

NÚMERO 11 2022

# Analemma

REVISTA DE ASTRONOMÍA



DISTRIBUCIÓN GRATUITA  
DL 30226-2018



## Centro Astronómico Lodoso "Mizar y Alcor" Parque estelar "Starlight"

**EL VOLCÁN DE  
LA PALMA**

y los Observatorios de Canarias

**10 años  
observando el Sol**

**ASTROFOTOGRAFIA**  
viral

Recreando a **Copérnico**

**ARTEMIS**

**Y STARSHIP**

DOS CONCEPTOS Y UN MISMO OBJETIVO

ASTRONOMÍA en la antigua

**GRECIA**

**MARTE** ficción

**Los Monstruos**

que devoran  
**estrellas**



Asociación  
Astronómica  
de Burgos

[SOBRE LA ASOCIACIÓN](#)

[OBSERVATORIOS](#)

[NUESTRA REVISTA](#)

[CONTACTO](#)

[WEBS AMIGAS](#)

[INICIO](#)

[PUBLICACIONES](#)

[ASTROFOTOGRAFÍA](#)

[ACTIVIDADES DIVULGATIVAS](#)

[AGENDA](#)

# VISITA NUESTRA PÁGINA WEB



[WWW.ASTROBURGOS.ORG](http://WWW.ASTROBURGOS.ORG)



Asociación Astronómica de Burgos Copyright 2020

Plaza de Vista Alegre s/n

Barrio de la Ventilla (Burgos)

Apartado Correos: 448 C.P. 09002

[info@astroburgos.org](mailto:info@astroburgos.org)

Tel: 669072560

[Aviso legal](#)

[Política de privacidad](#)

[Política de cookies](#)



DESCÁRGATE YA GRATIS EL  
NÚMERO ANTERIOR

# CONTENIDO

## COLABORADORES

Enrique BORDALLO  
*Presidente de la AAB*

Eloísa de CASTRO  
*Estudiante de Filosofía*

Carlos Chimeno  
*Firma invitada*

Marc Victor CULOT  
*Socio AAB*

Pedro DÍAZ MIGUEL  
*Doctor en Sociología,  
Geografía e Historia*

Ricardo GARCÍA ROMÁN  
*Tesorero de la AAB*

Francisco HURTADO  
*Secretario de la AAB*

Javier MARTÍN  
*Socio AAB*

Jorge MARTÍNEZ  
*Socio AAB*

Jesús PELÁEZ  
*Astrofotógrafo*

Juan Carlos ROMERO  
*Divulgador científico*

Juan Manuel SANTOS  
*Socio AAB*

Beatriz VARONA  
*Astrofísica*

<b>PÁGINA</b>	<b>1</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>41</b>
Saludo del presidente <i>por Enrique Bordallo</i>		Astrofotografía	
<b>PÁGINA</b>	<b>8</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>45</b>
Bitácora del CAL, <i>por redacción revista Analemma</i>		Observatorio Solar, <i>por redacción revista Analemma</i>	
<b>PÁGINA</b>	<b>21</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>49</b>
El volcán de la Palma y los observatorios de Canarias, <i>por Beatriz Varona</i>		Observatorio lunar, <i>por redacción revista Analemma</i>	
<b>PÁGINA</b>	<b>23</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>55</b>
El viaje a la Palma, <i>por Beatriz Varona y Carlos Chimeno</i>		Poetas Inversos <i>por Eloísa de Castro</i>	
<b>PÁGINA</b>	<b>25</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>57</b>
Centro Astronómico de Lodoso "Mizar y Alcor" Parque estelar "Starlight", <i>por Francisco Hurtado</i>		Monstruos que devoran estrellas <i>por Jesús Peláez</i>	
<b>PÁGINA</b>	<b>28</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>58</b>
10 años observando el Sol <i>por Javier Martín Ferrero</i>		Marte, ficción <i>por Pedro Díaz Miguel</i>	
<b>PÁGINA</b>	<b>34</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>64</b>
Astrofotografía viral <i>por Jesús Peláez</i>		Recreando a Copérnico <i>por Juan Carlos Romero</i>	
<b>PÁGINA</b>	<b>36</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>67</b>
Artemis y Starship <i>por Marc Victor Culot y Juan Manuel Santos</i>		Calendario Astronómico <i>por Redacción Analemma</i>	

# SALUDO

## del presidente

**A**sí, que me toca rehacer la salutación del presidente, pues bien, si hay cosas que no he modificado, es porque está basado en la revista que saldría en junio, pero por motivos varios se ha ido retrasando. Pero vayamos al lío.

Regresamos a la revista en esta segunda mitad de año muy currada en todos los aspectos. A nivel de observaciones tampoco hemos tenido mucha suerte, las nieblas nos fastidiaron las observaciones de Hacinas y Sargentos de la Lora, pero se pudo salir al paso, y llevamos el ordenador, y el proyector pudimos arreglarlo, a nivel de actividades educativa y de divulgación no hemos descansado ni un minuto, seguro que se me olvida alguna, pero entre lo de la estación y niños de altas capacidades cumplimos la labor de divulgar la astronomía, que es uno de nuestros fines. Espero que nuestro trabajo y esfuerzo haya llevado a esos chavales con los que nos hemos divertido mostrándoles un poco de nuestros conocimientos y de la ciencia a abrirles una nueva ventana para el futuro, su futuro y el nuestro.

Empezamos el año como lo terminamos, con COVID y con nuevos cursos con menores, y tenemos ante nosotros un año, afortunadamente el miedo se fue abriendo el paso al optimismo u hemos podido realizar numerosas observaciones para grupos, que nos va a permitir, por fin levantar el tercer observatorio en Lodoso.

Precisamente de Lodos nos han ido llegando interesantes noticias, primero la adquisición para levantar el nuevo Centro de Interpretación de Astronomía, está en marcha, esperemos que en próximas fechas se pueda alcanzar las dotaciones económicas necesarias para que el proyecto salga adelante, con el que la Asociación colaborará activamente. Otra de las actuaciones se produjo cuando el Ayuntamiento de Lodoso con la colaboración de la Asociación presentaron la solicitud para que se nos concediese la categoría de Starlight, algo que por fin se nos comunicó como afirmativo en abril de este año 2022.

Hemos tenido unas buenas jornadas de observación con La Toledana en Covarrubias, un espectacular cielo con una no menos espectacular temperatura nos permitió pasar una gran noche entre amigos.



También nos ha cogido por sorpresa la experiencia de hacer grupos de visitantes del observatorio de pago, la acogida ha sido increíble habiéndose llenado con cada evento puesto a disposición del que ha querido venir. La suerte ha sido dispar por el tiempo, pero en general, Eolo se ha portado bien con nosotros... esto marcha habrá que ir pensando en el nombre del tercer observatorio.

Las colaboraciones con, el MEH, la UBU, y el espacio de la estación, ha sido fructífera, un montón de talleres para peques se han podido realizar gracias al trabajo y el esfuerzo de un montón de compañeros y compañeras nos han brindado, realizamos de nuevo el curso de iniciación a la astronomía en el MEH y este año volveremos a las cenas presenciales para la que ya hay fecha (el 12 de Noviembre), restaurante (que ya nos debería tener como clientes bíp) y menú, así que reservad la fecha con tiempo y comunicad los antes posible la asistencia, el menú lo daremos unos días antes para que se pueda elegir.

El canal de You Tube de la Asociación sigue en pausa, hasta que terminemos todos los proyectos que estamos realizando, a ver si el próximo año empiezo a mover el tema y sale algo decente, El zoom ahora mismo le estamos dando poco uso, pero mientras sigan las buenas temperaturas que estamos teniendo realizamos todas las reuniones en la sede, como este invierno preveo frío, es más que probable que todas las haremos digitalmente, así que hay que aprovechar a vernos la cara

Disfrutad de un nuevo número de la revista, y preparad los nuevos artículos para el próximo número, que este año que acaba de comenzar va a pasar tan rápido como el anterior.

Como la primera salutación, estaba prevista para principios de año, aquí hoy en septiembre, me despido como lo hubiese hecho entonces. Un saludo, buenos cielos y Feliz Año a todos.



---

**Enrique Bordallo**  
Presidente de la AAB

# CENTRO ASTRONÓMICO LODOSO



CONFERENCIAS Y CHARLAS AUDIOVISUALES  
CURSOS DE ASTRONOMÍA  
TALLERES DE ASTRONOMÍA  
ACTIVIDADES DENTRO DE LA PROVINCIA  
SALIDAS ASTRONÓMICAS

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES DIVULGATIVAS



Asociación Astronómica de Burgos

www.astroburgos.org  
info@astroburgos.org  
669072560



DIVULGANDO



ASTRONOMÍA

### ACTIVIDADES DIVULGATIVAS

- ✓ Centro Astronómico Lodoso (Salidas Astronómicas)
- ✓ Actividades dentro de la provincia
- ✓ Organización de conferencias científicas
- ✓ Cursos de iniciación a la Astronomía
- ✓ Talleres para niños
- ✓ Conferencias - Charlas – Coloquios
- ✓ Asesoramiento técnico astronómico
- ✓ Exposiciones fotográficas

### ACTIVIDADES DE LOS SOCIOS

- ✓ Reuniones semanales (jueves 21:30h. a 23:30h.)
- ✓ Reuniones virtuales en grupos de WhatsApp y videoconferencias
- ✓ Presencia en redes sociales
- ✓ Salidas a observar
- ✓ Práctica de la Astrofotografía
- ✓ Viajes y eventos

Convenio de colaboración con la Universidad de Burgos y la Entidad Local de Lodoso para la divulgación de la Astronomía.



Centro Astronómico Lodoso

Asociación Astronómica de Burgos

Actividades dentro de la provincia



ENTIDAD LOCAL DE LODOSO

### CONTACTO

Plaza de Vista Alegre s/n  
Barrio de la Ventilla  
09007 (Burgos)  
info@astroburgos.org  
Tel: 669072560  
Apdo. Correos 448



Federación de Asociaciones  
Astronómicas de España



UNIVERSIDAD DE BURGOS



DIPUTACIÓN DE BURGOS

## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

### ✓ Conferencias y Charlas audiovisuales



Consiste en una charla científico-astronómica de aproximadamente una hora de duración y media hora más de preguntas. Irá a acompañada de una presentación audiovisual con diapositivas y fotografías realizadas por los socios de la Asociación Astronómica, en la que se mostrarán los secretos del firmamento e intentará dar a conocer la apasionante ciencia de la Astronomía.

### ✓ Cursos de iniciación a la Astronomía (Adultos)

Los cursos tienen una duración de tres o cuatro días y se imparten diversos temas en clases teóricas de una hora. El último día del curso se realiza una observación astronómica en el Centro Astronómico de Lodoso

Entre los temas que ofrecemos se encuentran los siguientes:

¿Cómo orientarse en el cielo nocturno? Astronomía de posición.

Conocimiento del cielo I. Estrellas, Planetas y Constelaciones.

Conocimiento del cielo II: Un paseo por las estrellas.

Material Astronómico: Los ojos y los prismáticos

Material Astronómico II: Al pie del telescopio.

Retrato de las estrellas: Iniciación a la Astrofotografía.

Software y App de Astronomía

La Luna y sus secretos

Astrofísica y evolución estelar

Observación Astronómica (Observación solar o lunar desde un punto de la ciudad)

### ✓ Talleres de Astronomía (Niños entre 7 y 12 años)

Los talleres tienen una duración de una hora y media de duración y se imparten diversos temas de Astronomía con un sistema específico para niños.

Entre los temas que ofrecemos se encuentran los siguientes:

Constelaciones

Sistema solar

Origen del universo

Construimos un Reloj de Sol

Formación de cráteres en cuerpos del sistema solar/ Asteroides y Cometas

Buscamos materiales para una misión espacial

Observaciones solares

Observaciones lunares

### ✓ Centro Astronómico Lodoso (Salidas Astronómicas)

La Asociación Astronómica de Burgos realiza actividades divulgativas en el Centro Astronómico, que están dirigidas a públicos de todas las edades. El limitado espacio del que disponemos nos obliga a poner un límite de asistencia por cada actividad. Entre 15 y 25 personas son la cantidad adecuada para ofrecer un servicio de calidad. Las observaciones tienen una duración de dos a tres horas y la componen tres tipos de actividades. El objetivo es distribuir el grupo asistente de manera rotativa para que reciban visiones diferentes de la observación del cielo y que a la vez se complementen. A la llegada del grupo al observatorio, se explica brevemente la historia y origen de la instalación seguido de su utilidad y funcionamiento. Las actividades que se realizan son las siguientes:





**OBSERVACIÓN VISUAL A SIMPLE VISTA  
PROYECCIÓN DEL STELLARIUM VIRTUAL  
OBSERVACIÓN CON TELESCOPIOS**

**Descripción de la actividad**

**Observación visual a simple vista**



Con un puntero laser se realiza un paseo por las constelaciones. Se nombran y se ubican las estrellas más brillantes del cielo. Nos dirigimos hacia el norte en busca de la estrella polar y desde allí hacemos un recorrido de orientación atravesando las principales constelaciones visibles. Describimos la eclíptica y los objetos que la transitan. La Luna, El Sol, Los Planetas y Las Constelaciones del Zodíaco. Marcamos el brazo visible de la Vía Láctea y las constelaciones que contiene. Finalmente se hace una breve referencia al movimiento del cielo.

**Proyección del stellarium virtual**



Con un proyector y un ordenador se muestra el cielo virtual con el programa stellarium. Se proyectan fotografías realizadas en observatorio o viajes realizados por la asociación en una pequeña presentación audiovisual que ilustra de manera teórica y completa la practica visual.

**Observación con telescopios**



En esta actividad se observa a través de telescopios diversos cuerpos celestes que, Se pretende mostrar objetos diferentes, la Luna, los Planetas, Galaxias, Nebulosas, Estrellas Dobles, Cúmulos abierto, Cúmulos Globulares. El el caso de la Luna apreciar los detalles de su superficie resulta una experiencia insuperable para el observador. Si la noche es lo suficientemente oscura y la Luna está en fase nueva o en fase creciente o menguante podemos observar objetos de espacio profundo como galaxias, nebulosas o cúmulos de estrellas. A la vez que se observa se comenta detalles astronómicos de los objetos, así como otras curiosidades relacionadas con el espacio y el universo.

**Observaciones diurnas o solares**



Las observaciones también pueden ser diurnas o solares realizados con diferentes telescopios y filtros especializados, adecuados para observar las manchas solares, protuberancias, filamentos y otros espectaculares fenómenos que se producen en la fotosfera y cromosfera solar.

Esta actividad se podrá reservar individualmente e incluirá una pequeña charla y taller.



**Actividades dentro de la provincia**



Nuestros servicios para esta actividad se componen de una charla de Astronomía básica y una observación con telescopios. Los interesados podrán escoger las dos actividades o solo una de ellas.

CHARLA AUDIOVISUAL

OBSERVACIÓN CON TELESCOPIOS Y A SIMPLE VISTA

**SOLICITA NUESTRAS TARIFAS PARA ESTAS ACTIVIDADES DIVULGATIVAS**



# CHARLA AUDIOVISUAL



La Estación  
de la  
Ciencia y la Tecnología

TELESCOPIO ESPACIAL  
JAMES WEBB

## EL OJO DEL UNIVERSO

17 de diciembre de 2021 20:00h

ORGANIZA COLABORA

# OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA

VISITA GUIADA AL MUSEO ETNOGRÁFICO Y ASTRONÓMICO

ASOCIACIÓN  
One - Two - Three



CENTRO ASTRONÓMICO DE LODOSO

Sábado 11 de Diciembre

## LODOSO

ORGANIZA

ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA BURGOS

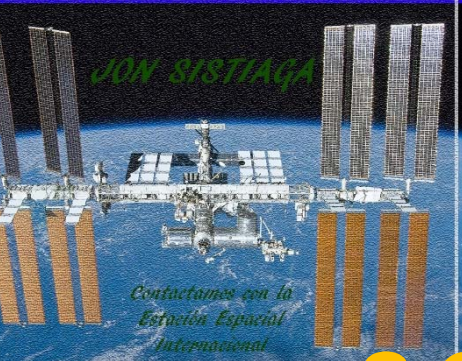
TALLERES DE ASTRONOMÍA

23 de Octubre  
El Origen del Universo  
6 de noviembre  
Orbitas y Cometas  
13 de noviembre  
Rayos de Sol  
25 de noviembre  
S.O. y observación solar

6 DE NOVIEMBRE DE 2021  
Gráteros y Cometas

ORGANIZA

# CONFERENCIA AUDIOVISUAL



JON SISTIAGA

Contáctanos con la  
Estación Espacial  
Internacional

Programa "AR 30"

20 de noviembre 2021  
20:15h.

Salón de Actos

ORGANIZA

MUSEO DE LA EVOLUCIÓN HUMANA

Junta de Castilla y León

# RON LANUEVA ÉRCOLES, 11

Centro Astronómico de Burgos

Domingo 15  
22:00

ORGANIZA

# ACTIVIDADES 2021



Teatro Cantarranas 22:30h

Observación con telescopios  
Personal socio de la A.A.B.

ORGANIZA

ORGANIZA

LA ESTACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Ayuntamiento de Burgos

UNIVERSIDAD DE BURGOS

UBUinvestiga UCC+I

Charla 20:00

Salón del Botag

Observación de la Luna con telescopio 22:30

Exhibición de la Estación

de 2021 deportiva

22:30h Observaciones astronómicas.

Inscripciones:  
info@astroburgos.org  
www.astroburgos.org

Ayuntamiento de Castrojeriz

AYUNTAMIENTO DE CASTROJERIZ

# RUBENA

Lunes, 9 de agosto  
22:30

OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA CON TELESCOPIO

ORGANIZA

# OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA

VISITA GUIADA AL MUSEO ETNOGRÁFICO Y ASTRONÓMICO

GRUPO DE EXCURSIONISTAS

Sábado 30 de Octubre  
LODOSO

ORGANIZA

CURSOS DE ASTRONOMÍA

CURSO DE INICIACIÓN A LA OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA

TALLERES DE ASTRONOMÍA

23 DE OCTUBRE DE 2021  
El Origen del Universo

ORGANIZA



**CONFERENCIA AUDIOVISUAL**

*David Barrado Navascués*

*Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC*

**"Peligros Cósmicos"**

*El incierto futuro de la humanidad*

12 de noviembre 2022  
20:00h.

Salon de Actos

ORGANIZA

COLABORA



CENTRO ASTRONÓMICO LODOSO

**OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA**

Asociación Astronómica de Burgos

15 de octubre 2022  
21:00h



ORGANIZAN

SOCIACIÓN DE AMIGOS DE LODOSO  
AYUNTAMIENTO DE LODOSO

Relaciones  
Las  
ismos  
timiento del cielo

Ayuntamiento de Moradillo de Roa



Asociación Astronómica de Burgos

COLABORA



**DÍA INTERNACIONAL DE LA OBSERVACIÓN DE LA LUNA**

26 de agosto de 2022

**ACTIVIDADES 2022**

Charla Audiovisual 19:30  
Sala del Reloj JARDINES DE LA ESTACIÓN Jardines de la Estación

Observación Astronómica 21:15  
Jardines de la Estación



**AYUNTAMIENTO DE RABÉ DE LAS CALZADAS**



Ayuntamiento de Rabé de las Calzadas

Asociación Astronómica de Burgos



**ASOCIACIÓN CULTURAL "AMIGOS DE HACINAS"**



Asociación Cultural "Amigos de Hacinas"

Asociación Astronómica de Burgos



**OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA**



OBSERVACIÓN VISUAL A SIMPLE VISTA:  
\*Constelaciones  
\*Planetas  
\*Asterismos  
\*Movimiento del cielo

OBSERVACIÓN CON TELESCOPIOS:  
\*La Luna,  
\*los planetas  
\*Estrellas dobles  
\*Cometas, Galaxias, Nebulosas

PROYECCIÓN DEL STELLARIUM VIRTUAL

CENTRO ASTRONÓMICO LODOSO

TICKET DE INSCRIPCIÓN Individual adulto: 20€ Menores 15 años gratis

SALIDAS ASTRONÓMICAS "ASTROBURGOS-CAL"

Sábado 17 de septiembre Horario: 21:30

ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DE BURGOS

OBSERVACIÓN CON TELESCOPIOS:  
\*La Luna,  
\*los planetas  
\*Estrellas dobles  
\*Cometas, Galaxias, Nebulosas

OBSERVACIÓN VISUAL A SIMPLE VISTA:  
\*Constelaciones  
\*Planetas  
\*Asterismos  
\*Movimiento del cielo

PROYECCIÓN DEL STELLARIUM VIRTUAL

ORGANIZA



LA ESTACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Ayuntamiento de Burgos



UNIVERSIDAD DE BURGOS

UBUinvestiga UCCFI

23 de julio de 2022  
22:30h



ORGANIZAN ASOCIACIÓN DE AMIGOS DE LODOSO AYUNTAMIENTO DE LODOSO

laestacioncyt.es

"PLAZAS LIMITADAS"



# CENTRO ASTRONÓMICO LODOSO



"MIZAR Y ALCOR"  
"PARQUE ESTELAR STARLIGHT"

## BITÁCORA



*Cuaderno de bitácora de la Asociación Astronómica de Burgos en el Centro Astronómico Lodoso, Salidas privadas de los socios para realizar actividades de astrofotografía, observación y estudio de objetos a través del telescopio. También ofrecemos divulgación a grupos de personas con diversas actividades en el observatorio. Observación y explicación del cielo a simple vista, charla en la sala de visitantes y observación a través de los telescopios.*

## ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DE BURGOS



## Nebulosa M78 y el anillo de Barnard

---



En la constelación de Orión, justo al oeste del cinturón formado por las estrellas Alnitak, Alnilam y Mintaka, podemos observar esta curiosa nebulosa de reflexión denominada M78 y la situada justo encima NGC2071. Se sitúan a unos 1300 años luz de nosotros y además es una zona donde los estudios en infrarrojo han detectado numerosas estrellas en fase de gestación. De color rojo, podemos ver una pequeña parte de la inmensa nube de hidrógeno denominada el anillo de Barnard, que abarca casi 30 grados en el cielo.

29 de enero de 2022

Jesús Peláez

---



## Rigel y la nebulosa Cabeza de Bruja

---



La estrella Rigel es una gigante azul que se sitúa al sur de la constelación de Orión. Como curiosidad, a pesar de que se denomina como Beta Orionis, en realidad ahora es más brillante que Betelgeuse o Alfa Orionis, debido a que esta es una estrella variable. Cuando apuntamos a Rigel con el telescopio y la cámara y hacemos una fotografía de larga exposición, empiezan a aparecer numerosas nubes de hidrógeno bordeando la estrella, pero sin duda lo que más llama la atención al oeste, es esa extraña nube de gas azulada debido a que es una nebulosa de reflexión y que recuerda a la cara de una típica bruja de cuento.

29 de enero de 2022

Jesús Peláez

---

## El Cinturon de Orion

---



Con la constelación de Orión cerca del meridiano cuando cae la noche, es imposible resistirse a fotografiar las maravillas que atesora. Da igual que usemos una focal corta o un telescopio, ya que la cantidad de objetos espectaculares en esa zona es casi interminable. La imagen que os muestro está tomada con un objetivo de 135mm y abarca la zona central y este de Orión. Arriba a la izquierda se puede ver la nebulosa oscura "Boogie Man" y a su derecha el espectacular anillo de Barnard que atraviesa toda la imagen. Acercándonos al cinturón nos encontramos con las nebulosas que conforman M78 y ya rodeando a la estrella Alnitak tenemos las impresionantes nebulosas de la LLama y la nebulosa roja que envuelve a la famosa Cabeza de Caballo. Eso sin olvidar que toda la zona ofrece varias nubes de nebulosidad Halpha y también algunas pequeñas nebulosas de reflexión. Ampliando la imagen podremos discernir todos estos objetos.

29 de enero de 2022

Jesús Peláez

---



## La nebulosa Medusa IC443

---



La nebulosa Medusa en la constelación de Géminis. Esta nebulosa es un caso inusual de remanente de supernova, ya que está interactuando con una nube molecular de hidrógeno que vemos mas débil a la izquierda. Los astrónomos han identificado no hace mucho tiempo, a la estrella de neutrones en el centro de la nebulosa responsable de que veamos este magnífico objeto. También me sirvió esta imagen para estrenar un nuevo accesorio astrofotográfico, el Axiair Plus que te permite hacer guiado sin recurrir al ordenador, algo que viene de perlas cuando se trabaja rondando los cero grados centígrados.

29 de enero de 2022

Jesús Peláez

---

## Nebulosa de Orión - HOO vs SHO

---



Cuando tomamos una imagen con un filtro de banda estrecha, tenemos la oportunidad de poder aislar mejor las longitudes de onda que quedan registradas en nuestra imagen final. Esto permite que a la hora del procesado podamos tener mas herramientas para "jugar" con el resultado final. Un filtro como el L-extreme o el L-enhance solo dejan pasar la longitud de onda del H alfa y del Oxígeno 3. De esta manera podemos realizar un procesado normal o también un procesado al estilo de la llamada paleta Hubble, donde se aplican colores falsos a las diferentes longitudes de onda y que en teoría nos ayuda a distinguir mejor las diferentes emisiones de los gases que forman la nebulosa, el llamado HOO que sería el procesado normal y el SHO (Sulfuro, Hidrógeno y Oxígeno) que aplica esos colores falsos.

9 de abril de 2022  
Jesús Peláez

---



## Observación Astronómica para el municipio de Lodoso

---



Actividad divulgativa anual ofrecida al pueblo de Lodoso con la colaboración de la Asociación Amigos de Lodoso que se realiza como muestra de la amistad y hemanamiento que siempre ha existido entre la Asociación Astronómica de Burgos y este municipio donte esta ubicado en Centro Astronómico.

