

NÚMERO 8 2020

Analemma

REVISTA DE ASTRONOMÍA



DISTRIBUCIÓN GRATUITA
DL 30226-2018

BETELGEUSE
*Una estrella **variable***

Ese pálido punto
AZUL

Hacia la **comercialización**
del **ESPACIO**

La música de las estrellas
PÚLSARES

ASTRONOMÍA
en tiempos del **COVID-19**

MARTE
Sus rasgos **fundamentales**

DIVULGACIÓN



ACTIVIDADES ASTRONÓMICAS

ACTIVIDADES DIVULGATIVAS

- ✓ Observatorio de Lodoso
- ✓ Actividades dentro de la provincia
- ✓ Organización de conferencias científicas
- ✓ Cursos de iniciación a la Astronomía
- ✓ Charlas – Coloquio
- ✓ Servicios de asesoramiento
- ✓ Exposiciones

ACTIVIDADES DE LOS SOCIOS

- ✓ Reuniones semanales (jueves 21:30h. a 23:30h.)
- ✓ Observaciones del sistema solar y cielo profundo
- ✓ Astrofotografía
- ✓ Viajes y eventos

CONTACTO

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



ACTIVIDADES EN EL OBSERVATORIO



DIPUTACIÓN DE BURGOS



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. La duración de esta actividad, es de dos a tres horas.

TIPO DE ACTIVIDADES

La Asociación Astronómica de Burgos realiza frecuentemente actividades divulgativas en el observatorio de Lodoso. Estas observaciones están destinadas 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



Durante el año el cielo estrellado nos ofrece eventos astronómicos que pueden ser observados desde el observatorio. Eclipses, lluvias de estrellas, tránsito de los planetas del sistema solar y otros objetos del espacio profundo. Se ofrece la posibilidad de ver y aprender en vivo a todos los interesados a través de inscripciones previas en nuestra página web. Aficionados de diversas edades y familias con niños nos visitan para experimentar la sensación de la observación nocturna en un observatorio. Los monitores de la asociación astronómica con explicaciones de la disposición de las constelaciones con punteros laser son los encargados de realizarlas.

✓ CHARLAS Y COLOQUIOS



En la sala adjunta a la cúpula del observatorio Mizar se ofrecen algunas presentaciones sobre astronomía básica y la proyección de un planetario virtual con el programa informático "Stellarium".

✓ OBSERVACIÓN CON TELESCOPIOS



La observación con telescopios es el principal atractivo de la visita al observatorio y complementada con las otras dos actividades antes mencionadas proporcionan un buen comienzo para el fomento del interés por la Astronomía, nuestro principal objetivo como aficionados a esta ciencia, cada vez más de moda. En esta actividad los visitantes observan a través de los telescopios los objetos visibles durante esa noche. La Luna es uno de los objetos más espectaculares a observar. Utilizando oculares de diversos aumentos proporcionan una visión de su superficie espectacular para el observador. Los planetas son otros objetos de especial atractivo para su observación. Si la noche es lo suficientemente oscura y la Luna está en fase nueva o en una poca avanzada podemos observar objetos de espacio profundo como galaxias, nebulosas o cúmulos de estrellas.

✓ DIURNAS



Las observaciones también pueden ser diurnas o solares 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.



DESCÁRGATE YA GRATIS EL
NÚMERO ANTERIOR

COLABORADORES

Fernando ANTÓN
Ingeniero Agrónomo

Enrique BORDALLO
Presidente de la 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

Beatriz VARONA
Astrofísica

ANALEMMA

REVISTA DE ASTRONOMÍA

Si hay alguna cosa que me molesta sobremanera es tener que hacer dos veces la misma cosa, soy así de vago, siempre aprovecho y planeo que es lo que tengo pendiente y me marco un camino para poder hacerlo todo seguido, pues con esta presentación ha pasado lo mismo, la hice ya a principios de marzo, y desde entonces, itodo lo que ha pasado en el mundo!, es increíble, solo en un mes.

Nos la prometíamos felices, teníamos un montón de planes, eventos, actividades, cursos, charlas y ¿que ha sido de todo eso tras este alucinante inicio del año? Pues se ha perdido todo, la verdad es que desmoraliza un poco el trabajo planeado y que en un momento haya caído todo en el olvido. Los socios estamos bien, al menos ninguno ha contraído el virus (o por lo menos eso espero), Por parte de mi familia hemos pasado momentos muy duros, de no poder dormir pensando que podía pasar si este familiar no salía, de que podía pasar con sus hijas, el cómo nos afectaba a todos, y esto con cientos y cientos de familias. Mirar continuamente la cantidad de personas que están muriendo e imaginarse, que quizás alguna de ellas ha compartido con nosotros alguna observación, que hablamos con ellos unos minutos, que nos acompañaron un ratito y es posible que ya no estén, me entristece mucho, lo único que me consuela es que con nuestro granito de arena le hayamos permitido descubrir algo que tenía ahí pero nunca había tenido oportunidad de verlo si no se lo hubiésemos enseñado nosotros, que nuestra afición haya permitido a esa persona que ya no está entre nosotros abrir un mundo que desconocía, le dimos un momento de felicidad.

Ya veís, aquí a uno, cuyo trabajo consideraron esencial, (a mí me da por pensar que nos han considerado prescindibles) he procurado llevarlo trabajando en temas de astronomía, intentar dejar volar la imaginación y que la cabeza dejara pensar en temas en los que no podías hacer nada, ver decenas de vídeos, desde julio tenía documentales pendientes, me han ayudado por ejemplo a escribir mi artículo en este número, y tener pendientes muchos más que bullen en mi cabeza. Como no me considero especial, supongo que todos habremos estado así. Disfrutad de la revista que ha organizado nuestro compañero Jorge, desde la junta seguimos dando vueltas en cómo hacer una reunión virtual para por lo menos poder hablar entre todos y saludarnos.

Tiene su gracia la primera versión de la presentación apenas tenía 10 líneas, hoy debía estar inspirado, y luego dicen que nunca segundas partes fueron buenas. Cuídaros todos y disfrutad de la revista, por lo menos os hará un poco más corto el confinamiento. Y sobre todo gracias por aguantar y seguid ahí, no nos sobra nadie.



Enrique Bordallo
Presidente de la AAB

LA IMAGEN EN PORTADA
Constelación de Orión. Foto: Jesús Peláez (AAB)

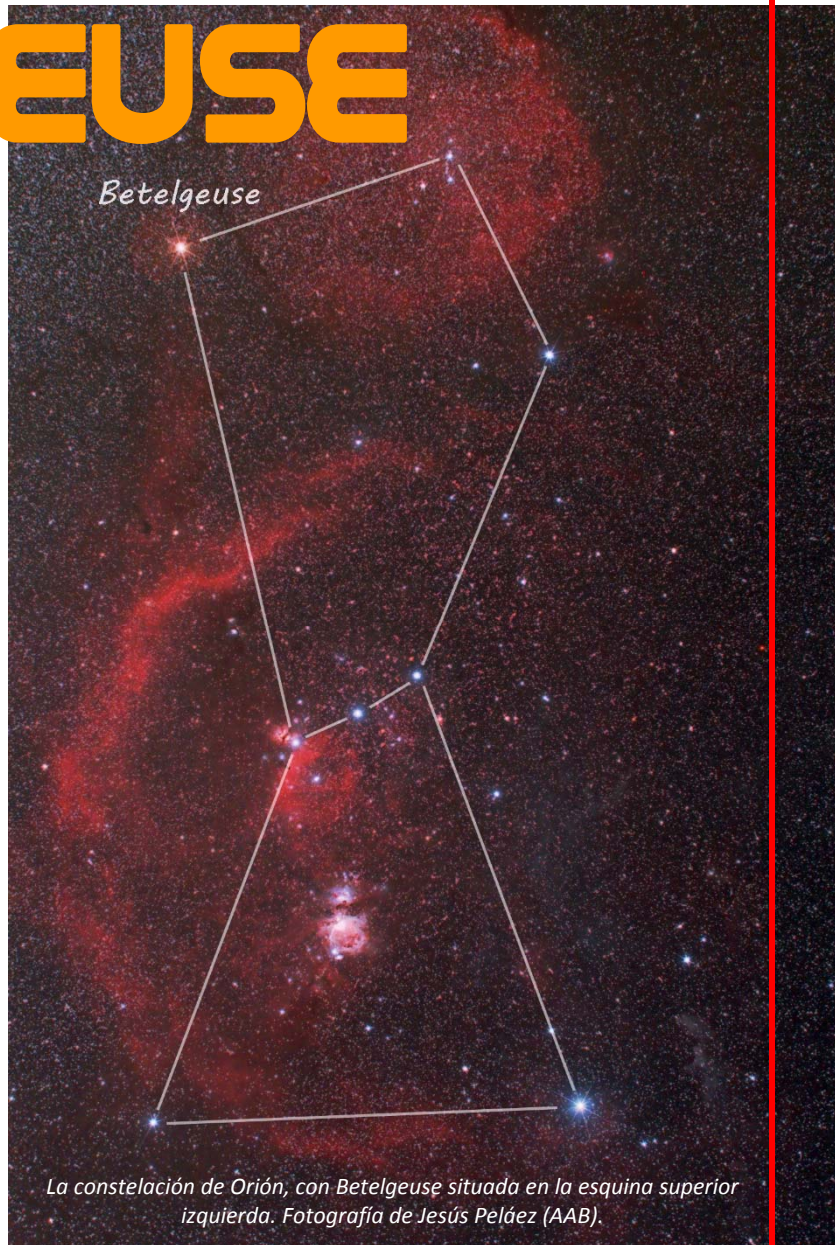
CONTENIDO

PÁGINA	1	PÁGINA	26
Saludo del presidente <i>por Enrique Bordallo</i>		Hacia la comercialización del espacio <i>por Ricardo García Román</i>	
PÁGINA	5	PÁGINA	30
Bitácora del CAL <i>por Francisco Hurtado</i>		Marte, sus características principales <i>por Pedro Díaz Miguel</i>	
PÁGINA	9	PÁGINA	36
Astronomía en tiempos del COVID-19 <i>por Jesús Peláez</i>		La nebulosa McNeil <i>por Jesús Peláez</i>	
PÁGINA	12	PÁGINA	37
Ese pálido punto azul <i>por Javier Martín Ferrero</i>		Banco de pruebas <i>por Fernando Antón</i>	
PÁGINA	17	PÁGINA	39
Púlsares, la música de las estrellas <i>por Enrique Bordallo</i>		Guía del cielo <i>por Francisco Hurtado</i>	
PÁGINA	23	<i>MAYO</i>	<i>40</i>
Astrofotografía		<i>JUNIO</i>	<i>44</i>
PÁGINA	25	<i>JULIO</i>	<i>48</i>
Las consecuencias de la relatividad y la velocidad de la luz en el espacio <i>por Juan Carlos Romero</i>		<i>AGOSTO</i>	<i>52</i>

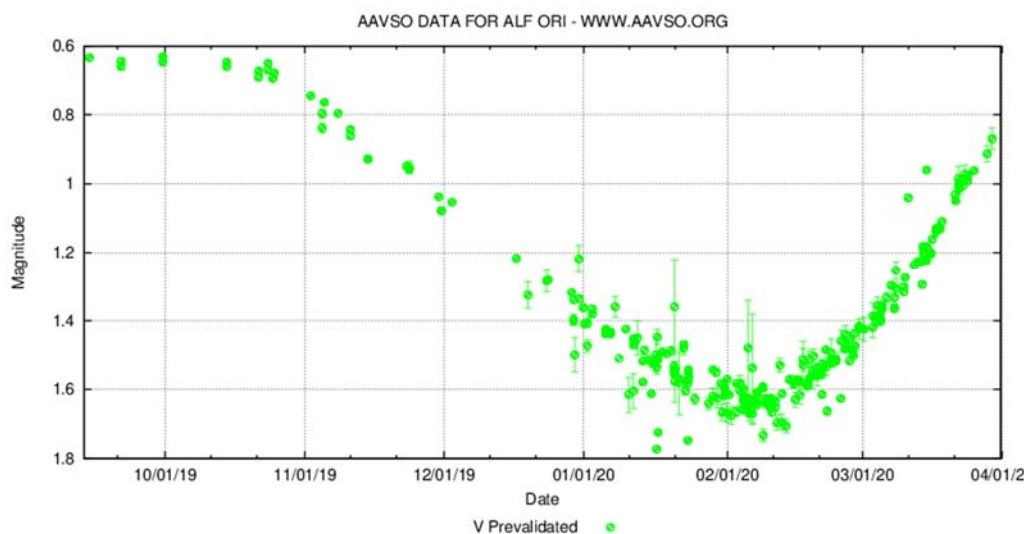
BETELGEUSE

También llamada α Orionis, es una estrella de tipo supergigante roja, que se puede ver a simple vista con su característico color rojizo, situada en la constelación de Orión. También es una de las tres estrellas que forman el famoso Triángulo de Invierno, y aunque es una de las estrellas más brillantes que podemos observar, se localiza a unos 650 años luz de nosotros, es decir, a más de 6000 billones de kilómetros. Se cree que puede tener unas 20 veces la masa del Sol, y su temperatura es bastante baja, ya que ronda los 2700°C (la temperatura del Sol es de 5500°C). Es una estrella de tipo variable, es decir, su luminosidad no es siempre la misma. Su radio puede oscilar entre 617 y 665 millones de kilómetros aproximadamente. La edad de Betelgeuse es de unos 10 millones de años, y ya está entrando en las fases finales de su vida.

