



AstroSomontano

# ASTROSOMONTANO

BOLETÍN DE LA ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DE BARBASTRO

ENERO 2024

NÚMERO 13

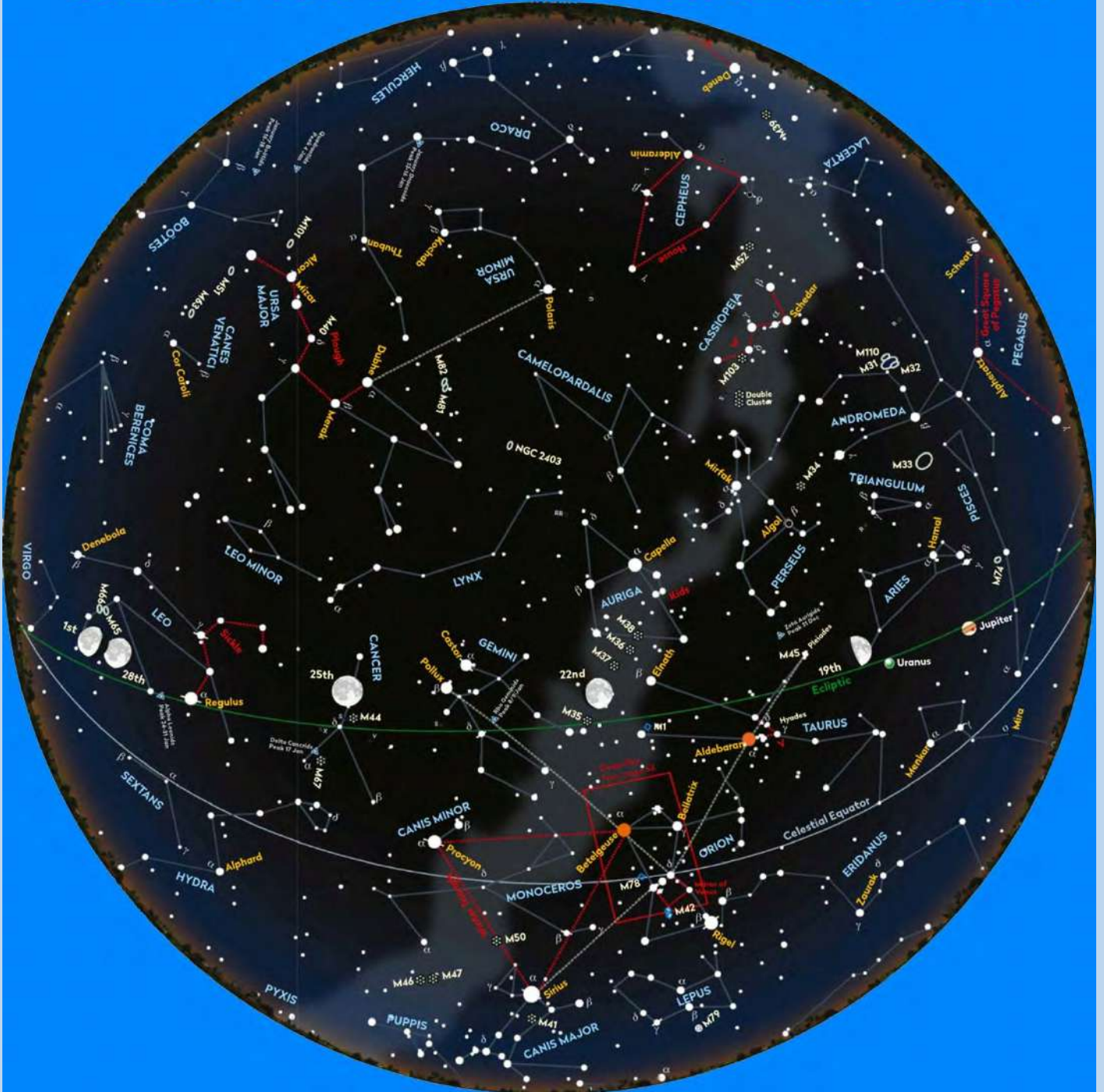
## EL CIELO NOCTURNO DE ENERO

### COMETA KUSHIDA / 144P

Se trata de un cometa de periodo corto que pasa cada 7,2 años, fue descubierto en enero de 1994 por el japonés Yoshio Kushida. Su última pasada fue en 2016 por lo que será visible con su máxima magnitud sobre el 7 de enero de 2024. No es visible a simple vista, pero si con unos prismáticos o un pequeño telescopio.



# CIELO NOCTURNO ENERO 2024



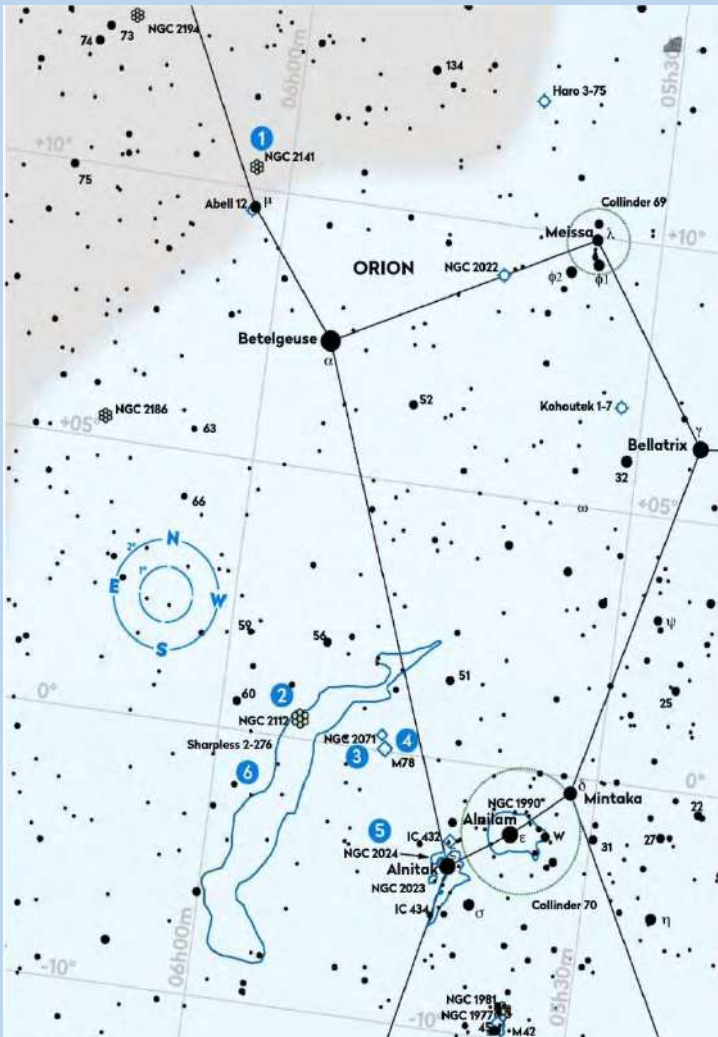
## ASPECTO DEL CIELO AL ANOCHECER DESDE BARBASTRO:

- 1 de Enero a las 23:00 horas de TU (tiempo universal).
- 15 de Enero a las 22:00 horas de TU
- 31 de Enero a las 21:00 horas de TU.

En la carta se representan las líneas de la eclíptica, del ecuador celeste, así como los asterismos, las constelaciones y los objetos del catálogo Messier.

# UNA VUELTA POR EL CIELO PROFUNDO DEL MES

Este mes, renunciamos a los lugares más famosos de Orión para rastrear estos objetivos menos conocidos. Recorreremos los objetos de la parte oriental de Orión, y que están lejos del brillo y el espectáculo del Cinturón de Orión.



1-NGC 2141 De hecho, nuestro primer objetivo, el cúmulo abierto NGC 2141, está lo más lejos posible de ser ostentoso. Es fácil de encontrar a partir de Betelgeuse (Alpha ( $\alpha$ ) Orionis). Desde aquí diríjase a  $2,8^\circ$  noreste para localizar mag. +4,1 Mu ( $\mu$ ) Oriónis. NGC 2141 se encuentra a  $0,8^\circ$  al norte y ligeramente al este de esta estrella.