23 de julio de 2022

Francisco Hurtado

## Saturno

---



Después de bastante tiempo en dique seco, vuelvo a retomar la actividad astrofotográfica nada menos que con el planeta mas vistoso del sistema solar. Aunque su anillo inexorablemente se empieza a acercar a su visión de perfil, todavía tendremos algunas oposiciones donde será posible observarlo bien e incluso poder resolver la división de Cassini, como en la imagen que os envío. Desafortunadamente, el pasado sábado en Lodoso el seeing no era del todo bueno, pero a pesar de eso, este planeta es hermoso en todas las condiciones.

23 de julio de 2022

Jesús Peláez

---

## Nebulosa de reflexión en Cisne

---



Entre las grandiosas nubes de hidrógeno que se sitúan en la constelación del Cisne, podemos encontrar esta pequeña joya azulada denominada NGC6914. Como su color delata, estamos viendo una nebulosa de reflexión situada a unos 5000 años luz de nosotros y que rompe ese equilibrio de nebulosidad rojiza que envuelve prácticamente todo el campo de la imagen. Solo algunas grandes bandas de polvo que se muestran aquí y allá, compiten en belleza con el color púrpura de las nebulosas.

28 de julio de 2022

Jesús Peláez

---



## Salidas Astronómicas – CAL (3 de agosto)

**CENTRO ASTRONÓMICO LODOSO**

**TICKET DE INSCRIPCIÓN**

**SALIDAS ASTRONÓMICAS "ASTROBURGOS-CAL"**

Miercoles 3 de agosto  
Horario: 22:30

ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DE BURGOS

**OBSERVACIÓN CON TELESCOPIOS:**

- \*La Luna
- \*Los planetas
- \*Sistemas Solares
- \*Cometas, Galaxias, Nebulosas

**OBSERVACIÓN VISUAL A SIMPLE VISTA:**

- \*Constelaciones
- \*Planetas
- \*Asterismos
- \*Movimiento del cielo

PROYECCIÓN DEL STELLARIUM VIRTUAL

ORGANIZA

ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA BURGOS

ASTRONOMIA

DIVULGANDO

¡LA ACTIVIDAD DIVULGATIVA ES SIEMPRE CONDICIONADA A LA CLIMATOLOGÍA!

## Salidas Astronómicas - CAL (8 de agosto)

**CENTRO ASTRONÓMICO LODOSO**

**TICKET DE INSCRIPCIÓN**

**SALIDAS ASTRONÓMICAS "ASTROBURGOS-CAL"**

Jueves 8 de agosto  
Horario: 22:30

ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DE BURGOS

**OBSERVACIÓN CON TELESCOPIOS:**

- \*La Luna
- \*Los planetas
- \*Sistemas Solares
- \*Cometas, Galaxias, Nebulosas

**OBSERVACIÓN VISUAL A SIMPLE VISTA:**

- \*Constelaciones
- \*Planetas
- \*Asterismos
- \*Movimiento del cielo

PROYECCIÓN DEL STELLARIUM VIRTUAL

ORGANIZA

ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA BURGOS

ASTRONOMIA

DIVULGANDO

¡LA ACTIVIDAD DIVULGATIVA ES SIEMPRE CONDICIONADA A LA CLIMATOLOGÍA!



## Salidas Astronómicas - CAL (11 de agosto)

---

**CENTRO ASTRONÓMICO LODOSO**

**TICKET DE INSCRIPCIÓN**

**SALIDAS ASTRONÓMICAS**  
**"ASTROBURGOS-CAL"**

**ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DE BURGOS**

**Domingo 11 de agosto**  
**Horario: 22:30**

**OBSERVACIÓN CON TELESCOPIOS:**

- \*La Luna
- \*Los planetas
- \*Galaxias Lejales
- \*Cometas, Cúmulos, Nebulosas

**OBSERVACIÓN VISUAL A SIMPLE VISTA:**

- \*Constelaciones
- \*Planetas
- \*Asterismos
- \*Movimiento del cielo

**PROYECCIÓN DEL STELLARIUM VIRTUAL**

**ORGANIZA**

**ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA BURGOS**

**ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DE ESPAÑA**

**II LA ACTIVIDAD DIVULGATIVA ESTÁ INDICADA A LA CLIMATOLOGÍA**

**ORGANIZADO POR**

**ASTRONOMIA**

Los días 3, 8 y 11 de agosto se ofrecieron 3 actividades divulgativas en el Centro Astronómico Lodoso bajo inscripción en la página web de la Asociación [www.astroburgos.org](http://www.astroburgos.org). El día 3 debido a la escasa antelación propuesta de la fecha evito que las 15 plazas se completaran. A esta actividad asistió también el Diario de Burgos para cubrir el evento, que se publicó una semana después, apareciendo en la portada del diario el 9 de agosto.

La siguiente salida se realizó el 8 de agosto cubriéndose todo el aforo con días de antelación. El tiempo estaba revuelto, aunque finalmente se despejó pudiéndose observar diferentes objetos del sistema solar.

El día 11 la noche fue clara con una Luna bastante llena y los esplendidos planetas Jupiter y Saturno bien visibles. Era la semana de la lluvia de estrellas "Las Perseidas" y a pesar de la Luna algunas sí se vieron.

Agosto de 2022

Francisco Hurtado

---



## Abell 39, una burbuja azul

---



Las nebulosas planetarias siempre me han parecido uno de los objetos mas fascinantes del cielo. Para los que también nos gusta la observación visual aparte de la fotografía, tienen la ventaja de que a menudo excepto por la falta de color, su aspecto visual es casi idéntico al de las fotografías. Esta nebulosa es la primera vez que la fotografío en mis 3 décadas de astrofotógrafo, se sitúa en Hércules y su tamaño aparente es la mitad que la Dumbbell y el doble que la anular de Lyra. Se encuentra a unos 7000 años luz de nosotros y en el centro vemos la estrella azul precursora. Como curiosidad, justo detrás de esta bonita burbuja azulada, se llega a apreciar una pequeñita galaxia muy, muy, muy lejana...

19 de agosto 2022

Jesús Peláez

---

## Salidas Astronómicas - CAL (2 de septiembre)

**CENTRO ASTRONÓMICO LODOSO**

**TICKET DE INSCRIPCIÓN**

**SALIDAS ASTRONÓMICAS "ASTROBURGOS-CAL"**

ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DE BURGOS

Viernes 2 de septiembre

Horario: 21:30

**OBSERVACIÓN CON TELESCOPIOS:**

- \*La Luna,
- \*Los planetas
- \*Borrachas dobles
- \*Cometas, Galaxias, Nebulosas

**OBSERVACIÓN VISUAL A SIMPLE VISTA:**

- \*Constelaciones
- \*Planetas
- \*Asteroides
- \*Movimiento del cielo

PROYECCIÓN DEL STELLARIUM VIRTUAL

ORGANIZA

ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DE BURGOS

www.astronomburgos.org

ASTRONOMIA

DIVULGANDO

IIA ACTIVIDAD DIVULGATIVA ESTÁ SUJETA A LA CLIMATOLOGÍA

## Salidas Astronómicas - CAL (17 de septiembre)

**CENTRO ASTRONÓMICO LODOSO**

**TICKET DE INSCRIPCIÓN**

**SALIDAS ASTRONÓMICAS "ASTROBURGOS-CAL"**

ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DE BURGOS

Sábado 17 de septiembre

Horario: 21:30

**OBSERVACIÓN CON TELESCOPIOS:**

- \*La Luna,
- \*Los planetas
- \*Borrachas dobles
- \*Cometas, Galaxias, Nebulosas

**OBSERVACIÓN VISUAL A SIMPLE VISTA:**

- \*Constelaciones
- \*Planetas
- \*Asteroides
- \*Movimiento del cielo

PROYECCIÓN DEL STELLARIUM VIRTUAL

ORGANIZA

ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DE BURGOS

www.astronomburgos.org

ASTRONOMIA

DIVULGANDO

IIA ACTIVIDAD DIVULGATIVA ESTÁ SUJETA A LA CLIMATOLOGÍA



El día 2 de septiembre se ofreció una actividad divulgativa en el Centro Astronómico Lodoso bajo inscripción en la página web de la Asociación [www.astroburgos.org](http://www.astroburgos.org) el evento siguió los patrones de las actividades de agosto y el aforo se completó e incluso se superó con una semana de antelación.

La siguiente salida del día 17 de septiembre, a fecha de redacción de este bitácora no se ha celebrado. La inscripción va a buen ritmo y está prácticamente completada. Esperemos que la climatología no nos obligue a aplazarla.

A partir del mes de septiembre las actividades se inician visitando el museo Etnográfico y Astronomía de Lodoso.

En todas estas actividades los menores de 15 años tienen la inscripción gratuita.

Septiembre de 2022

Francisco Hurtado



*Sección elaborada por la redacción de la Revista.*



# EL VOLCÁN DE LA PALMA

## y los Observatorios de Canarias

El 19 de septiembre de 2021, tras varios días de enjambres sísmicos, comenzó la última erupción volcánica en la isla de la Palma. Después de 85 días de actividad, el volcán se detuvo el 13 de diciembre, esto ha hecho que sea la erupción más larga que se conoce en la isla desde que se tienen registros.

La actividad volcánica ha dejado imágenes impresionantes y un montón de curiosos se han desplazado a la isla bonita para presenciar este espectáculo de la naturaleza. Aunque hay que recalcar que el volcán ha sido una auténtica pesadilla para los habitantes de la isla. Muchas personas han perdido sus casas y otras tantas han tenido que ser evacuadas. Durante la emergencia volcánica los Observatorios de Canarias tampoco se han librado de numerosos problemas. En la isla de la Palma, al borde del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente, a casi 2.400 m. de altitud sobre el nivel del mar, se encuentra el Observatorio del Roque de los Muchachos, uno de los observatorios más importantes del mundo. Aquí se encuentra, entre una veintena de telescopios, el mayor telescopio óptico e infrarrojo del planeta.

En el Observatorio del Roque de los Muchachos se realizan observaciones nocturnas y diurnas, en las que se observa el Sol. En este observatorio se han hecho grandes avances en numerosos campos, destacando los adelantos en cosmología, en física de galaxias y en el estudio de los agujeros negros.



Un observatorio que durante la erupción volcánica ha estado parcialmente inoperativo. Por suerte no ha habido daños en sus instalaciones ni en las carreteras que llegan hasta este lugar. Sin embargo, las nubes de cenizas del volcán de Cumbre Vieja han sido constantes y han supuesto un riesgo para los instrumentos. Las cenizas del volcán pueden actuar como cuchillas y dañar los espejos reflectantes de los telescopios. Además, estos espejos son muy sensibles y no son fáciles de limpiar, así que como medida preventiva las cúpulas se han mantenido casi todo el tiempo cerradas.

En el Observatorio del Teide, en la isla de Tenerife, donde trabajo actualmente como Técnica de Operaciones Telescópicas, si las condiciones meteorológicas eran buenas se veía perfectamente la cumbre del volcán, así como una gran nube de gases que algunos días se levantaba a casi 4000 metros de altura. Pero aquí la situación causada por la “emergencia volcánica” ha sido muy distinta, bastante más estable y tranquila, aunque de vez en cuando había que cerrar los telescopios debido a la llegada de cenizas de la isla vecina.

Tanto en el Observatorio del Roque de los Muchachos como en el Observatorio del Teide se han estado realizando informes y valoraciones de forma diaria. También se han seguido modelos, previsiones y recomendaciones de expertos del Instituto de Astrofísica de Canarias, para abrir las cúpulas y observar sin riesgo para los instrumentos.

La parte positiva es que en los días en los que no se ha podido observar, ha habido tiempo para realizar mantenimiento, renovación de instrumentos, hacer correcciones o actualizar el software de los telescopios.



**Beatriz Varona Fernández**  
*Astrofísica*



# El viaje a La Palma

A finales de noviembre, nos aventuramos a ser de esas personas curiosas que querían ver el volcán con sus propios ojos. Llegamos a la Palma en barco, debido a que otro de los grandes afectados por la actividad volcánica ha sido su aeropuerto, que ha permanecido cerrado la mayor parte de la erupción a causa de las nubes de cenizas. La gran ventaja de viajar en ferry desde Tenerife, fue que pudimos llevar el coche y movernos libremente por la isla.



Beatriz en el mirador de Tajuya

Los palmeros, desde el primer momento, nos recibieron con los brazos abiertos. Aunque hay mucha gente que ha perdido sus casas, mirando el lado positivo, las visitas de curiosos durante la erupción han podido reactivar un poco la economía local. En nuestro caso aprovechamos para dormir en unos apartamentos familiares y también disfrutamos de la estupenda gastronomía de la isla de la Palma.

El primer día llegamos de noche a la isla. Allí seguimos las recomendaciones y tomamos rumbo hacia la plaza de Tajuya, el lugar más cercano donde poder ver la erupción. Según nos acercábamos al volcán pudimos ver un impresionante resplandor rojo en el cielo. Pasada la medianoche llegamos al mirador de Tajuya, el lugar estaba lleno de gente, sin embargo, al ser "tarde", rápidamente se fue vaciando y comenzamos a escuchar el sonido del volcán con nitidez. Un sonido difícil de describir, como una mezcla entre rugidos y explosiones. Tuvimos suerte porque el viento estaba echando los gases tóxicos y las cenizas en dirección contraria al mirador, aunque íbamos bien preparados con gafas protectoras y mascarillas FFP2. Pudimos también



Carlos en el mirador de Tajuya

admirar cómo se formaba una nueva colada de lava y aprovechamos el espectáculo hasta casi las 4 de la madrugada, ¡no todos los días se puede disfrutar de las vistas a un cráter!

El segundo día nos acercamos, durante el día, al Puerto de Tazacorte desde donde se podía ver la llegada de la lava al mar. La zona estaba muy



Beatriz en el puerto de Tazacorte



*Carlos en el puerto de Tzacorte*

tranquila y con unos prismáticos sencillos se veía perfectamente salir el humo de las coladas desembocando en el agua.

Tras esta breve parada subimos al imponente mirador del Time, otro de los lugares recomendados para ver el volcán. Las vistas desde allí son impresionantes, haya o no erupción. A pesar de que el mirador del Time estaba bastante más lejos del cráter que la plaza de Tajuya, las

vistas nos dejaron sin palabras. Desde lo alto se podían ver perfectamente los ríos que creaba la lava. El día estaba bastante nublado, lo cual daba un aspecto aún más fascinante a las vistas. Las nubes que se ubicaban por encima del cráter y de las coladas de lava, potenciaban todavía más el color del cielo, que desde esta zona de la isla se tornaba completamente rojo. Todo un espectáculo de la naturaleza, sin ninguna duda.



*Ríos de lava desde el mirador del Time*

Tras nuestro viaje, nos fuimos con un sabor de boca agri dulce. Los terremotos eran molestos y constantes en la Palma, incluso una noche nos despertó uno de ellos. Además de la destrucción causada por las coladas de lava, la isla entera estaba llena de cenizas, así que los habitantes no podían hacer otra cosa que barrer día tras día. Un fenómeno natural único y digno de contemplar, pero a la vez, enormemente devastador.



**Beatriz Varona Fernández**



**Carlos Chimeno**





## Centro Astronómico Lodoso "Mizar y Alcor" Parque estelar "Starlight"

El pasado 29 de abril de 2022 los observatorios de que la Asociación Astronómica de Burgos y el municipio de Lodoso, "Mizar y Alcor" que componen el "Centro Astronómico Lodoso, (actualmente se está construyendo un tercer observatorio), obtuvieron la certificación como parque estelar "Starlight". Con esta acreditación no sólo se pone de manifiesto su labor en defensa del cielo nocturno, sino el trabajo realizado en pro del turismo de las estrellas y apoyo al medio rural. Además, pone en valor el elemento movilizador de la difusión de la astronomía y como herramienta generadora de una economía sostenible y respetuosa con el entorno natural.

La Certificación Starlight permite, por primera vez, aunar la ciencia, el medio ambiente y un turismo sostenible, basado en la astronomía, la visión del firmamento y el mantenimiento de la calidad del cielo, criterios innovadores para el desarrollo responsable de sus diferentes actividades. En la base de este desarrollo innovador se encuentra el reconocimiento de la ciencia en su doble valor: como un singular producto turístico y, al mismo tiempo y en sí misma, como fundamento de una metodología de trabajo.

### Breve Historia de la Fundación

En diciembre de 2009, el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) crea la Fundación Starlight para la difusión cultural de la ciencia y, de manera especial, de la Astronomía. Uno de sus objetivos es proteger el cielo nocturno, incorporarlo al paisaje muchos espacios naturales y generar economía, desarrollando el "turismo de las estrellas" (astroturismo) y utilizando este recurso como un instrumento de difusión científica y cultural.

Para ello, la Fundación Starlight, promueve también, iniciativas locales, nacionales e internacionales que posibiliten la protección de este patrimonio común, que es el cielo estrellado y su uso científico y cultural, incluyendo la implantación de sistemas de iluminación inteligente que eviten la contaminación lumínica, posibiliten el ahorro energético y mitiguen los efectos del cambio climático.

La Fundación Starlight cuenta con el respaldo de UNESCO, el Programa MaB, la Unión Astronómica Internacional (IAU), la Organización Mundial del Turismo (OMT) y de otras organizaciones internacionales.

La "Declaración en Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas", aprobada en la I Conferencia Internacional Starlight (La Palma, abril de 2007), constituye el marco conceptual y el referente principal de su actividad en esta materia.



En dicha Declaración, emanada de la "I Conferencia Internacional Starlight" (2007), y en cuya elaboración participaron representantes de UNESCO, OMT, IAU, IAC, Programa MaB y Convención Ramsar, además de otros organismos internacionales, se contienen los principios y reflexiones que llevan a considerar el Cielo Nocturno como un patrimonio de todos y se exponen las recomendaciones para protegerlo y valorarlo como un bien científico, cultural, medioambiental y turístico de primera magnitud.



Con esta Declaración se inicia una campaña internacional, gestionada por la Fundación Starlight, en defensa de la calidad de los cielos nocturnos y el derecho a la observación de las estrellas, abierta a la participación de todas las instituciones, públicas y privadas, asociaciones científicas, culturales y ciudadanas, relacionadas con la defensa del cielo nocturno.

Se pretende así reforzar la importancia que los cielos limpios tienen para la Humanidad, realzando y dando a conocer el valor que este patrimonio, en peligro, posee para la ciencia, la educación, la cultura y el turismo. Así también, se destaca el derecho a un cielo nocturno no contaminado como factor de calidad de vida, ayudando a difundir los beneficios directos e indirectos, tecnológicos, económicos y culturales, asociados a la observación de las estrellas.

Los Parques Estelares son infraestructuras permanentes, de muy variada entidad, que se instalan en lugares con un cielo limpio y oscuro y cuyas dotaciones permiten desarrollar tareas de divulgación y educativas vinculadas a la observación astronómica. La función de los Parques Estelares, es dotar a las comunidades donde se instalan, de un instrumento que facilite una actividad cultural, de difusión y didáctica del Universo y también proporcionar a las agrupaciones y asociaciones de astrónomos aficionados, una herramienta básica para desarrollar sus actividades.

Los Parques Estelares Starlight reconocen, con una cualificación otorgada por la Fundación, a aquellos lugares situados en zonas ligadas, por lo general, a municipios que protegen su cielo nocturno y que permiten desarrollar en ellos actividades de observación, didácticas, culturales o lúdicas, relacionadas a eventos astronómicos y que se convierten en propagadores de los valores contenidos en la Declaración de La Palma, en Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas

**Municipio de Lodoso**

El municipio de Lodoso trabaja en el proyecto de construcción del Centro de Divulgación Astronómico para el que ya ha dado los primeros pasos y se encuentra en camino de la segunda fase fase.



Este proyecto nace a partir de la detección de las necesidades: educativas respecto a la ciencia de la Astronomía, necesidades educativas que una parte de nuestra sociedad tiene sobre esta ciencia. La localidad de Lodoso (Burgos), situada en el centro de la provincia, a 20 kilómetros de Burgos capital, es conocida, por la ubicación en su entorno de los observatorios del Centro Astronómico, es el lugar idóneo para centrar la astronomía como punto de referencia provincial. La certificación favorece todas estas iniciativas y prestigia, no solo a la zona de Lodoso, sino a toda esta zona de la provincia de Burgos.

Por todo esto, sirva este comentario para agradecer al municipio de Lodoso (Burgos), por su implicación en la divulgación de la Astronomía, sin cuyo apoyo no hubiera sido posible esta certificación.



### Asociación Astronómica de Burgos

LA ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DE BURGOS es una agrupación sin ánimo de lucro de aficionados a la Astronomía fundada en el año 1984, siendo su ámbito de actuación toda la provincia de Burgos. La entidad tiene fundamentalmente dos fines: promocionar la astronomía como actividad amateur y realizar una tarea didáctica de la misma. En sus 38 años de existencia ha vivido gran parte del desarrollo de la ciencia astronómica, sobre todo a nivel tecnológico y científico, sobre todo en lo relativo a los nuevos descubrimientos que este desarrollo tecnológico a permitido. Su pasión por la Astronomía e impulso divulgativo permitirá en el futuro un mayor desarrollo de Lodoso y su oferta astronómica



**Francisco Hurtado**  
Secretario de la AAB



# 10 años observando el Sol

Sol 20 diciembre 2021

## UN POCO DE HISTORIA...

En el año 2012 decidí adquirir un telescopio que me permitiera observar el Sol y acceder a unas imágenes diferentes de las que estaba viendo hasta entonces. Mis observaciones habían consistido en colocar una lámina Bayer en el objetivo del refractor del 150x1200 y observar las manchas Solares que se iban produciendo en la superficie Solar. Este equipo lo colocaba sobre una montura EQ3 motorizada que, para visual, cumplía sus funciones.

Las opciones estaban entre un Coronado, un clásico para la observación Solar en la banda del Hidrógeno -Alpha o un LuntSolar System. Estos telescopios no abarcan todo el espectro de luz visible, sino que están especialmente optimizados para **656 mm en H-Alpha**.

Tenía unos ahorrrillos esperando a ser invertidos en material astronómico y al final me decidí por el Lunt de 60 mm. También necesitaba una cámara dedicada en B/N y siguiendo los consejos de Jesús Peláez adquirí la DMK21 AU 618. AS, recientemente puesta en el mercado, con un nuevo microchip de grandes prestaciones.



IMAGEN 1

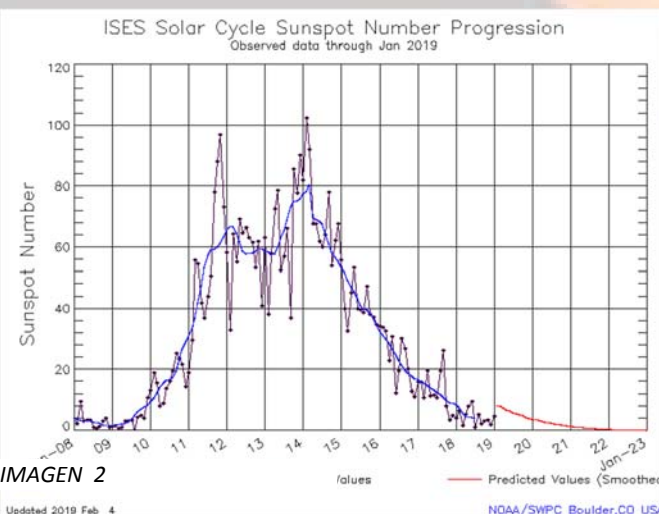


IMAGEN 2

El interés por observar el Sol se despertó dos años antes en el XIX Congreso Estatal de Astronomía en Madrid. Juanma Bullón astrónomo aficionado, observador diario del Sol, creador posteriormente del Nuevo Catálogo de Messier, que apoya iniciativas de divulgación e investigación de Astronomía y colabora con astrónomos amateurs y profesionales y buena persona, realizó una actividad de observación solar con un refractor al que añadió una sencilla webcam, lo que había entonces a nivel de aficionado.

La observación solar me pareció que podía ser una actividad relacionada con la astronomía muy asequible a mis posibilidades y relativamente cómoda, al poder disponer de una terraza con muy buena orientación.

Por otro lado, en el año 2012 se estaba acercando el pico máximo de actividad solar del ciclo 24 y esto hacía que observar el Sol fuera una actividad muy satisfactoria.



Estas son las características de mi telescopio:



IMAGEN 3

LUNT 60mm H-Alfa con filtro de bloqueo B1200 en prisma diagonal, con Etalon interno <math><0,75\text{ Angstrom}</math>, (un interferómetro Fabry-Pérot).60mm de apertura y una distancia focal de 500mm.

La imagen del Sol que se observa a través del ocular es de un rojo puro,

Durante los dos posteriores años el número de manchas era elevado y poco a poco, siguiendo la evolución prevista este número fue reduciéndose.

Hay un dato que se utiliza con mucha frecuencia para medir el nivel de la actividad solar. Se trata del Número de Wolf.

El astrónomo Heinrich Schwabe en 1843 realizó un trabajo donde afirmaba que las manchas solares tienen un ciclo de unos diez años. En este tiempo de diez años, se pasaba progresivamente de no detectar casi ninguna mancha solar, a observar varias decenas de ellas al mismo tiempo.

Rudolf Wolf, también alemán, tuvo acceso a los documentos de Schwabe y en 1848 determinó con precisión, por medio de antiguos registros históricos, que el ciclo de actividad de las manchas solares tiene una media de 11,1 años de duración. Wolf también preparó una fórmula que permite establecer un número que pueda dar una idea de la actividad solar.

$$R = k(10g+s)$$



IMAGEN 5

*R* es la cantidad de manchas solares en el disco Solar.

*g* la cantidad de grupos de manchas Solares visibles.

*s* es la cantidad total de manchas individuales sumando las de todos los grupos visibles.

*k* es un factor variable, con un valor generalmente menor a 1, que da cuenta de las condiciones de observación y el tipo de instrumento utilizado. Los astrónomos combinan la información recogida por distintos observatorios, cada uno con su propio factor *k*, para llegar a un valor diario. *R* es conocido como **número de Wolf**.



IMAGEN 4

El conteo de manchas solares continúa realizándose en la actualidad, debido a que ningún otro índice sobre la actividad del Sol posee registros de observaciones históricas que se extiendan tanto hacia el pasado.

