitar el cometa 67P/Chuyumov_ Gerasimenko y darnos muchísima más información sobre estos los astros cabelludos.

No sabemos exactamente la composición del polvo interplanetario. Pueden ser partículas de silicatos, grafitos, hierro, o hielos de dióxido de carbono, amonio y agua. Tampoco sabemos bien su tamaño, albedo ….hemos recogido granos en la estratosfera y son muy oscuros y de pocas micras de diámetro. Tiene importancia para la preparación de viajes espaciales pues aunque son muy pequeños y ligeros se mueven a unos 30.000 metros por segundo y pueden perforar cubiertas bastantes gruesas.

Todo ese material cometario, polvo y pequeñas partículas, queda disperso en el sistema solar interior. Llevamos varios miles de millones de años acumulando polvo y no parece que sea muy denso. Es difícil hacer cálculos, pero si reunimos todo el polvo interplanetario contenido en la nube zodiacal equivale a unos cientos de miles de millones de toneladas. Dicho así parece mucho pero es lo que pesa un comenta de pocos kilómetros de diámetro. Debe haber algún mecanismo de eliminación de este polvo pues de lo contrario sería mucho más denso.

Sobre los microscópicos granos de polvo de pocas micras actúan dos fuerzas que van modificando su órbita. Por un lado la presión de la luz y por otro el efecto Poynting-Robertson.

La luz está formada por fotones que chocan con la materia. Ejercen una minúscula presión. Hay intentos para hacer satélites con grandes velas empujadas por el Sol. La aceleración es minúscula pero interminable. Los granos menores de unas pocas micras se ven empujados por la luz solar hasta desplazarlos a las profundidades del espacio.

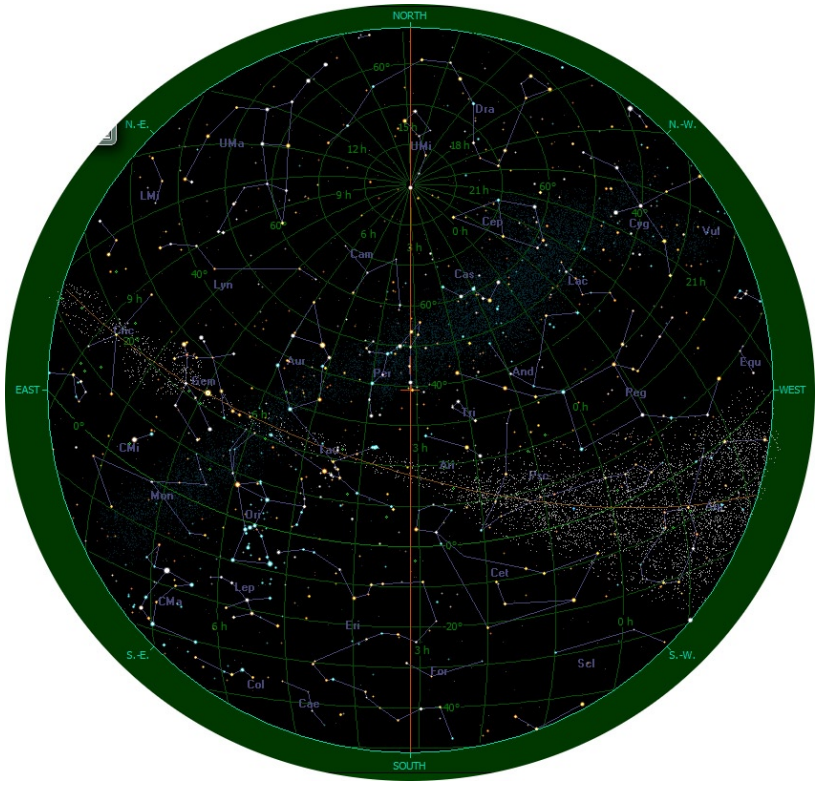

Imagen 05: Imagen realista de la luz zodiacal en condiciones ideales. Cubre todo el cielo con un máximo próximo al Sol y opuesto a él (gegenschein). El planetario está realizado con el programa gratuito Coelix lite de Jean Vallières. (muy aconsejable)

El efecto Poynting-Robertson es un poco complicado de explicar. La nube zodiacal orbita en torno al Sol. Cada grano de polvo tiene un movimiento propio. La luz del Sol, vista desde la partícula, parece venir de un punto ligeramente separado del Sol. Es como ver llover desde un coche en marcha, en que las gotas parecen venir de un punto no cenital. Un granito de polvo calentado por el Sol emite radiación en todas direcciones. La resultante entre la fuerza que ejerce la luz del sol y la radiación que emite, le hace disminuir su órbita y le obliga a caer en espiral hacia el Sol. Una partícula típica de unas pocas micras a la distancia de la Tierra tiene una vida de unos 7.000 años. Al Sol le caen unas 10 toneladas de polvo por segundo.