Es un cúmulo abierto ubicado en la constelación de Orión. Fue descubierto por el astrónomo estadounidense Edward Barnard en 1883.

NGC 2141 se encuentra a aproximadamente a 4.033 pc (13.200 años luz) del Sistema Solar y las últimas estimaciones dan una edad de 1.700 millones de años. El tamaño aparente del cúmulo es de 10,0 minutos de arco, lo que, dada la distancia, da un tamaño real máximo de unos 38,3 años luz.

## 2-NGC 2112

Nuestro próximo objetivo es de una categoría similar a NGC 2141. Volvemos a Betelgeuse y nos dirigimos exactamente al sur hasta  $7,1^\circ$  para llegar al cúmulo abierto NGC 2112 que tiene una mag. +8,4.

Es un cúmulo, descubierto por William Herchel. NGC2112 se encuentra aproximadamente a 850 pc (2.770 años luz) y las últimas estimaciones dan una edad de dos mil millones de años. El tamaño aparente del cúmulo es de 18,0 minutos de arco, lo que, dada la distancia, da un tamaño real máximo de unos 14,5 años luz.

Generalmente no se piensa en Orión como un escaparate de cúmulos oscuros, sino más bien de nebulosas impresionantemente detalladas como nuestros siguientes objetos, cuatro nebulosas de reflexión. Tienen la ventaja de estar muy cerca unas de otras, aunque esta proximidad a veces crea confusión para saber cual es cual.

## 3-NGC 2071

Es la nebulosa que se encuentra a la izquierda de Alnitak, la más occidental de las tres estrellas que forman el cinturón de Orión. Esta es una nebulosa de reflexión a  $1,7^\circ$  al oeste de NGC 2112. Brilla con una magnitud +8,0, pero esta luz se extiende sobre un área de 7 x 5 minutos de arco de tamaño, lo que resulta un brillo superficial bajo. Es visible con un telescopio de 150 mm como un tenue resplandor alrededor de una estrella mag + 10,1.



NGC 2071, M78, NGC 2064 y NGC 2067  
Imagen: Ignacio de la Cueva Torregrosa

#### 4-M78

Es común confundir la nebulosa de reflexión NGC 2071 con la nebulosa de reflexión M78, más fácil de ver, que se encuentra a 17 minutos de arco al suroeste de NGC 2071.

M78 es la más brillante de las cuatro y la que esta por el centro de la foto. Por debajo de ella y separadas por una zona oscura, están NGC 2064 y NGC 2067



#### 5-NGC 2024

Nuestro objetivo es realmente fácil de encontrar pero bastante difícil de distinguir. NGC 2024, también conocida como Nebulosa de la Llama, es una gran región que cubre un tamaño de 30 x 30 minutos de arco pero que es ahogada por la luz del mag +1,8 de la estrella Alnitak.

Es una nebulosa de emisión que aparenta estar en llamas por su color rojizo. Los átomos de hidrogeno de la nebulosa son constantemente ionizados por la luz de la cercana Alnitak, cuya intensa radiación ultravioleta les hace perder sus electrones. Gran parte de la luminosidad de la nebulosa se produce cuando esos electrones se recombinan con el hidrógeno ionizado, dando lugar a la emisión de luz rojiza.

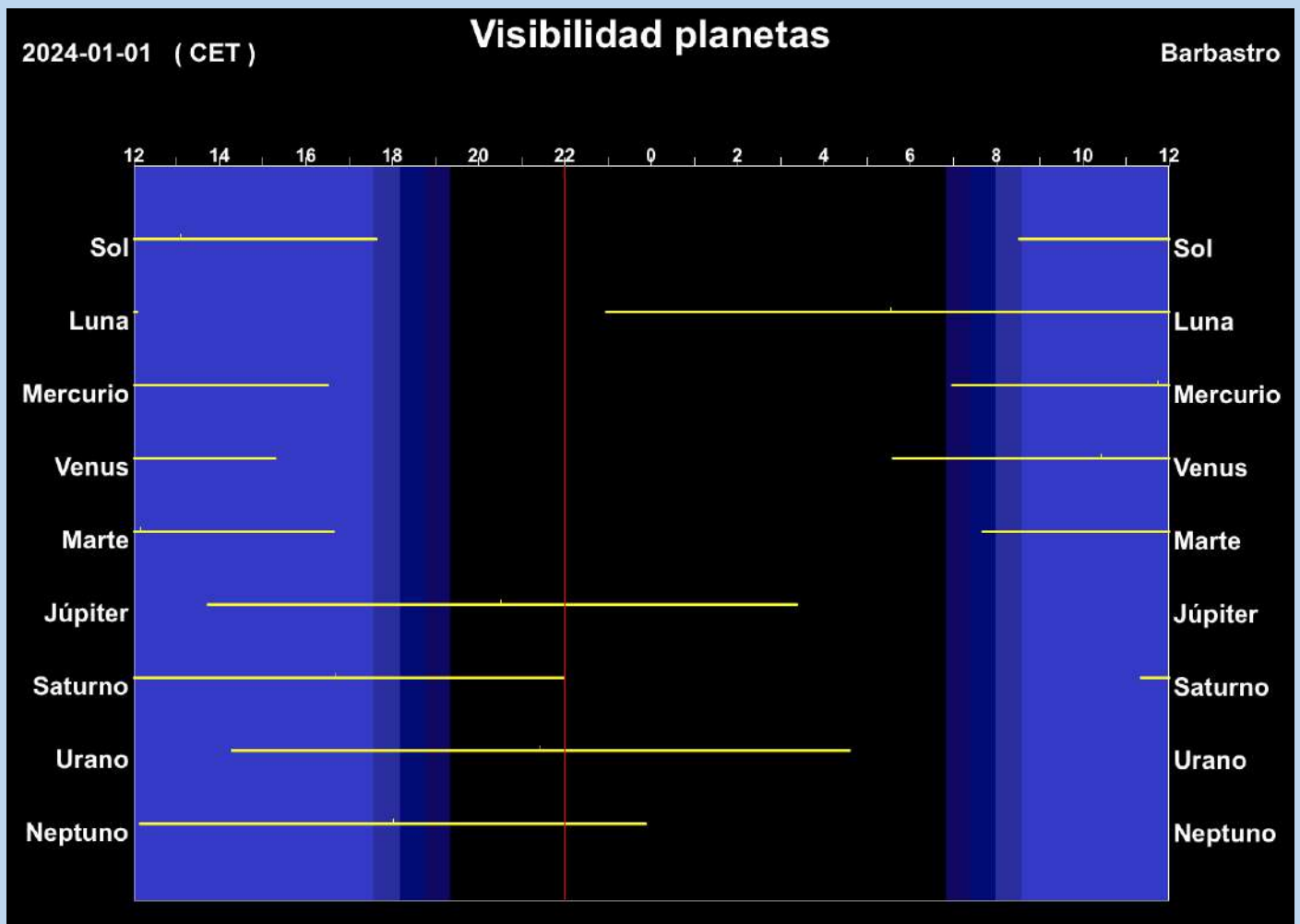


#### 6-Sharpless 2-276

Nuestro objetivo final es grande. El Bucle de Barnard es una nebulosa de emisión que aparece como un anillo gigante de aproximadamente 10° de diámetro.

Es visualmente tenue, pero se puede captar con un telescopio a partir de 100 mm, con la ayuda de un filtro beta de hidrógeno.

Sharpless 2-276, nebulosa que es una parte del complejo molecular de la nube de Orión, que también contiene la nebulosa Cabeza de Caballo y la Nebulosa de Orión.