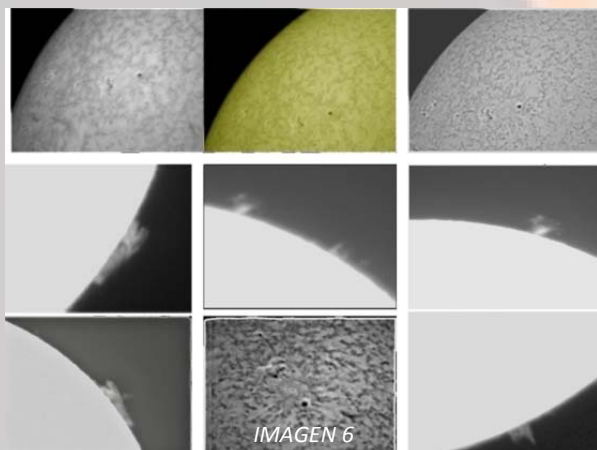


IMAGEN 6

Volvemos a la actividad de la observación... Con nula experiencia en edición de imágenes solares y escasa en imágenes astronómicas.

Este mosaico de la imagen 6, fue mi primera colección de la superficie solar. Estas fueron tomadas concretamente el 4 de agosto de 2012. La mancha que aparece era la 1538. Y en la imagen 7, vemos la gran cantidad de manchas que cubrían la superficie solar ese mismo día.

Ahora tendremos que hablar de los detalles que se pueden

observar en el Sol, dependiendo del equipo. En mi caso, con un filtro en luz blanca o a través de un telescopio H-Alpha. Hay otros tipos de filtros, como por ejemplo la línea K de Calcio,

Con un filtro tipo lámina Baader solo se pueden observar las manchas solares de la fotosfera, la superficie del Sol, donde la radiación que se genera en el interior escapa al espacio. La temperatura media de la fotosfera es de unos 5500°C.

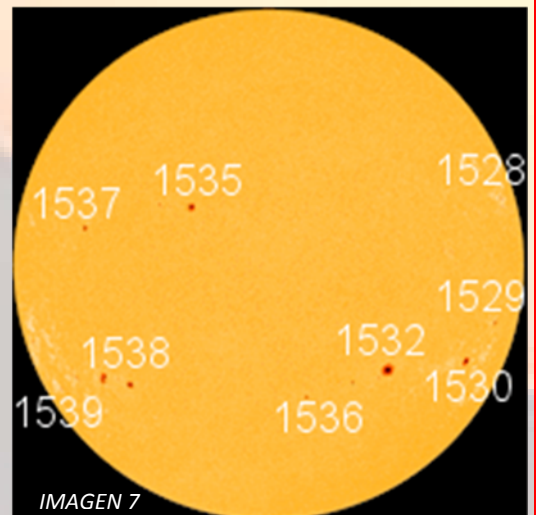
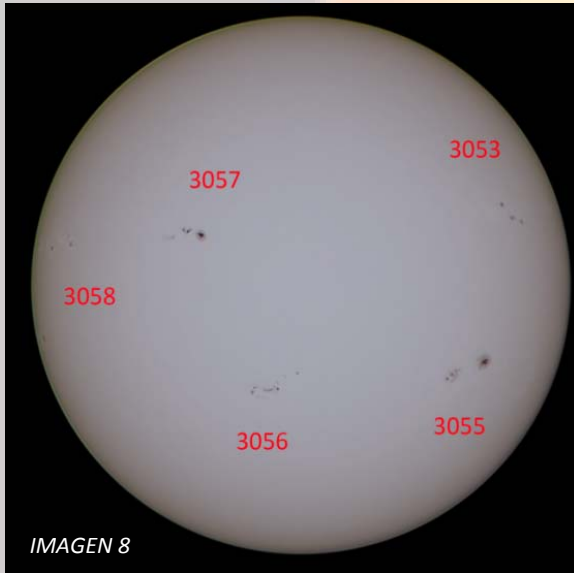


IMAGEN 7



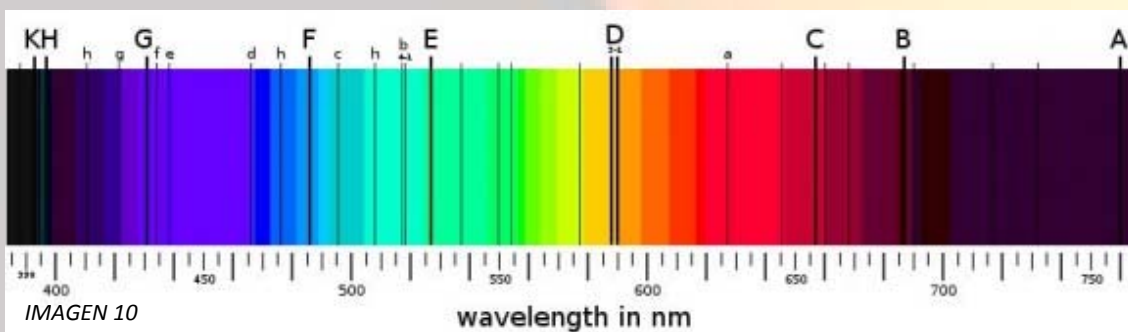
El plasma que forma el Sol está formado por cargas eléctricas y es altamente conductor. Aquí radica el origen de la actividad solar. El equilibrio entre la energía del plasma del interior del Sol y la de la superficie, hace que se deformen las líneas de campo magnético, creando una especie de tubos magnéticos que circulan por el interior. Cuando se agrupan, la intensidad del campo es superior y la densidad disminuye, haciendo que afloran a la superficie y creando zonas de menor temperatura. Donde no hay manchas la situación está controlada por la energía del plasma y donde afloran manchas lo está por el campo magnético.

Las manchas solares son puntos o regiones aparentemente oscuras que aparecen en la superficie del Sol, y varían en su forma, tamaño y posición

con el transcurso de los días. Las manchas suelen aparecer en pares, que poseen polaridades magnéticas opuestas. En una mancha solar pueden distinguirse dos zonas diferenciadas: la parte central o umbra, más oscura, y la penumbra a su alrededor, algo más brillante. Su coloración se debe solamente a un efecto de contraste, ya que poseen una temperatura inferior a la del resto de la fotosfera solar. La umbra de una mancha solar suele experimentar  $3900^{\circ}\text{C}$ , mientras que en la fotosfera la temperatura alcanza los de  $5500^{\circ}\text{C}$ .

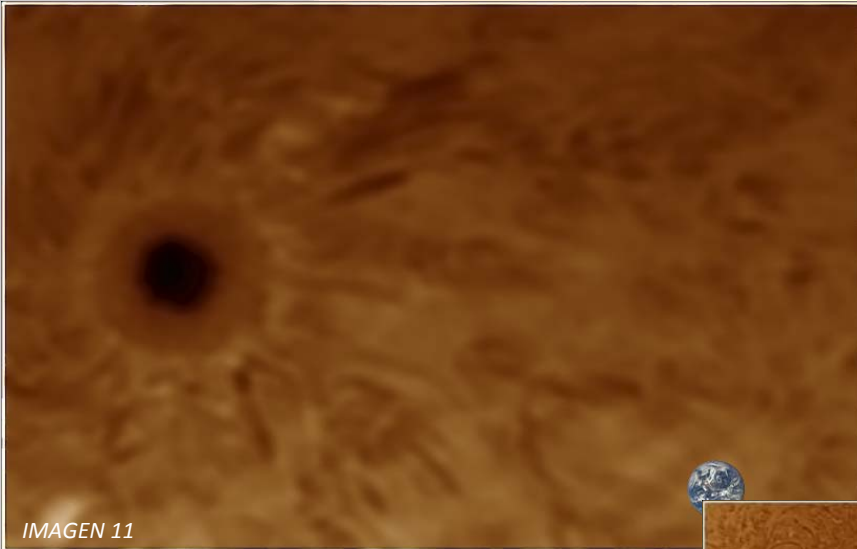


Ahora toca hablar de la observación con el telescopio **H-Alpha**. El hidrógeno alfa ( $\text{H}\alpha$ ) es una línea visible en la zona roja del espectro electromagnético, con una longitud de onda de  $656,28$  nanómetros. Esta línea (**C en la imagen**), que corresponde a una de las **líneas de Balmer**, se produce cuando un electrón de la corteza del hidrógeno salta del tercer nivel al segundo.



Con este tipo de telescopios también podemos observar las manchas solares, con su umbra y penumbra. Sin embargo, su aspecto difiere mucho del que vemos a través de un filtro de luz blanca.

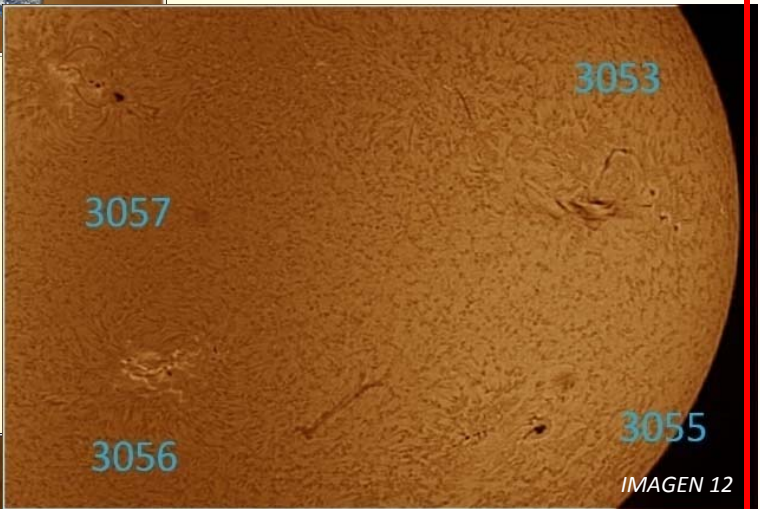




Cuando vemos una mancha en H-Alpha también podemos apreciar claramente el campo magnético que tiene asociado y como el plasma se orienta siguiendo las líneas de este.

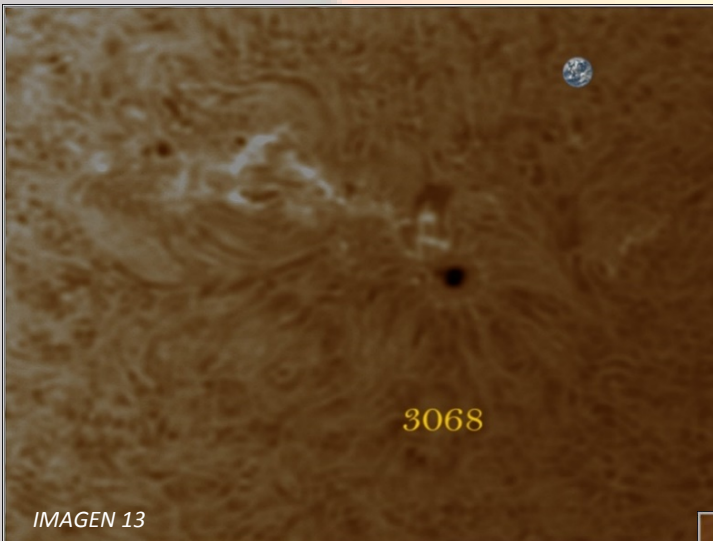
Si la imagen no está tan ampliada y tenemos una vista más general del Sol, se aprecia como la superficie está cubierta de lo que se denominan espículas. Da la sensación de que toda la superficie solar parece un campo de hierba ardiendo. Estos elementos ya no pertenecen a la fotosfera, si no que se encuentran en otra capa de la estructura solar que se llama Cromosfera. Esta zona es la capa

más baja de la atmósfera Solar y también la zona más fría del Sol. Está a unos 3800° C. ¡Parece increíble! pero la parte superior de la atmósfera solar se encuentra a unos 2 millones de grados centígrados. Por encima de la superficie solar es el campo magnético el que tiene todo el poder de creación y destrucción de las diferentes estructuras. Las espículas no están repartidas uniformemente por la cromosfera, están agrupadas en los bordes de unas especies de celdas. Esto se llama la red cromosférica.

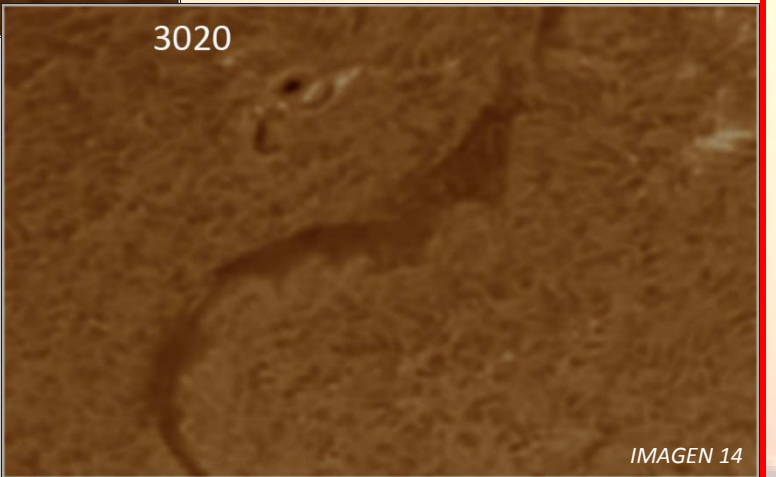


Esta red se extiende por las zonas en calma, donde no hay regiones activas ni campos magnéticos potentes.

Otro detalle interesante son las protuberancias y filamentos. En realidad, son el mismo fenómeno. Los filamentos se ven claramente más oscuros que la cromosfera y destacan cuando están el borde del limbo Solar. En ocasiones, los campos magnéticos consiguen arrastrar el plasma y crean las protuberancias solares.



Las protuberancias dejan de ser visibles cuando el ancho de banda es superior a 1 Å. Mientras más estrecho sea el ancho de banda más contraste y detalle aparecen. En ocasiones las protuberancias tienen una altura de decenas de miles de kilómetros. Aprendí a colocar en algunas imágenes una Tierra a la misma escala, y así podemos hacernos una idea de las colosales dimensiones de estas llamaradas.



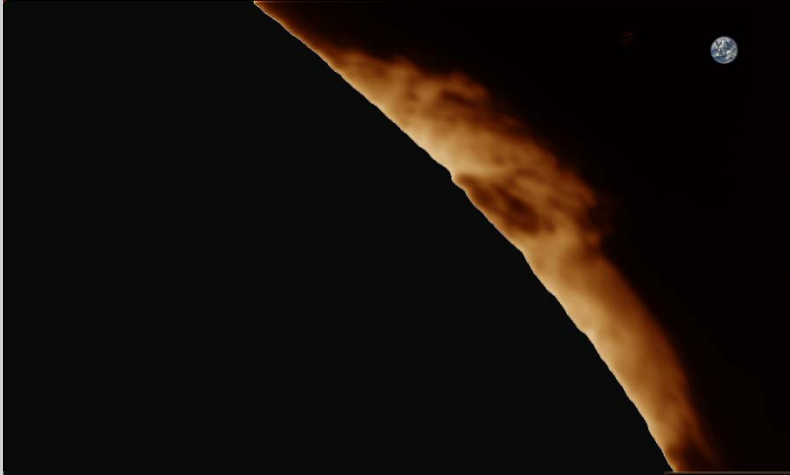


IMAGEN 15

alertas ante posibles daños a satélites artificiales o líneas de alta tensión que pudieran ser alcanzados por estas partículas que abandonaron nuestra estrella un par de días antes.

Si la velocidad de este material no es lo suficientemente alta, volverá a caer a la superficie solar creando interesantes arcos o puentes.

Ahora estamos dentro del ciclo 25. Se empiezan a contar desde 1755, que es cuando se inició el registro sistemático de actividad solar.

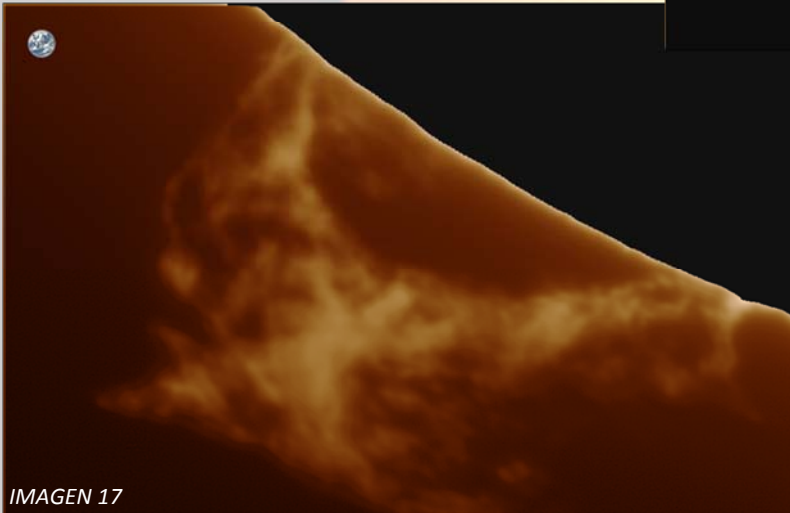


IMAGEN 17

Las protuberancias solares presentan aspectos muy diferentes y van cambiando con el tiempo. Por un lado, por la modificación de la perspectiva desde la que se ven desde la Tierra y por otro por la acción del campo magnético y de la gravedad Solar. Cuando un filamento crece es más propenso a sufrir los efectos de la inestabilidad. Si la velocidad que logra el material eyectado es la suficiente para escapar de la gravedad solar, empezará un viaje que podrá alcanzar a la Tierra, si esta se encuentra en su trayectoria. Este material producirá al interactuar con el campo magnético terrestre, las espectaculares auroras boreales. Es posible que también se tengan que emitir

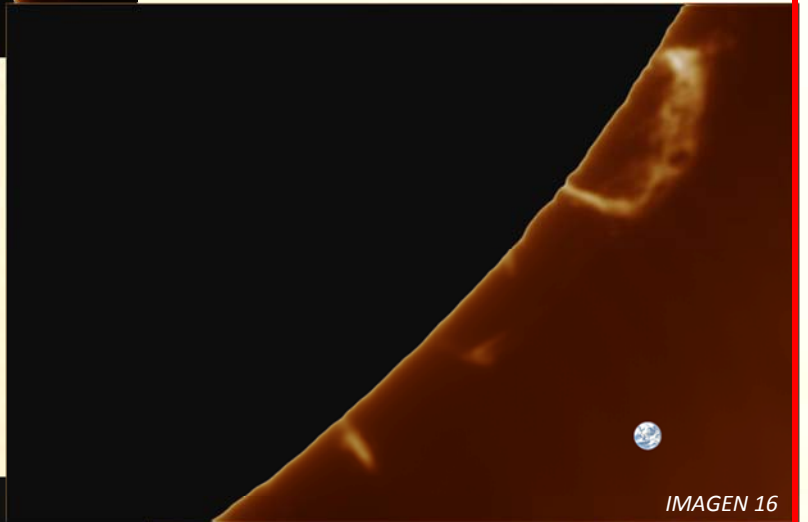


IMAGEN 16

Este ciclo 25 comenzó en el año 2020. Se espera que tenga una actividad mayor que el ciclo 24 y el 23. Se calcula que tendrá su máximo el año 2025.

Así que, si te ha parecido interesante este artículo, es un buen momento para empezar a prestar atención a nuestro astro rey.

A continuación, dejo un listado con un breve resumen de cada imagen. Las fotografías que ilustran este artículo y que muestran las diferentes características solares están realizadas por el autor de este trabajo.

**RELACIÓN DE IMÁGENES:**

**IMAGEN 1:** Cámara monocromática DMK21 AU 618. AS.

**IMAGEN 2:** Tabla de evolución del ciclo solar 24.

**IMAGEN 3:** Telescopio solar LUNT 60 mm H-Alpha.

**IMAGEN 4:** Imagen del Sol en banda de H-Alpha.

**IMAGEN 5:** Rudolf Wolf.

**IMAGEN 6:** Mi primera colección de imágenes solares. 4 agosto de 2012.

**IMAGEN 7:** Aspecto del Sol del 4 agosto 2012. Space weather.com.

**IMAGEN 8:** Manchas solares del día 15 de julio de 2022.

**IMAGEN 9:** Mancha solar AR2936 se convirtió rápidamente en una de las regiones activas más grandes del joven Ciclo Solar 25, cuadruplicando su tamaño en solo 48 horas.

**IMAGEN 10:** Espectro del campo electromagnético desde el infrarrojo al ultravioleta.

**IMAGEN 11:** Mancha solar AR 2995 del día 25 de abril de 2022.

**IMAGEN 12:** Varias manchas del día 15 de julio de 2022.

**IMAGEN 13:** Mancha 3068 del día 1 de agosto de 2022 con una intensa actividad magnética.



**IMAGEN 14:** Gigantesco filamento junto a la mancha 3020 del día 27 de mayo de 2022.

**IMAGEN 15:** Eyección fotografiada el día 15 de julio de 2022.

**IMAGEN 16:** Eyección con forma de puente captada el 10 de mayo de 2022.

**IMAGEN 17:** Extraordinaria eyección del día 4 de agosto que fue noticia mundial a nivel de observadores solares por su inmenso tamaño.

**IMAGEN 18:** Imagen de un avión y sus estelas cruzando la superficie del Sol entre las manchas 2993, 2994 y 2995 el 25 de abril de 2022 a las 14:05 horas.

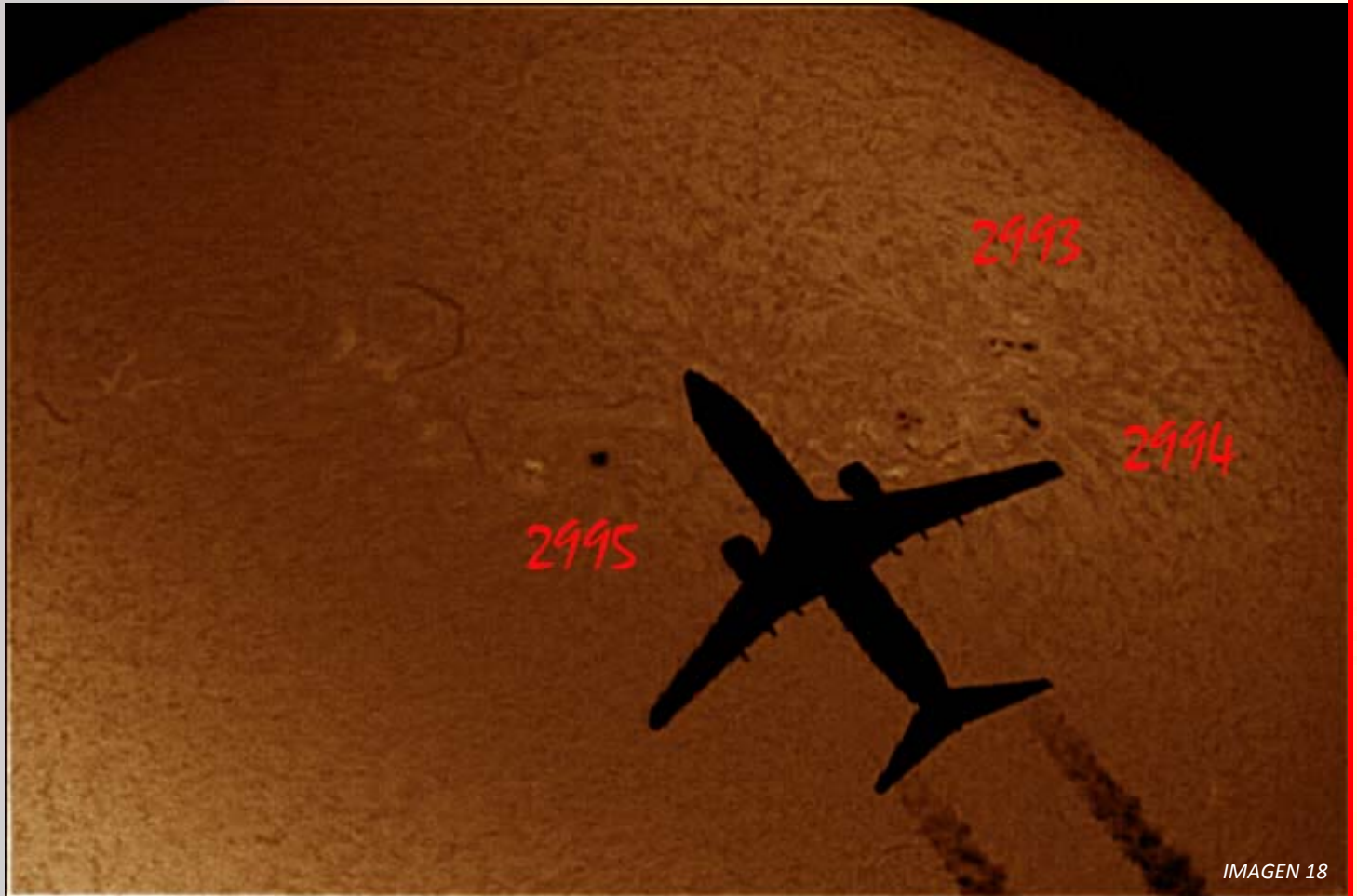


IMAGEN 18



**Javier Martín Ferrero**  
*Socio de la AAB*

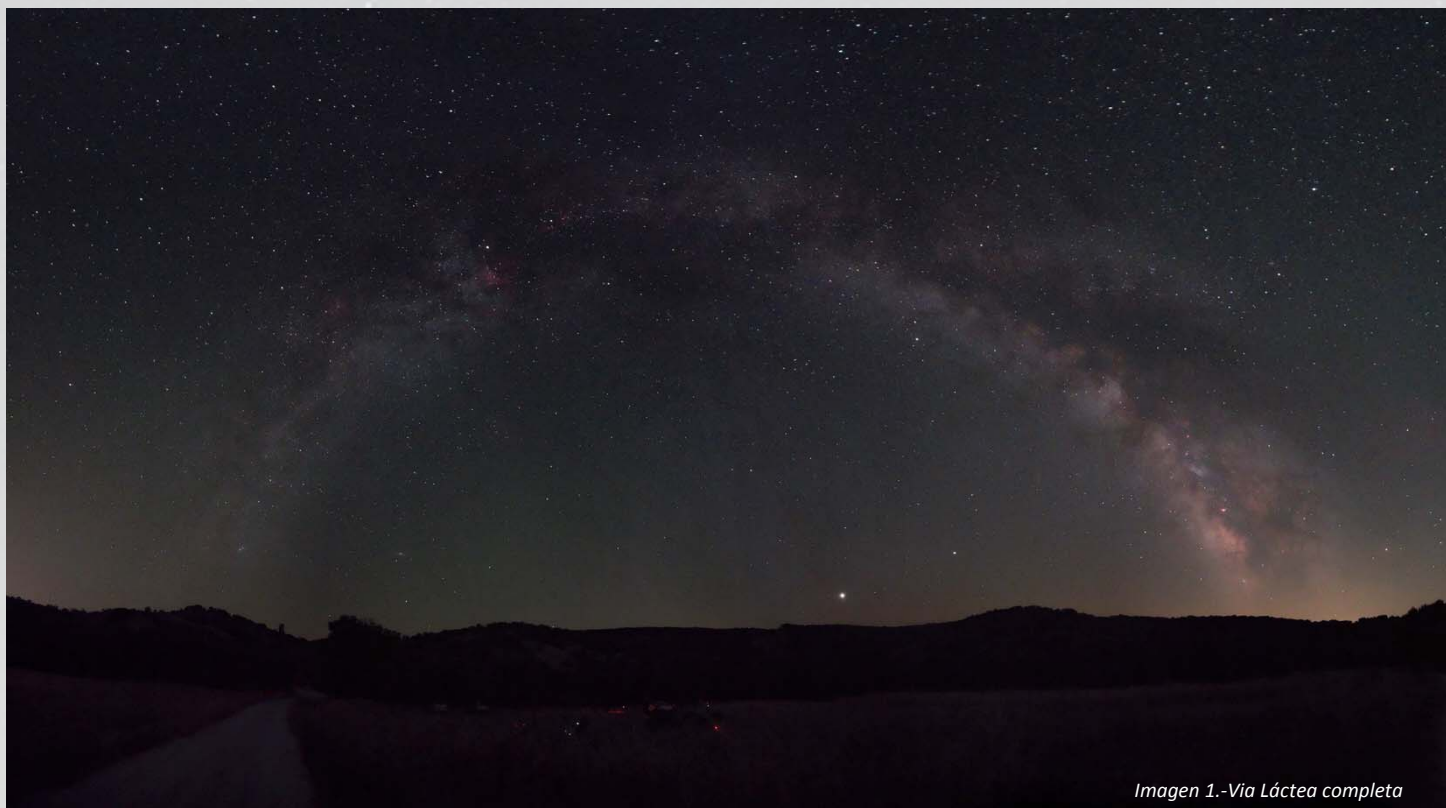
# ASTROFOTOGRAFIA

## viral

**H**ace tiempo que con las redes sociales se ha adoptado la palabra “viral” para aquella noticia o imagen que adquiere notoriedad en internet. A algunos les puede parecer que si tu trabajo no alcanza la categoría de viral, entonces adolece de calidad, algo con lo que es complicado estar de acuerdo. Está claro que una extensa difusión hará que muchas personas vean un determinado trabajo, pero eso no significa que sea mejor que aquellos que se quedan apenas sin difusión.