A mediados de noviembre del pasado año 2019, Betelgeuse inquietó al mundo científico, ya que su brillo comenzó a disminuir de forma considerable; pensamos que iba a estallar y convertirse en una supernova. En cuanto se dio la alarma, varios de los observatorios más importantes del mundo apuntaron a Betelgeuse en busca de respuestas, entre ellos el VLT (Very Large Telescope), operado por ESO (European Southern Observatory), ubicado en el Desierto de Atacama, en Chile. No obstante, últimamente la estrella está recuperando su brillo, llegando casi al habitual, por lo que parece una falsa alarma y se intuye que su estallido no será inminente.



La constelación de Orión, con Betelgeuse situada en la esquina superior izquierda. Fotografía de Jesús Peláez (AAB).



Curva de luz de Betelgeuse, en banda V, desde octubre de 2019 hasta abril de 2020. Podemos observar cómo disminuye el brillo de la estrella y después aumenta de nuevo. Fuente aavso.org.

seguramente sea la próxima supernova cercana que pueda verse desde la Tierra. Aunque es muy probable que no suceda hasta dentro de unos pocos miles de años.

Betelgeuse es una estrella variable, es decir, su brillo aumenta y disminuye de forma más o menos regular. Pero hace unos meses, su brillo empezó a disminuir más de lo habitual, lo cual nos hizo pensar en la muerte de Betelgeuse. El brillo llegó a un mínimo histórico, ya que no se había visto tan débil antes, al menos desde mediados del s. XIX. Esto pudo deberse a una eyección de gas y polvo, que escondió parte de su luminosidad durante ese periodo de tiempo, o bien a posibles fluctuaciones del brillo de la superficie de la estrella.

No obstante, aunque la explosión de Betelgeuse no va a ser inminente,

Las estrellas siguen una secuencia de cambios o fases a lo largo de su vida, lo que llamamos evolución estelar. Todas nacen, y tienen una vida muy larga comparada con la de una persona, algunas más que otras. En esta fase, llamada secuencia principal, ocurre la fusión nuclear, en la que las estrellas fusionan hidrógeno y lo convierten en helio. Cuanto mayor es la masa de la estrella, menos tiempo dura su secuencia principal, y antes llega a las etapas finales de su vida. Llega un momento en el que el hidrógeno se agota, y la estrella comienza a fusionar helio. Cuando el helio se agota comienza a fusionar el resto de elementos, como el carbono, oxígeno, silicio, etc. hasta llegar al hierro. Mientras ocurren estos procesos, la estrella va creciendo y se convierte en una gigante roja. Una vez que se fusiona el hierro, ya no es posible extraer más energía de las reacciones nucleares, y finalmente la estrella sufre una explosión, lo que podríamos llamar la muerte de la estrella. En función de la masa, una estrella muere en forma de nebulosa planetaria, como le ocurrirá al Sol en unos 5000 millones de años, ya que es de tamaño mediano, o en forma de supernova, como será el caso de Betelgeuse al tratarse de una estrella de tamaño grande. La supernova ocurre en estrellas que tienen más de 8 veces la masa del Sol, y el remanente que queda suele ser una nebulosa, o una nebulosa y una estrella de neutrones, o si se tratase de una estrella muy grande, podría ser un agujero negro. Concretamente, cuando ocurra la supernova de Betelgeuse, nos dejará una nebulosa, y puede que una estrella de neutrones, pero no es una estrella de masa lo suficientemente grande como para que su remanente cree un agujero negro.

Cuando Betelgeuse se convierta en una supernova, es muy probable que, desde la Tierra podamos ver un punto más brillante que la Luna llena, durante la noche. Y es muy posible que sea también visible durante el día. Tras el paso de varias semanas, este punto brillante irá desapareciendo, y se formará una nebulosa, como ocurrió por ejemplo con la Nebulosa del Cangrejo (M1). Esta nebulosa es el remanente de la Supernova del Cangrejo (SN 1054) que, según los registros históricos de astrónomos chinos y árabes, pudo explotar en el año 1054. Fue visible en el cielo nocturno 22 meses, se veía más brillante que la luna llena, e incluso fue visible por el día durante 23 jornadas.



Nebulosa del Cangrejo o M1. Fotografía de Jesús Peláez (AAB).

A todos los astrónomos, tanto aficionados como profesionales, nos gustaría ver una supernova cercana. Ya que, aunque estas explosiones estelares ocurren con bastante frecuencia, la gran mayoría está tan lejos, normalmente en otras galaxias a millones de años luz, que solamente las podemos observar a través de telescopios. Es muy complicado ver supernovas cercanas, pues la evolución estelar es un proceso muy lento comparado con nuestras vidas.

Si tuviéramos la suerte de ser testigos de una supernova cercana, seríamos capaces de estudiar con aparatos modernos las fases finales de las estrellas, y podríamos ver lo que ocurrirá a muchas estrellas en el futuro. Las

supernovas también se pueden utilizar para medir distancias en el Universo y ver como se expande. Espero que pronto podamos estudiar una supernova cercana de este tipo. Además, ver una supernova a simple vista puede ser algo espectacular.



Beatriz Varona Fernández
Astrofísica



Francisco Hurtado
Secretario AAB

BITACORA DEL C.A.L.

En nuestras salidas privadas como miembros de la Asociación Astronómica de Burgos al Centro Astronómico de Lodoso, realizamos diversas actividades. La astrofotografía, la observación y estudio de objetos a través del telescopio son prácticas habituales dentro de nuestra afición. Todo ello con de la satisfacción que nos proporciona la maravillosa ciencia de la Astronomía. Este cuaderno de bitácora pretende mostrar estos trabajos de los socios.

Meissa y SH2-264 en Orión



La estrella Meissa o Lambda Orionis se sitúa arriba en la constelación de Orión, vista desde nuestro hemisferio, justo entre Betelgeuse y Bellatrix. Es una bonita estrella doble con sus componentes separados por algo más de 4 segundos de arco. Cuando apuntamos la cámara hacia Meissa además podemos captar algo de nebulosidad azulada envolviéndola, pero sin duda lo más destacable es la nebulosa SH2_264 que centrada en ella ocupa un impresionante campo de unos 8 grados. Podríamos llamarla la nebulosa olvidada de Orión ya que, a pesar de su tamaño y brillo, habitualmente queda relegada por las más famosas nebulosas que se encuentran en la espada de Orión (M42) y el complejo nebuloso junto a Alnitak, en el cinturón de Orión. Tendría bien merecida una mayor atención por parte de los astrofotógrafos.

28 de diciembre de 2019

Jesús Peláez

Cúmulo M 38 y Nebulosas de Auriga



Las últimas semanas del año no suelen ser demasiado propicias por estos lares, para la observación astronómica. El frío suele ser el menor de los problemas y que se arregla con buenas capas de ropa, pero por desgracia las nieblas y las brumas suelen hacer bastante acto de presencia. A pesar de las dificultades puede verse la zona que va desde el cúmulo abierto M38, hasta la nebulosa Flaming Star en Auriga.

28 de diciembre de 2019

Jesús Peláez

Sadr y la nebulosa Crescent en Cisne



La constelación del Cisne es una de las que tenemos a la vista gran parte del año y es justo en los primeros meses invernales cuando se oculta pronto en el horizonte NO, aunque cinco horas después podemos ver cómo surge de nuevo por el NE. A finales de diciembre intenté tomar una imagen de unas dos horas de exposición de la preciosa zona que rodea a Sadr o Gamma Cisne y que incluye la zona de la nebulosa Crescent o NGC 6888. Al final las nubes hicieron conformarme con una exposición de poca más de una hora pero aun así la belleza de la zona central del Cisne no deja indiferente a nadie.

28 de diciembre de 2019

Jesús Peláez

Nebulosa Medusa y M 35



En la constelación de Géminis cerca del límite con Tauro, podemos observar una de las parejas de cúmulos abiertos más espectaculares del cielo. El majestuoso M 35 que abarca un campo aparente similar al de la Luna llena y a su lado el lejano NGC 2158 al que delata su distancia ese color más rojizo, de hecho, se encuentra unas 5 veces más lejos que su compañero celeste. En la imagen también destaca el remanente de supernova IC 443 o Nebulosa Medusa junto a Eta Geminorum, que no es más que el rastro que ha dejado una estrella que explotó hace unos 30.000 años y que se calcula está al doble de distancia que M35, es decir a unos 5.000 años luz de nosotros.

28 de diciembre de 2019

Jesús Peláez

Nebulosa de reflexión M78 en Orión

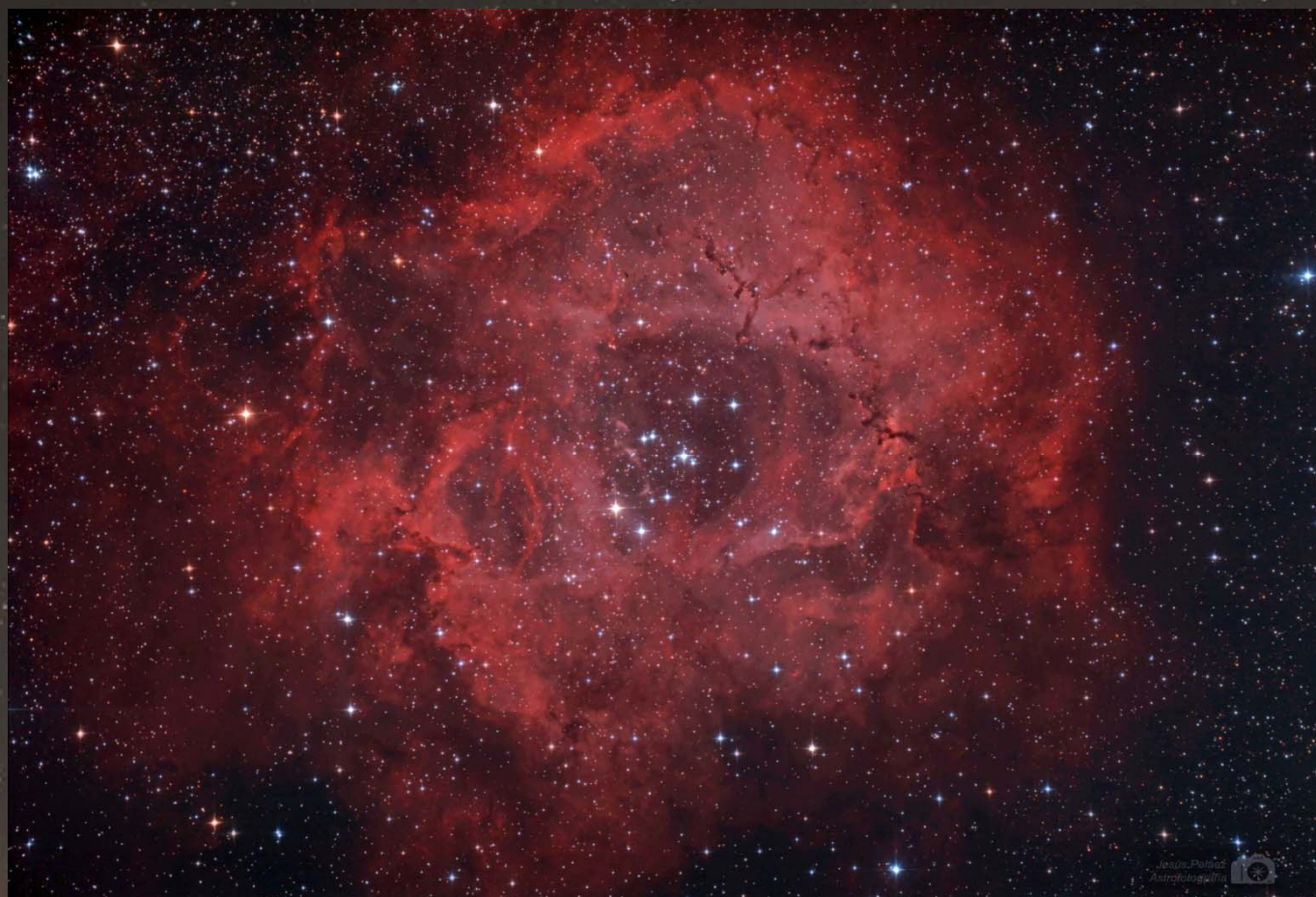


No muy lejos de Alnitak la estrella más al este del cinturón de Orión, podemos ver un conjunto de nebulosas cuyo componente más brillante se denomina M78. Muchas veces confundido con un cometa por los observadores con telescopio, es en realidad una nebulosa de reflexión y forma parte de la Nube Molecular de Orión que incluye entre otras muchas a la Gran Nebulosa de Orión (M42) o a la Nebulosa de la Llama (NGC2024). Dos estrellas jóvenes de tipo B de magnitud 10, son las responsables de hacer brillar esta nebulosa. También podemos observar en la imagen varias zonas de polvo interestelar y arriba en la imagen una zona H alfa que pertenece al anillo de Barnard.

21 de febrero de 2020

Jesús Peláez

Nebulosa Roseta en Monoceros



En mi modesta opinión, dos nebulosas rivalizan para convertirse en la más hermosa del cielo invernal, la Gran Nebulosa de Orión y la Nebulosa Roseta en Monoceros. Aquella tiene la ventaja de que es fácilmente visible a través de prismáticos o telescopio, mientras que la Roseta solo se hace perceptible o casi, a través de la fotografía. Sin embargo, la Roseta alberga un extenso y brillante cúmulo abierto y su regular y hermosa estructura, la hace para mí alzarse como campeona en este duelo. Situada a más de 5000 años luz de nosotros se extiende por más de 1 grado de campo aparente. Si observamos la imagen con atención, podremos observar numerosas estructuras oscuras al estilo de los pilares de la creación en la nebulosa del Águila, donde se encuentran los "nidos" precursores del nacimiento de nuevas estrellas.