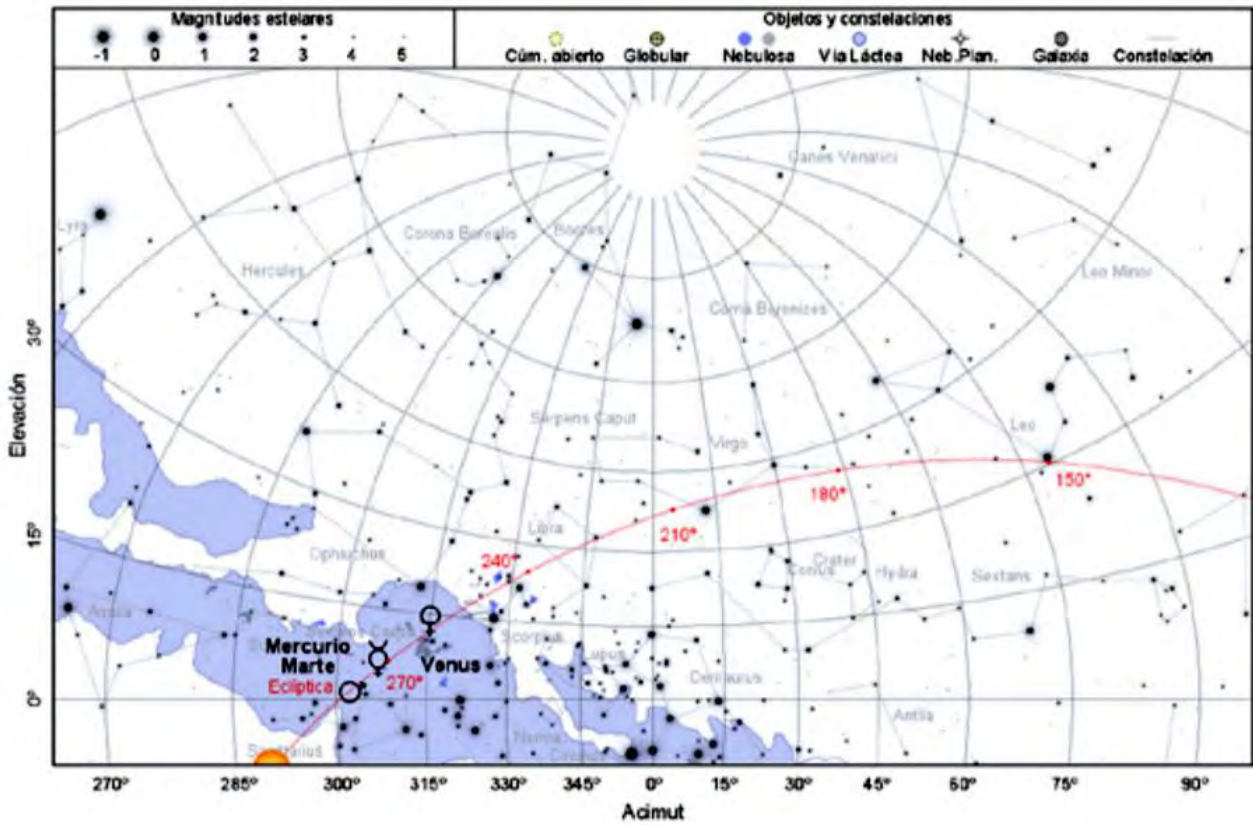
La imagen a sido realizada con el programa "Cartes du Ciel", para la latitud de Barbastro.

## ASPECTO DEL CIELO NOCTURNO EL MES DE ENERO 2024

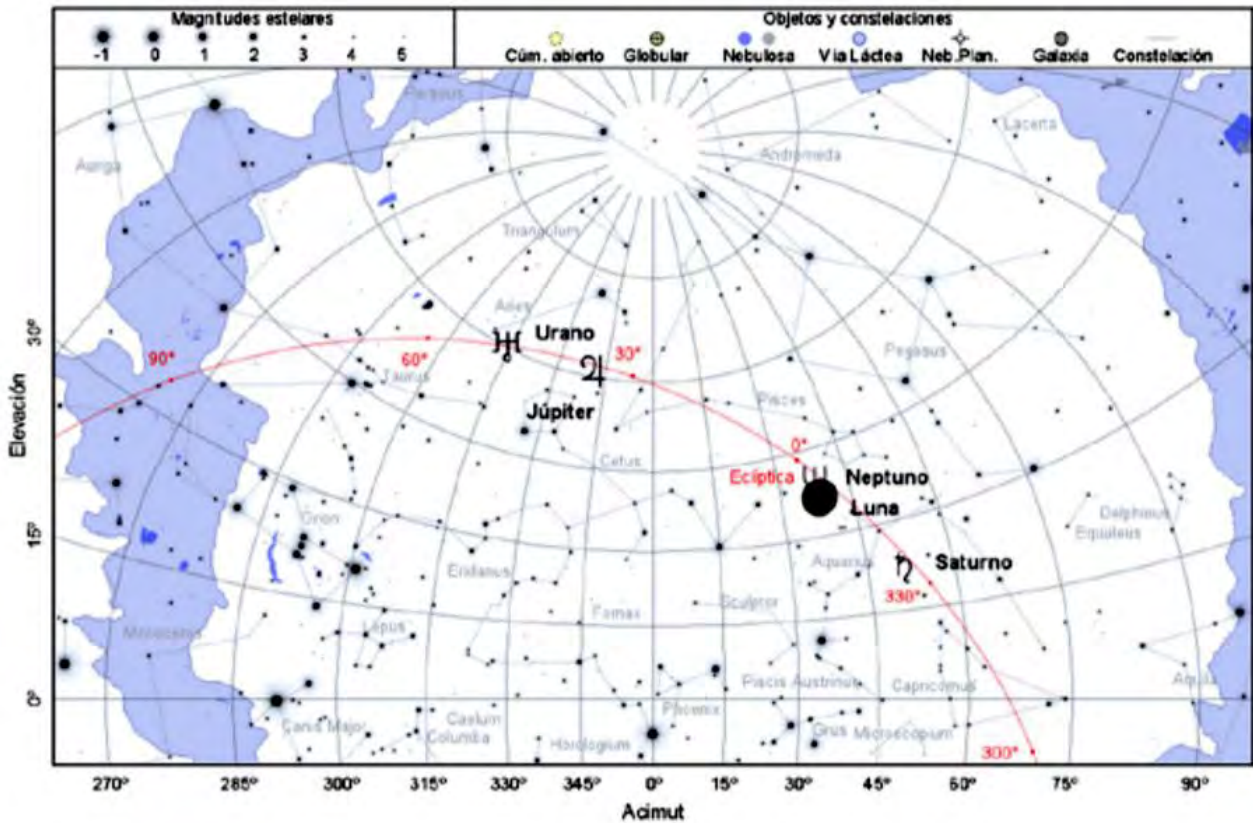
En las páginas siguientes se muestra el aspecto del cielo nocturno para el día 15 del mes, con indicación de la posición de los planetas visibles a la hora indicada. Esta corresponde a aproximadamente una hora antes de la salida del Sol o una hora después de la puesta del Sol, según corresponda. Se trata de instantes cercanos al crepúsculo náutico, en que la noche es oscura salvo por la posible presencia de la Luna.

La proyección utilizada es la estereográfica y el área del cielo mostrada corresponde a la mitad meridional, cubriendo 180° en acimut. El acimut 0° (centro de la figura) corresponde al Sur, el acimut 270° (izquierda) al Este y el acimut 90° (derecha) al Oeste.