La astrofotografía es una disciplina complicada, en la que se requieren bastantes conocimientos en diferentes facetas aunque hoy con la fotografía digital, la más importante es la del buen manejo del ordenador, en especial de los diferentes programas informáticos que existen para el procesado de imágenes. Algunos que peinamos canas y que comenzamos con la astrofotografía en la era analógica, lo tenemos un poco más complicado que los que ya vienen al nacer con un ordenador bajo el brazo. En aquellos momentos lo que tratábamos de conseguir en una imagen, con más o menos fortuna, era lo que veíamos con nuestros propios ojos a simple vista, algo que no siempre era sencillo de conseguir por la propia naturaleza del material fotográfico que se utilizaba.

Hoy todo se ha vuelto bastante más sencillo, lo que ha hecho que un gran número de aficionados se aventuren a fotografiar el cielo nocturno. Esto ha significado que estemos bombardeados por imágenes y para que estas sean lo más llamativas posibles, hemos recurrido a exprimir el ordenador al máximo, de forma que quizá se traspasen los límites éticos a la hora de conseguir una imagen final...¿o no es así? Alguien podría decir que la mayoría de las astrofotografías en sí mismas tienen algo de truco, ya que se apilan muchas imágenes iguales para conseguir una imagen final con más resolución, color realzado y falta de ruido que lo que se consigue con una imagen única, aunque rara vez una fotografía de este tipo alcanzará la categoría de viral, ya que ese tipo de imágenes se queda en un ámbito más cerrado de aficionados a la astronomía.

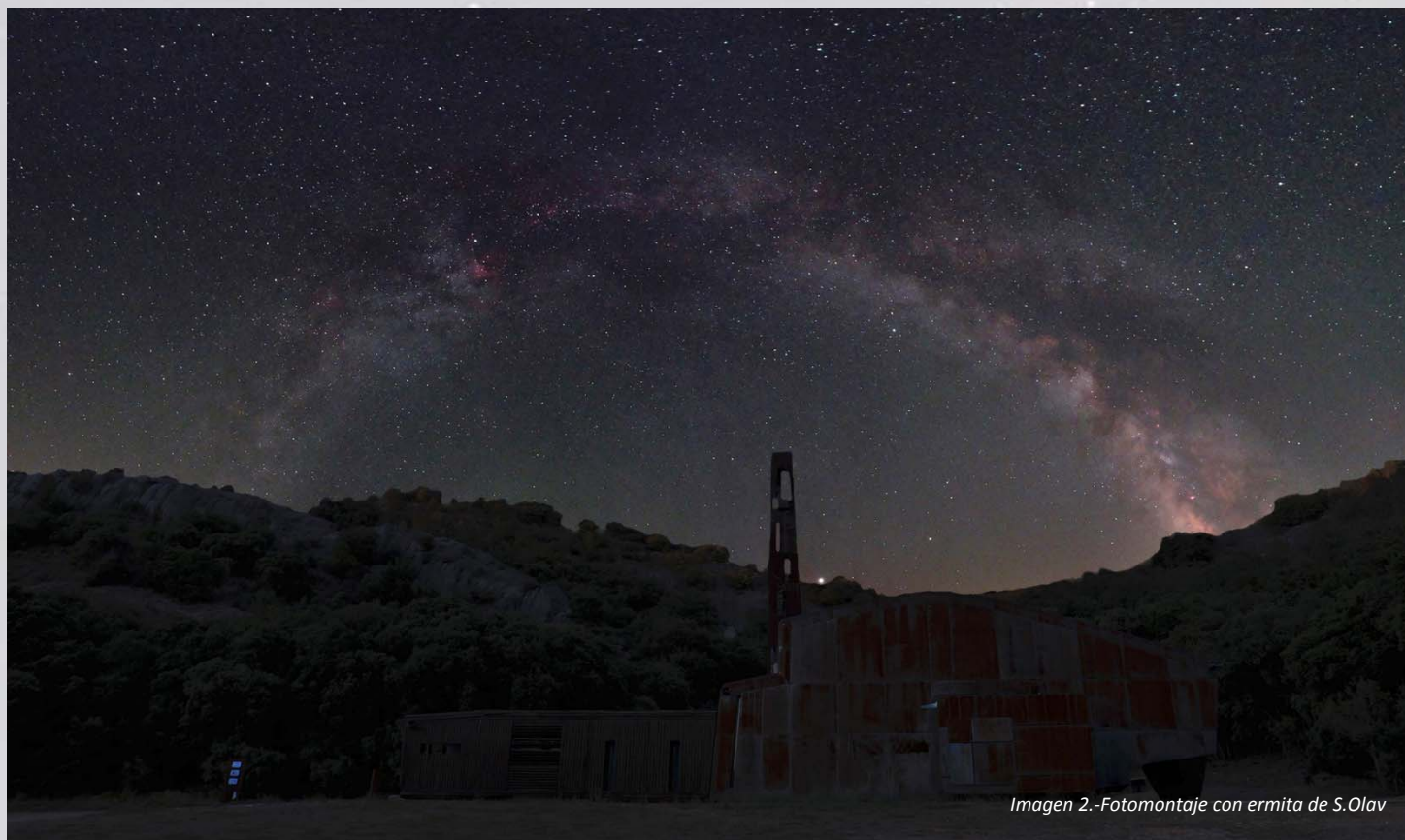


*Imagen 1.-Vía Láctea completa*

Las que sí tienen a veces una gran difusión son esas imágenes paisajísticas del cielo nocturno con unos estupendos entornos naturales (bosques, lagos, montañas) o a veces artificiales (puentes, castillos, iglesias) y con un gran arco de la vía láctea protagonizando la imagen. Lo primero que habría que decir es que conseguir una imagen espectacular simplemente apretando el disparador es una quimera.



Este tipo de imágenes paisajísticas a menudo requieren que se hagan al menos dos fotografías, una para el cielo y otra para el suelo. Como dije anteriormente esto es el mínimo, ya que de forma habitual se toman varias fotos tanto del cielo estrellado como del suelo ya sea para cubrir un mayor campo formando un mosaico o bien para reducir el ruido y mejorar el aspecto del cielo estrellado. Todo esto requiere una buena planificación de encuadres, tiempos de exposición y demás ya que si no sería muy complicado luego con el ordenador sacar un resultado adecuado.



Para ilustrar este pequeño artículo puedes ver estas dos imágenes, una imagen real tomada durante la noche toledana en Covarrubias junto a la ermita de San Olaf donde se puede ver la vía láctea de horizonte a horizonte sobre el campo de observación de Astroburgos. Se podría decir que es una imagen más de la vía láctea en un entorno rural entre otras muchas. Sin embargo, si esta imagen del cielo la superponemos a una imagen de la ermita tomada justo al anochecer, veremos que la imagen gana mucho con ese nuevo horizonte, pero no dejará de ser una imagen que tiene más de inventiva que de realismo ya que la vía láctea jamás estará situada con ese encuadre. Sin embargo, estoy seguro de que esta última imagen tendría muchas más posibilidades de convertirse en una imagen viral que la fotografía que nos muestra la realidad.



Jesús Peláez

# ARTEMIS Y STARSHIP

## DOS CONCEPTOS Y UN MISMO OBJETIVO

**D**esde comienzos de siglo asistimos a un nuevo resurgir de la exploración espacial. Atrás quedaron ya aquellos primeros años de carrera espacial, en los años 60, destacados principalmente por el enfrentamiento contrarreloj por liderarla entre dos grandes potencias mundiales, Unión Soviética y Estados Unidos, enfrascados en una "Guerra Fría" que trasladó sus rivalidades geopolíticas a un nuevo campo estratégico, el espacio exterior, con la llegada a la Luna, quizás, como hito de mayor relevancia del momento.

Nuestro satélite, que en los inicios de esa carrera tuvo un rol preferente, pasó a desempeñar un plano secundario y se quedó desde 1972, y hasta la actualidad, sin que ningún hombre haya vuelto a poner un pie sobre su superficie, siendo astronautas estadounidenses de la NASA los únicos en conseguir tamaña hazaña. Desde entonces tan solo ha sido visitada por sondas de varias nacionalidades investigando y analizando su composición, morfología, campo gravitatorio y magnético, así como otros muchos parámetros.

Tras la conquista lunar por parte de los Estados Unidos, el creciente interés de exploración de las diferentes agencias espaciales centró sus objetivos sobre nuestro sistema solar, propiciando la proliferación de nuevos lanzamientos de numerosas sondas de investigación a los planetas que nos rodean e incluso llegando a sus confines.



Pero la aparición de nuevos protagonistas en el escenario actual ha convertido otra vez a nuestro satélite como objetivo principal de varios proyectos de colonización humana. Incluso Marte ha sido puesto sobre la mesa como un nuevo reto a superar dentro de la actual carrera espacial, siendo objeto de estudio por numerosas sondas en estos últimos años como el reciente caso de Perseverance u otras como Mars Odyssey, Phoenix, Pathfinder, Opportunity, Curiosity o Tianwen-1.



Sin obviar los avances de otros agentes interesados en la exploración espacial por medio de viajes tripulados, especialmente los de la agencia espacial china (CNSA), destacan hoy en día dos grandes proyectos, Starship y el Programa Artemis.

El primero de ellos, Starship, es una ambiciosa propuesta del empresario, ingeniero y visionario Elon Musk, conocido por ser fundador de la firma de automóviles eléctricos Tesla, y desarrollada a través de su joven empresa aeroespacial SpaceX.

El segundo, Artemis, con la NASA como líder principal, está apoyado por un numeroso conglomerado tanto de empresas privadas como de varias agencias públicas espaciales de diferentes nacionalidades, aportando todas y cada una de ellas numerosos años de experiencia en la investigación y exploración espacial.



## STARSHIP

El proyecto de Starship parte de una filosofía totalmente inaudita hasta hace pocos años, la recuperación y posterior reutilización de los cohetes lanzadores, incluyendo sus motores. Estos retornan a la Tierra tras su lanzamiento realizando una peculiar maniobra de aterrizaje vertical, lo que conlleva tanto un abaratamiento de costes como una mayor viabilidad económica. SpaceX ha conseguido hacer realidad la idea perfeccionando este sistema hasta alcanzar un producto de altísima

fiabilidad. Con un cohete de menor tamaño, el Falcon 9, logró realizar el pasado año 26 lanzamientos con éxito, sumando así más de 70 recuperaciones a lo largo de 10 años, aunque tan sólo lo hace de la primera de sus etapas. Además, ha llegado a necesitar menos de un mes para reacondicionar la etapa recuperada de uno de estos cohetes y poder lanzarla de nuevo a órbita, 27 días en concreto.

Pero con Starship irá un paso más adelante en este concepto. Su idea se basa en la creación de una plataforma de transporte totalmente recuperable, dentro de la categoría de los denominados “cohetes superpesados”, al igual que el mítico Saturno V con el que llegamos por primera vez a la Luna. Estará diseñado para satisfacer las necesidades tanto de misiones orbitales terrestres como de las futuras que se están programando a la Luna incluso, a más largo plazo, para una hipotética colonización de Marte.

Starship constará de dos etapas completamente reutilizables. La primera de ellas, un cohete impulsor (booster) denominado SuperHeavy, rondará presumiblemente los 70 metros de altura y pesará más de 3000 toneladas en su lanzamiento. Será propulsado por unos 35 cohetes Raptor alimentados por metalox, oxígeno y metano subenfriado a temperaturas cercanas a los  $-200^{\circ}\text{C}$ . La elección de estos dos elementos se decidió, aparte de por otras cuestiones técnicas, con la idea futura de crear plantas de abastecimiento en Marte con los recursos propios de ese planeta, ahorrándose así el coste económico y energético de transportar combustible para el viaje de retorno.

Su segunda etapa, la nave propiamente dicha, será de unos 50 metros aproximadamente, formando el conjunto completo una imponente torre de acero inoxidable de 120 metros, siendo impulsada a su vez por seis motores Raptor, tres de ellos de una versión adaptada para trabajar en el vacío espacial. Además, irá recubierta una de sus caras de losetas térmicas formando un escudo con el que poder disipar parte del calor generado en su reentrada en la atmósfera terrestre. Así mismo, estará dotada de unos característicos alerones laterales, dos delanteros y otros dos traseros, que contribuirán



tanto para reducir su velocidad de descenso como en su orientación. Estos alerones serán parte indispensable de la peculiar maniobra denominada "belly-flop", en la cual el cohete abandona su descenso en horizontal para, tras un giro de 90º colocarse en su definitiva posición vertical de aterrizaje. Precisamente, para este fin se están acondicionando dos antiguas plataformas petrolíferas rebautizadas como Phobos y Deimos, los dos satélites de Marte. Se espera que se conviertan en los puntos habituales de despegue y aterrizaje en alta mar de estos cohetes, sin descartar también bases de lanzamiento terrestres.



La versatilidad de Starship radica en su polivalente configuración multipropósito, donde se engloban versiones diseñadas con diferentes fines. Tendremos una dedicada al transporte de cargas, de hasta 150 toneladas, tanto orbitales como de punto a punto en la Tierra. Otra más para usarse como cisterna de combustible y poder así repostar a otras naves en el espacio, algo que extenderá, y mucho, su posible radio de actuación, así como imprescindible para viajes interplanetarios. También habrá su versión de transporte de personas, para unos 100 tripulantes, con adaptaciones específicas para una futura misión lunar y otra de espacio profundo, con vistas a un posible viaje a Marte. Parece no tener límites el imaginario de estos nuevos "space cowboys" pero habrá que darles tiempo hasta ver si todos estos conceptos acaban haciéndolos llegar a buen puerto. Actualmente ya han sido probados varios prototipos de la Starship en su base texana de Boca Chica con resultados dispares, pero todos ellos muy significativos, lo que augura un futuro muy prometedor a este diseño.

Aun así, SpaceX no viaja sola en esta aventura. La NASA ha sido una fuente fundamental de financiación desde sus comienzos, incluso compartiendo varios centros de lanzamiento de esta agencia para lanzar sus Falcon 9. Hoy en día, siguen manteniendo una estrecha colaboración en numerosos proyectos, incluyendo lanzamientos de satélites con los Falcon 9 y Falcon Heavy, envíos de carga y tripulantes a la ISS con la nave Dragon, y hasta participando en el mismísimo Proyecto Artemis de la NASA. Recientemente la agencia espacial estadounidense ha seleccionado a SpaceX, junto dos empresas más estadounidenses, Blue





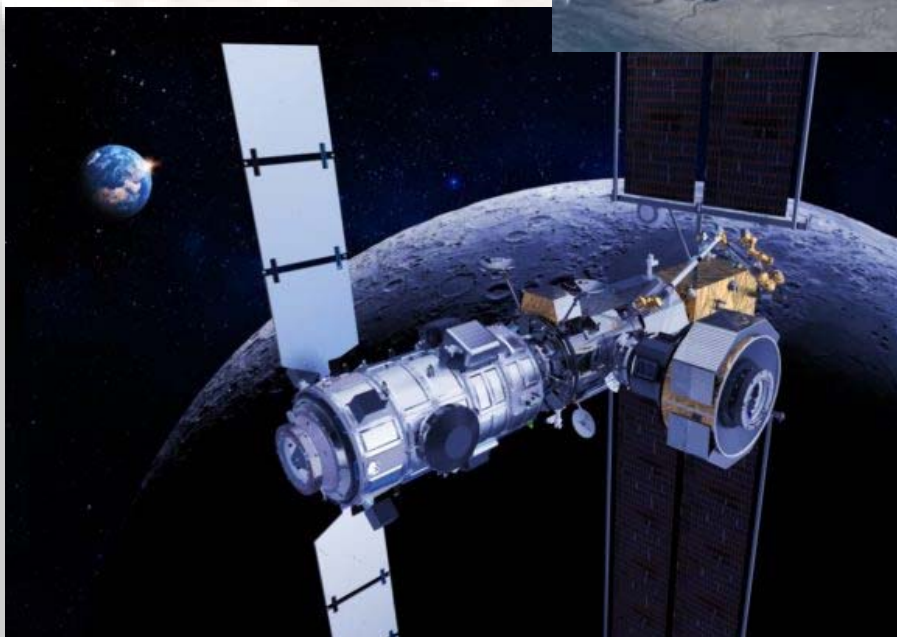
Origin y Dynetics, para diseñar y desarrollar un sistema de aterrizaje humano (HLS) para el programa Artemis, uno de los cuales llevará a la primera mujer y al próximo hombre a la superficie de la Luna en 2024.

## ARTEMIS

El programa Artemis de la NASA nos preparará para el próximo salto de gigante, la Luna y la exploración de Marte. Han pasado casi 50 años desde que nuestros astronautas caminaron por última vez sobre la superficie lunar, durante el programa Apolo, y desde entonces la exploración del espacio profundo ha visto décadas de avances tecnológicos y descubrimientos científicos. Durante las dos últimas décadas, los humanos han vivido y trabajado conjuntamente a bordo de la Estación Espacial Internacional (ISS). Ahora es el momento de enviar a la primera mujer y al próximo hombre a la Luna dentro de cinco años. La NASA está implementando el programa Artemis para lograr esos objetivos.



El plan lunar es doble: se centra en lograr el objetivo de un aterrizaje humano inicial para 2024, mientras que al mismo tiempo se trabaja hacia la exploración lunar sostenible a mediados o finales de la década de 2020. Estados Unidos lidera ahora la exploración espacial; sin embargo, a medida que más países y empresas apuntan a la Luna, Estados Unidos necesita un aterrizaje lo más pronto posible para mantener y prosperar sobre ese liderazgo, así como para prepararse para una primera misión humana histórica a Marte. Aterrizar astronautas en la Luna dentro de cuatro años centrará mejor esta iniciativa global en la ingeniería, el



desarrollo tecnológico y las mejoras de procesos necesarias para llevar a cabo de forma segura y exitosa la exploración planetaria.

Con el potente cohete del Sistema de Lanzamiento Espacial (SLS) y la nave espacial Orion acercándose al final de sus pruebas y desarrollo, la agencia tiene la base necesaria para enviar humanos de nuevo a la órbita lunar. Para preparar el aterrizaje lunar más seguro posible, la NASA aprovechará las primeras misiones de Artemis para realizar diversas pruebas a la nave Orion así como al Sistema de Aterrizaje Humano (HLS) antes de nada.

La estación lunar Gateway también será otro componente crítico para las operaciones lunares sostenibles de la agencia. La NASA integrará sus dos primeros módulos en la Tierra, lanzando el Elemento de Potencia y Propulsión (PPE) y el Puesto Avanzado de Vivienda y Logística (HALO) juntos en 2023 en un solo cohete, seguido de un lanzamiento de suministro logístico. En 2024, Orion llevará a su tripulación a la órbita lunar. Un Lander (HLS), desarrollado por empresas privadas, llevará a la tripulación a la superficie lunar y será capaz de acoplarse directamente a Orion para la transferencia de su tripulación para las primeras misiones de Artemis. En la superficie lunar, la tripulación llevará la nueva unidad de movilidad extravehicular de exploración, o traje espacial xEMU, mientras exploran la superficie durante aproximadamente una semana, antes de regresar a Orion para el viaje de regreso a casa, a la Tierra.

Más tarde, la tripulación de nuevas misiones Artemis irán llegando a la Gateway a bordo de Orion. En esta estación que orbitará la Luna, podrán llevar a cabo investigaciones y realizar viajes hasta la superficie lunar.



La NASA trabajará con varias empresas colaboradoras en Artemis para garantizar que las naves espaciales estén construidas según los estándares internacionales de interoperabilidad con tantos componentes reutilizables como sea posible para mantener la sostenibilidad a largo plazo en la Luna. Los socios de larga permanencia de la Estación Espacial Internacional también están ansiosos por unirse a la NASA en la órbita lunar. La Agencia

Espacial Canadiense (CSA) se ha comprometido a proporcionar robótica avanzada para el Gateway, y la ESA (Agencia Espacial Europea) planea proporcionar el Hábitat Internacional (IHab) y el módulo ESPRIT, que proporcionará capacidades de comunicaciones adicionales, una esclusa científica para desplegar cargas útiles científicas y CubeSats, y reabastecer el Gateway. La Agencia de Exploración Aeroespacial de Japón (JAXA) planea contribuir con componentes de habitabilidad y reabastecimiento logístico. La Agencia Espacial Rusa (Roscosmos) también ha expresado su interés en la cooperación en Gateway.

En el Polo Sur lunar, la NASA y sus socios desarrollarán un Campamento Base Artemis para apoyar expediciones más largas en la superficie lunar. Los elementos planificados del Campamento Base incluyen un vehículo todoterreno lunar (LTV o rover no presurizado), una plataforma de movilidad habitable (rover presurizado), un módulo de habitabilidad de la fundación lunar, sistemas de energía, sistemas de utilización de recursos ad in situ. Esta acumulación incremental de capacidades en y alrededor de la Luna es esencial para establecer la exploración a largo plazo del vecino más cercano de la Tierra y prepararse para la exploración humana de Marte



**Marc Victor Culot**



**Juan Manuel Santos**



# ★ ASTROFOTOGRAFÍA ★



Accede al álbum personal de Jesús Peláez

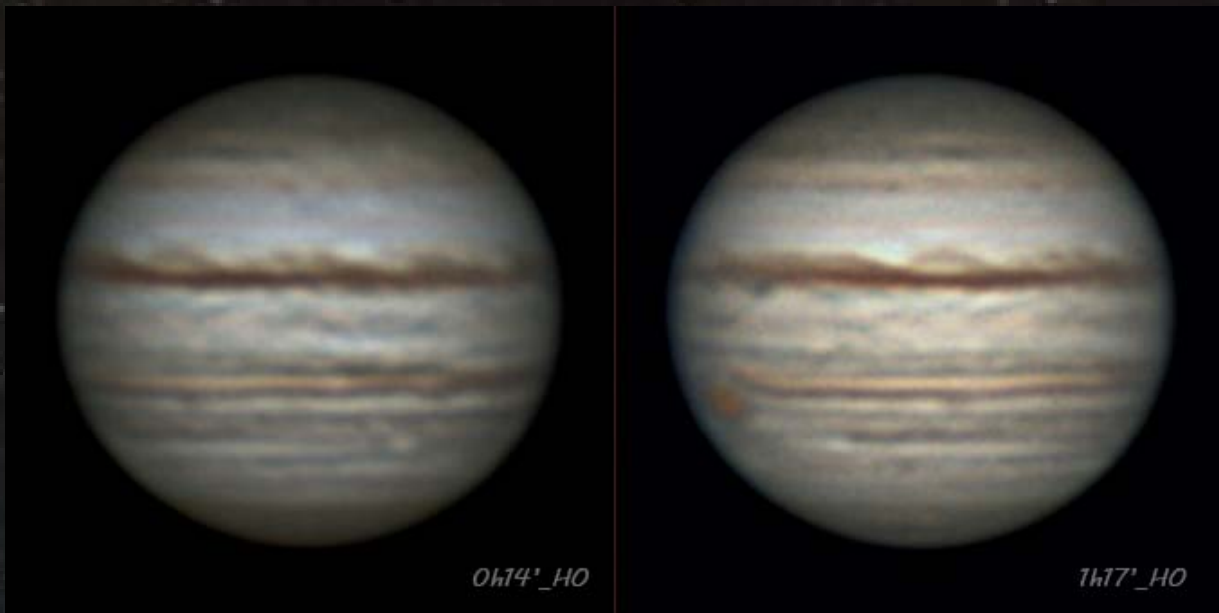


Jesús Peláez

**Nebulosa del Águila.** estamos en las últimas fechas para ver y fotografiar esta nebulosa, ya que ha sobrepasado el meridiano al anochecer. Es famosa por aquella increíble fotografía del telescopio Hubble, donde se observaban perfectamente lo que denominaron "Los pilares de la creación". Aquí también se puede observar, aunque más modestamente esa zona, cerca del centro de la nebulosa y donde se concentran esos glóbulos gaseosos precursores de nuevas estrellas.