Ye hemos comentado la observación de las estrellas fugaces que no son más que partículas de polvo atraídas por la Tierra que al atravesar la atmosfera se calientan y brillan. Los grandes planetas como son la Tierra y Venus hacen limpieza en su zona de influencia gravitatoria. Pero a demás de limpiar de polvo, originan como un anillo de mayor densidad de partículas delante y detrás del planeta. Se ha detectado este anillo de mayor densidad en la órbita de la Tierra y recientemente de Venus.

Hay un equilibrio entre el polvo liberado por los cometas y el reciclaje que hacen los planetas y el Sol. No sería descabellado pensar que hay épocas con más polvo y otras con menos lo que se traduce en épocas con Luz zodiacal más intensa que otras. Es posible que en la antigüedad y edad media fuera muy tenue y ahora sea más intensa. Me atrevo a

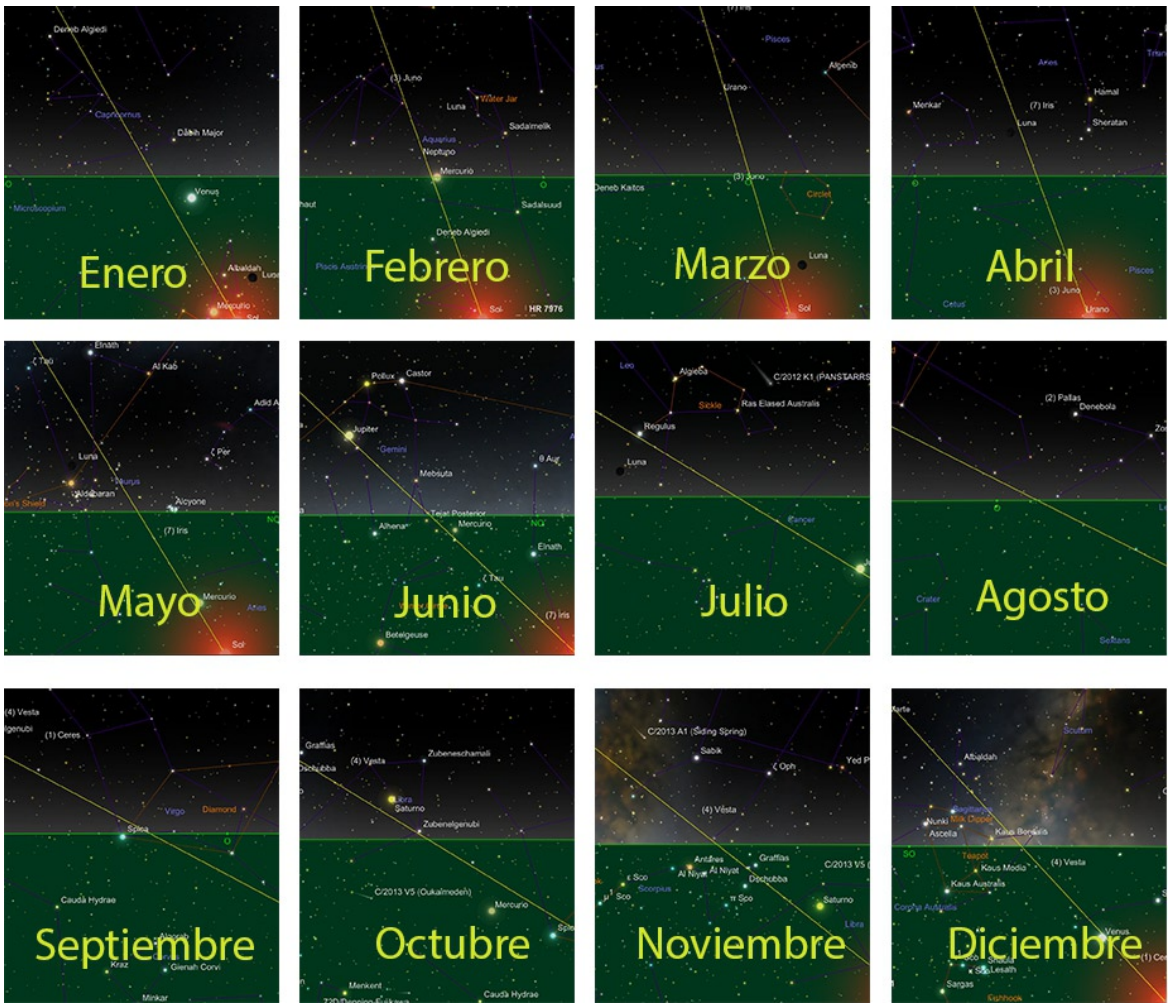