15 de enero de 2024, a las 6:45 TU



15 de enero de 2024, a las 18:15 TU



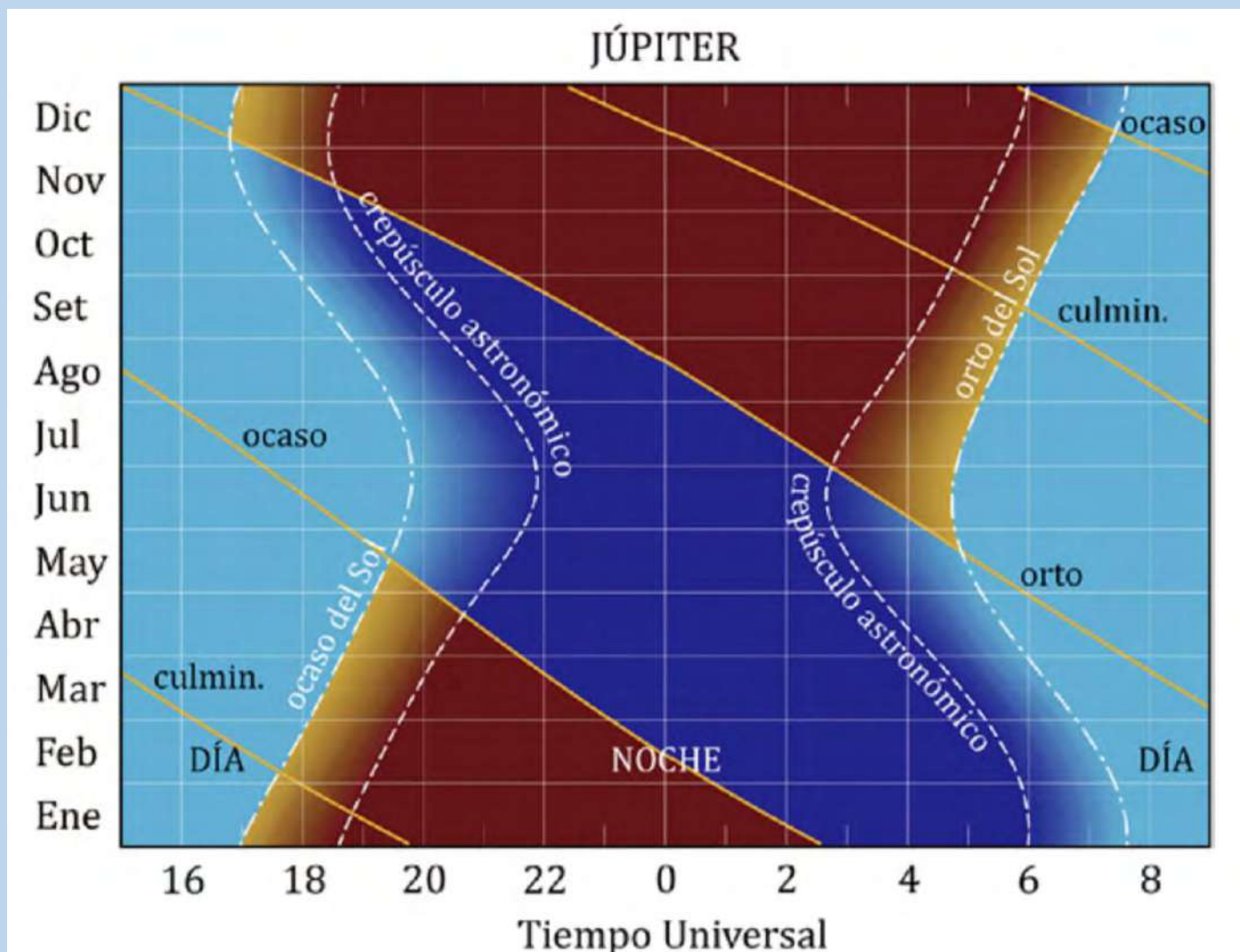
Nota: Las cartas corresponden al Anuario del Real Observatorio Astronómico de Madrid  
 Al amanecer serán visibles Mercurio, Venus y Marte y al atardecer Júpiter, Saturno y Urano.

## PLANETA: JÚPITER (Enero 2024)

| DÍA          | ORTO             | CULMINACIÓN      | OCASO            |
|--------------|------------------|------------------|------------------|
| 1 jueves     | 10 h. 34'        | 15 h. 55'        | 21 h.16'         |
| 11 Jueves    | 09 h. 57'        | 15 h. 19'        | 20 h. 42'        |
| 21 domingo   | 09 h. 20'        | 14 h. 44'        | 20 h. 08'        |
| 31 miércoles | <b>08 h. 43'</b> | <b>14 h. 09'</b> | <b>19 h. 34'</b> |

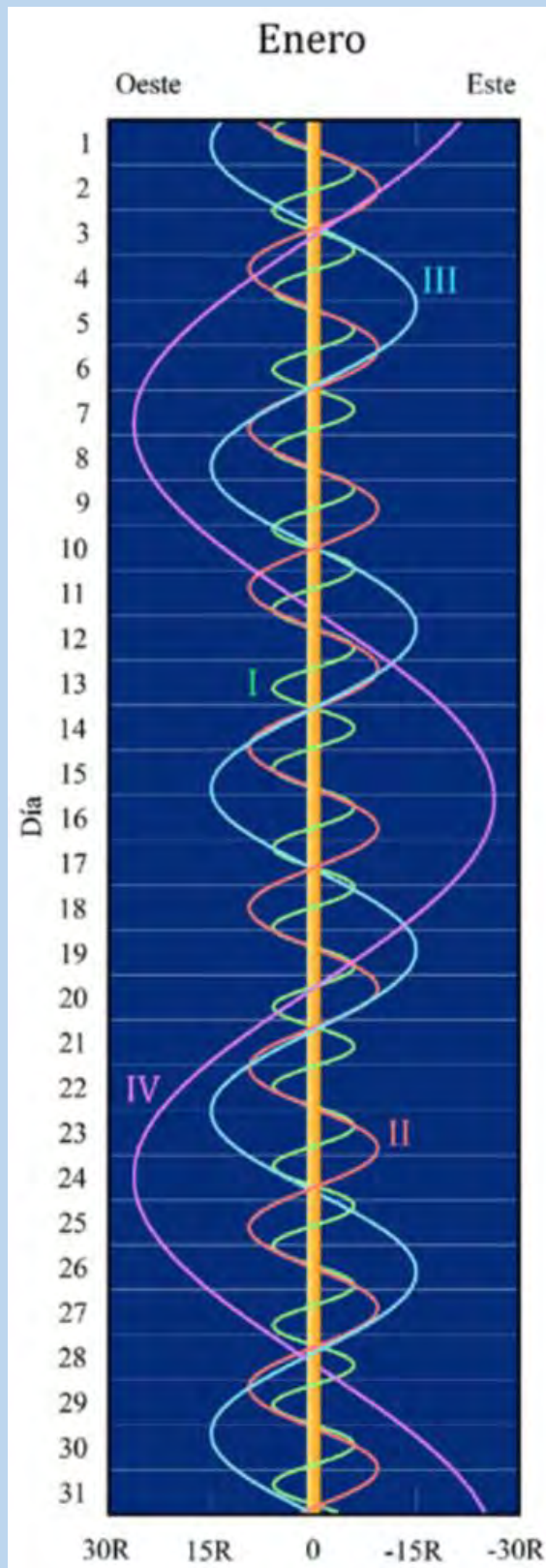
La salida, culminación y ocaso de los planetas vienen dados en Tiempo Universal (TU).

Júpiter será visible al comienzo de la noche en el suroeste y se encontrará en la constelación de Piscis, con una magnitud de -2,3.



## Posiciones relativas de los satélites galileanos de Júpiter

De menor a mayor amplitud, las posiciones dibujadas corresponden a Io (I), Europa (II), Ganímedes (III) y Calisto (IV).