Telescopios u objetivos: Boren-Simon 6" f/2.8 PowerNewt, Cámaras fotográficas o CCD: ZWO ASI533MC Pro, Monturas: Sky-Watcher EQ6 Programado Adobe Photoshop · Luc Coiffier DeepSkyStacker (DSS) · Photoshop, Filtros: Optolong L-eNhance 2"

26 de Septiembre de 2022



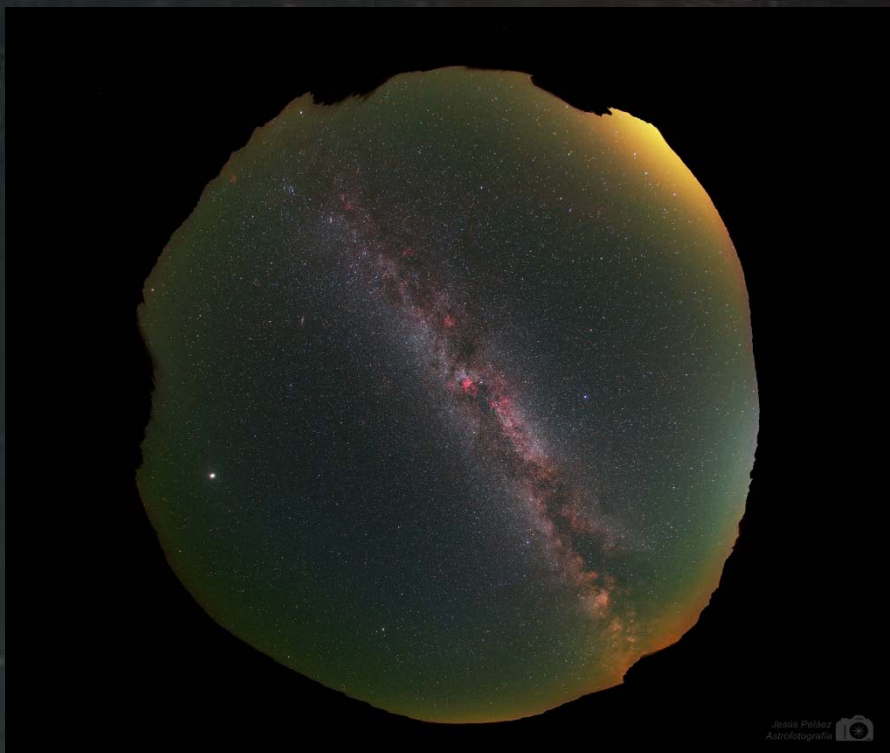
Accede al álbum personal de Jesús Peláez



Jesús Peláez

**Júpiter en oposición:** El pasado Lunes 26 de Septiembre, el planeta Júpiter se encontraba en oposición, es decir que salía por el horizonte este justo a la puesta de Sol. A partir de ahora durante los próximos meses, podremos disfrutar de la observación del gigante del sistema solar en buenas condiciones. Además, coincide que ahora se encuentra mucho más cerca que en oposiciones anteriores, por lo que podemos verlo algo más grande y brillante.

26 de Septiembre de 2022



Accede al álbum personal de Jesús Peláez



Jesús Peláez

**Vía Láctea desde Covarrubias:** este verano varios integrantes de la asociación, pasamos una noche de observación al lado del pueblo de Covarrubias, donde se puede disfrutar de unos cielos de los mas oscuros de la provincia de Burgos. Justo al atardecer se produjeron algunas tormentas, pero al caer la noche las nubes se disiparon. Curiosamente, fue una noche con una gran cantidad de airglow, que se hace notar en las imágenes a modo de cortinas verdes de gas y produciendo un pequeño velo que impide que el cielo este todo lo oscuro que pudiera. En la imagen que os adjunto tomada con el objetivo fisheye, se ve la vía láctea partiendo en dos el cielo y se puede apreciar ese airglow en especial cerca del horizonte. También se vislumbra la contaminación lumínica de Aranda y Madrid al sur y especialmente, la de Burgos al noroeste.





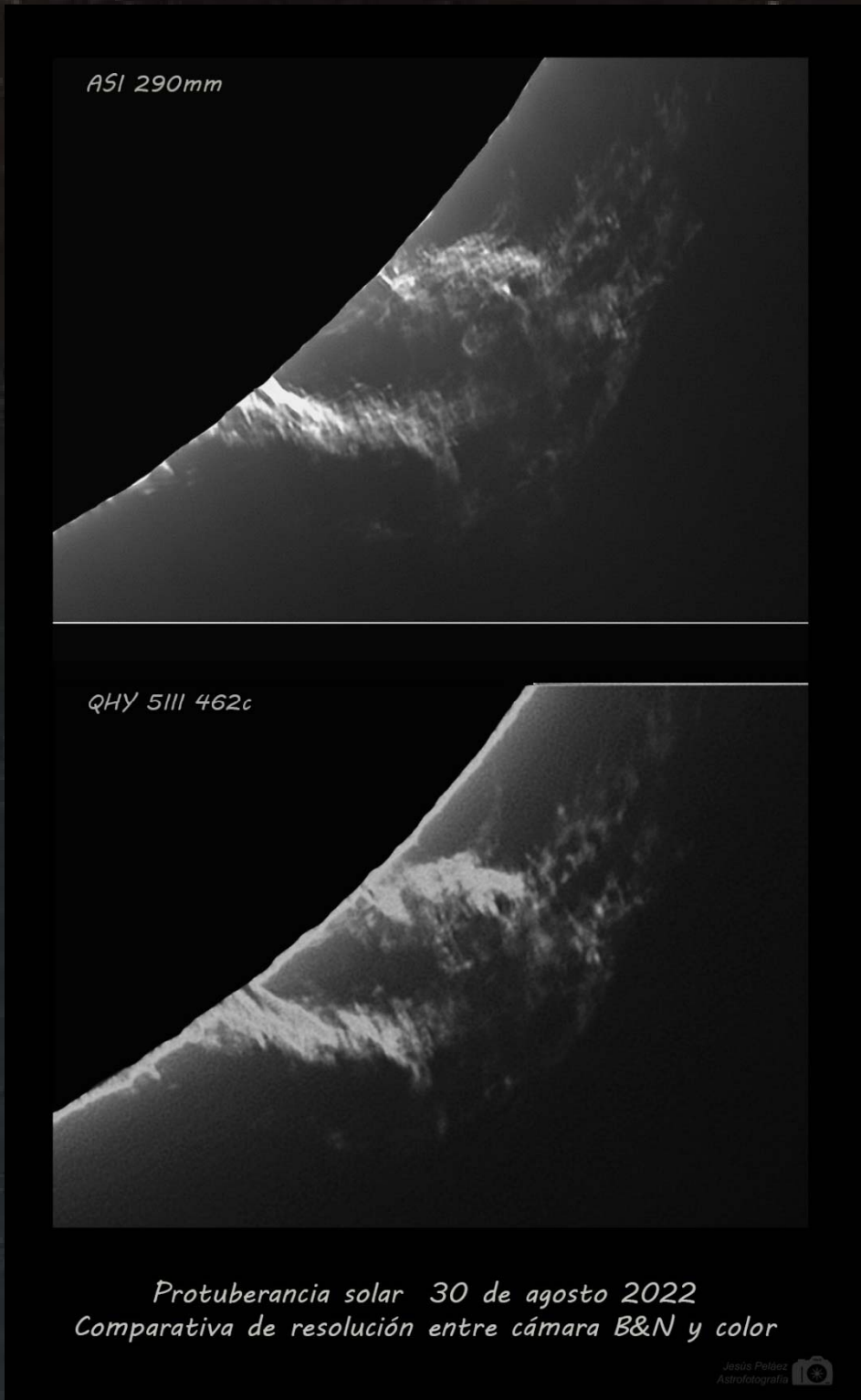
*Accede al álbum  
personal de  
Jesús Peláez*



**Jesús Peláez**

Jesús Peláez  
Astrofotógrafo

**La nebulosa del Capullo o IC5146**, se encuentra en la constelación del Cisne y supongo que recibe ese nombre por un aspecto "similar" a la forma de un capullo de seda. Esta bonita nube de hidrógeno se encuentra a unos 3900 años luz de nosotros y en su centro se encuentra un débil cúmulo de estrellas jóvenes de baja masa similares a nuestro Sol, y que aún no se han incorporado a la secuencia principal. Mi intención era dedicarle una exposición total de casi 3 horas, pero las nubes que no estaban invitadas, hicieron acto de presencia y he tenido que trabajar la imagen con solo 60 minutos.



ASI 290mm

QHY 5III 462c

Protuberancia solar 30 de agosto 2022  
Comparativa de resolución entre cámara B&N y color

Jesús Peláez  
Astrofotografía 



Accede al álbum  
personal de  
Jesús Peláez



Jesús Peláez

**Protuberancia Solar el pasado 15 de Agosto.** El pasado 15 de Agosto el Sol mostraba una grande y bonita protuberancia solar y no me pude resistir a fotografiarla. Aproveché para hacer un experimento, que fue sacar esa protuberancia con 2 cámaras distintas, una en blanco y negro y la otra en color. Como se aprecia claramente la cámara B&N gana en resolución a la de color por goleada. Tiene su lógica, ya que en la de color, los pixeles azules y verdes, son "ciegos" a luz H alfa que deja pasar el filtro Coronado. Así que ya lo sabéis, si queréis sacar el máximo de resolución del Sol a través de Halfa, mejor una cámara B&N.



Sección elaborada por la redacción de la revista

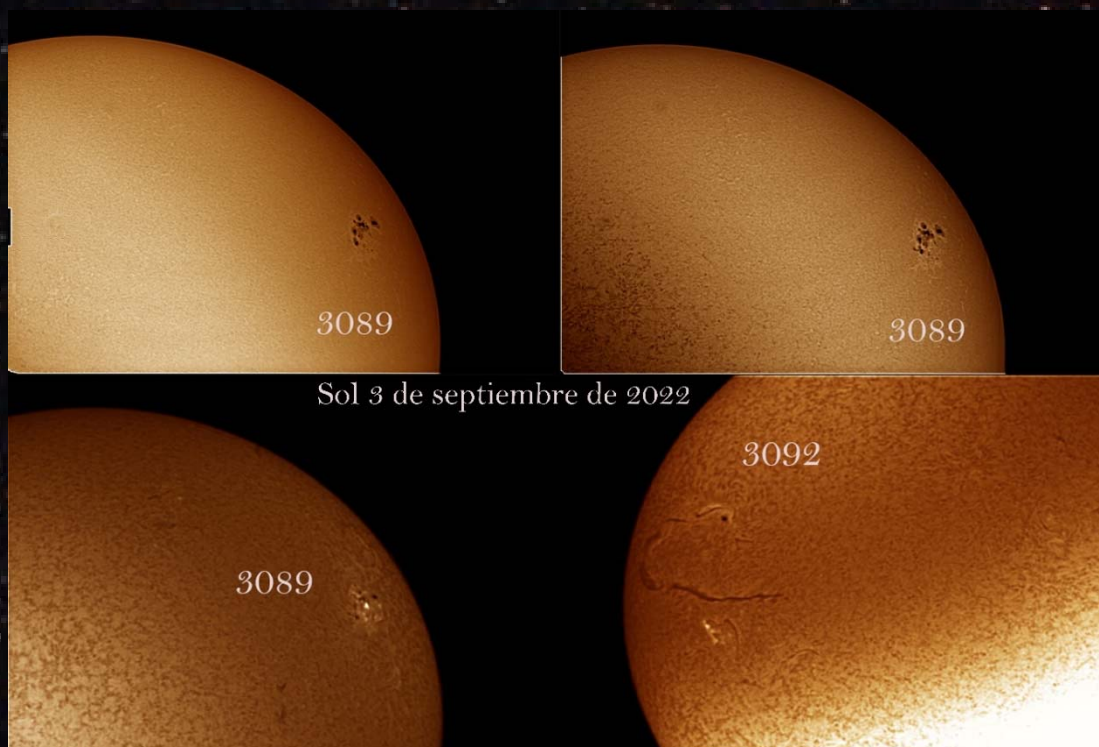
# OBSERVATORIO SOLAR

Analemma

Nuestro sistema solar está compuesto por el Sol y todas las cosas que orbitan a su alrededor: la Tierra, los otros ocho planetas, asteroides y cometas. El Sol está a 150 millones de kilómetros de la Tierra (esta distancia varía ligeramente a lo largo del año, porque la órbita de la Tierra es una elipse y no un círculo perfecto).

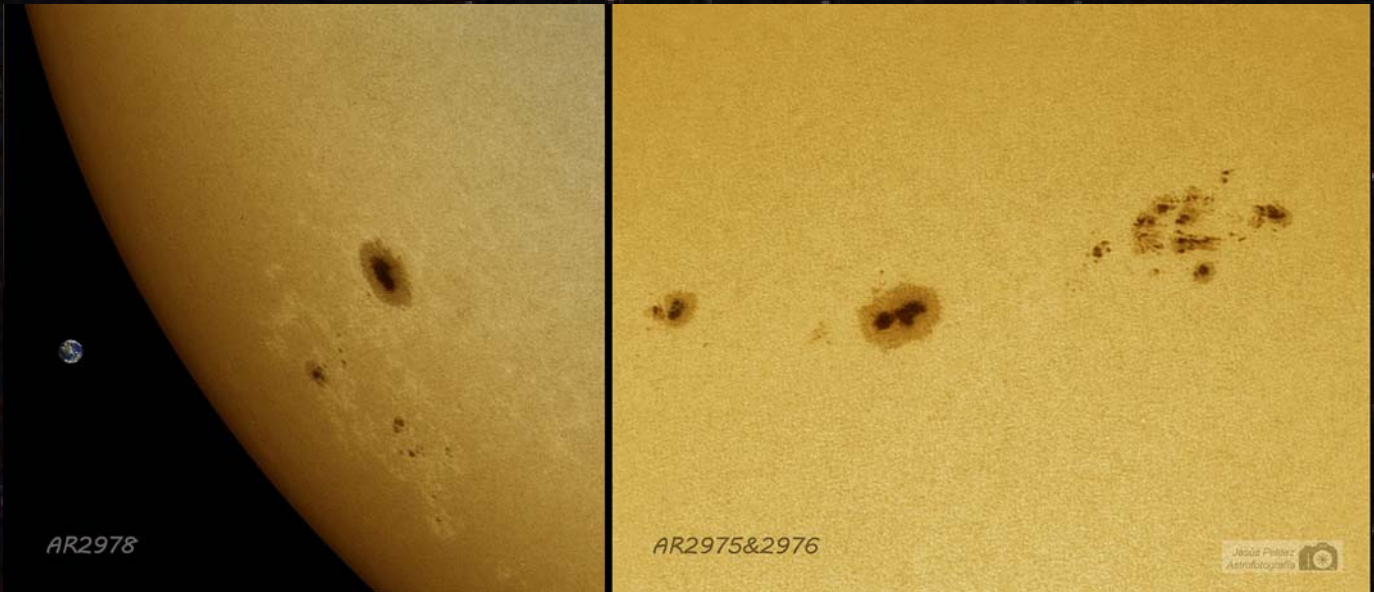
El Sol no es solo una gran bola brillante. Tiene un campo magnético complicado y cambiante, que forman manchas solares y regiones activas. El campo magnético a veces cambia de manera explosiva, escupiendo nubes de plasma y partículas energéticas al espacio y, a veces, incluso hacia la Tierra. El campo magnético solar cambia en un ciclo de 11 años. Cada ciclo solar, el número de manchas solares, llamaradas y tormentas solares aumenta a un pico, lo que se conoce como máximo solar. Luego, después de algunos años de alta actividad, el Sol descenderá a unos pocos años de baja actividad, lo que se conoce como mínimo solar. Este patrón se llama "ciclo de manchas solares", "ciclo solar" o "ciclo de actividad".

Las estrellas como el Sol brillan durante nueve a diez mil millones de años. El Sol tiene unos 4.500 y al final de su vida se convertirá en una gigante roja en unos cinco mil millones (5.000.000.000) de años.



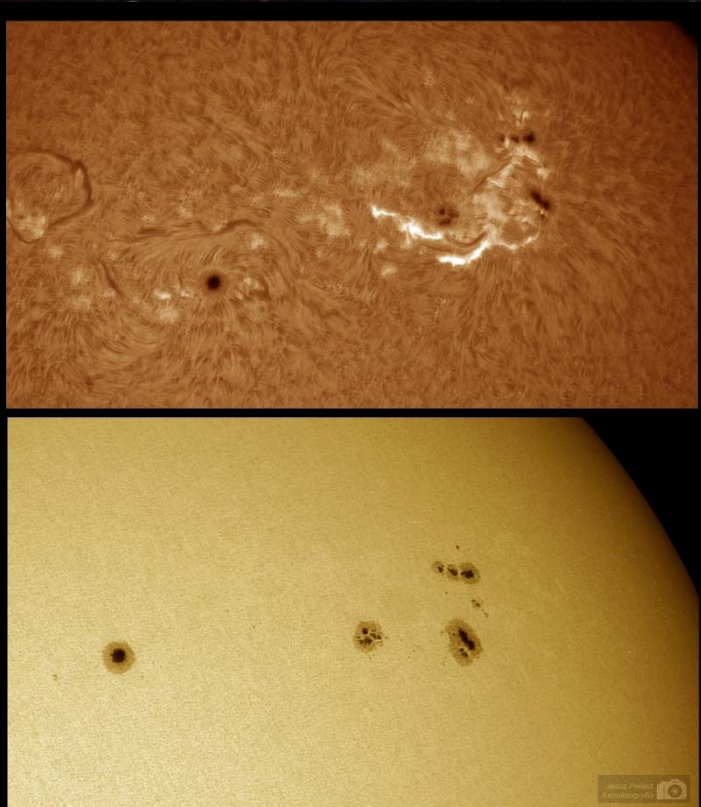
FOTOGRAFÍA: JAVIER MARTÍN FERRERO





El Sol se ha mostrado increíblemente activo produciendo 17 erupciones solares de las que 6 fueron de clase M. De hecho, alguna eyección de masa coronal (CME) va a provocar intensas auroras boreales. En la imagen un conjunto de manchas denominado AR2975&AR2976, mientras tanto otra mancha AR2978, aparece por el limbo solar también rodeada de una gran actividad facular.

30 de marzo de 2022



El Sol nos ha mostrado una actividad muy interesante, con numerosas regiones activas destacando en especial las zonas denominadas 2993 a 2995. Yo pude capturarlas el pasado lunes a través del filtro H alfa y también con la lámina solar para luz blanca. De esta manera se puede hacer una rápida comparativa de lo que nos ofrecen a la vista ambos filtros. La ventaja del h alfa es que sufre bastante menos de la turbulencia atmosférica terrestre, lo que permite una resolución asombrosa.

25 de abril de 2022





Impresionante formación de plasma. Para que se pueda entender mejor su tamaño, se ha colocado a escala real la Tierra, la luna y su órbita, quizás así apreciemos mejor su majestuosidad.

4 del agosto 2022



*Protuberancia solar 27 agosto 22 16h12'*

Jesús Peláez  
Astrofotografía 

TEXTO Y FOTOGRAFÍAS: JESÚS PELÁEZ

# OBSERVATORIO LUNAR

Sección elaborada por la redacción de la revista

Analemma



El "Muro Recto" (Rupes Recta)  
Fotografía de: Alex Sanz

El Muro Recto es un accidente muy popular y conocido por ese viejo nombre un tanto inadecuado cuya designación oficial internacional es Rupes Recto. El Muro Recto está situado cerca del borde oriental del mar de las Nubes (Mare Nubium), justo al oeste de los llamados cráteres superpuestos Thebit, Thebit A y Thebit L.

El Muro Recto no es del todo recto y, sin lugar a dudas, no se trata de un muro. Recibe la luz del Sol justo a partir del cuarto creciente, y aparece como una línea negra delgada cuando recibe la luz desde el este (en la mañana local) Como suele suceder con los detalles del relieve lunar, casi desaparece cuando hay Luna llena pero pasado el plenilunio reaparece como una línea brillante, hacia la tarde local, cuando recibe la luz desde el oeste. esto demuestra una diferencia de altitud en el terreno a un lado y otro

A pesar de las apariencias, el accidente no consiste en un acantilado de altura extraordinaria. Más bien se trata de una pendiente suave que enlaza el terreno más elevado del este con el más bajo del oeste, con una inclinación media del orden de  $7^\circ$  y un desnivel total de no mucho más de 240 m. destaca por su longitud de unos 110 km.



¿Cómo se formó? ¿Se elevó del terreno del este, o se hundió el del oeste? Las opiniones siguen divididas, pero la más extendida propone que el sector oriental se levantó sometido a fuerzas de compresión ejercidas sobre esta parte del mae de las Nubes.



Cráter "Archimedes"  
Fotografía de: Alex Sanz

Archimedes es un gran cráter lunar situado en la zona oriental del Mare Imbrium, siendo el mayor de los cráteres del entorno. El borde tiene una elevación exterior significativa, marcada por numerosos materiales eyectados. La porción superior de una pared interior aparece escalonada, pero carece del característico sistema de marcas radiales asociado con los cráteres más recientes. Un promontorio de aspecto triangular se extiende 30 kilómetros desde el sureste del borde.

Al sur de Arquímedes se extienden los Montes Archimedes, una región montañosa. En el borde sureste se halla el Palus Putredinis, una llanura inundada de lava que contiene un sistema de grietas denominado Rimae Archimedes, que se extiende a más de 150 kilómetros. Al norte-noroeste de Arquímedes se encuentran los Montes Spitzbergen, una cadena de picos en el Mare Imbrium. Al este de Arquímedes yace el cráter Autolycus. Al noreste de Arquímedes se localiza el prominente cráter Aristillus. La llanura de lava entre Arquímedes, Aristillus y Autolycus forma la bahía Sinus Lunicus del Mare Imbrium. Una cresta sinuosa se aleja de Arquímedes hacia el norte-noroeste, cruzando este mar.



# ASTRONOMÍA *en la antigua*



**E**n nuestros esquemas mentales, Grecia o “Hellas” es la cuna de la civilización occidental, por lo que fácilmente pensamos que fueron los astrónomos griegos quienes forjaron las figuras del firmamento: que fueron esos geniales astrónomos los que nos legaron los personajes mitológicos en que se esquematiza la bóveda celeste.

Podemos preguntarnos en dónde aprendieron los griegos sus conocimientos astronómicos y cómo llegaron a desarrollar la astronomía clásica a tan alto nivel científico. Para ello nos fijamos en las culturas egipcia y babilónica que llevaron la astronomía a un gran nivel de desarrollo. Durante los primeros siglos del primer milenio a. C., muchos griegos acudieron tanto a Egipto como a Babilonia para adquirir esos conocimientos astronómicos. De Babilonia los griegos aprendieron el sistema sexagesimal (división de la circunferencia en  $360^\circ$ , la hora en  $60'$ , y el minuto en  $60''$ ), también adoptaron su calendario lunar con meses de 28 días, o el año solar estableciendo ciclos con años de 12 meses y otros años de 13 meses.

Con estos conocimientos adquiridos, los antiguos griegos fueron los primeros en tratar de comprender cómo y por qué se movían los astros en el cielo, intentando dar una explicación natural a los fenómenos celestes, sin recurrir a causas sobrenaturales. Siendo la observación del firmamento la mejor forma de conocer la astronomía, la civilización griega dio un paso más, intentando explicar estas observaciones, a través de la aportación de soluciones diferentes a los problemas astronómicos que se encontraron y anticipando numerosas ideas de la astronomía moderna que han perdurado a través de la cosmología aristotélica.

Los griegos de la primera época de la historia de Grecia tenían el concepto de que la tierra era un disco en cuyo centro se situaba el monte Olimpo y en torno al cual se encontraba el “Okeanos” o mar universal. Como en otras culturas antiguas, las primeras observaciones astronómicas sirvieron para la creación de un calendario que fuera útil para las actividades agrícolas.



Poco sabemos de la astronomía griega antes del siglo IV a. C., debido a los escasos escritos conservados, y que son recordados a través de los comentarios del filósofo Aristóteles. No obstante, las primeras referencias astronómicas que conocemos de los griegos son en torno al año 700 a. C., que el poeta Hesíodo, en su obra "Los trabajos y los días", describe la salida de constelaciones en las diferentes épocas del año para la utilidad de las labores agrícolas. En el siglo VIII a. C., Homero en su Odisea ya nos habla de constelaciones como la Osa Mayor u Orión, que tan útiles fueron para la navegación.

Según el testimonio del historiador y geógrafo griego Herodoto, el primer pensador griego, interesado por la astronomía propiamente dicha, fue Tales de Mileto, que tras sus estudios en Egipto y Mesopotamia llegó a pronosticar un eclipse total de Sol en el año 585, iniciando el camino de la elaboración de una cosmovisión basada en las realidades físicas y empezando a superar los elementos mitológicos de las visiones de las antiguas culturas. También podemos citar al matemático Pitágoras, al que se le atribuye el mérito de ser el primer griego que describe la esfericidad de la tierra.