21 de febrero de 2020

Jesús Peláez

ASTRONOMÍA

en tiempos del

Creo que casi nadie imaginaba que en pleno siglo XXI podría llegar a nuestra avanzada sociedad un mazazo como el que nos

COVID-19

ha llegado en forma de virus. La

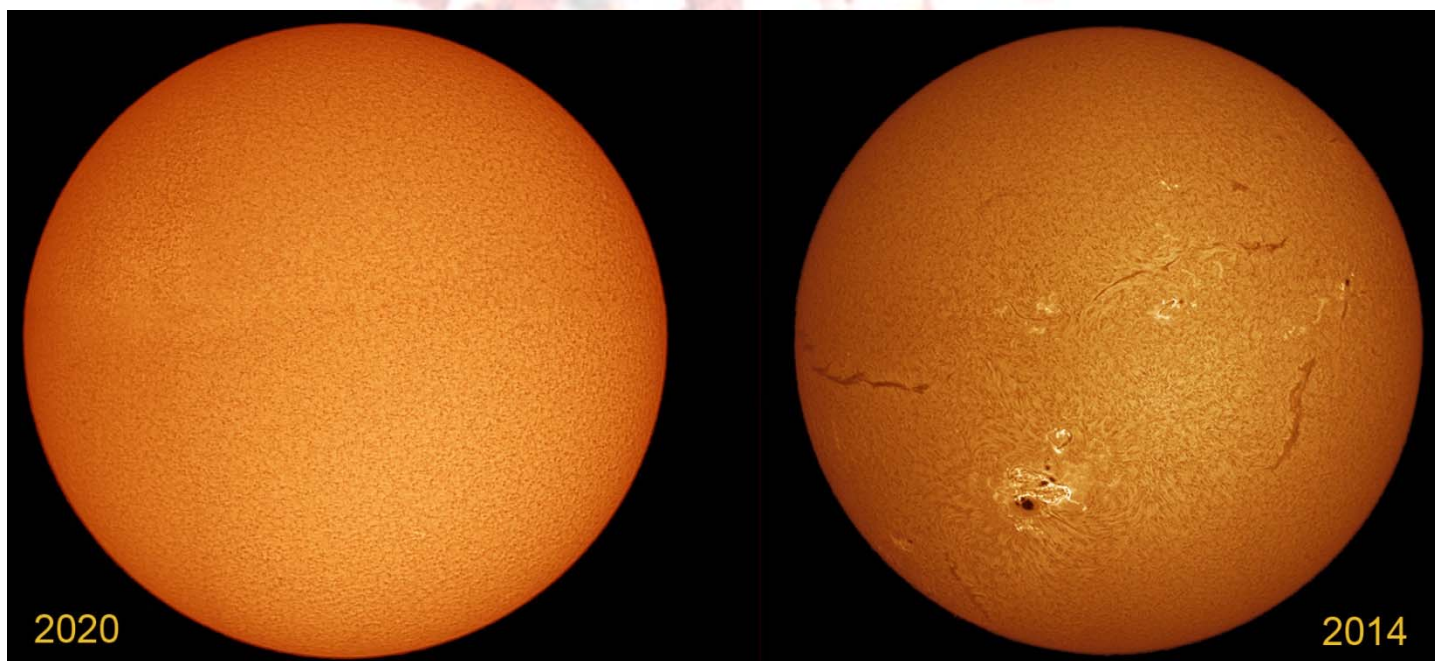
mayoría pensábamos que ese tipo de calamidades solo podrían afectar a países del tercer mundo, pero la realidad nos ha demostrado que no somos inmunes a enfermedades que pueden llegar a diezmar seriamente a nuestra civilización. Estas semanas de reclusión nos alejan a la mayoría de aficionados a la Astronomía de esos maravillosos cielos estrellados que acababan constituyéndose en una terapia para olvidarnos un poco del estrés y la monotonía del día a día que nos envuelve a todos los que convivimos en esta sociedad moderna.

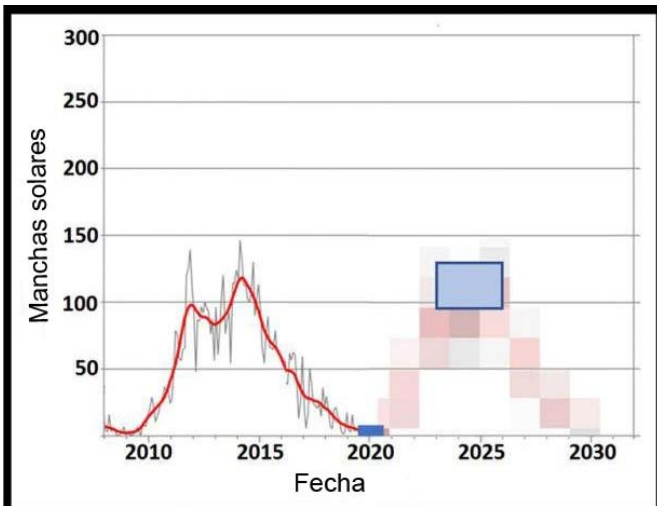
Sin embargo, nunca se puede decir que estemos perdidos del todo, e incluso en unas circunstancias tan negativas como estas en las que debemos permanecer confinados en nuestros hogares durante semanas, siempre podemos dedicar algo de tiempo a la astronomía observacional a poco de que dispongamos de un pequeño balcón o terraza, a veces incluso una ventana, que se encuentre orientada convenientemente, preferentemente hacia el oeste, al sur o al este.

Para mí este es el orden de preferencia ya que, si podemos observar hacia el Oeste, podremos disfrutar del Sol, la Luna y los planetas al atardecer o en las primeras horas de la noche. Si disponemos de una orientación sur podremos aprovechar a ver los objetos celestes cuando se encuentren en su punto de máxima altura, algo que sobre todo viene bien para observar los planetas y la Luna cuando esté entre el cuarto creciente y Luna llena. La orientación Este es la que menos me atrae ya que eso significa que hay que darse un buen madrugón para observar la Luna en Cuarto Menguante y para observar los posibles planetas que se encuentren en esa orientación.

Yo tengo la suerte de tener un horizonte diáfano y sin obstáculos desde la longitud 170° hasta los 340° aproximadamente, es decir desde el sur hasta prácticamente el norte, lo que me permite poder captar los objetos celestes en las primeras horas nocturnas y al Sol, desde su punto más alto al mediodía, hasta que se pone tras el horizonte. Como a mí, inquieto astrofotógrafo, se me hace difícil estar tanto tiempo sin poder observar el cielo, no podía dejar estas semanas de estar en casa, sin intentar capturar alguno de nuestros compañeros del cielo diurno y nocturno. En este pequeño artículo compartiré mis experiencias en el arte de captar estos objetos desde un lugar que no ha sido diseñado para ello ya que las turbulencias y el mal seeing dificultan poder obtener unas imágenes de alta calidad, aunque si permiten al menos que nos mantengamos activos y olvidemos por unos instantes el duro trance del confinamiento.

el SOL

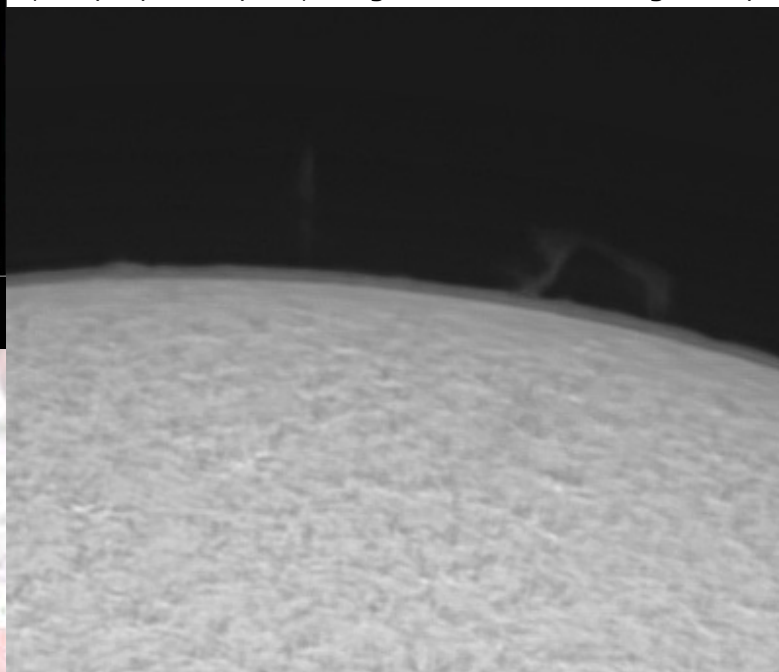




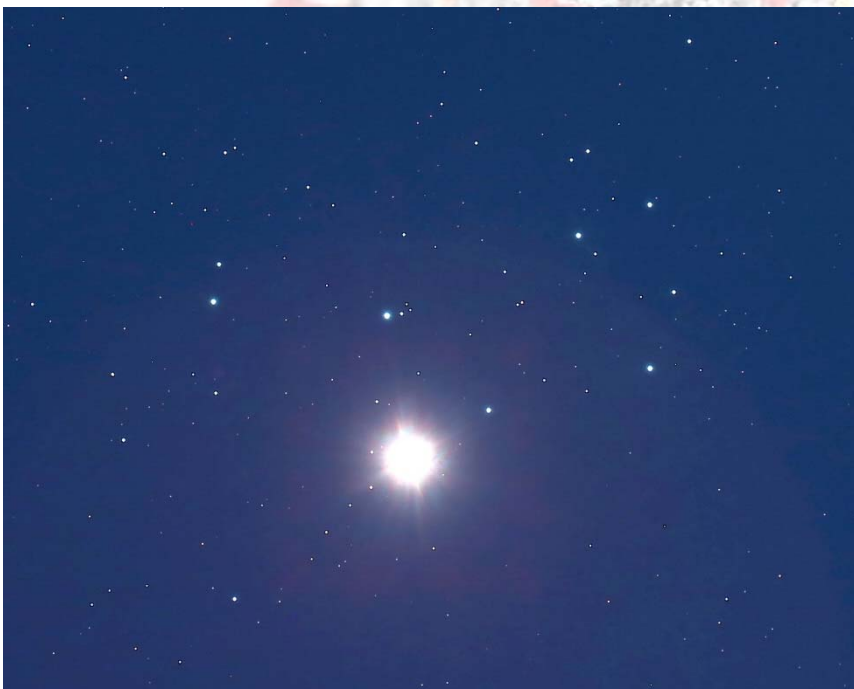
Ciclo solar 24

ahora el Sol se encuentra sin actividad alguna, por lo que las imágenes que obtengamos de él van a diferir mucho de las que obteníamos hace 5 o 6 años. Vemos estos días un disco monótono y falto de actividad incluso como es en este caso, utilizando un filtro H-alpha que nos permite observar la cromosfera, habitualmente mucho más animada que la fotosfera. Solo unas minúsculas protuberancias en el limbo solar como se puede ver en la imagen adjunta, son capaces de romper esa monotonía.

Nuestra estrella situada a 150 millones de kilómetros nos sigue dando luz y calor al margen de los problemas que tengamos los humanos, y de hecho lo seguirá haciendo millones de años después de que hayamos desaparecido de la faz de la Tierra. Estamos en el mínimo solar un período que abarca unos 11 años y cuyo ciclo aún no está claro si ya lo hemos pasado al 25 (aunque parece que sí) o seguimos en el 24. Eso significa que

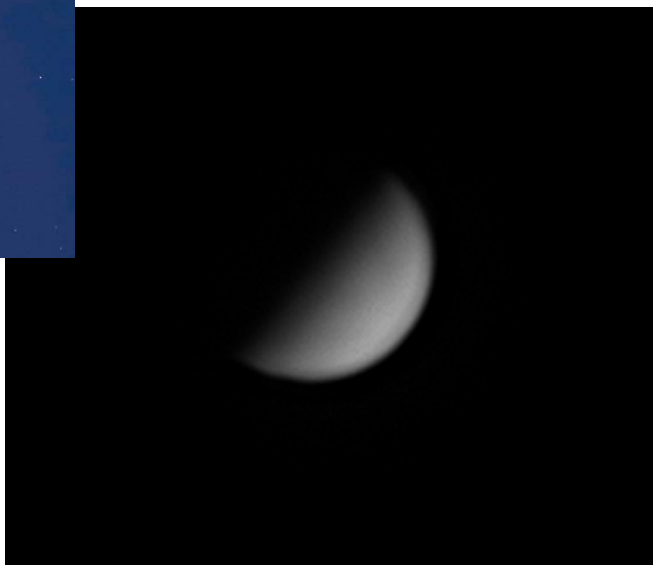


VENUS



Conocido por los antiguos romanos como Lucifer o Vesper, dependiendo de si se veía por la mañana o por la tarde, nuestro vecino próximo del sistema solar, nos viene acompañando este final de invierno y principio de primavera durante las tardes, convirtiéndose con su brillo de -4 magnitud, en el objeto más llamativo del cielo de primeras horas de la noche. El día 24 de marzo tomé algunas imágenes cuando su elongación con respecto al Sol era de 46° por lo que el disco se encontraba iluminado desde nuestro planeta

casi exactamente a la mitad, concretamente un 51%. Por desgracia sin ayuda de un filtro UV especial, no podemos apreciar detalles en la banda de nubes de dióxido de carbono que cubre totalmente al planeta. La densidad de esta nube se calcula que es 90 veces superior a la que tenemos en la Tierra así que un planeta que casi se le podría considerar como un gemelo del nuestro, queda convertido en un auténtico infierno con temperaturas de más de 500°C donde incide el Sol. Siempre es bonito ver los cambios de fase del lucero del alba como si fuera una luna en



miniatura mientras se aleja o se acerca al Sol. Los días 2, 3 y 4 de abril tuvimos la suerte, además, de ver a Venus desplazándose entre las estrellas del magnífico cúmulo de Las Pléyades o M 45, sin duda un auténtico regalo caído del cielo para los que tuvimos la fortuna de observarlo.