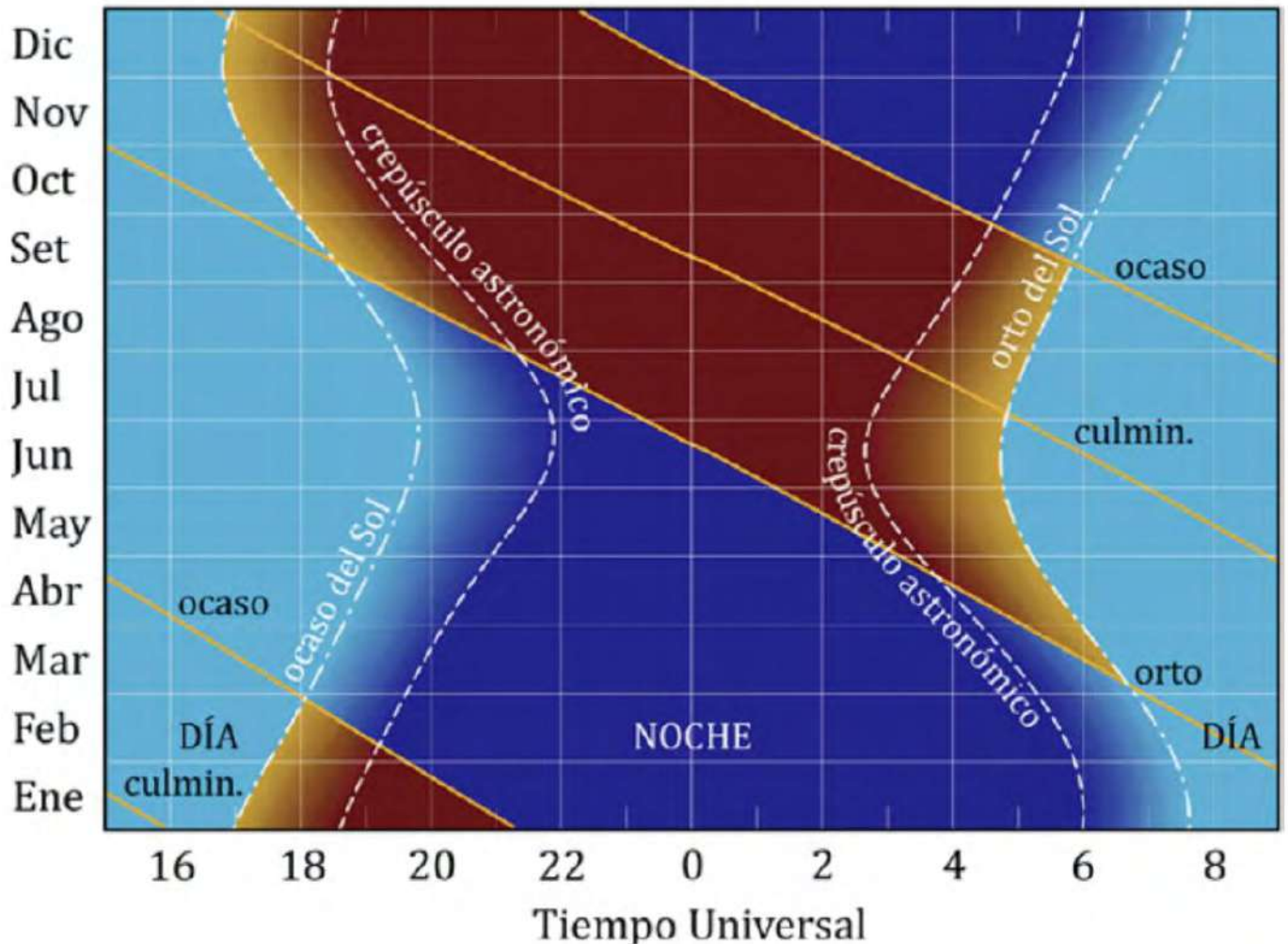
### PLANETA: JÚPITER (Enero 2024)

Obsérvese que Oeste y Este están colocados como se ven en un telescopio y al revés cómo se ven con unos prismáticos.

La línea vertical central indica el tamaño del planeta. La separación respecto del centro del planeta viene dada en radios planetarios (R).



## SATURNO

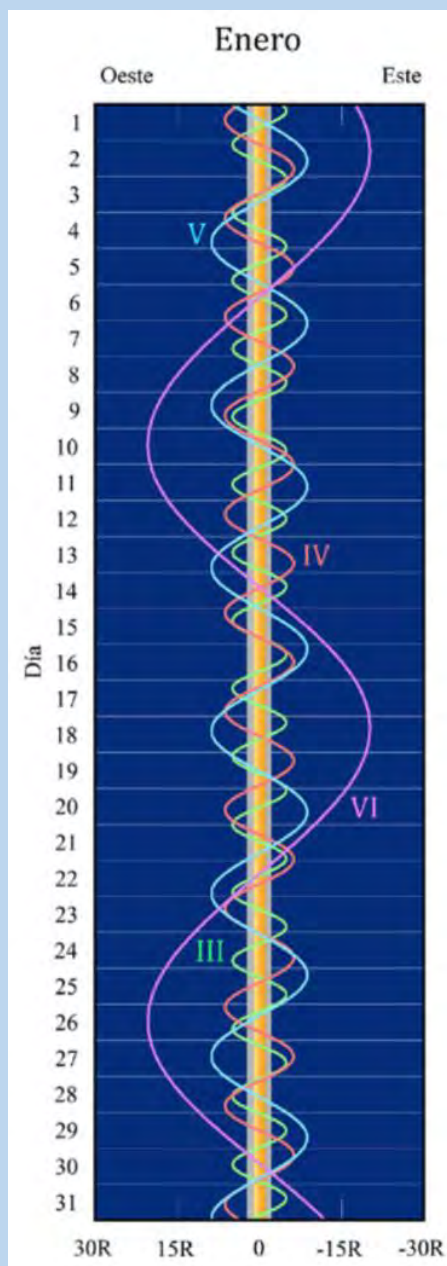


Saturno es visible a comienzo de la noche oscura en la constelación de Capricornio, con una magnitud de 0,8.

Conforme avanza el mes va reduciendo su visibilidad, de forma que a finales de mes su ocaso será media hora antes de que acabe el crepúsculo.

## Posiciones relativas de los satélites de Saturno

De menor a mayor amplitud, las posiciones dibujadas corresponden a Tetis (III), Dione (IV), Rea (V) y Titán (VI).



### PLANETA: SATURNO (Enero 2024)

Obsérvese que Oeste y Este están colocados como se ven en un telescopio y al revés cómo se ven con unos prismáticos.

La línea vertical central indica el tamaño del planeta. La separación respecto del centro del planeta viene dada en radios planetarios (R).

La salida, culminación y ocaso de los planetas vienen dados en Tiempo Universal (TU).

| DÍA          | ORTO      | CULMINACIÓN | OCASO     |
|--------------|-----------|-------------|-----------|
| 1 lunes      | 10 h.34   | 15 h.55´    | 21 h.16´  |
| 11 jueves    | 09 h. 57´ | 15 h. 19´   | 20 h. 42´ |
| 21 domingo   | 09 h. 20´ | 14 h. 44´   | 20 h. 08´ |
| 31 miércoles | 08 h. 43´ | 14 h. 09´   | 19 h. 34´ |

## FASES DE LA LUNA

El inicio de las fases de la Luna viene dado, por convenio, por los instantes en que la longitud eclíptica geocéntrica del Sol y de la Luna difieren en unos ángulos dados ( $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ). Cuando coinciden se da la Luna Nueva, instante en el cual en ocasiones se produce un eclipse solar. Cuando difieren en  $180^\circ$  se da la Luna Llena, instante en el cual en ocasiones se produce un eclipse lunar.