Imagen 06. Representación esquemática del horizonte y la inclinación de la eclíptica a primeros de los meses indicados. Esta calculado para el comienzo de las noches astronómica con el Sol a 18º por debajo del horizonte. Si queremos verla al amanecer sucede al contrario y está más vertical los meses de septiembre y octubre.

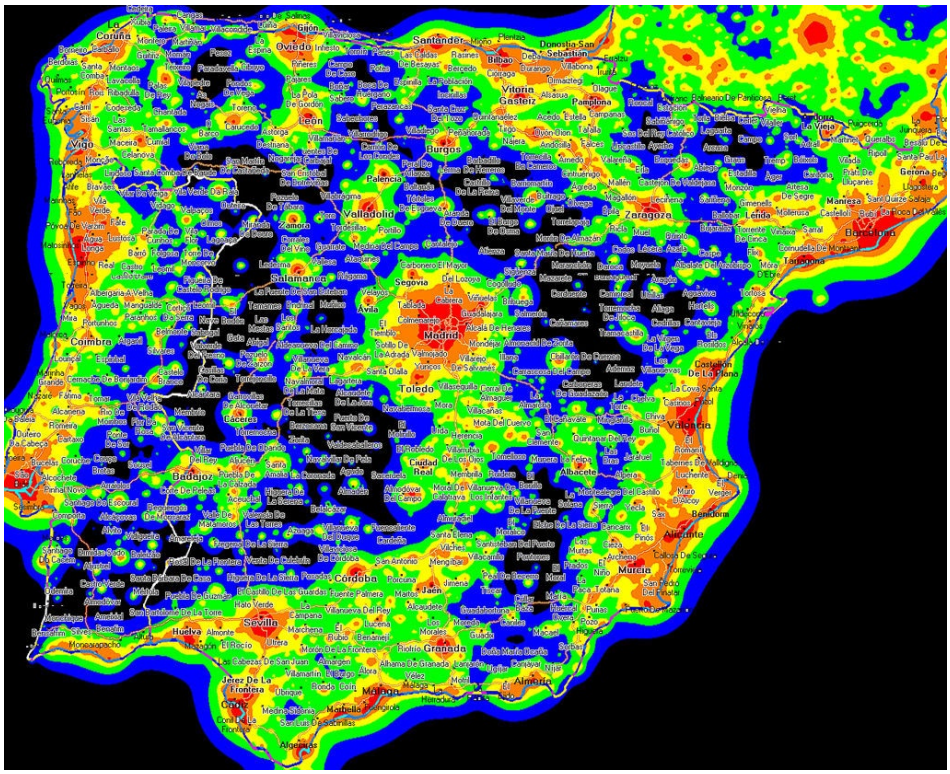

Imagen 07. Hay muchos mapas y esquemas de lugares oscuros. Como se ve en esta mapa quedan pocos lugares buenos para observar.

pronosticar que estamos en una buena época por todo el material que se originó tras la desintegración del cometa Ison. (Imagen 5)

No hay muchos investigadores que se dediquen a la Luz Zodiacal. Hay uno muy conocido pero en otros círculos. Se trata de Brian May, guitarrista del grupo musical Queen. Se licenció en Física y Astronomía en el Imperial College de Londres en 1968 y acabó la tesis doctoral en el 2008 titulada: "Estudio de las velocidades radiales en la nube de polvo zodiacal" después de una larga ausencia dedicada a la música. Curioso.

Observación.