LA LUNA

Si hay un objeto en el cielo que nunca decepciona este es sin duda nuestro satélite, la Luna. Con el novilunio alcanzado el día 24 de marzo, esto significa que podemos ver cómo va creciendo la fase de nuestro satélite, mientras se aleja más y más del Sol hacia el oeste cuando cae la noche. Observar la Luna con prismáticos ya es una actividad muy reconfortante y si tenemos el pequeño lujo de disponer de un telescopio, aunque sea pequeño en la terraza, pues podremos pasarnos horas disfrutando de los cráteres y demás detalles de la superficie lunar. Además, según avanza la fase lunar, podemos ver los cambios que se producen en un mismo objeto cuando es iluminado desde distintos ángulos por la luz solar. Como los primeros días de novilunio el cielo se mostró bastante despejado, he podido captar algunas imágenes donde podemos ver como nuestro satélite pasa de ser apenas un hilo de luz, a estar iluminado casi al 50%. En una de las imágenes podemos apreciar la llamada "luz cenicienta" que no es más que la tenue iluminación de la parte oscura de la Luna, debida al reflejo de la luz solar que proviene de nuestro planeta, la Tierra.



Como veis, a poco que dispongamos de un lugar mínimamente adecuado podemos seguir practicando nuestra afición a pesar del confinamiento impuesto por las circunstancias. Sin embargo, no es ni mucho menos una situación ideal, así que esperemos que esta situación no se prolongue demasiado en el tiempo y podamos salir al campo para disfrutar del verdadero sentido de la astronomía observacional, que para mí no solo es disfrutar de lo que se ve tras el ocular de un telescopio, si no también poder hacerlo en un entorno natural, donde parece que el cielo estrellado se fundiera con el horizonte de nuestro hogar en el sistema solar.



Jesús Peláez

Ese pálido punto

AZUL

El pasado 14 de febrero de 2020 se cumplió un aniversario muy emotivo para todos los que vivimos con interés los temas relacionados con la Astronomía y la exploración espacial. Posiblemente también, si como ser humano, eres consciente de tu posición en el Universo.

El 14 de febrero de 1990 la sonda Voyager I realizó una serie de fotografías que han quedado como un icono de la exploración espacial, una muestra de la inmensidad del espacio y de la insignificancia de la bola de tierra y agua que alberga nuestra casa, la Tierra.

Antes de dedicarle nuestra atención a este acontecimiento, podemos dar un rápido vistazo a las primeras imágenes captadas de nuestro planeta, desde algún punto del espacio que rodea a nuestro planeta.



En 1946 el ejército americano envió hasta los 65 km de altura un misil V2 que después de la guerra se había capturado al ejército alemán.

Se pretendía obtener la primera fotografía desde el espacio y este fue el resultado. Se acopló al misil una cámara de fotos de 35 mm., en la que el dispositivo para albergar el carrete estaba en el interior de un departamento especialmente blindado contra impactos. Cuando se acabó el combustible la fuerza de la gravedad se encargó de traerlo de nuevo al suelo, impactando, como podréis imaginar, a gran velocidad. La película pudo revelarse y esta es una de las imágenes conseguidas.



Esta otra imagen fue captada por un cosmonauta soviético el 6 de agosto de 1961. Este cosmonauta fue Gherman Titov, pasajero de la nave Vostok2. Era el cosmonauta que hubiera sustituido a Yuri Gagarin en caso de que este no hubiera podido ser enviado en la Vostok 1. Así que Titov fue el segundo hombre en llegar al espacio y el primero que permaneció más de 24 horas orbitando alrededor de la Tierra. Incluso tuvo tiempo para echar una pequeña siesta. Esta primera fotografía capturada por un astronauta, se realizó a unos 300 km. de altitud con una cámara Konvas Avtomat de 300 mm. (foto National Geographic).

"Earthrise" es el nombre que se dio a esta toma. Fue realizada por la tripulación del Apolo VIII, la primera misión Apolo que abandonó la órbita terrestre y viajó hasta la Luna, dando 10 vueltas completas a su alrededor. Su tripulación estaba formada por Borman, Lovell y Anders.

En la cuarta de estas órbitas es cuando se tomó esta imagen, en la que la Tierra emerge sobre el horizonte lunar.

El contraste entre el tono gris de la superficie lunar, el negro del espacio y el impactante brillo de la luz solar reflejada sobre la superficie terrestre, hace que esta instantánea tenga una fuerza inmensa sobre cualquiera que la observe.

Después de esto se repitieron muchas más tomas de nuestro planeta. Fueron realizadas por astronautas desde la superficie lunar, desde las naves de las misiones Apolo en viaje de ida o vuelta a la Luna, desde satélites orbitando la Tierra, también desde las diferentes estaciones orbitales que han estado operando sobre nuestras cabezas.



Pero volvamos al tema que ha generado este artículo. El 14 de febrero de 1990 se realizó la imagen fotográfica que nos ha animado a escribir. Fue fruto del tesón, el empeño y la visión, del que probablemente haya sido el mejor y más popular divulgador científico de todos los tiempos.

Me refiero a Carl Sagan. Un apasionado de la Ciencia que era capaz de transmitir su pasión por el conocimiento científico a todo aquel que le prestara atención.

Colaborador de varios Premios Nobel, Consejero Científico de presidentes norteamericanos, Asesor de la Nasa en temas de búsqueda de vida e inteligencia fuera de la Tierra. Productor, guionista y presentador de la serie Cosmos, que arrasó en audiencia en todo el mundo. Escritor, colaborador militar, incansable promotor del programa para búsqueda de inteligencia extraterrestre SETI...

En fin, se podrían llenar varios folios con sus diferentes actividades...

Y he aquí la foto en cuestión...



Las bandas que aparecen son reflejos no deseados, de la luz solar sobre partes metálicas de la sonda. Aun así, consigue el efecto que buscaban Carl y Carolyn:

Hacer reflexionar al género humano acerca de la insignificancia de nuestro planeta en la inmensidad del espacio.

El 5 de septiembre de 1977 se lanza a bordo de un Titán IIIE la sonda Voyager I. Su misión es explorar Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, para enviar información y fotografías de los gigantes gaseosos y estudiar a fondo sus características y alguna de sus lunas más importantes.

El primer vuelo sobre la luna Titán aportó nuevos detalles de su atmósfera. Analizando la situación, se programó un segundo sobrevuelo. Por fin, en noviembre de 1980 la Voyager 1 se acercó a tan sólo 4000 kilómetros de Titán. Esto enviaría a la sonda fuera del plano de la eclíptica, impidiendo que en su viaje pudiera visitar Urano y Neptuno. Pero la sonda Voyager II gozaba de buena salud y combustible suficiente y sería quien realizara esa trayectoria. Voyager I Empezaba un viaje que nunca antes se había programado.

En las mentes de Carl Sagan y de Carolyn Porco, científica que entonces trabajaba en el grupo responsable de las imágenes de la misión, se empieza a fraguar una idea genial. Tomar una imagen "familiar" de los planetas del sistema solar.

Acabar de ponerla en práctica les llevará mucho tiempo y esfuerzo personal. Era necesario convencer a los máximos responsables de la misión y de la Nasa, de que una simple imagen podía tener una fuerza y emotividad incomparable, a pesar de no tener valor científico. El prestigio de Carl era enorme y su poder de convicción acabó el final por vencer las reticencias de los responsables del proyecto.

Carl y Carolyn proponían dar un giro a la sonda e ir apuntando hacia cada uno de los planetas para tener una imagen desde una perspectiva completamente inédita. Las cámaras eran una especie de televisiones "invertidas", con objetivos de diferente óptica, una gran angular de 200mm f/8.5 y la otra un teleobjetivo de 1500 y f/8.5. Cada una con sus correspondientes filtros. Los tiempos de exposición podían fluctuar en el rango de los 1/2000 y 61 segundos.

No todos los planetas estarían en la foto. Se consideró que Plutón, por entonces dentro de la familia de planetas del sistema solar y Mercurio no eran objetivos posibles, por su lejanía y tamaño el primero y por su cercanía al brillante sol el Segundo.

El equipo de la misión tuvo que dar lo mejor de sí mismo y realizar complicados y laboriosos cálculos para que el trabajo acabara en éxito:

- o posición de la sonda y los planetas
- o encendido de motores
- o reinicio de sistemas que estaban apagados para ahorro de combustible
- o precalentamiento de las cámaras
- o cálculo de tiempos de exposición...

Las imágenes se grababan en banda magnética para, posteriormente, ser enviadas hacia la Tierra donde serían procesadas.

Se tomaron 60 fotografías y Marte fue el único ausente involuntario de estas tomas, no brillaba lo suficiente para los tiempos de exposición de que se disponían. El resultado con respecto a la Tierra es la imagen anterior. Las bandas que aparecen son reflejos no deseados, de la luz solar sobre partes metálicas de la sonda. Aun así, consigue el efecto que buscaban Carl y Carolyn: hacer reflexionar al género humano acerca de la insignificancia de nuestro planeta en la

inmensidad del espacio. De que en ese punto suspendido está toda nuestra historia, nuestras glorias y miserias...

Este enlace te ofrece la posibilidad de escuchar al propio Carl Sagan explicar sus sentimientos al mirar esta imagen.



<https://www.youtube.com/watch?v=GO5FwsblpT8&t=92s>

En febrero de 2020 especialistas en imagen del JPL volvieron a trabajar sobre los datos recibidos para generar la imagen de la Tierra y con técnicas y procedimientos actuales consiguieron esta otra imagen

Carolyn Porco años más tarde actuaba como directora del grupo de imágenes de la misión Cassini y en julio de 2013 volvió a retratar a nuestro planeta desde la órbita de Saturno. En esta ocasión con los anillos y parte del planeta en el mismo encuadre. Esta foto se llamó "The Day the Earth Smiled".



Javier Martín Ferrero
Socio de la AAB



púlsares

La música de las estrellas

Foto: pxfuel.com

El pasado mes de febrero saltaba la noticia a los medios de comunicación, un grupo de investigadores implicados en el Experimento Canadiense de Cartografía de la Intensidad del Hidrógeno (CHIME) han descubierto una ráfaga de radio rápida (FRB) que se emite de forma regular cada 16 días. Fenómeno no observado nunca antes.

Siendo más exactos, la señal se repite cada 16,35 días y ha sido bautizada con el nombre de FRB 180916.J0158 + 65. Esta ráfaga de radio se manifiesta una o dos veces por hora durante cuatro días para posteriormente detenerse durante doce, de tal manera que la señal termina siendo de 16 días.

Por supuesto, a los pocos días comenzaron a hablar de extraterrestres, ovnis y demás zarandajas, pero como dicta el principio de parsimonia (también conocido como navaja de Ockham) *“En igualdad de condiciones, la explicación más sencilla suele ser la más probable”*. ¿Y cuál es la explicación más probable?, pues que se trate de una estrella de Neutrones o Púlsar, y la siguiente pregunta lógica es ¿Qué es un Púlsar?, más allá de que alguno me salte con que es una conocida melodía de Vangelis, un púlsar o estrella de neutrones es un acrónimo en inglés de *pulsating star*, que significa «*estrella que emite radiación muy intensa a intervalos cortos y regulares*», es decir, exactamente lo que han encontrado los científicos del CHIME.

Los púlsares son los tipos raros del universo, unos objetos tan poderosos que hacen que su existencia parezca imposible, son objetos que brillan con la intensidad de mil millones de soles y rotan, a veces, con la intensidad de un parpadeo, produciendo ritmos en secuencias constantes.

En 1967, los científicos descubrieron algo realmente asombroso, algo o alguien nos enviaba señales de radio desde el espacio, había algo en el cielo que se encendía y apagaba. Los astrónomos ingleses detectaron las señales gracias a un primitivo radiotelescopio, un vasto despliegue de palos y cables a lo largo de dos hectáreas de terreno, la primera señal fue un pulso que se repetía exactamente cada 1,3 segundos, al cabo de un año se descartó completamente que la señal procediera de un ente inteligente, procedían de estrellas de rotación rápida, bautizaron este descubrimiento con el nombre de pulsar.

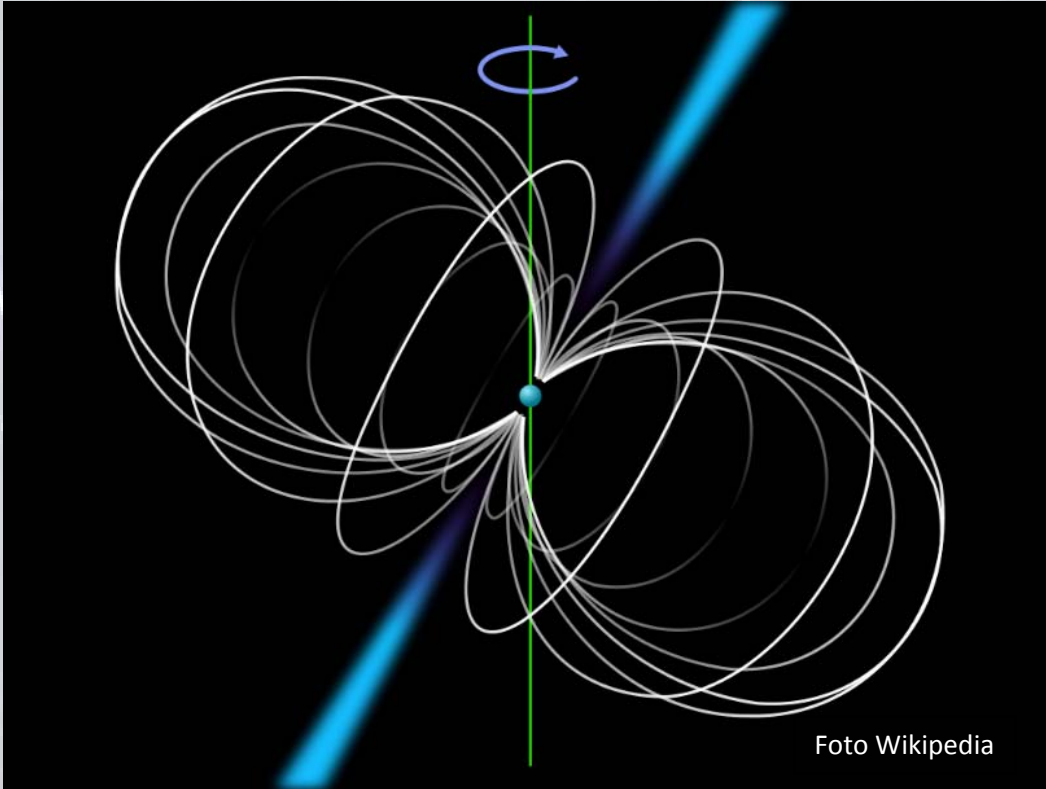


Foto Wikipedia

Parece, desde la tierra, que el púlsar se enciende y se apaga porque la estrella rotante emite haces de energía desde su campo magnético que no está alineado con su eje de rotación, vemos ese haz, cuando atraviesa nuestro campo de visión durante su rotación.