## LA LUNA EN ENERO DE 2024

| DÍA       | ORTO      | CULMINACIÓN      | OCASO            |
|-----------|-----------|------------------|------------------|
| 1 lunes   | 22 h. 21' | <b>04 h. 18'</b> | 11 h.03'         |
| 15 lunes  | 10 h. 24' | 16 h. 12'        | <b>21 h. 11'</b> |
| 30 martes | 22h. 10'  | <b>03 h. 34'</b> | 09 h. 47'        |

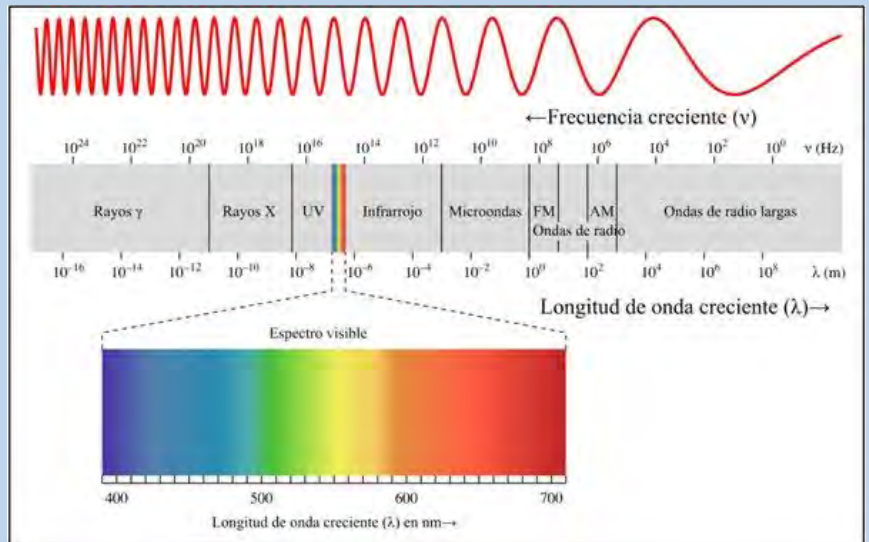
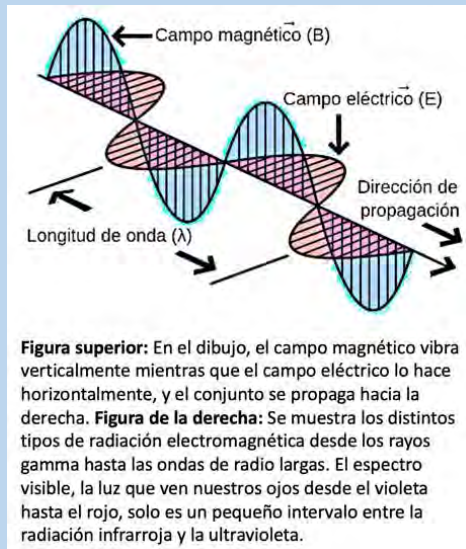
## EL SOL EN ENERO DE 2024

| DÍA       | ORTO     | CULMINACIÓN | OCASO     |
|-----------|----------|-------------|-----------|
| 1 lunes   | 7 h. 38' | 12 h. 18'   | 16 h 58'  |
| 15 lunes  | 7 h. 36' | 12 h. 23'   | 17 h. 12' |
| 30 martes | 7 h. 26' | 12 h. 27'   | 17 h. 30' |

# La espectroscopía y su aplicación básica en astronomía

Juan José Pueyo

La radiación electromagnética es una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes, que se propaga a través del espacio transportando energía de un lugar a otro. Ejemplos de este tipo de radiación son las ondas de radio, la luz o los rayos X.



De toda la gama de radiación electromagnética los únicos tipos que llegan a la superficie terrestre, procedentes del espacio, son la luz visible y un determinado rango de microondas. El resto es absorbido por la atmosfera que es opaca al resto de radiaciones electromagnéticas. La luz visible es la que nos permite ver el firmamento ya sea visualmente, ya mediante telescopios o cámaras fotográficas. Las microondas son captadas por los radiotelescopios.

La espectroscopía es el método que se utiliza para analizar y estudiar la radiación electromagnética. Se basa principalmente en el análisis de la longitud de onda de la radiación y de su intensidad. En la figura superior izquierda puede observarse como la longitud de onda corresponde a la distancia entre dos puntos equivalentes correlativos. En el caso de la luz visible esa distancia puede variar entre los 380 nanómetros, en el límite violeta-ultravioleta, y los 750 nanómetros en el límite rojo-infrarrojo. La espectroscopía en el rango visible se denomina *espectroscopía óptica*, que es la normalmente utilizada por los aficionados a la astronomía.



En los orígenes del método espectroscópico están los experimentos de Newton (1665; imagen anterior izquierda) en los que demostró, mediante un prisma de vidrio, que la luz solar, blanca, se descomponía en colores desde el rojo al violeta. Muy posteriormente fue Wollaston (1802) quien construyó el primer espectroscopio propiamente dicho (con rendija, lente colimadora, prisma equilátero, lente objetivo, visor) capaz de analizar luz de diversas procedencias. Fraunhofer (1815; imagen anterior derecha) utilizó el espectroscopio de Wollaston para analizar la luz solar.

A partir de ese momento la espectroscopía óptica (del espectro visible) tuvo un gran desarrollo en el estudio astronómico. Mas adelante, ya en el siglo XX se consiguió eludir la absorción causada por la atmósfera colocando conjuntos telescopio-espectroscopio, a gran altura, mediante globos de helio y posteriormente, ya fuera de la atmósfera, instalados en satélites artificiales. Ello permitió extender la espectroscopía, de modo gradual, a todo el espectro electromagnético (desde los rayos gamma hasta las ondas de radio).



La espectroscopía de aficionado podríamos decir que es semejante a la que se efectuaba a finales del siglo XIX y primera mitad del siglo XX, y está centrada en el intervalo visible (VIS), incluyendo una pequeña parte del infrarrojo (IR) y del ultravioleta (UV) próximos.

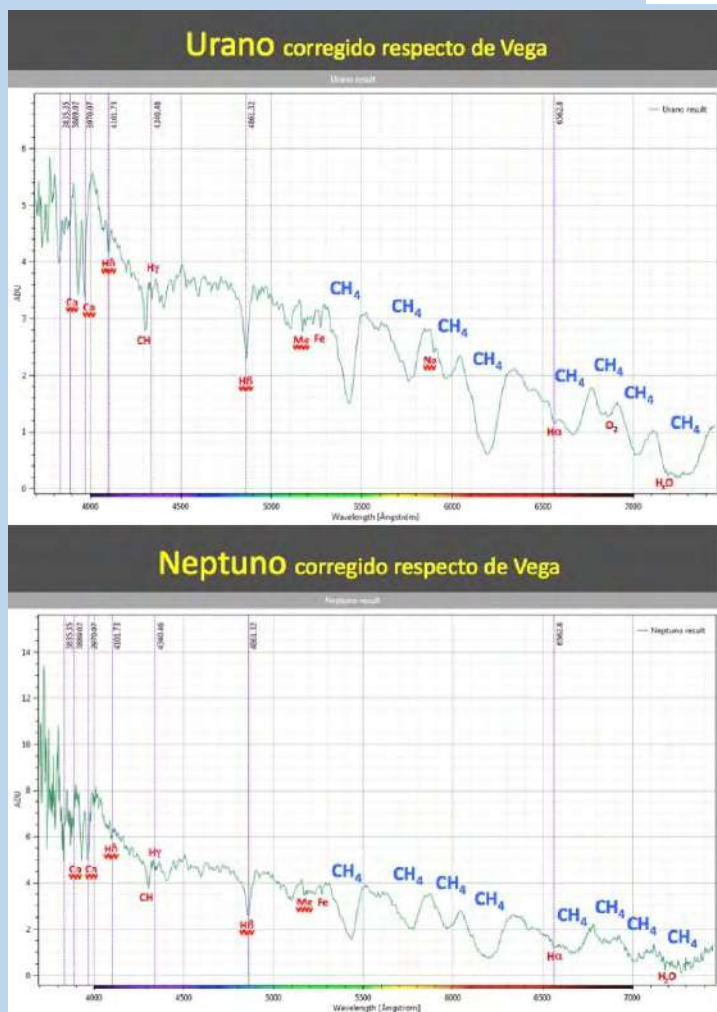
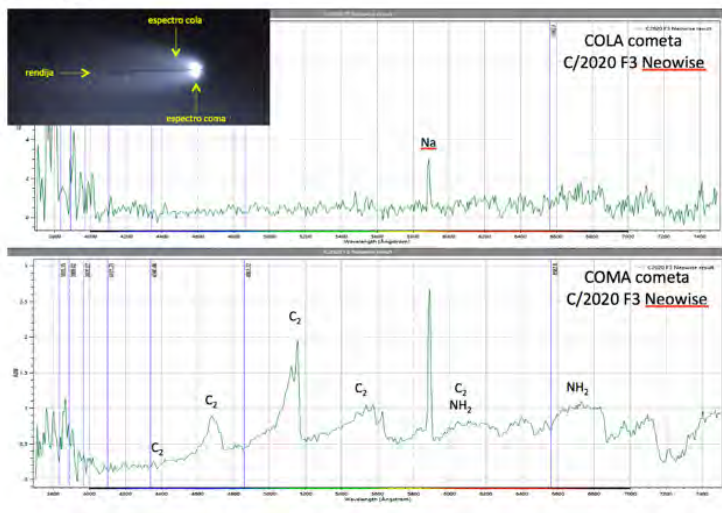
### Esquema del ALPY 600 de SHELyak