Según lo descrito, la nube de polvo zodiacal se distribuiría formando un ovalo centrado en el Sol que llegaría hasta la órbita de Júpiter, con densidad cada vez menor cuanto más alejado del plano de la eclíptica. La órbita de la Tierra estaría dentro de esa nube de polvo interplanetario.

De ahí que veamos la luz zodiacal próxima al Sol mucho más ancha y brillante. Se va atenuando conforme nos alejamos hasta casi desaparecer. Tiene una forma de cono o triángulo con base en el horizonte y vértice en la eclíptica. Solo en los lugares más oscuros podemos ver una zona del polvo interplanetario opuesto al Sol llamado Gegenschein. Y con mucha suerte podríamos ver una banda que los une, traducción del polvo que rodea a la Tierra en el plano de la eclíptica. Fuera del plano de la eclíptica también hay polvo pero mucho menos y no lo podemos captar como imagen bien delimitada. Cuando la noche es perfectamente oscura puede representar hasta el 60% del brillo del cielo.

La explicación que se vea el Gegenschein es la misma que explica el brillo de la Luna Llena y la corona de Santo. Los granos de polvo justamente opuestos al Sol no tienen sombra, están totalmente iluminados y por eso brillan tanto.

Para buscar la luz zodiacal tenemos que concretar varios parámetros.

--- Ausencia de Luna. Un Luna aunque sea pequeña puede dar al traste con la observación. No necesariamente tiene que ser un día de luna nueva. Si decidimos buscar la luz zodiacal en primavera, después de la puesta de sol, una luna en cuarto menguante no molestará. Al contrario si decidimos observar en otoño, antes del amanecer, podemos permitir que haya luna en cuarto creciente. En cada lunación hay unos 10 días buenos.

--- Época de año. En el ecuador y zona intertropical, la eclíptica está muy alta y perpendicular al horizonte, cualquier época es buena. En los polos, hay 6 meses de luz diurna que imposibilita cualquier observación, mientras que los meses en los que no sale el Sol, la eclíptica también está muy baja y próxima al horizonte por lo que tampoco se puede observar fácilmente la luz zodiacal (a cambio se ven las auroras boreales).

En nuestra zona, sobre los 40º N, tenemos que buscarla cuando este los más perpendicular posible al horizonte. Esto sucede en los meses de Febrero y Marzo después de la puesta de Sol. No es descabellado buscarla también en Enero y Abril. Si nos gusta madrugar o trasnochar y la buscamos antes de que amanezca los meses más indicados son Septiembre y Octubre. (imagen6)

--- Horario. Si es por la tarde, nos tenemos que esperar a que sea noche astronómica, es decir que el Sol este 18º por debajo del horizonte. Durante el crepúsculo civil, náutico o astronómico no la veremos. Tampoco hay que esperar mucho: 1h 30m desde que se ponga el Sol. Eso sí, cuando empieza la noche es cuando más ancha y esplendorosa esta la luz zodiacal. Todo el cono de luz zodiacal se desplaza con el movimiento celeste. La base se va haciendo más pequeña y el cono disminuyendo de altura. Cada vez es más tenue. Si ya es difícil observarla, es casi imposible detectarla pasadas unas horas.

Por ejemplo, un buen día para intentar buscarla es el 1 de marzo de 2014. Hay Luna nueva. Si estuviéramos en Valencia el sol se pone a las 18:53h, la noche astronómica empieza a las 20:22h. A esa hora las Pléyades están a 58º y 2 horas más tarde a 35º. Es decir que tenemos 1-2 horas para observar la luz zodiacal. Más avanzada la noche estará muy cerca del horizonte y ya no se puede observar.

Si decidimos observarla por la madrugada el orden

Imagen 08.- Cartel anunciador del curso-observación de la luz zodiacal. Este año lo vuelven a hacer. La parte astronómica corre a cargo de Ramón Naves lo que asegura un altísimo nivel y máximo grado de satisfacción.

lógicamente es inverso. 1h30m antes de que amanezca es cuando mejor se ve. Progresivamente se irá difuminando con los primeros vestigios de amanecer.