Un púlsar es una estrella de neutrones rotante, un objeto exótico que se forma cuando una enorme estrella termina su vida y estalla en forma de supernova. En los últimos compases de la vida, una estrella pierde el apoyo de la presión que generan las explosiones nucleares, la estrella se colapsa y se produce el estallido de una supernova,

lanzando al espacio los gases que aun rodean al núcleo, el núcleo, se comprime hasta límites insospechados, formando una estrella de neutrones, es como si cogiéramos nuestra estrella de 1.400.000 Km de diámetro y toda su masa la redujéramos a una pequeña esfera de 22 Km., la gravedad es tan fuerte y los electrones están tan comprimidos en la superficie del núcleo atómico, que si cogiéramos una muestra de la estrella, del tamaño de un azucarillo de 1cm, el peso sería equivalente a mil millones de toneladas. Esto solo puede producirse en estrellas de entre 1,35 y 2,1 masas solares, ya que una estrella mayor terminaría generando un agujero negro, son las supernovas del tipo Ib, Ic o tipo II.

La recién creada estrella de neutrones no puede evitar girar a gran velocidad, esto es debido a que las estrellas ya giran normalmente durante su vida, pero al comprimirse su tamaño tras la explosión, también se comprime su velocidad de giro.



Terzan 5 - Foto ESA

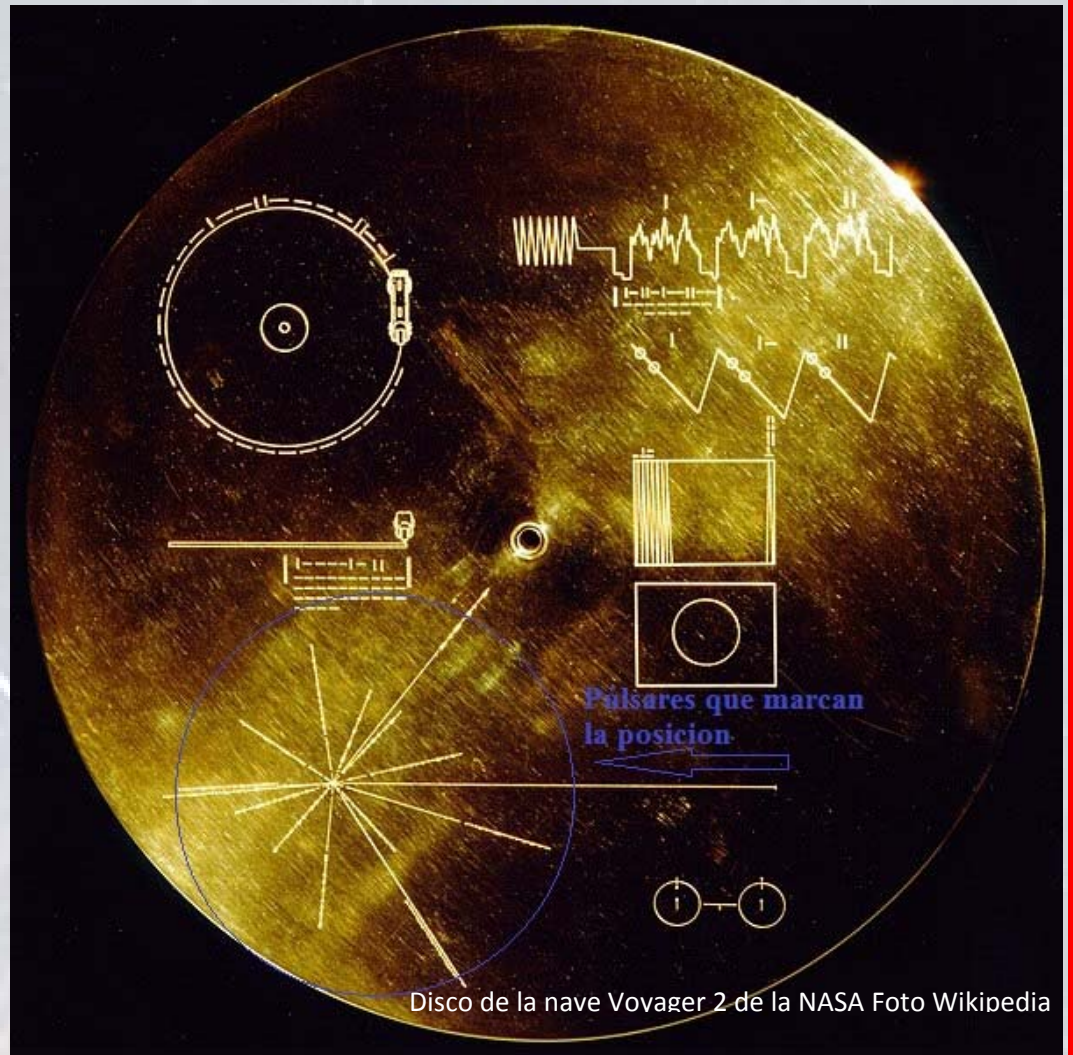
La estrella de neutrones es un colosal generador eléctrico natural, su giro crea un poderoso campo magnético que atrae electrones y otras partículas atómicas y las lanza al espacio a gran velocidad, estas partículas aceleradas emiten radiación y en los pulsares salen en haces de luz, son los pulsos que vemos, pero solo cuando esos haces apuntan en nuestra dirección. En nuestra propia galaxia hay miles de pulsares, pero solo somos capaces de ver los que nos alcanzan con su radiación, es decir unos 1800, este número aumenta rápidamente ya que seguimos observando, se sospecha que el número es considerablemente mayor ya que debe haber miles que no vemos ya que no se cruza su pulso con la órbita terrestre.

Cada púlsar tiene una velocidad de rotación diferente, los más lentos rotan una vez cada 9,37 segundos, como XB091D, el púlsar más lento conocido en la galaxia de Andrómeda. Los más veloces lo hacen 716 veces cada segundo como PSR J1748-2446ad, que se encuentra en un racimo globular de estrellas llamado Terzan 5, situado a unos 18.000 años luz de la Tierra en la constelación de Sagitario. Si nos colocásemos en su superficie, viajaríamos a más de 150 millones de Km/h (41.700 Km/seg, más o menos el 14% de la velocidad de la luz), es diez millones de veces la velocidad a la que se mueve La Tierra.

Cada púlsar gira a un ritmo particular, es como la huella dactilar de un individuo, conociendo la velocidad de rotación característica, sabremos pues de que pulsar se trata. Como cada pulsar tiene su sello distintivo, es posible utilizarlos como herramientas para conocer la posición en el espacio, este sistema fue utilizada por la NASA en el proceso de navegación de las sondas Voyager y Pioner en los años 70 del pasado siglo, las naves Voyager contenían mapas del espacio donde mostraban nuestra posición en el Sistema Solar en relación a la posición de un puñado de púlsares.

Los púlsares son usados como nuestros satélites de GPS para localizar una posición en el espacio, como hacemos con nuestro coche en la superficie terrestre. Estos mapas fueron enviados con la esperanza de que, en un futuro muy lejano, otra raza de viajeros espaciales, lea el mapa y descubrir de donde procede.

La rotación singular de cada púlsar hace que también sean relojes astronómicos de superprecisión, miden el tiempo mejor que los mejores relojes atómicos del planeta. Pero no hay nada eterno, con el tiempo, los púlsares se frenan, aunque lo hacen muy lentamente, uno que rote una vez por segundo podría frenarse solo tres centésimas de segundo en un millón de años, aunque de vez en cuando un púlsar puede aumentar ligeramente la velocidad, es un fenómeno vinculado a la corteza de una estrella de neutrones, una capa de materia diez mil veces más fuerte que el acero y aun así, sometido a un temblor estelar, esos temblores provocan grietas en la corteza, cuando se agrieta, la estrella de neutrones se ajusta ella sola y provoca un cambio en su rotación.



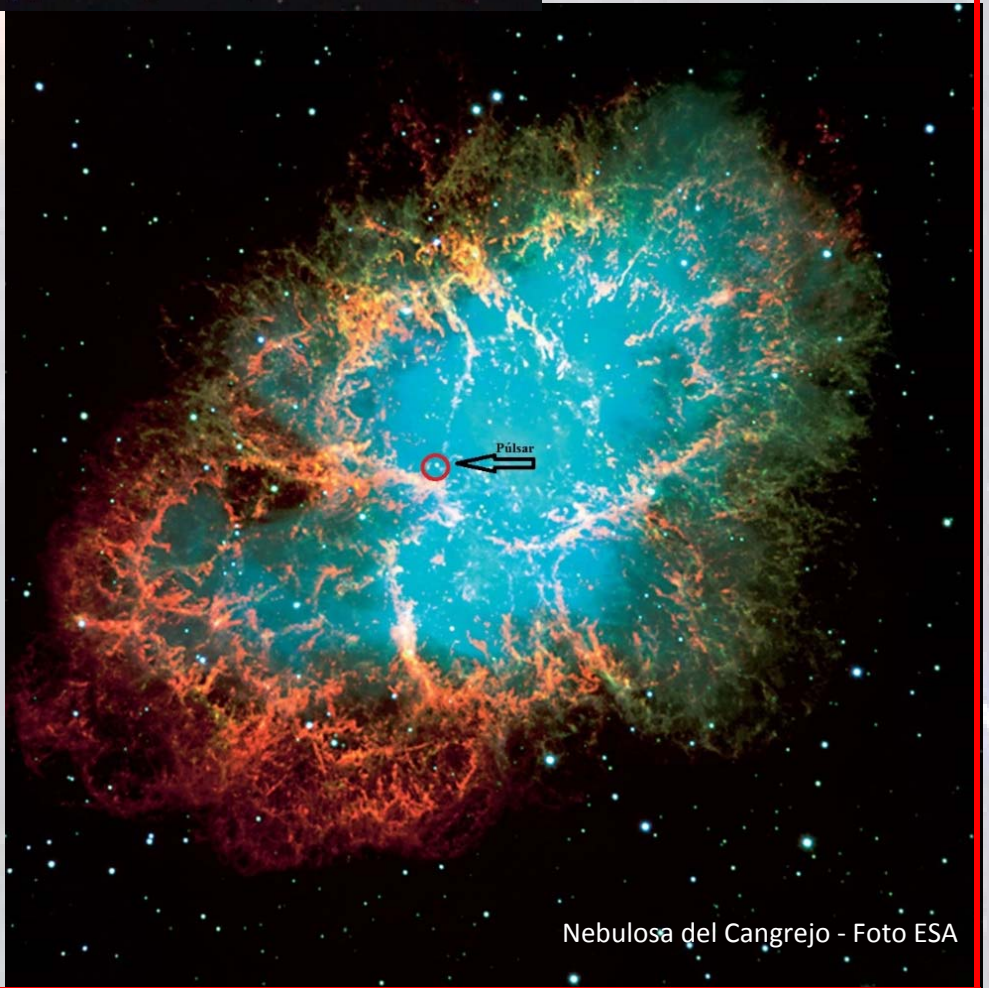
Disco de la nave Voyager 2 de la NASA Foto Wikipedia



Nebulosa del Cangrejo M1 - Foto ©Jesús Peláez, Astroburgos

Las fortísimas explosiones de las supernovas son fascinantes, son los violentos gritos de dolor de las estrellas que envejecen, su poderosa onda expansiva no solo acabaría con cualquier ser vivo en su camino. La galaxia está llena de las coloridas secuelas de estas explosiones, son nubes de desechos estelares llamadas remanentes de supernova, y si buscamos un púlsar, es donde hay que mirar. Mientras que algunos púlsares se alejan o sobreviven a los restos de las supernovas, hay otras que permanecen girando dentro de ellas, allí iluminan el cascaron que los rodea y crean lo que se conoce como nebulosa de viento de púlsar, este viento está compuesto de partículas y radiación lanzado a altísimas velocidades y transportando muchísima energía hacia el espacio.