Longitud rendija: 2mm  
 Grosor rendija: 20µm  
 Sistema dispersivo: 600 l/mm  
 Detector: CCD Atik 314 L+ mono

1. La parte abarcada por la llave es el espectroscopio propiamente dicho. Consta de una rendija por la que entra la luz al espectroscopio, un sistema dispersivo que es el encargado de analizar dispersando la luz según su longitud de onda, y un detector.
2. La rendija, en los espectroscopios astronómicos, está situada en un espejo dispuesto con un cierto ángulo. De ese modo la imagen procedente del telescopio se refleja hacia otro espejo que refleja la luz hacia la cámara de observación y guiado situada a 90°.
3. El sistema dispersivo puede ser un prisma, una red de difracción o un grisma (una combinación de los dos anteriores). En el caso del Alpy 600 consiste en un grisma.
4. El detector es una cámara CCD o CMOS que capta la imagen del espectro. Posteriormente los pixels son transformados en nanómetros mediante software por comparación con una lámpara neon-argon de espectro conocido.

Añado a continuación un par de ejemplos de aplicación de la espectroscopía de baja resolución (resolución  $\approx 600$ ; dispersión  $\approx 3,5 \text{ \AA/pixel}$ ) al estudio de la atmosfera de dos planetas (Urano y Neptuno) y de un cometa (C/2020 F3 Neowise) realizados desde Azara.

**C/2020 F3 Neowise** es un cometa procedente de la Nube de Oort. Los espectros fueron obtenidos cuando el cometa estaba cerca del perihelio, por lo que, además de las bandas de emisión de  $C_2$  (bandas de Swan), CN y  $NH_2$ , características de la coma verdosa de los cometas, aparece la línea de sodio (Na), que se produce a mayor temperatura debido a la proximidad del Sol. **Urano y Neptuno** al igual que Titán, tienen un porcentaje apreciable de metano ( $CH_4$ ) en su atmósfera. Sus espectros muestran luz solar reflejada, con las líneas de Fraunhofer, y grandes bandas de absorción causadas por ese gas.



## Asoleos en el Santuario Solar del río Vero

Quince días antes y quince después del Solsticio de invierno, el Sol produce un espléndido espectáculo luminoso en dos puntos del corazón del Parque Cultural del Río Vero, concretamente en la confluencia del barranco de la Choca con el cañón del Vero: en la ermita de San Martín de Lecina y en la vecina cueva de la Mezquita. Se trata de dos singulares asoleos que, junto a las pinturas rupestres de la zona, conforman un Santuario Solar Prehistórico excepcional.

El término ASOLEO se ha tomado del vocabulario arquitectónico porque se refiere a zonas de un edificio que reciben los rayos del sol. José Miguel Navarro- polifacético: bombero, guía medioambiental y entusiasta de la antropología cultural, entre otras cosas- y Alex Puyó, que une a su abanico de intereses, el de la escalada-necesaria en los riscos en que nos movemos- son los protagonistas de esta historia.

Llevan años trabajando en la misma y en los asoleos oscenses en general, con el objetivo de dejar constancia de los mismos en una publicación y un documental. El de la ermita ya debía ser conocido cuando ésta se reconstruyó a principios del siglo XVIII. Pero fue Alex quién, a partir de un supuesto símbolo solar en uno de los abrigos de Mallata, se empeñó en la posible existencia de otro asoleo en alguna cueva vecina y no paró hasta que dio con él.

Y ha sido José Miguel, quién generosamente, nos ha llevado a un grupo de amigos este 28 de diciembre a visitarlos. Tanto Alex como José Miguel consideran que estos asoleos son de origen prehistórico y que el sincretismo religioso los ha ido reutilizando a lo largo del tiempo. De hecho, considerar al sol como una divinidad, si no la máxima, ha sido una constante en los albores de la historia de la humanidad.

El día, con niebla alta y considerando que debíamos cruzar seis veces las frías aguas del Vero, era poco adecuado. Pero la naturaleza o la magia del lugar se confabularon para que los rayos del sol aparecieran cuando debían. Así que,

fresquitos y remojados, llegamos a la ermita sobre las 11:30h. y esperamos pacientemente el momento propicio. Mientras almorzábamos, acompañados de turrón y vino, José Miguel, inquieto, hacía lo propio y contextualizaba.

*"Para que la proyección de un rayo de sol sobre un objeto o elemento haga sospechar un asoleo simbólico y ritual tiene que haber una intencionalidad y se tienen que dar en una fecha relevante sobre un elemento significativo". Era su frase favorita.*

En noviembre de 1998, la UNESCO aprobó declarar al Arte Rupestre del Arco Mediterráneo Patrimonio de la Humanidad, y en este conjunto se incluyeron los abrigos del río Vero que se habían ido descubriendo entre 1966 y la década de los años 80. Eso espoleó a la administración aragonesa para declarar El Parque Cultural del Río Vero en el año 2001, en aplicación de la Ley de Parques Culturales de Aragón de 1997.

El Parque aúna el patrimonio cultural y natural del territorio en su más amplio sentido: paleontológico, arqueológico, arquitectónico, etnográfico, paisajístico, geológico, museístico o gastronómico... y forma parte del Itinerario EuropeoCARP 'Caminos de Arte Rupestre Prehistórico'.

El arte rupestre se manifiesta en tres estilos, aquí presentes, que son: Paleolítico (anterior al 7000 BP), Levantino (7000-5000 BP) y Esquemático (7000-4000 BP); siendo éste último el que está representado en los abrigos aledaños a la ermita: Lecina Superior, Barfaluy, Gallinero y Tozal de Mallata, entre otros, con pinturas datadas entre el Neolítico y la Edad del Bronce. Al lado de la ermita, unas excavaciones llevadas a cabo en 2001 han sido fechadas en torno al 6000 AC, mientras que río abajo, las excavaciones en la Cueva de la Fuente del Trucho evidencian muestras de más de 30.000 años de antigüedad.

Estos estudios demuestran un constante trasiego por el territorio. Y como la mayoría de las pinturas se hallan en lugares poco accesibles y de escasa o nula habitabilidad, hay que conjeturar un significado no decorativo de las mismas. Y aquí es donde entran los asoleos como elementos que justifican una hipótesis sacra.