--- Lugar. Buena pregunta. Como hemos comentado repetidamente tiene que ser un lugar muy bueno para observarla. No vale el lugar habitual. Nos tenemos que desplazar a un sitio oscuro y alejado de las grandes ciudades. Hay muchos artículos en referencia a la contaminación lumínica y al cielo oscuro con indicaciones de lugares idóneos. Hay parques y zonas de especial protección lumínica. En la imagen 7 se aprecia donde hay menos contaminación lumínica. Según donde estemos, y la distancia que podamos desplazarnos, podremos buscar zonas mejores. (imagen 7)

Como os escribo desde Gandia (Valencia) hay varios sitios buenos, aunque no óptimos, no excesivamente lejanos. Las luces de Valencia se ven desde 150 km de distancia, pero Madrid… yo creo que se ve desde toda la península. También es importante que la luz zodiacal no coincida con una gran ciudad pues puede enmascarar la observación. Desde Valencia podemos ir a la zona de Ademuz. Aras de los Olmos en un sitio muy bueno. Nos comenta un gran astrofotógrafo como es Joanma Bullon que muchas veces es un "incordio" si quieres fotografiar objetos del cielo profundo. Una zona muy oscura está centrada en Tragacete, Cuenca, equidistante de Madrid y Valencia. Tiene el inconveniente que la luz zodiacal casi coincide con la contaminación de Madrid.

Si no nos importa desplazarnos más lejos creo que los pirineos son inmejorables. Hay un parque astronómico en Ager, LLeida. Es un lugar privilegiado sobre todo si subimos al Montsec. Hay un observatorio astronómico. Las condiciones son muy buenas aunque desde lo alto de la montaña se ven pequeños pueblos dispersos por el valle. Desde ahí creo que Madrid no molesta mucho.

Un poco más alejado, ya en Francia, tenemos una zona centrada en el Obervatorio *Pic du Midi* en los Pirineos. Todo el valle está protegido de contaminación lumínica. Hay otros parques astronómicos en la Rioja, en Portugal, … pero desde Valencia están muy alejados. Por supuesto no hay que descartar Las Palmas, Marruecos …para ver cielos verdaderamente oscuros. Atacama en Chile y Hawai son los mejores del mundo. También podemos ir en un barco y alejarnos de la costa unos 100-200 km. Muy oscuro pero imposible hacer fotos.

Como fotografiarla.

Para inmortalizar la observación debemos preparar un

Imagen 09.- Desde el Montsec descubrimos por primera vez la luz zodiacal. Las condiciones climatológicas eran nefastas. En un hueco entre las nubes pudimos verla y fotografiarla. Cámara Nikon D800. Objetivo Nikon 24-70 a 24mm. t:15 seg. F:2,8. ISO 4000.

Imagen 10. Me resisto a no poner esta foto de gran campo de la vía láctea. Esta tomada desde Tragacete. Objetivo Nikon 14-24 a 14m. t:25 seg, f:2.8s, Iso 4000. Sin seguimiento. Se ve hacia la izquierda y arriba la Galaxia de Andrómeda, a la derecha las Pléyades y bajo a la derecha Júpiter y toda la vía láctea.

equipo básico consistente en: cámara digital con objetivo de gran campo y trípode sólido. Muchas de las fotos que vemos en los libros e internet no tienen seguimiento y se ven pequeñas trazas de las estrellas. Con un gran angular podemos utilizar un tiempo de 15-20 segundos con escaso movimiento del cielo. La luz zodiacal tiene unos 20-30º de ancho y fácilmente alcanza los 60º de altura (en foto puede tener más). Para captarla íntegramente necesitaremos un ocular que cubra todo ese campo y un poco más. Necesitaremos como mínimo un 24 mm. Un 12-14 mm son ideales. Un ojo de pez puede dar imágenes muy bonitas.

Diafragma abierto al máximo, como mínimo un 2.8. Disparar a la mayor sensibilidad que admita la cámara con poco grano siendo aconsejable 1600 o 3200.

Casi todas las fotos tienen la referencia del suelo. La luz zodiacal nos permite crear arte, incorporando elementos a la fotografía como árboles, rocas, ermitas lejanas…. También puede servir para ocultar una luz contaminante de alguna ciudad.

Las mejores fotos que he visto son un montaje de 2-4 fotos cubriendo la vía láctea, luz zodiacal, montañas… ¡envidiables!

Nuestra experiencia.