Aristóteles, en su libro "Sobre el cielo", nos habla de que los filósofos presocráticos como Anaxímenes, Anaximandro o Demócrito, pensaban que la tierra era plana. Estos pensadores griegos contemplaban la Tierra como un globo inmóvil sobre el que giraban los objetos celestes (es la teoría geocentrista aristotélica), en la que los planetas, el sol y la luna y las estrellas se mueven en órbitas circulares perfectas, y cuyo centro exacto es la Tierra.

Siguiendo los escritos de los historiadores griegos, podemos considerar que Cleostratos de Tenedós (en griego, Κλεόστρατος), que vivió entre los siglos VI-V a. C., fue quien introdujo el zodiaco, tomado de los antiguos babilonios, a partir de la entronización de los signos de Kriós (=Aries) y Toxótes (=Sagitario), conformando así un zodiaco de once Constelaciones, muy útil para la medida del año agrícola y el calendario solar en Grecia.

Podemos considerar como el primer astrónomo griego propiamente dicho a Eudóxos de Knidos, para el que la que la astronomía, como en la antigua Grecia, formaba parte de las matemáticas. Eudóxos vivió a

principios del siglo IV a.C., y escribió dos obras, hoy desaparecidas, "Phainómena" en la que se enumeran la mayoría de las constelaciones que conocemos hoy, y "Enopton" ("El Espejo") en el que se describen los ortos y los ocasos de los astros.

En otros textos astronómicos como los Oktaeteris (Ὀκταετηρίς), nos habla de un ciclo lunisolar de ocho años del calendario. También describe los movimientos aparentes de la Luna, del Sol y de las estrellas fijas a través de esferas giratorias, en las que también incluye a los cinco planetas visibles Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno.

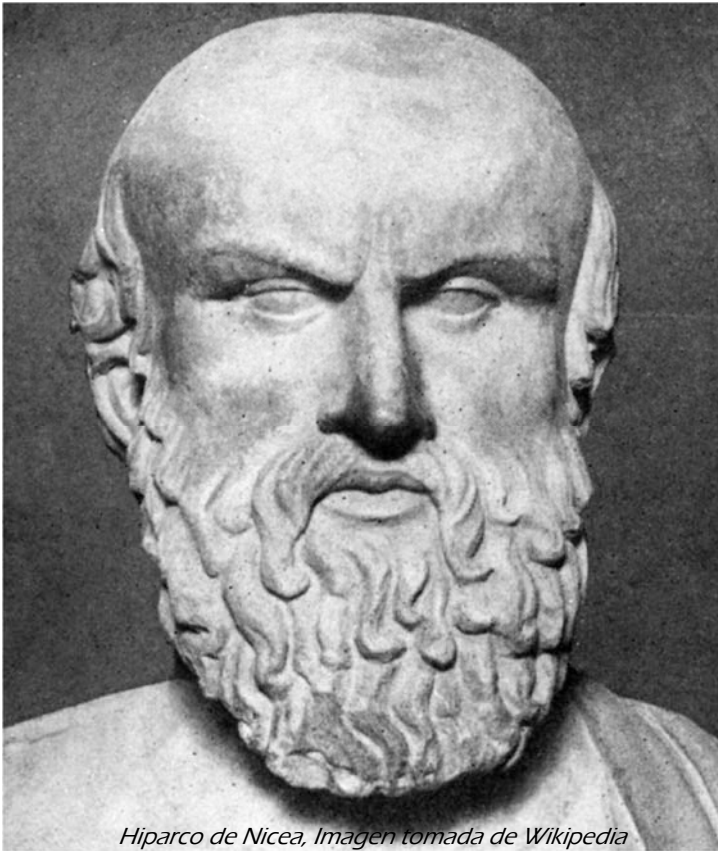
El poeta Aratos de Soloi, que vivió en la primera mitad del siglo III a.C., recopila en verso y describe el firmamento ya tratado por Eudóxos, en su obra denominada "Phainómena" (igual denominación que la obra Eudoxos) y cuya descripción sirvió para elaborar los famosos globos llamados de Aratos: en la actualidad, en el Museo Arqueológico de Nápoles, se conserva uno de ellos, llamado Atlas de Farnese. También contribuyó con sus aportaciones a comprender el movimiento de los planetas. Un cráter en la Luna y otro en Marte tienen el honor de recibir su nombre.

Hacia el año 200 a. C., con el matemático Eratosthenes se comienzan estudios astronómicos que podemos considerar científicos, pues fue el primero en realizar cálculos matemáticos sobre la circunferencia y la inclinación de la Tierra, y resultando dichos cálculos notablemente precisos. Algunos autores le atribuyen la invención de las esferas armilares, aunque existan dudas sobre este punto. Según su obra Katasterismoí (o "Estudio de los Astros"), las constelaciones Eudóxos-Aratos las reduce a 42 al incluir las Pleiades y las Hyades en Taurus.

Hiparkhos de Nicea, también conocido como Hiparkos de Rodas, vivió en el siglo II a. C. Entre sus aportaciones destacamos el primer catálogo de estrellas, la división del día en 24 horas de igual duración, la precesión de los equinoccios, la distinción entre el año sidéreo y el año trópico, la invención de la trigonometría.

Hiparco de Nicea elaboró el primer catálogo celeste que contenía aproximadamente 850 estrellas

(englobadas en 48 constelaciones), diferenciándolas por su brillo en seis categorías o magnitudes, clasificación que aun hoy se utiliza. Probablemente este trabajo fue utilizado por Ptolomeo como base para su propio catálogo celeste.



*Hiparco de Nicea, Imagen tomada de Wikipedia*

La precesión de los equinocios se halla contenida en dos libros, en los que trata “acerca del desplazamiento de los puntos de los solsticios y los equinoccios”, así como de la medida del año, características que son mencionadas posteriormente en el Almagesto ptolomaico.

Además, comparó las medidas del año trópico (el tiempo que le toma al sol regresar a un equinoccio) y el año sideral (el tiempo que le toma al sol regresar a una estrella determinada) y encontró una pequeña discrepancia, estableciendo una duración de 365d 06h 10m para el año sidéreo y 365h 05h 55m para el año trópico.

Consiguió una excelente aproximación de la distancia entre la Tierra y la Luna, usando eclipses totales lunares, calculando que esta distancia era 30 veces el diámetro de terrestre, es decir, unos 384000 kilómetros.

Por otra parte, Hiparco fue el inventor de la trigonometría, al utilizar medidas angulares con las lineales (cálculos muy empleados en astronomía): construyó una

“tabla de cuerdas”, equivalente a una moderna “tabla de senos”. Con estas tablas relacionó los lados y los ángulos de todo triángulo plano, pero como la superficie de la esfera celeste no es plana sino esférica, constituyó la trigonometría esférica.

Hiparco fue el primero en proponer que el día se dividiera en horas de igual duración, para ello utilizó el sistema sexagesimal de los babilonios (dividiendo la circunferencia celeste en 360 grados y cada grado en 60 minutos) para realizar su división geométrica de la Tierra en meridianos, pensando que el día podía considerarse como una circunferencia que se correspondía al ciclo diario del sol y, que como tal, ser dividida también en partes (las horas) de igual duración, al contrario de las horas de desigual duración que se estaban utilizando entonces. Por todo esto, fue el primero en dividir la Tierra en meridianos y paralelos, haciendo usuales los conceptos de longitud y latitud de un lugar o espacio.

El inestimable Hiparkhos separó ambas Serpens Caput y Serpens Cauda de Ophiucus, a Lupues de Centaurus, a Corvus y Crater de Hydra y a las Pinzas (Khelaí, hoy la Balanza) de Scorpius.

Ptolemaios, en griego, Κλαύδιος Πτολεμαῖος [Klaudios Ptolemaios], sin duda el astrónomo griego más conocido por nosotros, vivió en el siglo II d. C., en plena época romana, en la ciudad egipcia de Alejandría y, según se cree, en su famosa biblioteca.

Este autor escribió el tratado astronómico conocido como Almagesto (en griego, *Hè Megalè Syntaxis*; traducido al español como *El gran tratado*), que llegó a nosotros gracias a los manuscritos árabes y que fue traducido al latín por el italiano Gerardo de Cremona en el siglo XII, en la famosa Escuela de Traductores de Toledo.

El Almagesto contiene un catálogo de estrellas que Ptolomeo tomó de la obra perdida de Hiparco, y que aumentó el número de asterismos hasta un total de 1028 estrellas, observadas desde Alejandría, donde residía la sede de la escuela de astronomía más importante de la antigüedad clásica.



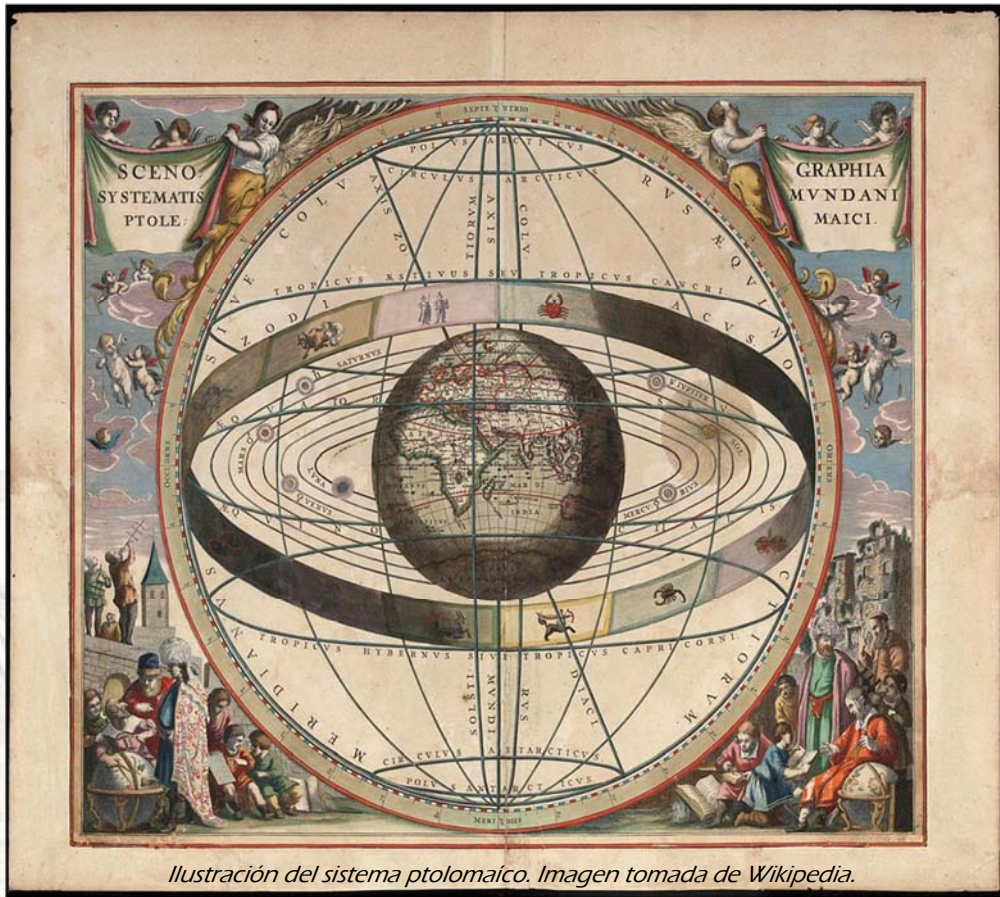


Ilustración del sistema ptolomaico. Imagen tomada de Wikipedia.

El Almagesto consta de trece volúmenes:

- 1.- En el primer libro expone el sistema geocéntrico.
- 2.- En el segundo libro nos habla de la periodicidad de los equinoccios y la longitud del año.
- 3.- En el tercer libro afronta los solsticios y equinoccios.
- 4.- En el cuarto libro expone el estudio de la Luna y define el mes sinódico.
- 5.- En el quinto libro se trata el paralaje de las posiciones del Sol y la Luna.
- 6.- En el sexto libro nos presenta una medida de los diámetros aparentes del Sol y la Luna, mostrando un método de predicción de los eclipses.
- 7 y 8.- En estos dos libros se muestran cómo las posiciones relativas entre las estrellas son fijas. Además, el libro octavo constituye un catálogo de las estrellas australes que el conoció.

9 a 13.- En los últimos cinco libros expone su método de cálculo de las posiciones y trayectorias de los planetas, explicando en detalle el sistema de epiciclos.

Ptolomaios heredó la concepción del universo contada por Platón y Aristóteles, pero se diferenció en su método de trabajo, consistente en estudiar todos los datos existentes sobre el movimiento de los planetas; de esta forma, construyó un modelo geométrico que explicaba las posiciones de los planetas en el pasado y en el futuro.

Su mayor aportación a la astronomía fue su modelo de universo: Ptolomaios creía que la Tierra estaba inmóvil y ocupaba el centro del universo; el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas giraban a su alrededor. Esta teoría geocéntrica del universo influyó en el pensamiento occidental de astrónomos y matemáticos hasta el siglo XVI, con la revolución de Copérnico que sustituyó el centro del universo en el Sol.



Ricardo García Román  
Tesorero de la AAB



# Poetas Inversos <sup>1</sup>

Orden  
de átomos  
y núcleos diminutos  
que se integran,  
existen  
entre  
nubes de electrones  
cuyas cargas negativas  
se repelen  
son vida  
en medio del caos.  
Protones y neutrones  
que gravitan sin rumbo  
al no existir en común.

Ramón Torres Galarza

Con estos versos nos envuelve Ramón Torres, poeta y artista ecuatoriano al que tengo gran cariño y admiración. En este número, sin duda muy especial por muchas razones, he querido conectar con artistas que están “más allá del charco”, debido a una sencilla razón: y es que, con la astronomía hemos descubierto que estamos conectados de alguna manera en sintonía con el cosmos, un pensamiento reflejado ya en la filosofía helenística de Epicuro por los siglos antes de Cristo. Y más curioso es aun que, dos ciudades como Quito y Burgos estén a un solo “clic” para conversar sobre el universo y todos los cuerpos que habitan en él. Pero se trata no solo de una conexión espacial, sino también temporal, dada la gran conexión que tiene Ramón con los pueblos y sus creencias, sus saberes... su historia. Su gente, parte fundamental en su día a día, tienen cabida en su poesía en la que construye un puente entre la tradición y la actualidad como si de un viaje astral se tratase

<sup>1</sup> En referencia al título del poemario de mi amigo Ramón Torres “Inverso”, recientemente publicado.



## *El corazón del agujero ¿negro?*

*Solemos pensar en la astronomía como aquella ciencia que estudia los astros y sus movimientos, dimensiones, su historia, pero siempre enfocándonos al campo científico, lo que está muy bien, pero, ¿y qué pasa con nuestra conexión humana, esencialmente hablando? Hay diversas maneras de entender el espacio que nos rodea, de estudiarlo, de intentar resolver todas las incógnitas que él contiene, y para ello tenemos a la ciencia. ¡Ah, pero esa es la meta final!, lo interesante también sucede en el camino, que como dijo otro conocido poeta “se hace al andar”. Ramón, en este caso, ha bosquejado en mitad del caos para hablarnos de la energía que puede llegar a tener el ser humano cuando se hace la gran pregunta ¿hacia dónde vamos?*

*Si has leído detenidamente este fragmento, te habrás dado cuenta de que los conceptos que utiliza son totalmente científicos. Y sí, pasa una cosa muy curiosa, y es que muchos científicos y científicas empiezan sus carreras siendo poetas, y el motivo es el siguiente: en toda persona científica o astrónoma se esconde un artista que trasciende de su mundanidad para dejarse llevar por las imágenes que nos ofrece nuestro cielo. En la ciencia no se trata solamente de descubrir, eso ya hemos dicho que es la meta, sino de crear nuevas técnicas y con ello nuevos modelos de estudio sobre lo que nos tiene “flotando” en mitad de “la nada”. Es ahí, precisamente, el punto álgido donde astronomía, pensamiento, sentimientos y, por qué no decirlo, la fantasía misma, se juntan en forma de poesía para dar forma a eso que llamamos Universo. Somos, como nos cuenta Ramón, un conjunto de átomos vagando por la nada en lo que en filosofía solemos denominar los contrarios: el Bien y el Mal, lo Positivo y lo Negativo; la Luz y la Oscuridad, el Amor y el Odio...*

*Chocamos constantemente y a su vez estamos en calma, ¿por el efecto de la gravedad tal vez? No le faltaba razón a Epicuro cuando afirmaba su tesis sobre el movimiento de los átomos, en cuyo azar se unen y desunen formando diversas formas y cuerpos, pero lo que parece más asombroso de todo ello, es que el cosmos está impulsado por una carga negativa que impulsa a la formación de la vida, ¿no es este movimiento, como si de un ajedrez se tratase, el que realizan los famosos agujeros negros? Algo tan desconocido, curioso, oscuro, que sin embargo consigue atrapar toda la luz que vaga por el Universo y, por supuesto, se toman la libertad de coger. La ciencia en todo este asunto tiene mucho que decir, puede expresar en términos numéricos la velocidad de la luz a la que viajamos realmente, puede decirnos con exactitud cuándo habrá precipitaciones, eclipses o tormentas de Sol... pero, ¿cómo expresamos lo que supone para nosotros, seres humanos, un eclipse?, ¿con qué lenguaje? Más arriba te he dado la respuesta. Querida persona lectora, es el momento de poner los puntos sobre la mesa y decir muy claramente que, si la filosofía es la madre de todas las ciencias, la poesía es el lenguaje que expresa aquello que la ciencia no puede expresar: los sentimientos. Son dos lenguajes diferentes dentro de un mismo núcleo, como un sistema solar formado.*

*25 de Agosto de 2021*



Eloísa de Castro



# Los Monstruos que devoran

# estrellas

**E**ra tan solo una cuestión de tiempo, pero para nuestra desgracia, ya tenemos instalados los nuevos generadores eólicos justo al lado del Centro Astronómico de Lodoso (CAL). Cuando se iniciaron las obras de los observatorios hace casi 20 años, ya se podían observar en el horizonte este y sur varios molinos eólicos, pero o bien su lejanía o bien el pequeño tamaño de aquellos generadores, no nos impedía en absoluto, la correcta visualización del cielo sin demasiadas interferencias. Es curioso que el que más molestias provocaba y todavía provoca, es el parque eólico que se sitúa más lejos, a varios kilómetros y es que en este tema, el tipo de baliza que se utilice sobre las góndolas de los molinos, si va a ser un factor fundamental a la hora de producir molestias a la adaptación a la oscuridad. Este parque eólico utiliza de noche luces blancas estroboscópicas, las peores para poder desarrollar una observación astronómica ya que los destellos como he comentado, se pueden llegar a ver a decenas de kilómetros. Sin embargo, el parque antiguo que tenemos justo hacia el sur, utiliza luces rojas intermitentes de baja intensidad lo que no interfiere para nada con las observaciones. Han ido pasando los años y los parques eólicos han ido creciendo alrededor del CAL como las setas en otoño tras una temporada lluviosa. En especial hacia la zona sur, el crecimiento ha sido exponencial aunque afortunadamente parece que las luces rojas nocturnas están ganado protagonismo frente a las molestas luces blancas a la hora de balizar los molinos en horario nocturno.



Burgos produce casi una cuarta parte de la energía eólica en Castilla y León y está en los puestos de cabeza a nivel nacional, esto implica que en nuestra provincia cualquier colina, páramo o elevación, está colonizada por estos monstruos de fibra y metal, lo que nos impide disfrutar de la fisonomía de nuestros paisajes, un duro golpe en pos del progreso. Como he comentado anteriormente, ahora si tenemos justo al lado de los observatorios astronómicos, concretamente a escasos 400 metros, los molinos del nuevo parque eólico. Nada tienen que ver estos molinos con los pioneros de hace 20 años tanto en el tamaño, como en la capacidad de producción eléctrica. El tamaño de las torres de los actuales alcanza los 100 metros de altura, cuadruplicando el de los antiguos y el tamaño de

las palas se acerca a los 50 metros, con lo que el impacto visual es catastrófico en especial si los vinculamos a un entorno como el de nuestros observatorios astronómicos. Hemos pasado en Lodoso de disfrutar de un horizonte norte en que los pequeños robles y encinas se recortaban graciosamente contra el firmamento, a espantarnos con unos monstruos artificiales que nos ocultan una importante zona del cielo. Al escribir estas líneas todavía no están en funcionamiento, con lo que solo se puede hablar del impacto visual de su estructura, aún queda por apreciar el impacto que tendrán las luces de las balizas. Solo nos queda esperar que sean de color rojo y de baja intensidad, aunque aun siendo así, algún impacto negativo tiene seguro el tener esas luces tan cerca. Algo que también es preocupante, será el nivel de ruido de fondo que nos va a acompañar cada noche que estemos bajo las estrellas. Hasta ahora era habitual escuchar los trinos de algunas aves nocturnas, el ulular de las rapaces nocturnas, el sonido de algunos insectos, mucho me temo que eso también lo perdamos para siempre. Asomados a la abertura de nuestra cúpula, podíamos ver y escuchar toda la riqueza de matices visuales y sonoros que complementaban nuestra observación de las estrellas. El hombre en su insaciable afán de consumir los recursos de todo tipo, está llevando a que cada vez sea más complicado poder disfrutar de unos paisajes que hace tiempo nos permitían conectar emocionalmente con nuestra madre Tierra.



Jesús Peláez





# MARTE

## ficción

Como hemos podido comprobar, la narrativa de ciencia ficción ha encontrado un filón en el planeta rojo, pues numerosos relatos tienen como referente a Marte. No se puede negar que su superficie ha recogido las más diversas aventuras.

Es interesante iniciar este recorrido rememorando la serie de cómics de E. R. Burroughs que, a principios del siglo XX, tuvieron sumamente éxito en los Estados Unidos, en los que se recreaba, sin ningún rigor histórico, un planeta con flora y fauna específica y con héroes como J. Carter, el principal protagonista. M. Moreno y J. José (2019, 118) señalan que “la fantasía desbordante de E. R. Burroughs pobló el planeta Marte con unos monstruos depredadores gigantes: los *baths*”.

Posteriormente, en Marte se han situado un buen número de veces diversas sociedades generadas en la mente de los autores de la ciencia ficción. El atractivo de un planeta “virgen” de humanos recorre las narraciones.

G. Bear (1995) en su obra *Marte se mueve* plantea en la introducción una guía de los datos básicos

totalmente científicos sobre el planeta para que el lector sepa dónde se desarrolla la acción, una acción guiada por nuevas y complejas tecnologías. En un futuro, “era el año 2171” (BEAR, 1995, 51), los marcianos de la novela viven en túneles para defenderse de los rayos cósmicos. “En esa época, pocas personas carecían de atractivo físico” (BEAR, 1995, 60). Con el tiempo, la Tierra ataca al planeta rojo. Ante tal amenaza, los marcianos poseen el poder de hacer “moverse” a Marte a otra estrella distante para no ser destruido. Como resultado, “ahora Marte giraba alrededor de un nuevo sol” (BEAR, 1995, 466).

A. Bogdanov (2010), escritor ruso participante de la Revolución de Octubre, en su obra escrita hace más de cien años *Estrella Roja*, sitúa en este planeta cercano una especie de utopía socialista, donde “los marcianos no habían conocido la esclavitud” (BOGDANOV, 2010, 92). En él, florecen grandes obras públicas, la maquinaria es sumamente avanzada y existen numerosos artilugios futuristas y “cada persona se limita a tomar lo que necesita” (BOGDANOV, 2010, 111).

En esta línea, no faltan novelas en las que Marte es el escenario de una nueva sociedad, generalmente considerada mejor que la existente en la Tierra. Así, cuenta un protagonista de Las arenas de Marte que “tenía entendido que en Marte la vida era muy sana, tanto física como psicológicamente” (CLARKE, 2013, 61).

R. Bradbury (2018) sitúa en el planeta rojo sus Crónicas marcianas, donde narra una serie de encuentros entre las sociedades existentes en Marte y las procedentes de la Tierra, generándose una cadena de confrontaciones que plantean numerosas contradicciones, tanto para los marcianos como para los terrícolas, con sumo ingenio. Resulta evidente que la ubicación de las historias en Marte es un mero pretexto para establecer inteligentes paradojas.

En otras narraciones, Marte es un planeta más de los habitados por los humanos, por lo que entra en el juego del relato. En algunos, como en Universo de locos, la Tierra declara la guerra a Marte (BROWN, 1986, 119). En la obra de A. C. Clarke (1996), Cita con Rama, el planeta Marte, habitado profusamente, pasa a ser uno más de la federación de Planetas Unidos. Este mismo autor, en Fuentes del Paraíso, ubica unas colonias autoabastecidas en Marte y se hacen propuestas de regenerar el planeta, señalando que “en un par de siglos, Marte podría ser otro Jardín del Edén” (CLARKE, 1983, 162). En esta obra, hace la famosa propuesta de “ascensor espacial” de 36.000 kilómetros que llegaría a la órbita geosincrónica, que serviría para salir de la Tierra como forma más factible<sup>1</sup>.

También B. S. Delany (1991), en su obra Tritón, habla de Marte como un lugar más de los planetas y satélites habitados del Sistema Solar. En la narración, se señala que según el tipo de sociedad que existe en el planeta, se puede considerar que “Marte es más amistoso que la Tierra” (DELANY, 1991, 207) y hasta

<sup>1</sup> En los comentarios finales del libro, el autor señala que “tal vez la Torre Orbital sea un logro del siglo XXI y no del XXII. Nuestros propios nietos demostrarán que, algunas veces, la Gigantesco es Hermoso” (CLARKE, 1983, 349). Se debe apuntar que K. Tsiolkovsky ya había mencionado décadas antes el tema del ascensor espacial (ZURDO, 2019, 100).

apunta que “la prostitución femenina es ilegal en Marte” (DELANY, 1991, 99).

Otros autores sitúan en Marte sociedades más o menos idílicas respecto a las existentes en la Tierra. Así, P. K. Dick (2002), en su obra Tiempo de Marte, ubica una serie de nuevos asentamientos, como “América la Bella, la colonia estadounidense en Marte” (DICK, 2002, 114) o “Nova Britannica, la colonia del Reino Unido en Marte” (DICK, 2002, 116).