Esa energía interacciona con el material expulsado por la supernova y hace que se ilumine, la nebulosa más característica en este ejemplo es la Nebulosa del Cangrejo (o M1) que tiene en su interior un púlsar denominado PSR B0531+21, que gira sobre sí mismo a 30 revoluciones por segundo, y es la que da energía a tan espectacular objeto celeste, aparecida en 1054 D.C. Esta supernova pudo observarse durante semanas en el cielo hasta que fue apagándose, hasta aparecer 700 años después como un remanente de Supernova visible ya a través de telescopio. El púlsar de su interior se descubrió en 1968 y fue de los primeros en señalarse, confirmándose entonces, que los estos procedían de las supernovas, a través de telescopio se aprecia como una pequeña manchita insignificante, pero nadie se había percatado de que parpadeaba 30 veces por segundo, a esta velocidad es imposible verla a



Nebulosa del Cangrejo - Foto ESA

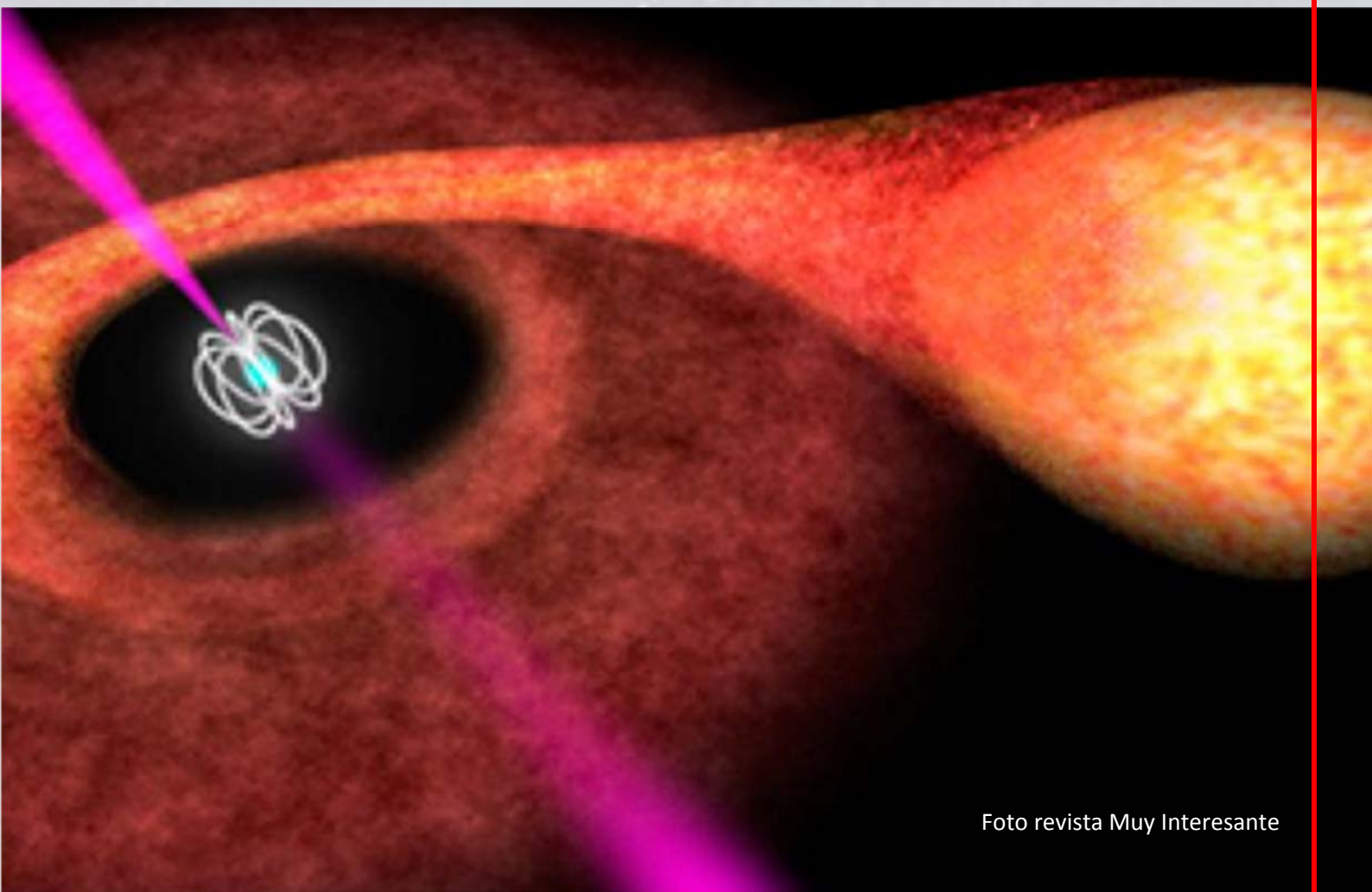


Foto revista Muy Interesante

simple vista o a través de fotografía de larga exposición, por lo que es necesario usar una técnica llamada de contador de fotones para ver el parpadeo del púlsar.

Todo lo que vemos en la Nebulosa del Cangrejo brilla gracias a la inmensa energía que desprende esta única estrella de neutrones rotante, de apenas 16 km de diámetro, pero ilumina 6 de años luz a su alrededor (380.000 UA).

La nebulosa del cangrejo se muestra en las fotografías a intervalos prefijados tanto de rayos X como de luz visible. El viento de la estrella rotante es visible en formas de ondas expansivas alrededor de su ecuador y lanza chorros polares en corrientes turbulentas, es un sistema muy dinámico y es ideal para su estudio en astronomía.

Este púlsar está frenando lentamente, como la mayoría de los conocidos, pero hay un 10% de ellos que han encontrado un método de aceleración importante, son los llamados púlsares de milisegundo.

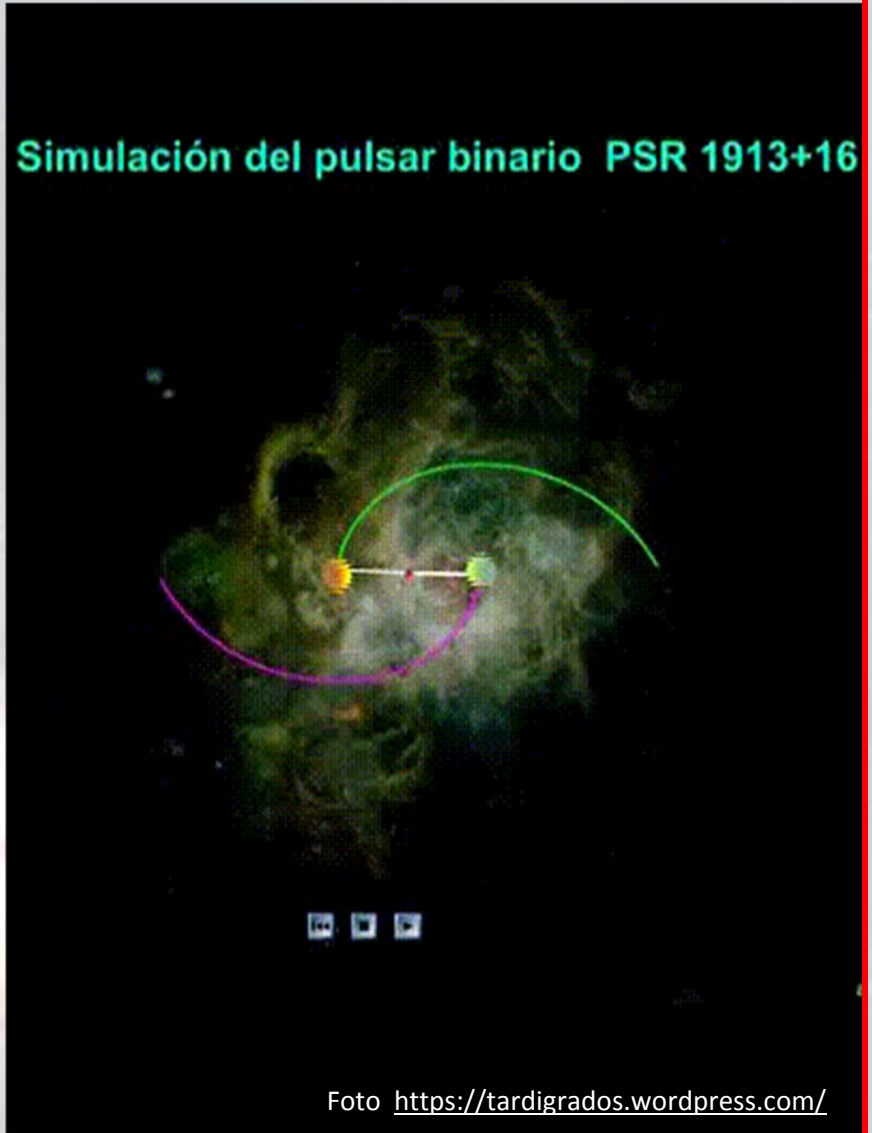
Los púlsares de milisegundo o púlsares reciclados, son púlsares normales que dejaron de emitir al agotar su energía, pero como estaban en un sistema binario, y tenían cerca a otra estrella, consiguieron parte de la masa de su compañera y consigue emitir a velocidades de milisegundos. Esta masa de su compañera estelar no llega a "caer" a la superficie del púlsar, si no que gira en el exterior y acelera la rotación a unas velocidades impresionantes de cientos de veces por segundo, llegando a veces hasta mil veces por segundo. Este hecho provoca la creación de campos magnéticos a una escala apenas inimaginable. A estos objetos los conocemos como magnetares o magnetoestrellas, descubiertos en 1979 apenas se conocen 15 entre los 1800 púlsares catalogados. El campo magnético de este objeto es intenso, son mil billones de veces más potentes que el campo magnético de La Tierra. Son tan colosales que en el caso de tener uno próximo a la tierra los campos magnéticos desgarrarían las moléculas de los seres vivos desgajando los electrones de los átomos de los que estamos compuestos.

Dentro de los púlsares, quizás el caso más curioso es un púlsar binario. El único púlsar doble descubierto, se formó cuando la estrella compañera de un púlsar de milisegundo se convirtió en Supernova formándose otro púlsar. Ahora los dos púlsares orbitan uno alrededor del otro, en un espacio tan estrecho, que cabrían dentro de nuestro Sol. El primer púlsar binario PSR 1913+16, también conocido como «púlsar binario Hulse-Taylor», fue descubierto en 1974 en Arecibo por Joseph Hooton Taylor, Jr. y Russell Alan Hulse, lo que les valió el Premio Nobel de Física en 1993. Se han medido pulsaciones de este sistema desde su descubrimiento sin encontrar variaciones mayores de $15 \mu\text{s}$ en su periodo. La medición de los tiempos entre pulsaciones en púlsares binarios ha confirmado indirectamente la existencia de la radiación gravitacional y verificado la relatividad general de Einstein en un ambiente en el que no se había logrado antes.

En definitiva, esa nueva señal descubierta puede ser un nuevo tipo de púlsar, y su extraño periodo de rotación puede ser debido por un giro bamboleante por razones aún no muy bien entendidas, los polos magnéticos de muchas estrellas de neutrones no están sobre el eje de rotación. El resultado es que los «cañones de radiación» de los polos magnéticos no apuntan siempre en la misma dirección, sino que rotan con la estrella. O con interferencias planetarias en su giro, ya que también se ha descubierto un púlsar con tres (es posible que cuatro) planetas, el primer grupo de planetas extrasolares descubiertos que orbitan un púlsar, el PSR B1257+12, cuyo periodo es de 6,22 ms (milisegundos), las pequeñas variaciones de su periodo de emisión en el radio sirvieron para detectar una ligerísima oscilación periódica con una amplitud máxima en torno a 0,7 ms. Los radio astrónomos Aleksander Wolszczan y Dale A. Frail interpretaron estas observaciones como causadas por un grupo de tres planetas en órbitas casi circulares a 0,2, 0,36 y 0,47 ua del púlsar central y con masas de 0,02, 4,3 y 3,9 masas terrestres respectivamente. Este descubrimiento, muy inesperado, causó un gran impacto en la comunidad científica.

Las ondas electromagnéticas de los púlsares llegan a nosotros en forma de ondas de radio, algo infrecuente en las estrellas normales, produciendo un pitido rítmico que atraviesa nuestra atmosfera tras atravesar cientos de años luz de distancia ya que no son alterados por la distancia, los gases o el polvo cósmico. Este hecho ha provocado que muchos compositores utilicen los ritmos de los pulsares como base de conocidas y populares melodías, como ya hemos comentado el Pulsar de Vangelis de 1995, pero también la agencia del espacio rusa Roscosmos compartió en YouTube un vídeo con la música de los púlsares, estrellas de neutrones que rotan a gran velocidad en el espacio.

Simulación del pulsar binario PSR 1913+16



Pulsar *Tangelis*



Pulsar - *Roscosmos*



Enrique Bordallo
Presidente de la AAB

★ ASTROFOTOGRAFÍA ★



Accede al álbum
personal de
Jesús Peláez



Jesús Peláez

La nebulosa Roseta se encuentra en la constelación de Monoceros y es una región de Hidrógeno donde se está produciendo el nacimiento de nuevas estrellas, al igual que surgió el cúmulo abierto NGC 2244 que se encuentra en su interior. Telescopio Newton 250mm f4 Cámara Canon 6D modificada 2,2 horas de exposición en el observatorio Alcor de Lodoso.



Accede al álbum
personal de
Jesús Peláez



Jesús Peláez

La zona sur de la constelación de Orión es extremadamente rica en objetos de cielo profundo. Destacan la gran nebulosa de Orión o M 42, la región H alfa donde se encuentra la Cabeza de Caballo justo debajo de Alnitak y el anillo de Barnard. Objetivo Samyang 135mm f2 Canon 6D modificada 1,8 horas de exposición desde Mambriillas de Lara (Burgos).