Después de leer en todos los libros de astronomía

Imagen 11. Si subimos la vista perdemos toda contaminación lumínica de las ciudades y se puede disfrutar de un paisaje estrellado inolvidable. Datos técnicos igual que la anterior.

que es la luz zodiacal teníamos ganas de observarla. Sobre todo por el morbo de ser tan difícil conseguirlo. La verdad es que nunca habíamos planeado buscarla de verdad hasta que descubrimos por internet un curso titulado: "En busca de la Luz Zodiacal". Los profesores que impartían el Curso eran inmejorables, tanto por la parte astronómica como por la parte fotográfica. El lugar ideal: el Montsec en Ager (Lleida). Habían escogido un fin de semana sin Luna. Perfecto. Solo faltaba que estuviera despejado. El curso lo hicimos del 8 al 10 de marzo de 2013. Os pongo el enlace de este año 2014, que repiten el curso: http://www.imaginem.es/en-busca-de-la-luz-zodiacal/ (imagen8)

Problemas personales hicieron que casi renunciásemos al curso. Meteorológicamente pronosticaron lluvias, lluvias y más lluvias. Aun así nos fuimos. Una calçotada a mitad del camino nos alegró los 450 km de distancia. Los compañeros y profesores perfectos pero la climatología un desastre. La primera noche imposible. Subimos al Montsec por una carretera de montaña hasta casi la cima pero aparte del frio y el viento no vimos nada. La segunda noche no pronosticaba mucho mejor. Subimos al observatorio con mucho frio, viento, nublado….. se puso el Sol, esperamos casi un milagro…. y nos bajamos a cenar dando por imposible cazar la luz zodiacal. Mi mujer y yo bajamos de los primeros. En la carretera fuimos persiguiendo una liebre que cegada por los focos no se decidía a escapar a la oscuridad del monte. Como no queríamos atropellarla fuimos descendiendo a paso "liebre" y viendo el paisaje tranquilamente. A mitad de la bajada del Montsec vimos que Orión destacaba majestuosamente. Como teníamos tiempo nos adentramos en un caminito y entre nubes y algún claro vimos algunas constelaciones. Nos pusimos a hacer fotos y de pronto, en un pequeño claro vimos una tenue luminosidad blanca que no ofrecía dudas: era la Luz Zodiacal. Durante unos minutos se despejó lo suficiente para captarla en todo su esplendor. En ese momento una caravana de coches pasó por la carretera: eran nuestros compañeros en dirección a Ager. Fuimos los únicos que conseguimos verla. El recuerdo fue inolvidable pero por si acaso la fotografiamos (imagen 9).

Imagen 13. La luz zodiacal un poco más baja. Datos técnicos igual que las precedentes.

La crónica de las jornadas las tenéis en http://www.quesabesde.com/noticias/fotografiar-luz-zodiacal-astrofotografia-montsec_9634 por Iker Moran redactor de la conocida página fotográfica www.quesabesde.com

Hay experiencias que te quedas con ganas de repetir. Durante todo el verano y otoño intentamos observarla al amanecer. Imposible, cuando no hay luna, hay que trabajar y cuando se puede está nublado, como siempre.

En navidad nos propusimos volverla a ver. Buscamos un fin de semana sin luna, un buen sitio y allá que nos fuimos. (imagen10)

Seleccionamos el 25 de enero de 2014 y el lugar Tragacete. Ya lo conocíamos pues es un pueblo muy bonito. En sus sierras nace el Júcar, el Turia, el Tajo, y el famoso nacimiento del rio Cuervo. En sus cocinas preparan platos fantásticos como el morteruelo, ajoarriero, zarajos…y la amabilidad de sus gentes es proverbial. (Imagenes 11 y 12)