R. A. Heinlein (1991) ubica una sociedad en Marte en su obra Forastero en tierra extraña. También le da un cariz de mejora respecto a las existentes en la Tierra. “La mayor diferencia entre las dos razas es que los marcianos nunca se apresuran” (HEINLEIN, 1998, 679).

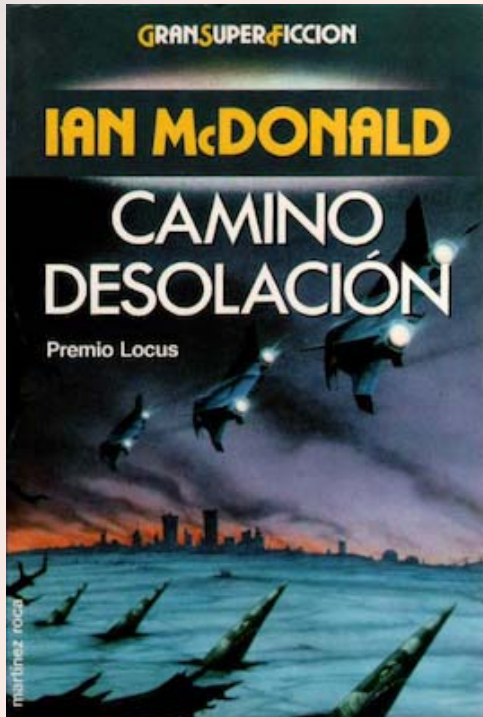
P. P. Infantiev (2013) presenta, en un relato de hace más de cien años, una situación en la que Marte está habitado por una raza de marcianos poco agraciados físicamente, pues “las marcianas no eran muy atractivas” (INFANTIEV, 2013, 114). Eso sí, estos laboriosos habitantes poseían unas capacidades técnicas importantes, pues en su sociedad “las máquinas desempeñan un papel primordial en la vida de los marcianos” (INFANTIEV, 2013, 142). En el relato, no podía faltar una referencia a los canales, pues, señala, se “veían vastos páramos surcados por innumerables canales artificiales” (INFANTIEV, 2013, 147).

G. A. Landis <sup>2</sup>(2004), en su obra A través de Marte, nos habla de un viaje en una nave llamada Don Quijote. Se trata de una misión de la NASA que aspira a ser la primera en llegar a Marte y regresar con éxito. En el planeta, los protagonistas encuentran que “el paisaje marciano era extraño, con sus horizontes demasiado cercanos” (LANDIS, 2004, 18) y que el planeta “posee una belleza sombría y terrible, escarpada e indómita” (LANDIS, 2004, 180). Los protagonistas se enfrentarán a las amenazas del desolado y abrupto paisaje, y donde no faltan las dificultades creadas por una tormenta de polvo.

<sup>2</sup> Este autor, miembro de los proyectos de la NASA Mars Pathfinder y Mars Exploration, llena el relato de referencias científicas respecto a Marte.



En *Camino de desolación*, I. McDonald (1992), coloca en Marte una pequeña población donde desfilan una serie de prodigios y anomalías. El planeta, “estado de Barsoom” (McDONALD, 1992, 143) resulta ser un mero pretexto en el que ubicar las extrañas acciones que se suceden en el relato y en el que aparecen sarcásticos nombres para denominar numerosos aspectos de la vida en el planeta.



F. Pohl es un prolífico autor de ciencia ficción que ha escrito diversas obras con Marte como centro de la narración. En *Homo plus*, presenta al planeta como posible alternativa a los graves problemas sociales existentes en la Tierra<sup>3</sup>, pues, “poner un hombre en Marte era absolutamente indispensable para la raza humana” (POHL, 2000, 213), con máquinas inteligentes como protagonistas, como ciborgs. Señala que “el objeto del *Homo plus* era modificar el cuerpo humano de forma que pudiera sobrevivir en la superficie de Marte” (POHL, 2000, 34). Este autor ubica en el relato numerosos datos científicos sobre el planeta rojo que ayudan a la comprensión de sus características reales.

En *El día que llegaron los marcianos*, F. Pohl (1991) plantea una serie de historias centradas en el planeta rojo, en el que aún existían habitantes inteligentes. Así mismo, el autor juega con el nombre de

personajes relevantes, como cuando ubica en un panel de expertos a “Carl Sagan y Ray Bradbury” (POHL, 1991, 186). Como indica el título de la obra, unos marcianos visitan nuestro planeta y la prensa anuncia que “por primera vez en la historia humana, la Tierra da la bienvenida a los visitantes de otro planeta” (POHL, 1991, 284).

F. Pohl (1994) vuelve a centrar su relato en Marte en su obra *Los mineros de Oort*. Esta vez, en el planeta rojo, un mundo árido y hostil, existe una nueva sociedad, acostumbrada a la escasez y a la solidaridad. El autor acompaña, una vez más, el relato con datos útiles sobre Marte, sobre su atmósfera, como que “era imposible oír mucho en la tenue atmósfera marciana” (POHL, 1994, 33). Sobre los intentos de terraformación, señala que “cuesta mucho dar nueva vida a un planeta muerto” (POHL, 1994, 143). O sobre los problemas de un marciano con la gravedad de la Tierra, que “usaba andaderas para sostenerse en la aplastante gravedad de la Tierra” (POHL, 1994, 272).

T. Pratchett y S. Baxter, dos colosos de la narrativa de la ciencia ficción, unen sus fuerzas para escribir una saga futurista en la que plantean una situación catastrófica en la Tierra a causa de la explosión de un gigantesco volcán en la zona Yellowstone, en Estados Unidos, que hace emigrar a la población terrestre a mundos paralelos. Uno de estos destinos es Marte, como indica el título de su tercera entrega, *El Marte largo*. Con ello quieren indicar que no existe un único Marte, sino varios distintos y paralelos, con diferentes sociedades. En ellas aparecen lo que denominan *Los Siguietes*, con una superinteligencia, el *Homo sapiens superior*.

Si hay algún autor que pueda destacarse sobre los demás en cuanto a ficcionar sobre Marte, no cabe duda de que este es K. S. Robinson. Su cuatrilogía sobre el planeta es un monumento a la narración imaginativa y, sobre todo, bien informada, pues los datos científicos son abundantes y están magníficamente tratados<sup>4</sup>. La saga se inicia con *Marte Rojo*. Se cuenta cómo cien

<sup>3</sup> Se señala que “los recursos del mundo no eran lo suficientemente abundantes para solventar las necesidades de los miles de millones de seres vivos” (POHL, 2000, 279).

<sup>4</sup> Para L. F. Íñigo Fernández (2017, 263), la saga de K. S. Robinson “puede ser considerada un clásico de la ciencia ficción”.

colonos, mitad hombres y mitad mujeres, viajan a Marte para terraformar el planeta, pues “Marte, por sí mismo, es una pesadilla gélida y muerta” (ROBINSON, 2015, 17). Se describe el gigantesco proceso que se lleva a cabo. Mejoradas las condiciones iniciales, ya que “la vida se adapta a las condiciones. Y al mismo tiempo, las condiciones son modificadas por la vida” (ROBINSON, 2015, 216), miles de personas llegan al planeta, creándose una sociedad estructurada, con los conflictos que ello conlleva. En Marte Verde ubica una nueva generación que ha seguido a la llegada de los cien primeros. Las condiciones, fruto de la terraformación, hacen mejorar sobremanera el hábitat marciano. “La atmósfera estaba ganando oxígeno muy deprisa” (ROBINSON, 2008, 137) y, en general, se podía concluir que “el Marte Rojo se había ido” (ROBINSON, 2008, 140). Una violenta revolución hace que los restos del pasado

desaparezcan.

Los resistentes empiezan a creer que la tecnología no es suficiente para hacer una nueva sociedad, sino que se requiere

esencialmente solidaridad, en un mundo tan hostil como el propio Marte. No obstante, los problemas no cejan, “pues es muy fácil estar de acuerdo en que las cosas tienen que ser equitativas y el mundo justo. La manera de llegar a eso es siempre el verdadero problema” (ROBINSON, 2008, 414). En Marte Azul<sup>5</sup> sigue el relato por la independencia del planeta respecto a la Tierra, pues se dan grandes deseos de tener un Marte libre y una sociedad más justa<sup>6</sup>. Se mezcla la política y se establecen continuos debates sobre la posible constitución gubernamental del planeta, que al final logra ser redactada, como queda recogida en la

5 Los tres colores propuestos por K. S. Robinson, rojo, verde y azul, forman la bandera oficiosa del planeta.

6 Resulta anecdótico indicar que K. S. Robinson (2008 A, 153), al hablar de los cambios sociales a llevar a cabo, señala, como ejemplo a seguir, que “la microeconomía lleva siglos funcionando en la región vasca de Mondragón”.

última entrega de la saga<sup>7</sup>. Todo ello en medio de avanzadas tecnologías, como la ingeniería genética, la evolución dirigida, tratamientos gerontológicos, los nuevos tipos de organización social<sup>8</sup> o la mecánica de robots. Con tales cambios, se puede decir que existe el “Homo martial” (ROBINSON, 2008 A, 575). Llega a tal su dominio que se plantean terraformar otros planetas del Sistema Solar. En la última entrega de la saga, Los marcianos, se narran diversos antecedentes de los protagonistas, a muchos de los cuales ubican anteriormente en la Antártida<sup>9</sup> como zona de entrenamiento previo al viaje a Marte.

P. Tebar (2017) es un autor español que nos lleva al planeta rojo en su narración Nieve en Marte. En una Tierra en ruinas, parece ser que sólo Marte es la alternativa de salida, pues, como dice un protagonista,

“la Tierra se muere y van a venir todos aquí” (TEBAR, 2017, 41). Marte se convierte así en el Nuevo Mundo. Claro está, no falta la tecnología futurista, sobre

todo la presencia de robots y extraños poderes, pues se indica que “tenemos el poder de desplazarnos, de movernos por el universo a nuestro antojo” (TEBAR, 2017, 371). No obstante, la aventura, de tintes fatalistas,

7 Resulta sumamente interesante leer y estudiar dicha constitución, por su articulado sencillo, escueto, realista, humanista y progresista. “Nosotros, pueblo de Marte, nos hallamos reunidos en el Monte Povonis en el año de 2128 para redactar una constitución que nos servirá como marco legal de un gobierno planetario independiente” es el comienzo (ROBINSON, 2003, 225).

8 Así, “la familia biológica no es en realidad una institución marciana” (ROBINSON, 2008 A, 356).

9 K. S. Robinson (1999), antes de la magna obra sobre Marte, había escrito una interesante narración en la que ubica a los protagonistas en la Antártida, con título del mismo nombre. En ella, ya se plantea que “es Marte el lugar de moda estos años, científicamente hablando, y ahí es donde va a ir todo el dinero” (ROBINSON, 1999, 149). Es interesante reseñar que este autor ha publicado en 2019 una obra titulada Luna roja, que parece seguir la dinámica iniciada en su saga sobre Marte.



acaba mal, con el planeta rojo inhabitable. “Estaba nevando. Hubiera jurado que estaba nevando (es polvo radiactivo)” (TEBAR, 2017, 377).

A. Tolstoi, hace casi cien años, escribió una de las obras cumbre de la ciencia ficción de la Rusia soviética, *Aelita*. Parte convencido de la idea cierta de que Marte es un planeta con vida. Por otro lado, se plantea que “la Tierra está envenenada de odio, cubierta de sangre” (TOLSTOI, 2010, 58). Al llegar, los protagonistas, encuentran habitantes, un tanto raros para los visitantes, pues “la cabeza del marciano con gorro parecía un huevo con una gran visera” (TOLSTOI, 2017, 74), y preguntan “¿por qué en Marte las mujeres sois medio azules?” (TOLSTOI, 2017, 144). En el transcurrir de la narración, hasta surge una historia de amor entre Aelita y el marciano Loss.

S. G. Weinbaum (2003) ubica en el planeta rojo sus relatos cortos *Odisea a Marte*, “el misterioso vecino de la Tierra” (WEINBAUM, 2003, 11) y *El Valle de los Sueños*. En ellos, en el planeta existe vida, pero un tanto extraña, pues “¡Era vida de sílice!” (WEINBAUM, 2003, 30). No faltan detalles técnicos sencillos, como cuando se habla de que “suerte que aquí un kilo pesa menos de medio” (WEINBAUM, 2003, 14) o que “olvido que aquí las estaciones duran dos veces más que las nuestras” (WEINBAUM, 2003, 197). En los relatos, la sociedad marciana es manifiestamente mejor que la terrestre, pues “han evolucionado hasta el punto de no necesitar gobierno” (WEINBAUM, 2003, 213).

Uno de los últimos relatos sobre Marte, que seguramente no será el último, lo ha llevado a cabo A. Weir (2014) con su obra *El Marciano*<sup>10</sup>. Con un relato

perfectamente construido, nos cuenta las desventuras de un tripulante humano que, al ser dado por muerto en una expedición de “el programa Ares” (WEIR, 2014, 19) al planeta, es abandonado en él. Cual Robinson planetario, se las tiene que apañar para tratar de mantenerse de manera ingeniosa y sobrevivir hasta la próxima expedición terrestre. Armado con su ingenio, sus habilidades y sus conocimientos sobre botánica, se enfrentará a los enormes obstáculos que opone a la vida Marte, “planeta famoso porque no crece nada en él” (WEIR, 2014, 31).

En una época en la que todos prácticamente creían en la existencia de vida en Marte, finales del siglo XIX, H. G. Wells (1999) presenta su obra *La guerra de los*

mundos<sup>11</sup>. En ella, unos aguerridos y belicosos marcianos<sup>12</sup>, provistos de su famoso “rayo calórico” (WELLS, 1999, 34), invaden la Tierra con diabólicas intenciones. “Era el principio de la derrota de la civilización, de la masacre de la humanidad” (WELLS, 1999, 114). Al final, la humanidad se salva gracias a que los invasores son “muertos por las bacterias de la putrefacción y la enfermedad” (WELLS, 1999,

179)<sup>13</sup>. Cabe añadir, como hemos señalado anteriormente, que J. Barreiros (2005) presentó una narración titulada *La verdadera guerra de los mundos*, donde los protagonistas son los propios H. G. Wells, J.



*tecnocientíficos de la película, por lo general, están bien argumentados”.*

*11 Se hizo famosa la teatralización radiofónica que en el año 1938 hizo de ella O. Welles y los efectos que causó en los asustados oyentes.*

*12 Según el relato, no son muy agradecidos, pues “aquellos que nunca hayan visto un marciano vivo apenas pueden imaginar el extraño horror de su aspecto” (WELLS, 1999, 29).*

*13 H. G. Wells no era ajeno a las tesis evolucionistas darwinianas. Así, cuenta que “a través de la selección natural, todas las plantas han adquirido el poder de resistir a las enfermedades bacterianas” (WELLS, 1999, 155).*

<sup>10</sup> En el año 2015, R. Scott dirigió una interesante película con el mismo nombre y el mismo argumento. Según M. Moreno y J. José (2019, 68) “la mayor parte de los aspectos

Verne, E. R. Burroughs, entre otros. Carece de la frescura del original, pero plantea hallazgos narrativos interesantes.

El magnífico escritor de obras inquietantes de ciencia ficción, J. Whyndam, escribió un interesante relato que tiene al planeta rojo como teatro de la acción, Polizonte a Marte, con aires de las narraciones de J. Verne. En ella, una tripulación terrestre llega a un planeta con todo tipo de vida, con una alta tecnología y con una situación social preocupante, pues la raza marciana está al borde de la extinción. Como reflexiona uno de ellos, “habremos desaparecido muy pronto y sólo quedarán las máquinas” (WHYNDAM, 1977, 225). Los protagonistas hacen importantes reflexiones, como cuando se preguntan “¿se explotará a los trabajadores de Marte?” (WHNDAM, 1977, 43). Cabe reseñar una reflexión marciana: “este es el mensaje que tienes que llevar a la Tierra. Tenéis que dejar a Marte en paz” (WHYNDAM, 1977, 279).

En otras narraciones, el planeta Marte aparece como un protagonista más, a veces secundario, de una relación que abarca territorios mucho más amplios. Así, en la obra de B. W. Aldiss (1981) *Enemigos del sistema*, donde se habla de la primera fundación de la primera

utopía completamente gobernada por la razón, aparecen “dos jóvenes procedentes de distintos sectores del Estado marciano” (ALDISS, 1981, 77). D. Barnett (2018) presenta un relato con título explícito *El hombre que se fue a Marte* porque quería estar solo. El protagonista no se va por amor a la ciencia, sino por lo que el título indica. En la obra, no falta el sarcasmo, como en la conversación “El espacio, ¿qué tal? / Frío. Sin vida. Mudo” (BARNETT, 2018, 56). En la obra de A. Bester (1999) *Las estrellas mi destino*, Marte es un planeta más en la compleja narración futurista, con viajes interplanetarios. Así, se cuenta que “la astronave Nomad iba a la deriva entre Marte y Júpiter” (BESTER, 1999, 27).

Como hemos podido comprobar, la ciencia ficción no ha carecido de imaginación a la hora de ubicar en el planeta rojo sus aventuras. Este enfoque nos ha aportado una perspectiva desde muy diversos ángulos, con especulaciones sumamente atractivas.



**Pedro Díaz Miguel**  
*Doctor en Sociología,  
 Geografía e Historia*



Recreando a

# Copérnico



Right: From a sixteenth-century oil painting  
 portrait of Nicolaus Copernicus  
 City Hall, Kraków, Poland

**C**opérnico fue quien descubrió que nuestro planeta no era el centro del Universo. Dijo que el centro era el Sol. Más tarde se supo que el Sol tampoco era el centro, pero esto es otra historia. ¿Y por qué se decía que la Tierra era el centro del Universo? Al mirar al cielo vemos que todo se mueve menos la Estrella Polar. Es más; todo se mueve girando en torno a dicha estrella. Eso hizo ver al hombre que el cielo era como una esfera que gira alrededor de un eje, eje que pasa por la Tierra. Por lo tanto, la Tierra era una esfera dentro de otra más grande. Y había varias esferas. La Luna estaba en una, el Sol en otra, las estrellas en otra...y todo giraba alrededor de nuestro planeta.

También sabían que la luz de las estrellas fijas parpadeaba y la de las errantes no. Igualmente sabían que estas estrellas se dividían en dos grupos: Mercurio y Venus, que se veían al amanecer o anochecer, y Marte, Júpiter y Saturno que se veían durante gran parte de la noche. Hasta aquí, todo es sabido. Pero ahora me voy a meter en la piel de Copérnico y relatar en primera persona lo que estimo que pudo hacer y decir él.

1

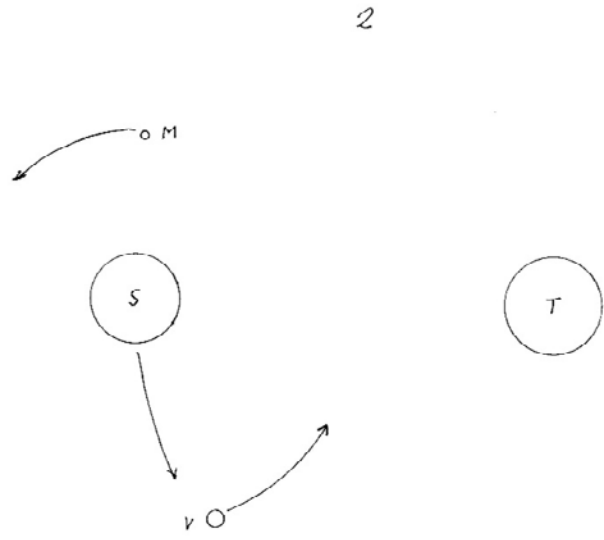


Qué curioso, se dijo, Mercurio esta siempre cerca del Sol y Venus algo más lejos. Y a ambos siempre se les ve antes de salir el Sol o después de ponerse, aunque con una frecuencia diferente. ¿A causa de qué será esto? Voy a hacer un dibujo (dibujo nº 1), en un lado de la hoja pondré a la Tierra y en el otro al Sol. También pondré cerca del Sol a Mercurio y Venus. Entonces veré, colocándolos a estos a un lado y otro del Sol, si se me ocurre cual puede ser la causa de que siempre se les vea antes de salir el Sol o después de ponerse.

Después de hacer varias pruebas y desechar que Mercurio y Venus pasen a un lado y otro del Sol moviéndose en línea recta como si fuesen un péndulo, pues, ¿qué fuerza hará que se paren e inviertan su

movimiento?, y teniendo en cuenta que, cuanto más cerca están del Sol con más rapidez se acercan o alejan de él, he visto que la única explicación es que ambos giren alrededor del Sol (dibujo nº2), pues de esta forma se aprecia que, cuanto más cerca están del Sol, bajo nuestro punto de vista, más rápido les vemos acercarse o alejarse de él. Así, tenemos que, al tiempo que el Sol gira alrededor de la Tierra, Mercurio y Venus giran alrededor de él. Además, como Mercurio tarda menos tiempo en pasar a un lado y otro del Sol que Venus, ha de ser por estar más cerca de él.

Ahora voy a tratar de averiguar la causa que hace que el movimiento de Marte sea el más rápido de los otros tres y Saturno el más lento. Lo primero que he notado de estos es que al ir acercándose a donde está el Sol se les deja de ver, y cuando vuelven a verse,



están al otro lado. Así que, hare otro dibujo. Pondré la Tierra en un lado, y el Sol y estos tres planetas en el otro. El dibujo nº 1 me dice que también tengo que desechar algo semejante, así que pondré a estos tres planetas y al Sol girando alrededor de la Tierra. Primero irá el Sol, luego Marte, que será el más cercano, después ira Júpiter, y Saturno será el más alejado por ser el más lento. (dibujo nº 3)

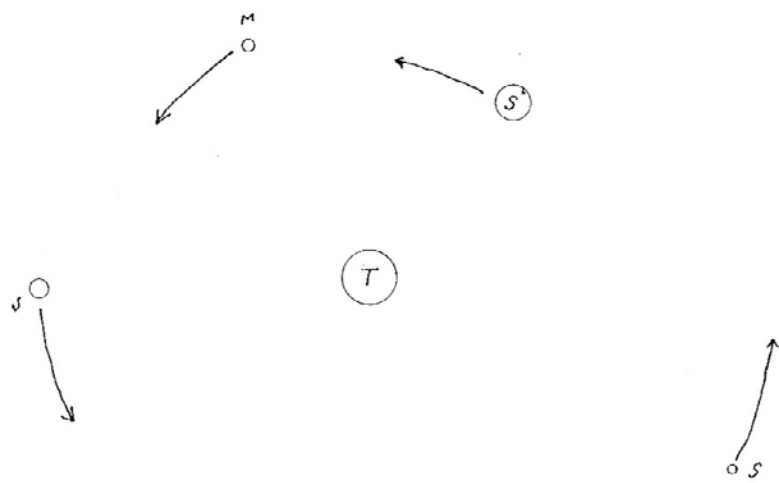
Aunque hay algo que no acierto a entender. ¿Por qué hay dos estrellas errantes que giran alrededor del Sol y las otras tres no? ¿No será que estas tres también giran alrededor del Sol, pero en órbitas mucho más amplias? Haré un nuevo dibujo a ver que descubro.

He puesto la Tierra en un extremo, el Sol en el centro de la hoja y las cinco estrellas errantes girando alrededor del Sol, y todo el conjunto girando alrededor de la Tierra (dibujo nº 4), pero se me antoja algo imposible, pues entonces todos habrían de dar una vuelta alrededor de la Tierra en el mismo tiempo, y no es así. Además, al girar alrededor del Sol, cuando están al otro lado de él han de verse más pequeños por estar más lejos, y más grandes cuando estén entre el Sol y la Tierra, y no es así, pues se ven siempre de un tamaño muy parecido.

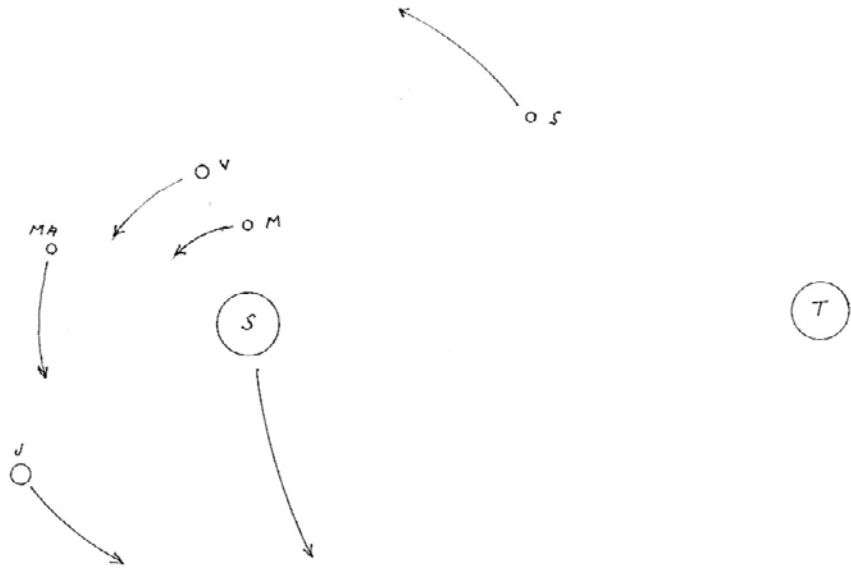
Después de unos días pensando he decidido hacer una prueba. Voy a poner el Sol en el centro, después Mercurio y Venus, pues son los más cercanos a él al tardar menos de un año en pasar de un lado al otro de él; a continuación, pondré la Tierra, la seguirán Marte, Júpiter y Saturno. Y hare tanteos colocándolos en distintos puntos de sus órbitas teniendo en cuenta que cuanto más lejos del Sol estén, tanto más tardarán en darle una vuelta (dibujo nº 5)

Tengo hecho el dibujo y marcadas varias posiciones de cada astro. Observo que se cumple lo que vemos que sucede al

3



4



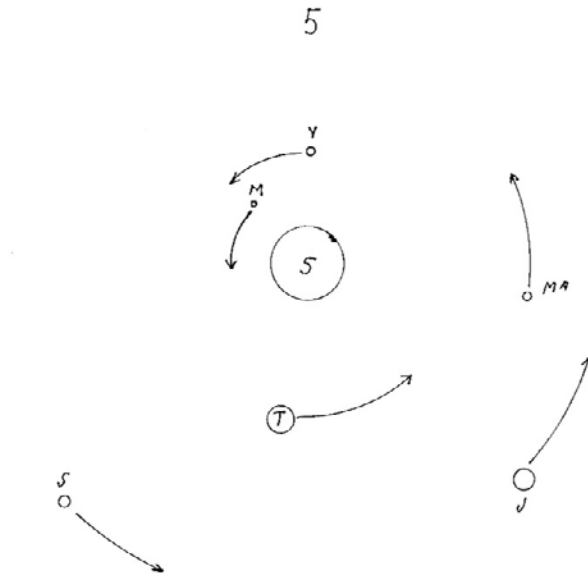


moverse estos astros. Pero voy a dejar que se pase algún tiempo para verificar que se sigue cumpliendo lo que indica el dibujo.