*"En lugares donde hay cultos paganos muy enraizados se construyen ermitas y en esta zona suelen advocarse a San Martín, un santo que sincretiza dichos cultos con el cristianismo", recuerda José Miguel.*

La ermita actual es una reconstrucción del siglo XVIII de otra primitiva. Está orientada de forma solsticial - 120 grados sobre el Norte- y tiene una ventana aspillerada en un lateral, junto a la cabecera, atravesado por el sol durante estos días sobre las 12h. Sus rayos dan al pie de un altar lateral ubicado en lo más profundo del refugio natural: el lugar sagrado de los primeros cultos precristianos. Pero dichos rayos provienen de dos óculos naturales, como bien explica Alex en su blog:

*"El día del solsticio de invierno se produce un curioso efecto digno de ser visto. En torno a las 11:23 de la mañana (GMT +1) el primer rayo de luz del sol que incide sobre la ermita lo hace a una altura de 21'26° sobre el horizonte y un azimut de 158,32° atravesando la ventana natural situada en el espolón suroeste del Tozal de Mallata - denominada "el Ojo de Mallata"-, a 390 metros de distancia de la ermita". Y prosigue "este fenómeno es observable desde la fachada de la ermita entre el 6 de diciembre y el 5 de enero, fechas en las que el sol alcanza el máximo de altura".*



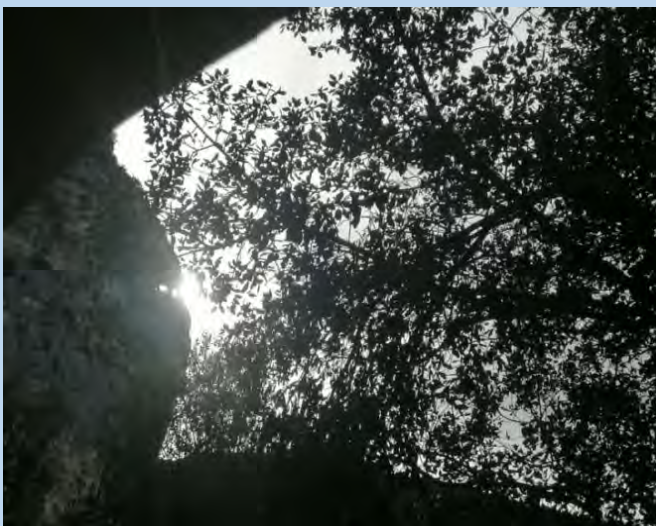
Ermita de San Martín de Lecina o de la Choca



Rayos solares atraviesan la aspillerada e inciden en el peldaño que señala la parte más profunda del abrigo natural.

Es evidente que las diversas culturas prehistóricas que pulularon por el entorno fueron conscientes de este hecho que a través de los ojos de Mallata señalaba la hondonada del abrigo natural el día del solsticio de invierno y que tanto le dieron un uso práctico, cronológico, como sagrado: la divinidad solar se manifestaba. Una Hierofanía, en terminología prehistórica. Y que ese punto debió constituir un lugar de culto milenario.

Hasta ahora nada excepcional. Hay muchas hierofonías prehistóricas documentadas. Lo que hace de la zona un lugar sacro excepcional es el plus de la cueva de la Mezquita, también llamada de La Palomera o de Lucien Brient. Fue Alex quién, ya he señalado, a partir de un supuesto símbolo solar en el abrigo I de Mallata, se puso a buscar en las cercanías la posible existencia de otro asoleo y, armado de paciencia, cuerda, arnés, casco y botas, no paró hasta que dio con la mencionada cueva.

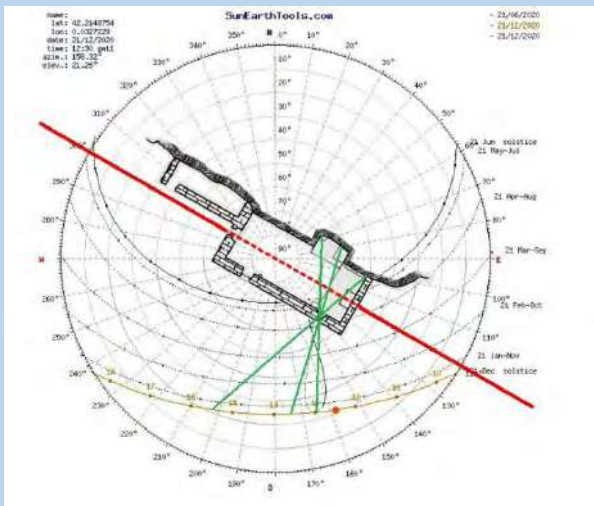


El doble ojo de Mallata





Vista frontal anterior



Mapa del Asoleo en la ermita



Posible símbolo solar que azuzó a Alex del abrigo Mallata I



La cueva era conocida y se habían encontrado restos de cerámica neolítica. El lugar, de no fácil acceso, tiene tallados escalones. Eso indica que estaba preparada para facilitar la entrada de cargas o de personas menos ágiles. ¿Por qué? Habría que esperar a que la respuesta la diera el sol algún día. Y ésta llegó también en el solsticio invernal, pero sobre las 16 h. Desde el vistoso tragaluz situado encima de la gran boca de entrada y por el que se observa la cuenca del barranco de Chimiachas, el sol poniente va lanzando poco a poco su luz hasta iluminar completamente el último rincón.



Acceso vertical a la cueva



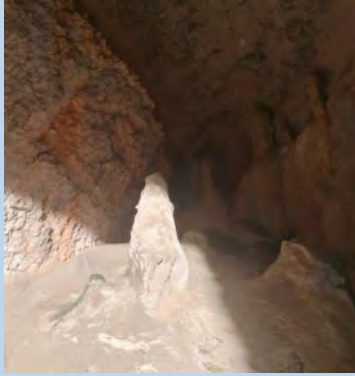
Tramo final de los peldaños

El grupo capitaneado por José Miguel, tras volver a remojarnos para visitar a las vecinas pinturas de Gallinero- dónde nos sorprendió con la explicación de una guía del parque- Rosa Berges- que nos acompañaba, nos dirigimos por una empinada traza hasta el pie de la cueva, donde agotamos las provisiones, turrón, vino y... hasta cava incluidos. Lo que nos esperaba, se lo merecía.

Con cuidado, trepando por los pulidos resaltes y usando los peldaños milenarios llegamos a la parte más alta de la cueva.

Hacia el exterior, a unos 10 metros de altura, el tragaluz. A nuestro lado, una estalagmita de

forma fálica. A su lado, unas amplias cazoletas talladas en el suelo que se comunican. Al fondo, el oscuro hueco final precedido de dos estalagmitas, en forma de sexo femenino.



Cuando el sol entra por el tragaluz llega a iluminar la primera estalagmita que proyecta su sombra sobre el fondo. ¿Qué debieron ver nuestros antepasados? Una cópula sagrada. Un matrimonio místico: una Hierogamia. La unión de dos deidades: el sol, masculino, representado por la estalagmita fálica, y la madre tierra, significada al fondo, como divinidad femenina, justo el día del solsticio invernal: cuando la naturaleza renace.



En la ermita, sobre el mediodía, la divinidad solar se manifiesta el día del solsticio indicando que el día vuelve a alargarse, que la luz ha triunfado sobre la oscuridad y que la vida volverá. En la cueva, ya en el ocaso, el sol fecundo a la tierra y plasma simbólicamente el renacimiento primaveral de la naturaleza.

<sup>i</sup> -Paloma Lanau, Nieves Juste y Pilar Lisa. *"Parque Cultural del Río Vero- Arte en la Prehistoria"*, pág 17. Edita: Comarca de Somontano de Barbastro, 2023.

José Miguel mantiene que ambos fenómenos convierten a este lugar en un **"santuario solar único"** en el mundo.

Y concluye *"Hay lugares en los que el sol incide en interiores de ermitas o cuevas, pocas, una en Bulgaria, dos en Alicante y otra en el sur de Italia, documentadas, y en las que hay evidencias de uso ritual, pero **todo junto en un mismo espacio no lo tenemos**. Además, estas gentes sacralizaron este entorno mediante pinturas rupestres"*. Por ello, no duda en asegurar que **la zona responde al concepto de "geografía sacra"**.



### Adenda

En la vecina Cueva de la Fuente del Trucho otro asoleo, equinoccial en este caso, ilumina la figura de un oso tallada en la roca en posición de hibernación<sup>i</sup>. Hay quién ha querido ver el inicio y final de dicho periodo de letargo. La Cueva no es visitable. No obstante, tres Asoleos en una distancia que apenas supera los 1000 m multiplican el valor singular de la zona.

Pedro Berges