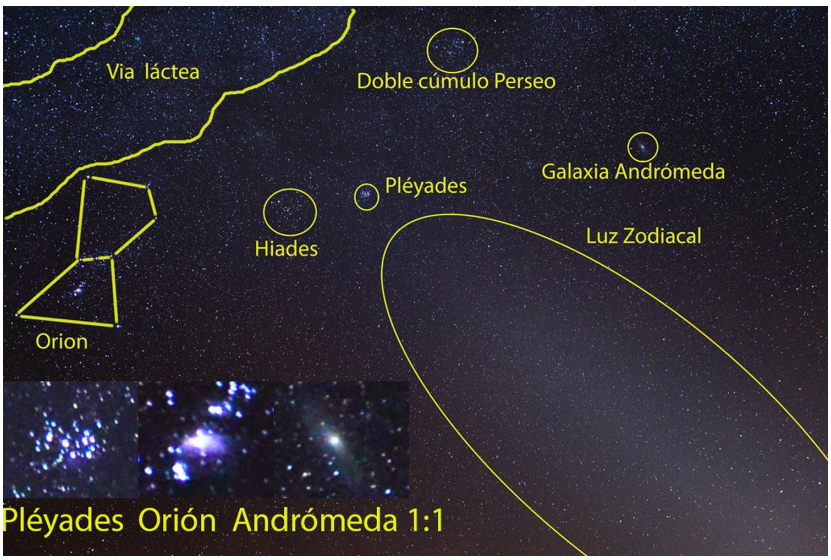

Imagen 12. No sé cómo se verá impreso o en la pantalla las fotos previas. Os pongo un esquema. He puesto varios objetos a escala 1:1. En la imagen original se aprecian prácticamente todos los Messier. Las pléyades con su azulada envoltura, la nebulosa de Orión, la Galaxia de Andrómeda,…

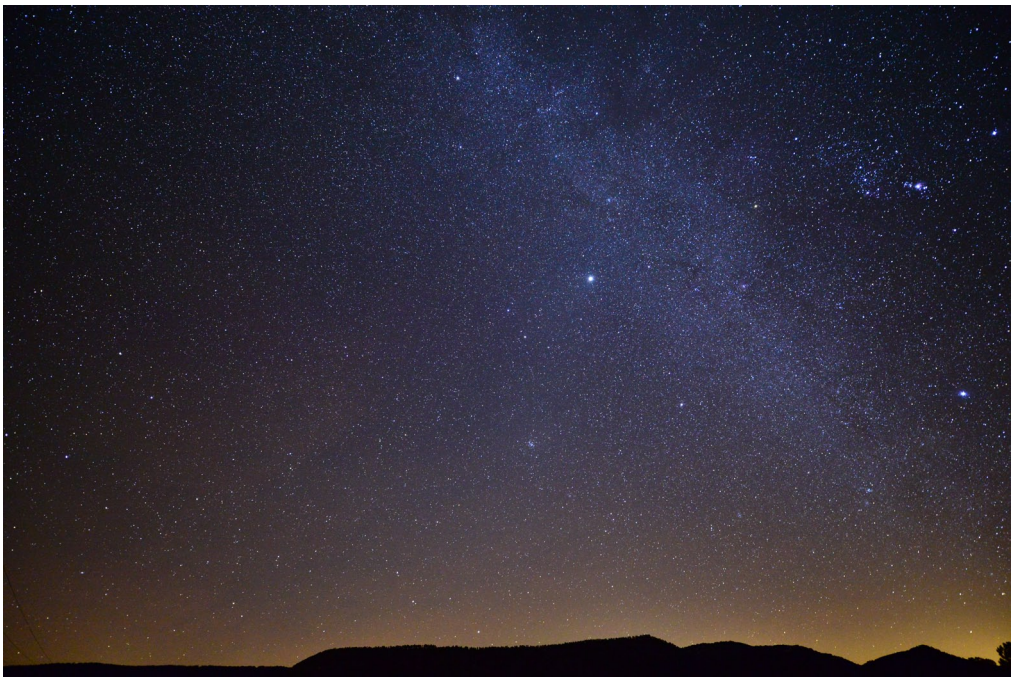

Imagen 14. El cielo hacia el oeste. La luz de la lejana Valencia (150 km) justo en la continuación de la vía láctea y de Zaragoza (a la izquierda) no impedían ver los esplendores del cielo.