Se ha pasado ya un tiempo suficiente y todo cuadra. Por eso, tengo que decir a todos que la Tierra no es el centro del Universo, que ese centro lo ocupa el Sol, girando alrededor de él Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter y Saturno. El resto de estrellas permanecen fijas en el cielo, por lo que no giran alrededor del Sol. Si las vemos moverse a lo largo de la noche se debe a que la tierra gira sobre sí misma, lo que también provoca el movimiento aparente del Sol.

Pero, como soy clérigo, tengo dudas de que la Iglesia con el Papa a la cabeza y todas las jerarquías, reaccionen no muy bien, y quizá muy mal, si les digo que la Tierra no es el centro del Universo, cosa que creen por considerar que ella es el centro de la Creación, así que, mejor me lo callo y ya veremos más adelante.

Y no dijo nada. Tenía razón con sus temores, pues vimos lo que le sucedió a Galileo.



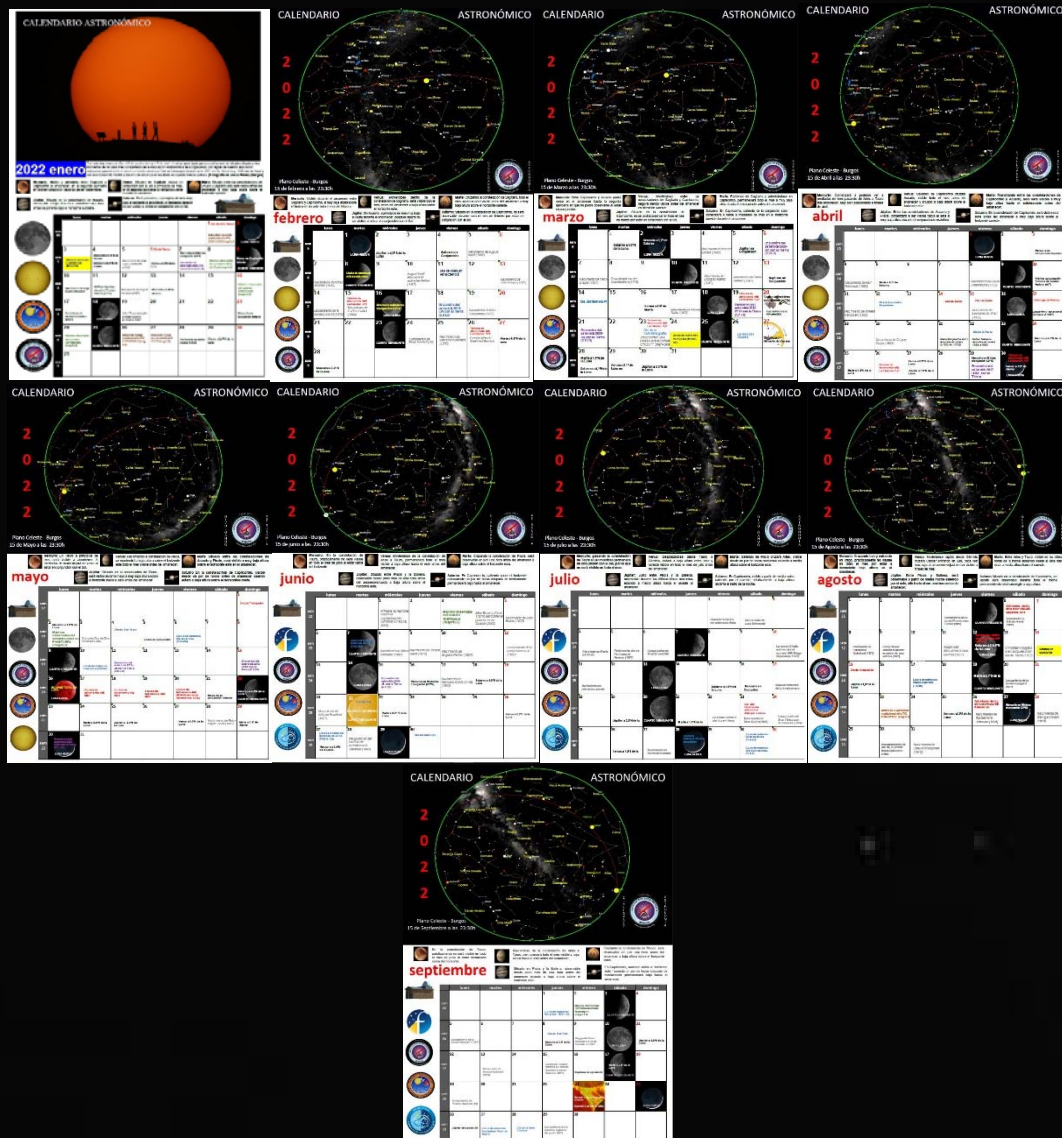
**Juan Carlos Romero**  
Divulgador científico



Sección elaborada por la redacción de la revista

Analemma

# CALENDARIO ASTRONÓMICO 2022





## Glosario de términos astronómicos

**Conjunción:** Los planetas interiores (Mercurio y Venus) se hallan en conjunción inferior cuando pasan entre el Sol y la Tierra, y en conjunción superior cuando es el Sol el que se halla situado entre ellos y nuestro planeta. Los planetas exteriores a la órbita de la Tierra solo pueden hallarse en conjunción superior, que se denomina simplemente conjunción. Cuando un planeta está en conjunción o próximo a ella, no es observable desde la Tierra debido a que está muy cerca en el cielo respecto al Sol y el brillo de este último no permite verlo.

**Eclipse parcial de Sol:** Un eclipse solar es el fenómeno astronómico que se produce cuando la Luna oculta al Sol visto desde la Tierra. Esto ocurre cuando el Sol, la Luna y la Tierra están alineadas. Dicha alineación coincide con la luna nueva e indica que la Luna está muy cerca del plano de la eclíptica. Los eclipses pueden ser totales, si la luz solar es totalmente ocultada por la Luna, anulares, y parciales como en 2021 cuando sólo una parte del Sol es tapado.

**Equinoccio:** momento del año en que el Sol cruza el plano del ecuador celeste (uno alrededor del 20 de mayo y el otro del 22 de Septiembre). En esas fechas el día tiene una duración igual a la de la noche en todos los lugares de la Tierra. Marca el cambio de estación entre invierno/primavera y verano/otoño, contrario en cada hemisferio de la Tierra.

**LD:** Distancia Lunar, unidad de medida usada para expresar la distancia de los encuentros cercanos de asteroides a la Tierra, y que se corresponde a la distancia media entre la Tierra y la luna. Equivale a unos 385 mil kilómetros.

**Lluvia de meteoros:** comúnmente "lluvia de estrellas", es la caída agrupada en el tiempo de partículas de polvo provenientes de cometas o asteroides en forma de meteoro o "estrella fugaz" que forman rápidos trazos de brillo intenso en el cielo nocturno al desintegrarse cuando chocan contra la atmósfera terrestre.

**Máxima elongación:** la elongación es el ángulo o separación entre el Sol y un planeta visto desde la Tierra. Cuando un planeta interior (Mercurio y Venus) es visible después de la puesta de sol, está cerca de su máxima elongación Este. Cuando un planeta interior es visible antes del amanecer, está cerca de su máxima elongación Oeste.

**Ocultación:** es un fenómeno astronómico que ocurre cuando un objeto celeste es escondido por otro objeto celeste que pasa entre éste y el observador.

**Oposición:** Configuración de dos astros que se encuentran, en relación a la Tierra, en dos puntos del cielo diametralmente opuestos. En cuanto a los planetas respecto al Sol, solo los exteriores pueden estar en oposición (Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno), y es en esas fechas en las que están más cercanos a la Tierra y son más fáciles de observar: mayor tamaño aparente y visibles toda la noche.

**Perihelio:** es el punto de la órbita de un cuerpo celeste alrededor del Sol, en el que está más cerca del el. Usualmente son los cometas los que tienen unas distancias de perihelio muy reducidas respecto a su punto más alejado (afelio).

**Solsticio:** momento del año en el que el sol alcanza su mayor o menor altura aparente en el cielo (uno alrededor del 20 de junio y el otro del 21 de Diciembre). En esas fechas la duración del día o de la noche son las máximas del año, respectivamente. Marca el cambio de estación entre primavera/verano y otoño/invierno, contrario en cada hemisferio de la Tierra.

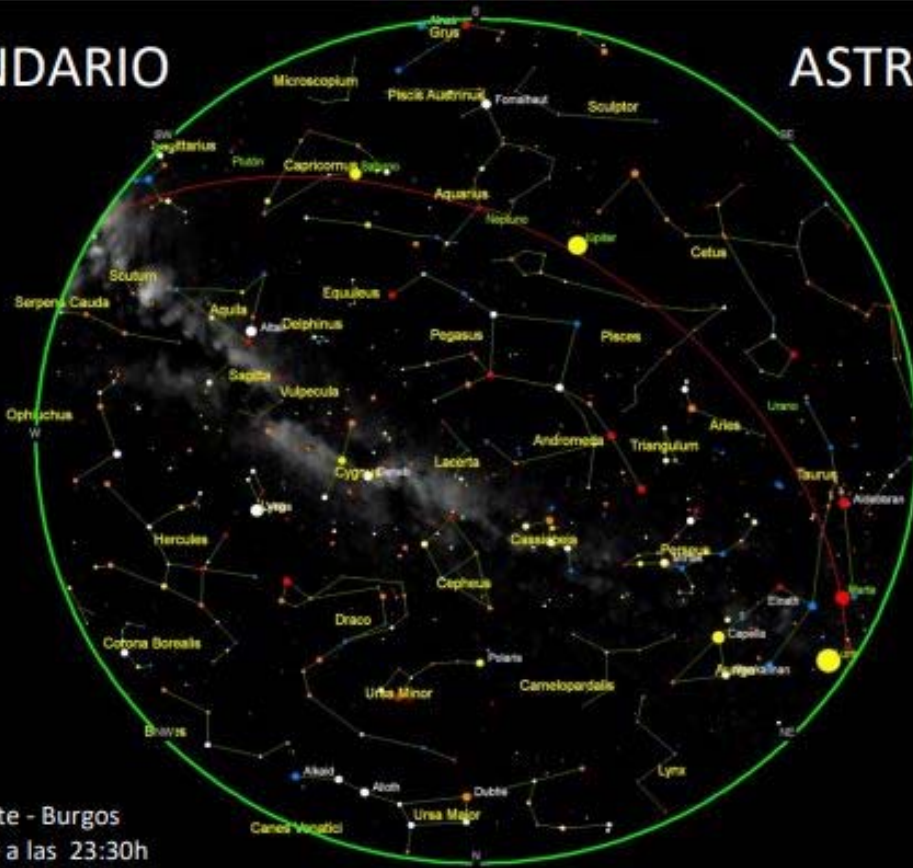
**THZ:** Tasa Horaria Zenital, es el parámetro que mide el nivel de la actividad de una lluvia de estrellas. Viene a ser el número máximo calculado de meteoros que un observador ideal podría ver observando el 100% de la bóveda celeste, bajo un cielo perfectamente oscuro y transparente, y con el radiante (el punto del cielo de donde provienen los meteoros) ubicado directamente en el cenit.

**UA:** Unidad Astronómica, es la unidad de medida usada para definir distancias dentro del Sistema Solar y que se corresponde a la distancia entre la Tierra y el Sol. Equivale a cerca de 150 millones de kilómetros.

# CALENDARIO

# ASTRONÓMICO

2  
0  
2  
2



Plano Celeste - Burgos  
15 de Octubre a las 23:30h



**Mercurio:** Siguiendo en Virgo, a principios de mes será visible al amanecer. Bajarà de altura a lo largo del mes hasta dejar de poderse ver.



**Venus:** Cruzando la constelación de Virgo y entrando en Libra, no será visible en todo el mes de octubre por estar en conjunto con el Sol.



**Marte:** Casideterido en Tauro, observable durante la segunda mitad de la noche, estará muy alto hacia el sur en las últimas horas nocturnas.



**Júpiter:** En Piscis visible toda la noche, a media altura al suroeste tras el anochecer, alto al sur a medianoche y bajando hacia el oeste al amanecer.



**Saturno:** En Capricornio bajo en el sur al anochecer, seguirá descendiendo hacia el oeste/suroeste poniéndose cuatro horas antes del amanecer.

## octubre



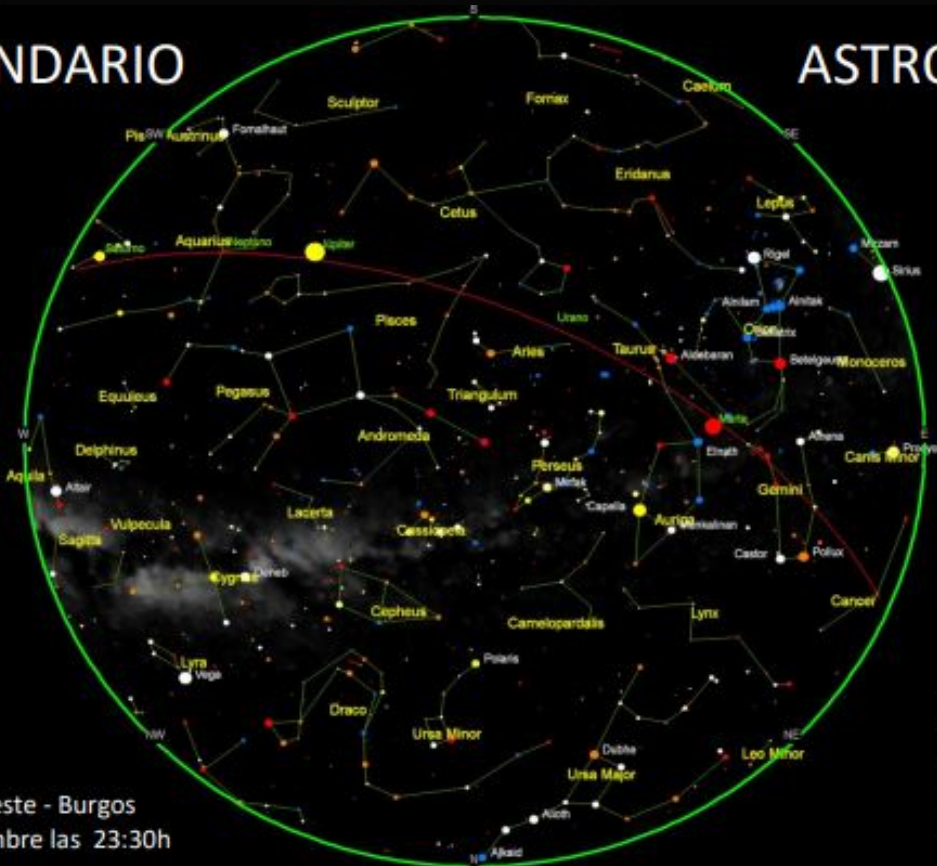
	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
39						1 Actividades divulgativas AAB, Charla y Observación AAB, La Estación de la Luna Día de la observación Lunar	2
40	3 CUARTO CRESCIENTE	4 Semana del Espacio	5	6	7 Marte en Conjunción Lluvia de meteoros Draconidas (THZ=10)	8 Actividades dentro de la provincia AAB, Moradillo de Rios Mercurio en Conjunción inferior Venus a 2,9° S de la Luna	9 LLUNA LLENA
41	10	11 Día de la Hispanidad	12	13 Saturno a 3,9° N de la Luna	14 Júpiter a 4,1° N de la Luna	15 CAL AAB Observación astronómica A Amigos Lobos	16
42	17 CUARTO MENGUANTE	18 Insección orbital de Marte de la sonda ExoMars (2016)	19	20 Lluvia de meteoros Oriónidas (THZ=20)	22 Nacimiento de Erasmo Reinhold (1511)	23	23 Descubrimiento de las Lunas Umbrial y Ariel (1851)
43	24 Mínima elongación de Mercurio (10° W)	25 LLUNA NUEVA	26	27	28 Karl Reinhold descubrió el asteroide Hermes (1937)	29 Encuentro del asteroide 2004-UT1 con la Tierra (A,6LD)	30 Emplea el Horario de Invierno (-1 hora)



# CALENDARIO

# ASTRONÓMICO

2022



Plano Celeste - Burgos  
15 de Noviembre las 23:30h



**Mercurio:** Pasando de las de Virgo a Libra y Ofiuco, permanecerá en conjunción con el Sol no siendo visible en todo el mes.



**Venus:** Circulando entre las constelaciones de Libra, Escorpio y Ofiuco, no será visible todo el mes estando en conjunción con el Sol.



**Marte:** Ejecutando un bucle retrógrado en Tauro, saldrá tras anochecer y ascenderá hasta estar muy alto al sur en la segunda mitad nocturna.



**Júpiter:** En Piscis, a media altura de sureste a sur tras anochecer, bajando a continuación hasta ponerse al oeste tres horas antes del amanecer.



**Saturno:** Situado en Capricornio, estará a baja altura hacia el sur tras anochecer y se pondrá a medianoche entre el oeste y suroeste.

## noviembre

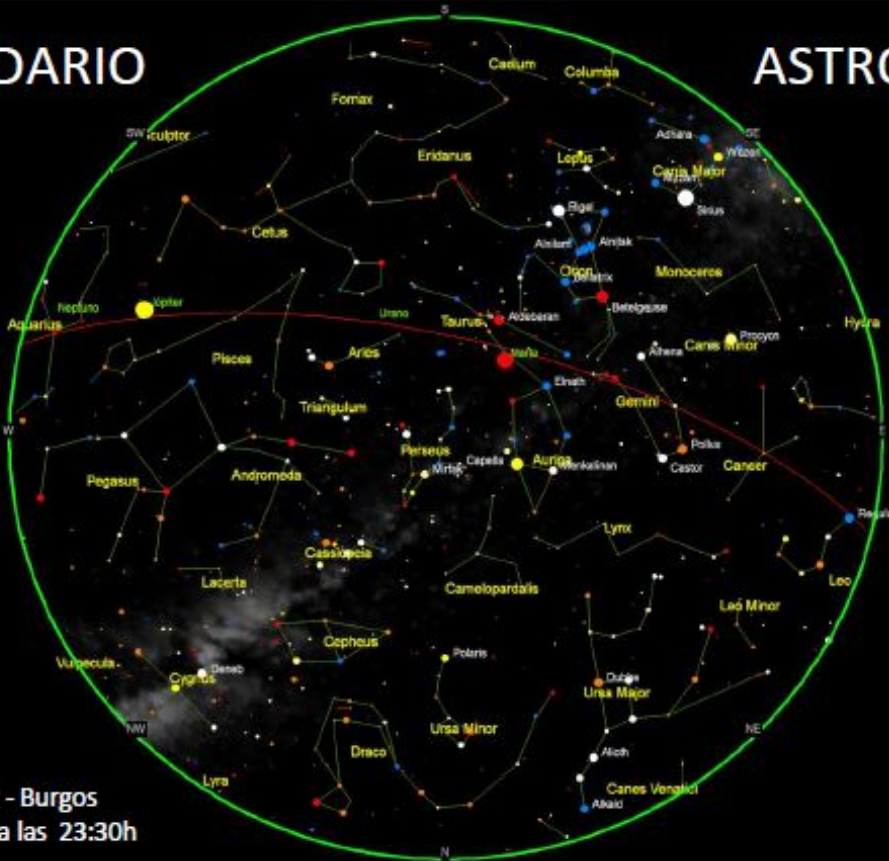


	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
44		1 Día de Todos los Santos Saturno a 4,2° N de la Luna CUARTO CRESCIENTE	2	3	4 Júpiter a 2,4° N de la Luna	5 Josep Comas Solá descubre el cometa 32/Comas Solá (1926)	6 Nacimiento de Ida Barney (1886)
45	7 Pierre Gassendi observa por primera vez un tránsito de Mercurio (1631)	8 Mercurio en conjunción superior Encuentro con el asteroide 2020-WD con la LW3 con la Tierra (3,3 LD) LUNA LLENA	9 Urano en Oposición	10 Día de la Ciencia	11 Marte a 2,9° S de la Luna	12 Conferencia Aniversario AAB MEH	13
47	14 La sonda Mariner-9 es la primera en orbitar un planeta (Marte, 1971)	15 lanzamiento de la sonda Verano-3	16 Encuentro con el asteroide 2016-WH con la Tierra (2,5 LD) CUARTO MENGUANTE	17 Lluvia de meteoros Leónidas (THZ=10-15)	18	19	20 Cumpleaños Terry Lovejoy (35)
48	21 Lluvia de meteoros Alfa-Monocrotidas (THZ=0-5)	22	23 Encuentro con el asteroide 2003-LW3 con la Tierra (3,5 LD) LUNA NUEVA	24	25 Asteroide Eurykleia oculta la estrella TYC 6363-02093-1 (mag 9,3)	26 Lanzamiento de la sonda MSL con el rover Curiosity (2011)	27 La sonda Mars-2 se estrella en Marte (1971)
	28 Mercurio en Conjunción interior	29 Saturno a 4,2 N de la Luna	30 CUARTO CRESCIENTE				

# CALENDARIO

# ASTRONÓMICO

2022



Plano Celeste - Burgos  
15 de Diciembre a las 23:30h



**Mercurio:** Entre Ofiuco y Sagitario, podrá verse durante la segunda quincena de diciembre a muy baja altura durante el anochecer.



**Venus:** Desde Ofiuco a Sagitario y saliendo de la conjunción con el Sol comenzará a ser visible en el crepúsculo vespertino a finales de mes.



**Marte:** Todavía retrogradando en Tauro, en diciembre será observable durante toda la noche estando muy alto hacia el sur en la medianoche.



**Júpiter:** Situado en Piscis, a media altura hacia el sur al principio de la noche. Se pondrá por el oeste unas horas después de medianoche.



**Saturno:** En Capricornio, situado a baja altura hacia el suroeste tras anochecer, se pondrá unas tres horas después entre el oeste/suroeste.

## diciembre



	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
48				1	2	3	4 Nacimiento de Wilhelm Tempel (1821)
49	5 Jeronimo Muñoz observa la Supernova de Tycho (1572)	6 Día de la Constitución	7 Lluvia de meteoros Pupa-Válidas (THZ=10)	8 Día de la Independencia Marte en oposición ocultación de Marte por la Luna LUNA LLEVA	9	10 Encuentro del asteroide 2018-JY con la Tierra (3,5 LD)	11
50	12	13	14 Lluvia de meteoros Géminidas (THZ=150)	15 Encuentro del asteroide 2015-RN55 con la Tierra (1,8 LD)	16 CUARTO MENGUANTE	17 Cumpleaños Milos Tichy (89)	18 Richard Walker descubre la luna Epimeteo (1966)
51	19 Nacimiento de Josep Còrrec Salá (1868)	20 Nacimiento de Walter Adams (1876)	21 Mercurio en máxima elongación (20° E) SOLSTICIO DE INVIERNO	22 Lluvia de meteoros Úridas (THZ=10)	23 LUNA NUEVA	24 Venus a 3,5 N de la Luna Mercurio a 3,8° N de la Luna	25 Día de Navidad Encuentro del asteroide 2013-YA14 con la Tierra (2,7 LD)
52	26 Saturno a 4,0° N de la Luna	27 Encuentro del asteroide 2010-XC15 con la Tierra (2,0 LD)	28	29 Júpiter a 2,3° N de la Luna Mercurio a 1,4° N de Venus	30 CUARTO CRESCENTE	31	



**Analemma** es una revista gratuita de divulgación científica, enfocada a temas astronómicos e interesada por la ciencia y la cultura en general. Nace como iniciativa de la Asociación Astronómica de Burgos, una asociación sin ánimo de lucro, con más de treinta y cinco años de experiencia.

Si quieres entrar en contacto con nosotros puedes realizarlo a través de los siguientes medios:

[WWW.ASTROBURGOS.ORG](http://WWW.ASTROBURGOS.ORG)

[INFO@ASTROBURGOS.ORG](mailto:INFO@ASTROBURGOS.ORG)

669072560

**Leer esta revista es gratis y hacernos un comentario también.** Así que estaríamos muy agradecidos si nos dijeras lo que te ha gustado y lo que no te ha gustado, porque tanto de una cosa como de otra se aprende. Puedes utilizar las vías indicadas arriba si lo deseas.

**La Astronomía** está basada fundamentalmente en la observación. Consiste en la observación, a través de varios telescopios de aficionado, de los más diversos cuerpos celestes que habitan en nuestro cielo nocturno (Luna, planetas, galaxias, nebulosas, estrellas dobles...), además de conocer las constelaciones a simple vista, cómo orientarse en el firmamento nocturno y descubrir los distintos equipos ópticos que nos permiten contemplar estas maravillas.

**Si quieres** dar un paso más y **asociarte**, tan solo tendrás que aportar una simbólica cantidad de dinero anual, y a cambio entrarás en el mundo maravilloso de la astronomía donde harás nuevos amigos.



# VISITA EL CANAL YOUTUBE

<https://www.youtube.com/c/TheTrizBangTheory>

# the **Triz** BANG THEORY



**BEATRIZ VARDONA [ASTROFÍSICA]**