Accede al álbum
de la AAB



Francisco Hurtado
Secretario de la AAB

Mizar y Alcor. La estrella doble en la constelación de la Osa Mayor. Telescopio u objetivo: MEADE LX200 14" f10. Cámara fotográfica: Canon EOS 650D modificada. Montura: MEADE LX 200 FORK MOUNT. Reductor de focal: William Optics 0.8x Field Flatteners Type III. Programas: Fitswork, Photoshop, Deep Sky Stacker. Filtro: Svony CLS filter EOS clip. Centro Astronómico Lodoso (Burgos)



Accede al álbum
de la AAB



Francisco Hurtado
Secretario de la AAB

M42 Gran nebulosa de Orión. Telescopio u objetivo: Sharpstar 60ED Refractor 60/330 f/5. Cámara fotográfica: Canon EOS 650D modificada. Montura: MEADE LX 200 FORK MOUNT. Reductor de focal: William Optics 0.8x Field Flatteners Type III. Programas: Adobe Lightroom CC, Fitswork, Deep Sky Stacker, Adobe Photoshop CC 18 Filtro: Svony CLS filter EOS clip. Centro Astronómico Lodoso (Burgos)

Consecuencias de la RELATIVIDAD y la VELOCIDAD de la luz en el ESPACIO

No tengan miedo. La teoría de la relatividad dice que el movimiento de un objeto se relaciona con el de otros a causa de estar todos moviéndose. Esto implica que es muy difícil conocer el movimiento absoluto de cualquier objeto. Por ejemplo, nuestra Luna gira alrededor de la Tierra que, a su vez, gira alrededor del Sol. Este, con todos sus planetas gira alrededor del centro de nuestra galaxia llamada Vía Láctea. Esta, al tiempo que se aleja del punto donde tuvo lugar el Big Bang se acerca a la galaxia de Andrómeda. ¿Puede alguien con un alambre construir la trayectoria auténtica de la Luna en el espacio? Así de sencillo, y de complicado.

La luz es como una carta, pues ambas transmiten información. Pero en ambos casos cuando nos llega esta información las cosas ya no son exactamente igual a como lo eran cuando salieron de su lugar de origen, pues algo habrá cambiado mientras nos llegaba la información emitida.

Habrán oído que las galaxias se alejan de nosotros tanto más deprisa cuanto más lejanas están. Y es verdad y lógico. Y la teoría antes citada nos lo explica por medio de la rueda de una bicicleta, la dibujada al final de este trabajo. Si, ese círculo y esos radios en su interior son como si fuesen una rueda de bicicleta. Supongamos que el centro, de donde parten los radios, es el punto donde tuvo lugar el Big Bang, por lo que toda la materia del Universo se aleja de él. El punto A es nuestra galaxia y los demás puntos son otras. La galaxia C está en un radio poco divergente del nuestro, mientras que la D lo está en uno más divergente, por lo que la velocidad de alejamiento de nosotros es mayor en D que en C. Como mucho más rápida es la de la

galaxia F que se aleja del punto del B. B. en dirección opuesta a nosotros. Sin embargo, como la galaxia I está en nuestro mismo radio se aleja del centro a la misma velocidad, quizá un poco menor, que nosotros, por lo que es la que más lentamente se nos aleja.

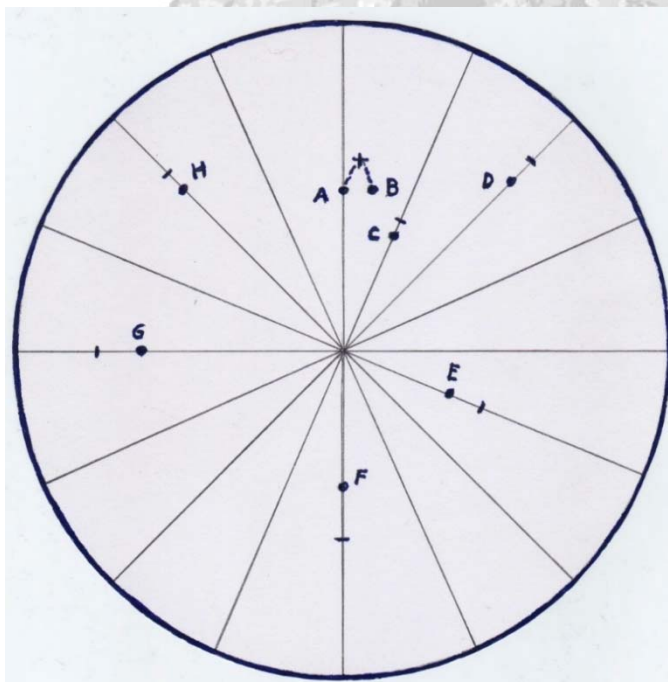
Pero hay más cosas, igual de sencillas. Como saben la velocidad de la luz es de 300.000 Km/seg. y todos los objetos celestes se están moviendo, aunque a velocidades mucho más lentas, como ya vimos en mi trabajo anterior. Esto quiere decir que todo objeto que vemos en el cielo ya no está en el mismo sitio en que le vemos, pues mientras su

luz nos llega él se ha movido y está ya en otro. En la misma rueda de bicicleta verán cerca del cada punto una rayita. El punto es donde nosotros vemos esa estrella o galaxia y la rayita donde, aproximadamente, estará en ese momento.

El punto A es, como he dicho, nuestra galaxia, y el B es la galaxia Andrómeda. Como ambas se están atrayendo, la una a la otra, habrá un momento, apenas traumático,

en que se fusionen. La crucecita que está sobre ellas será el lugar donde se fusionarán.

Este dibujo véanlo como una ilustración que solo trata de transmitir una idea de cómo son los movimientos de los cuerpos celestes. Respecto de la Relatividad esto es lo más sencillo, pero el resto no es mucho más complicado.



Juan Carlos Romero
Divulgador científico



Hacia la comercialización del ESPACIO

Hace unas semanas cayó en mis manos la revista "Retina" nº 21, de noviembre de 2019, que distribuye el periódico de "El País" los sábados, y entre sus páginas interiores se hallaba el artículo titulado "Hacia la colonización comercial del espacio". Este título me hizo reflexionar como iba a afectar dicha comercialización a los amantes y aficionados a la astronomía en sus observaciones nocturnas.

No deja de ser preocupante, que la exploración e investigación del espacio, llevadas a cabo por las grandes agencias estatales (americana, europea, rusa, china ...), dejaron de ser el principal motor que mueve la conquista del espacio, y han dado paso a la iniciativa privada, abriendo una nueva dimensión que es la explotación comercial por parte de grandes empresas, que irremediablemente pondrán en el cielo miles de pequeños satélites, que afectarán a nuestras observaciones nocturnas. La iniciativa privada ha irrumpido con mucha fuerza en la industria espacial, ha visto muchas oportunidades de negocio y de ganar dinero, y está desarrollando muchos proyectos de investigación, que en un futuro cercano (en muchos

aspectos ya es presente) darán sus resultados surcando nuestros cielos.

Ante esta nueva situación que se abre en nuestros días, la comercialización del espacio plantea el problema de la falta de una ley espacial global actualizada, lo cual es inquietante, por ser estas leyes anticuadas. "La actual regulación espacial data de los años setenta y es limitada para afrontar la expansión que se va a producir en los próximos años en la exploración y el dominio del cosmos", comenta Antonio Abad, director técnico y de operaciones en Hispasat.

Otro problema importante que plantea la comercialización del espacio es la basura espacial, no solo la actual, sino también el incremento de esta expansión privada que aumentará esta basura espacial por la futura superpoblación de pequeños satélites en el cielo. Esto conllevará un mayor esfuerzo internacional de vigilancia y coordinación para llevar a efecto el cumplimiento de los futuros acuerdos al respecto, y teniendo en cuenta que son misiones muy caras. Esta problemática ya está recogida en el informe de la Fundación Innovación Bankinter del año 2019, presentado en Madrid.

En esta actividad privada ya no hay marcha atrás y se está trabajando fundamentalmente en cohetes, para llevar cualquier cosa al espacio, como pequeños satélites y sistemas de control de muchas y nuevas aplicaciones espaciales, todo esto se puede resumir en:

1).- Mercado en LEO: ante el auge la ciencia y de la tecnología que están desarrollando las nuevas empresas, éstas, a su vez, tratan de crear un mercado en la órbita baja terrestre donde se puedan desarrollar actividades comerciales como el turismo espacial o la publicidad. Desde las órbitas suborbitales que se encuentran entre los 100 y los 150 kms de la superficie terrestre, hasta las órbitas geoestacionarias y geosincronas, a unos 35000 kms de la tierra, existe una enormidad oscura y silenciosa a la espera de ser repartida por las iniciativas privadas.

que decir que Made In Space no es la única empresa que va a producirla a bordo de la EEI; al menos Lockheed Martin y alguna otra empresa más han presentado solicitudes para poder hacerlo.

3).- Conectividad global: satélites que den la total cobertura y conectividad en la Tierra: las comunicaciones, donde los satélites se han especializado en llevar señales de teléfono, radio, televisión y datos prometen una nueva revolución para interconectar el planeta: drones y globos de telecomunicaciones, en un futuro cercano, serán los llamados HAPS (High-Altitude Pseudo-Satellite, a 20 km. de la Tierra), como complemento perfecto de los satélites geoestacionarios y llevarán internet y darán servicio a aquellas personas que vivan en regiones donde no llegue la infraestructura terrestre actual. Para esto se hace totalmente necesario mantener un uso pacífico del espacio



2).- Fabricación espacial y automatizada de productos con características distintas a los terrícolas: manufacturar productos en órbita a gravedad cero. En este sentido, la Future Trends Forum señala que la primera iniciativa viene de Made In Space, que ya ha producido en la EEI algunos segmentos de una fibra óptica muy concreta fabricada con un tipo de vidrio fluorado conocido como ZBLAN y que es muy apreciada para ciertas aplicaciones. El único problema es que su producción es extremadamente complicada, aunque menos en el espacio. También hay

como ocurre con las telecomunicaciones vía satélite o los sistemas de navegación como el GPS o el Galileo, promovido por la Unión Europea.

4).- Acceso al espacio: facilitar que personas instituciones o empresas desarrollen sus proyectos en el espacio. Según datos aportados por la Fundación Innovación Bankinter, en el año 2016 las inversiones en nuevas empresas relacionadas con el espacio marcaron un récord de 280.000 millones de dólares. En el caso español anunciaba que nuestra industria espacial ocupa el quinto

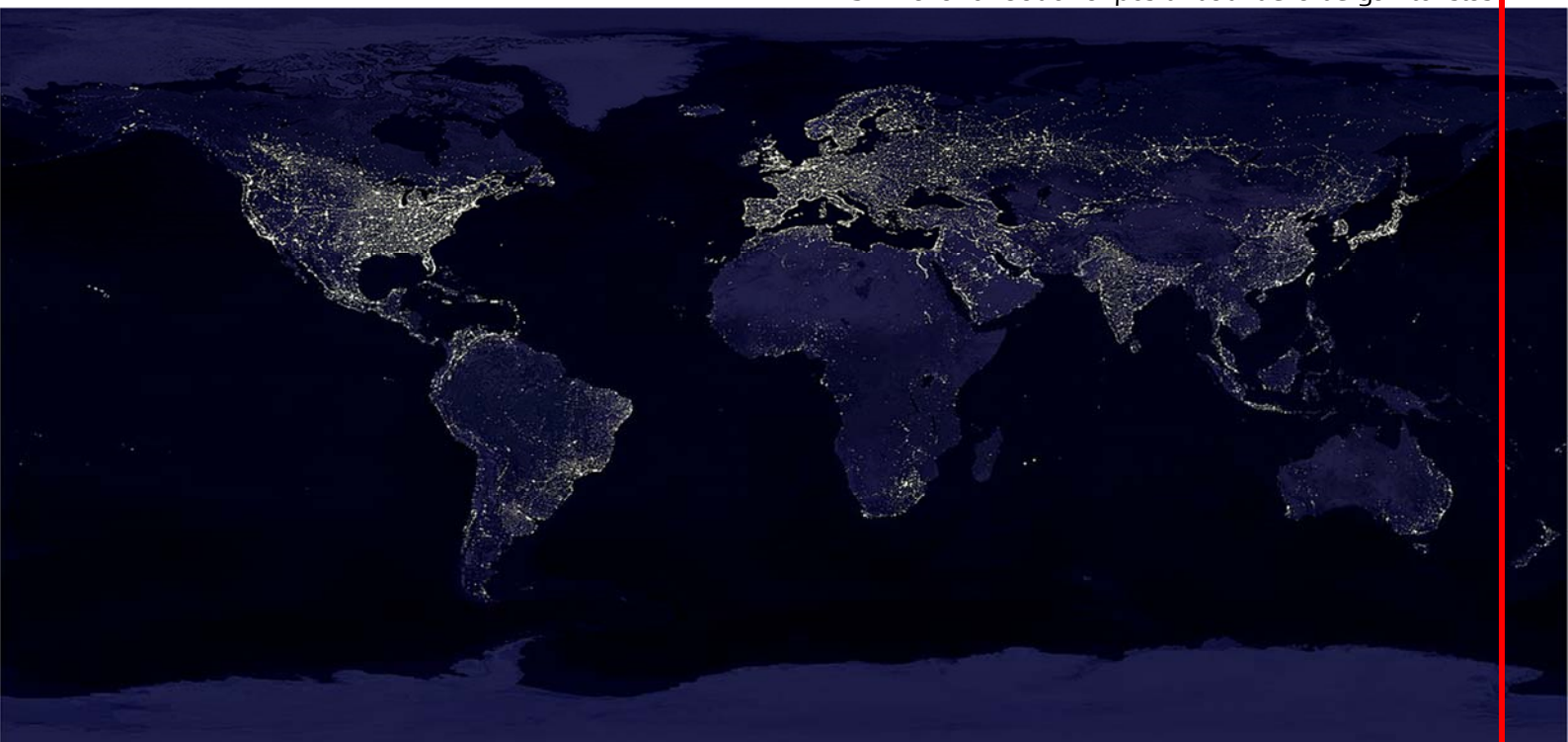
lugar en Europa y su volumen de negocio supera los 800 millones de euros anuales.