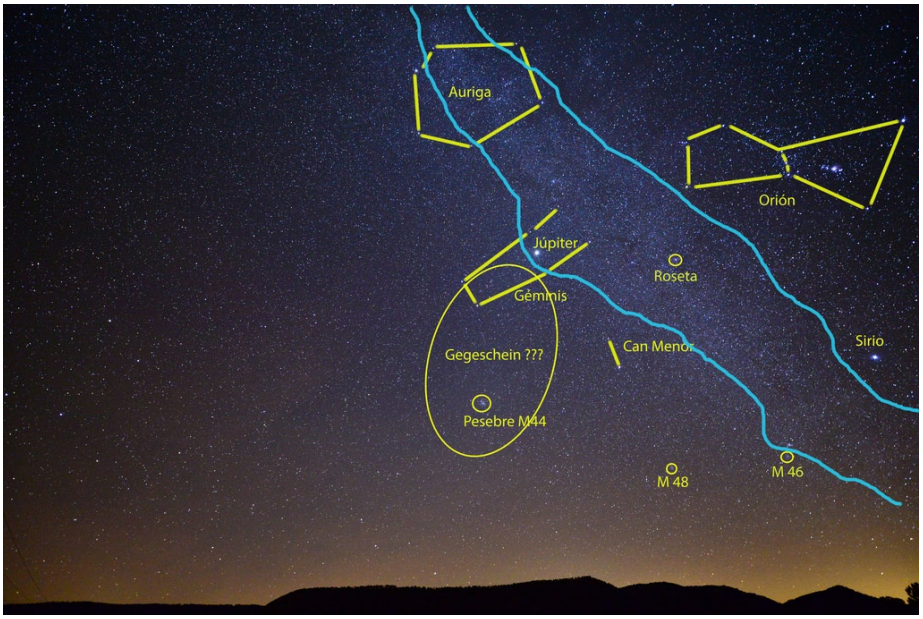

Imagen 15. Esquema de la foto anterior. Tanto a simple vista como en la foto hay un brillo en la zona de la eclíptica entre el cúmulo del pesebre y Júpiter. Puede ser el Gegenschein o las ganas de verlo.

Buscamos un alto que se podía subir fácilmente en coche. Cuando se puso el sol subimos y nada más bajar del coche: "ahí estaba,… la luz zodiacal". No hacía falta acostumbrar la vista, se veía fácilmente, brillante y blanca. Subía hasta casi las Pléyades situadas a 80º. En mi opinión era mucho más brillante que la vía láctea. La noche era impresionante. La vía láctea se veía completa hasta el horizonte. Orión casi nos dispara el arco. Can Mayor y Menor ladrando… Las estrellas se veían hasta el mismo horizonte sin apenas atenuación. Solamente 4 zonas con contaminación lumínica que resultaron ser Cuenca, Madrid y Valencia y Zaragoza molestaban próximas al horizonte. (Imagen13)

Hasta el Gegenschein nos pareció verlo. Había una luminosidad sospechosa, lejana a la Vía Láctea y a la contaminación lumínica, centrada en el cúmulo del pesebre en Cáncer en plena eclíptica. Las bandas centrales seguro que no las vimos al menos a simple vista. Hicimos decenas de fotos algunas de las cuales la hemos puesto en este artículo (imagen14 y 15).

El 1 de Febrero de 2014 había una luna de 2 días. El cielo totalmente despejado y decidimos ir a una localidad próxima a Gandia llamada Barx. Nos subimos por un camino forestal en dirección Pinet. Que diferencia a Tragacete. Luces por todos lados. A simple vista no vimos la Luz zodiacal. Las constelaciones bien pero dejaban mucho que desear. Hicimos fotos y ¡sorpresa! También la hemos cazado aunque mucho más tenue y sin tanto brillo. Difícil reproducir en papel.

Me queda la duda si la desintegración del cometa Ison hace que la luz zodiacal sea más brillante y fácil de observar que en otras épocas.

Nos queda pendiente un viaje a los pirineos. Debe ser impresionante observarla desde un lugar verdaderamente oscuro alejado de la contaminación lumínica.

Bibliografía.

Armicis Augusto T, Astronomia Popular, descripción general del cielo. Capítulo VI. La luz zodical. Pag 141-146. Ed Montaner y Simón 1901

Audouzw J. et Israel. Le grand Atlas de L'Astronomie. Le milieu interplanertaire. Pag 22-223. Enciclopedia Universalis 1983

L. Anselmo. El Polvo Interplanetario. Enciclopedia de Astronomía.El Universo en tus manos. Ed. Orbis-Fabbri.

Observación del la luz zodiacal desde el Roque de los Muchachos (La Palma) http://www.somyce.org/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=52

Luz zodiacal. Luis de Manuel y Ángel J. Nicolas. (Asociación Valenciana de Astronomía) http://www.somyce.org/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=51

Dolores Maravilla. Nubes de polvo en el sistema solar y en otros ambientes estelares. http://www.smf.mx/boletin/Oct-98/articles/polvo.html

Annia Domenech Luz Zodiacal: el halo de lo casi invisible. 1-09-2008 http://www.caosyciencia.com/ideas/articulo.php?id=010908

Nota: todas las fotos están hechas por los autores: Palmira Marugán Gacimartín y Angel Ferrer Rodríguez. Si las pirateáis al menos poned los autores. Gracias