5).- La explotación de datos obtenidos en el espacio que sirvan para la toma de decisiones en la Tierra: ahora, empresas como la DigitalGlobe, ImageSat International o Planet Labs han comenzado a lanzar sus propias flotas de satélites para recoger por su cuenta datos que luego utilizarán y comercializarán: el ejército de satélites de Planet Labs es capaz de tomar fotografías de gran tamaño de la Tierra y luego vendérselas a sus clientes privados.

Un problema acuciante de nuestros días es el preocupante y discutido tema del "calentamiento global", en el que el desarrollo fundamentalmente del último siglo, con el empleo de energías fósiles han provocado una

nuestra vida, así como para ver y concienciar a la población del esquilmo que estamos haciendo de nuestro propio planeta.

Otro aspecto de la comercialización del espacio está relacionado con el turismo espacial; ya se llevaron a cabo en los primeros años del presente siglo algunas experiencias, pagadas por multimillonarios, cuyo sueño podía ser salir al espacio, ver nuestro planeta desde arriba o vivir algo diferente. Sueños que solo unos pocos podían pagarlo y como puntualiza Antonio Abad cuando nos dice "que desde 2001 la Estación Espacial Internacional ya ha recibido varias visitas de particulares que han pagado más de 20 millones de dólares por viaje". En este sentido, los viajes espaciales privados tienen un futuro inmediato halagüeño debido al desarrollo de la tecnología. Incluso la NASA ha anunciado la posibilidad de albergar turistas



aceleración del calentamiento del planeta, con los correspondientes cambios en el clima y sus imprevisibles consecuencias. Conocemos con una gran precisión esta problemática, gracias a la flota de satélites dedicados al estudio del comportamiento "de" y "en" la Tierra, que realizan los satélites meteorológicos, que se dedican a observar y estudiar la cobertura vegetal del planeta, el nivel y la temperatura de los mares, ríos y lagos, el grosor de la capa de hielo en los polos o la presencia de gases de efectos invernadero y contaminación atmosférica. Todos estos avances han servido para beneficio y mejora de

civiles en la Estación Espacial Internacional en viajes realizados y coordinados con empresas privadas a un precio de 35000 dólares por persona; esta emocionante experiencia estará al alcance de un número mayor de personas, debido al desarrollo de la tecnología y por la reducción de precios. El turismo espacial parece irremediable en un planeta donde al viajero medio ya no le queda lugar para la sorpresa, por la masificación del turismo en sus visitas a algunos lugares estrella como las cataratas de Niágara o el Taj Mahal y también está del deseo humano de sentir sensaciones diferentes y únicas,

que en estos momentos pueden ofrecer la organización de estos viajes espaciales.

Un tema, directamente relacionado con la comercialización del espacio, está en las telecomunicaciones, el conocido 5G (son las siglas utilizadas para referirse a la quinta generación de tecnologías de telefonía móvil): la primera versión estandarizada (Release 15 – Stand Alone) salió al mercado a principios del año pasado, y se continúa investigando nuevas tecnologías para nuevas versiones y su uso crezca de forma progresiva en años sucesivos. La primera compañía en alcanzar velocidades 5G fue la sueca Ericsson y está previsto que todo el mundo utilice esta conectividad en el 2025. En el Mobile World Congress de Barcelona del 2019, varios países anunciaron que estaban llevando a efecto numerosos proyectos por todo el planeta y en el caso de España, la compañía Vodafone España comenzó 5G en las principales capitales de provincia.

En estos momentos, la compañía china Huawei Technologies Co., Ltd. fundada en 1987 por Ren Zhengfei, provee a 35 de los mayores operadores de telecomunicaciones del mundo e invierte anualmente un 10 % de sus ganancias en investigación y desarrollo. Además, sus centros de investigación y desarrollo, I + D, se encuentran en las principales ciudades chinas, así como en los países más desarrollados del mundo. De tal manera que a partir del año 2000 comienza a expandirse fuera de China, mediante alianzas estratégicas con otras empresas extranjeras de telecomunicaciones como IBM (estrategia gerencial), Symantec (equipos de seguridad y mantenimiento) o Siemens. En 2004, sus ventas fuera de fronteras, sobrepasaron a las ventas en el mercado doméstico. Hoy los productos de Huawei están instalados en más de 100 países, extendiéndose por todo el planeta y abarcando los 5 continentes en colaboración con las multinacionales propias de cada país.

La tecnología del 5G está muy unida al desarrollo de la robótica: los robots están saliendo del almacén y la

fábrica al exterior, gracias al descenso en los costes del hardware y el ascenso de las redes 5G. Otro tema relacionado es el de los datos (Big Data): la explosión de datos a la cual estamos asistiendo es una consecuencia de la revolución digital y de la gran adopción por parte de los ciudadanos y de las empresas de herramientas y tecnologías como las redes sociales, los dispositivos móviles, la geolocalización, y los objetos y sensores conectados a la Red – el Internet de las Cosas. Esto conlleva que la cantidad de datos almacenados en el mundo se está duplicando cada dos años.

En resumen, podemos decir que, de la mano de la iniciativa privada y las nuevas posibilidades de negocio, unido al desarrollo de las nuevas tecnologías e investigaciones, tanto de la robótica como de la inteligencia artificial, del mundo de las telecomunicaciones, del tratamiento de datos (Big data), al mismo tiempo que se ha producido una liberalización del espacio. Esto ha abierto la puerta a empresas que quieren conquistar este mundo, y consecuentemente lanzarán a nuestro espacio un ejército de satélites, que dependiendo del uso que se haga de ellos, pueden mejorar la vida de la gente y llegar a esos lugares que hoy son inaccesible, a parte de otras muchas ventajas. Sin embargo, como afectará todo esto a las observaciones del aficionado. Hasta que no transcurran unos años no sabremos hasta qué punto contaminarán nuestros cielos y en qué grado afectarán a nuestras observaciones nocturnas; se quedarán en simples visiones como los aviones o debido a su número cambiara nuestras visiones nocturnas. La conclusión, sin duda, es que iremos perdiendo poco a poco calidad en nuestros cielos nocturnos.



Ricardo García Román
Tesorero de la AAB

MARTE

Sus rasgos fundamentales

MARTE Foto: NASA

A

Marte es uno de los planetas interiores del Sistema Solar, caracterizados por su composición rocosa. El planeta posee su especificidad, a cuyos principales rasgos dedicamos este apartado.

La distancia media entre Marte y el Sol es de unos 230 millones (M) de kilómetros. Su período orbital es de 687 días terrestres, por lo que un año marciano equivale a 1,88 años en nuestro planeta. El día solar marciano es de más duración que el de la Tierra. Hoy se sabe que el giro antihorario, semejante al terrestre, dura 24 horas, 37 minutos y 35 segundos¹.

La órbita de Marte tiene una excentricidad llamativa², superior a la de nuestro planeta, pues entre su afelio y su perihelio, la distancia del planeta al Sol difiere en más de 42 M de kilómetros. Semejante variación conlleva un gradiente climático amplio.

¹ En la magna saga de K. S. Robinson sobre Marte, el día marciano dura veinticuatro horas, como el terrestre, los minutos sobrantes son llamados el lapso marciano y no computan.

² Se sabe que en el pasado la órbita marciana era mucho más circular.

La distancia entre Marte y nuestro planeta varía mucho según sus posiciones relativas. La mayor se produce cuando los dos están en conjunción, pues casi llega a los 400 M de kilómetros, cuando el Sol se interpone entre ellos. La distancia menor se da cuando los dos planetas se hallan en oposición y la distancia es menor a los 60 M de kilómetros³. Respecto a las órbitas de ambos planetas, cuando la Tierra alcanza a Marte y lo *adelanta*, cada 780 días, “los observadores terrestres tienen la sensación de que Marte se mueve hacia atrás” (ASIMOV, 1995, 18), lo que se llama movimiento retrógrado.

B

Marte es el cuarto planeta respecto a la distancia al Sol y el segundo más pequeño del Sistema Solar. También recibe la luz, al igual que nuestro planeta, de la estrella madre, pero, “por la ley de la razón inversa de los cuadrados de las distancias, recibe sólo la mitad” (POHL, 2000, 42). Se puede observar a simple vista, apreciándose su luz refleja rojiza. Su diámetro ecuatorial es de 6.794 kilómetros y el polar es de 6.752, resultando

³ En agosto de 2003, Marte realizó su mayor acercamiento a la Tierra en más de 60 mil (m) años, pues se encontró a “sólo” 55,76 M de kilómetros.

una superficie emergida semejante a las tierras no cubiertas por agua de nuestro planeta. Su volumen es de 15 % respecto al terrestre y su masa ronda el 11 % respecto a nuestro planeta. Con estos datos, se aprecia que su gravedad es un 38 % inferior a la terrestre o que la de la Tierra es 2,66 veces la de Marte. Esta diferencia de gravedad es referenciada numerosas veces en los relatos de ciencia ficción, pues afectaría sobremanera a los hipotéticos visitantes del planeta Tierra. También se plantea la idea de que, si existieran marcianos y visitaran la Tierra, la mayor gravedad les haría sumamente difícil la vida en ella.

Se cree que Marte posee un núcleo diferenciado recubierto de materiales menos densos, aunque no existen evidencias de que posea un campo magnético. En líneas generales, se puede decir que el tamaño de un planeta decide su historia, pues, a mayor volumen, más energía acopiada y más tiempo invertido en enfriarse.



Marte, al igual que la Tierra, es un planeta rocoso, pudiéndose decir que su geografía “es la más extrema de cualquier planeta” (DARTNELL, 2013, 186). Su superficie está compuesta de basalto con un alto contenido de hierro que proporciona el color rojo de su superficie. Se piensa que se formó junto al resto de los planetas del Sistema Solar⁴, en un proceso semejante al de la Tierra, por acumulación de planetesimales en un principio y por acumulación de materiales procedentes

⁴ Un buen acercamiento a la formación de nuestro Sistema Solar la encontramos en *Crónicas del Sistema Solar* (2003) de F. Anguita y G. Castilla o en *La vida de los planetas. Una historia natural del Sistema Solar*, (2009) de R. Corfield.

del bombardeo tardío. Se aprecian en él incontables cráteres de impacto y cuenta con una gigantesca cuenca de choque causada por un enorme objeto celeste, denominada cuenca Borealis⁵. Esta trascendental colisión puede ser la causante de la clara dicotomía entre los hemisferios marcianos. A diferencia de la Tierra, Marte carece de tectónica de placas. Tampoco, por sus condiciones atmosféricas, ha sufrido una erosión llamativa. Por ello, su superficie ha podido conservar relieves durante tiempos imposibles en nuestro planeta. Como señala D. Sobel (2006, 103), “Marte respeta mucho la longevidad. Casi toda la superficie se conserva como ha sido siempre”.

Según datos obtenidos por los robots Spirit y Opportunity, se puede apreciar que “Marte, aunque permanece activo, no parece tan dinámico como en el pasado” (CHRISTENSEN, 2005, 11).

W. Hartmann (2011, 56) señala que “probablemente Marte tuvo una historia geológica similar a la de la Tierra”. Las escalas geológicas marcianas suelen dividirse en tres periodos esenciales:

-Noeico, que abarca desde su formación hasta hace unos 3.500 millones de años. En esta etapa sufrió los principales cráteres de impacto. Así mismo, seguramente se formó la gran altiplanicie de Tharsis. Los datos parecen corroborar que el planeta conoció un clima distinto, con una atmósfera bastante densa, y que se dieron grandes inundaciones de agua líquida en sus etapas finales⁶. “El agua acabó congelada en depósitos subterráneos, encerrada en minerales hidratados y atrapada en el casquete polar de hielo perpetuos” (HARTMANN, 2011, 130). Surge la duda de si en esta época era posible la existencia de seres unicelulares.

-Hespérico, que abarca desde el final del periodo anterior hasta hace unos 2.900 millones de años. Se cree que, durante él, se formaron extensas llanuras de lava.

⁵ G. Hancock (1999, 59) especifica el nombre del hipotético planeta que chocó contra Marte, “Astra”. Este autor puntualiza que “el Sistema Solar es, y ha sido siempre, un sitio muy peligroso” (HANCOCK, 1999, 269).

⁶ Se considera que la presión crítica para la existencia de agua líquida es de 6,1 milibares.

-Amazónico, desde el final del período anterior hasta el presente. En él remiten claramente los cráteres de impacto, pero se aprecia un fuerte vulcanismo, con formaciones colosales como el Monte Olimpo.



A semejanza de que la rama académica que estudia la superficie de la Tierra se llama geografía, la disciplina que lo hace de la superficie de Marte se nomina areografía⁷. Diversas grandes características se señalan cuando se hace un acercamiento a la superficie marciana. En el hemisferio norte se aprecia una enorme plataforma donde se halla el complejo volcánico conocido como Tharsis, donde se encuentran una serie de gigantescos volcanes, como el mencionado Monte Olimpo, que dobla con creces la altura del Everest terrestre⁸ y posee una extensísima base de 600 kilómetros de perímetro. Otros volcanes significativos son el Arsia Mons y Pavonis Mons⁹. También podemos referenciar el volcán Alba Patera que, con 1.600 kilómetros de diámetro, es el volcán más extenso de todo el Sistema Solar. En total, se considera que las áreas volcánicas ocupan el diez por ciento del planeta, con

⁷ *Ares era el dios griego de la guerra y el nombre del planeta que llamamos Marte, como hemos apuntado. De dicho nombre derivan numerosas palabras referidas a dicho planeta, como areografía. Tal nombre, según I. Asimov (1995, 115) “fue inventado por J. H. Schroter”.*

⁸ *En Marte, al no existir un dato evidente para obtener las alturas como la Tierra, donde se tiene como referencia el nivel del mar, se toma como tal un nivel general fruto de una convención, que ha sido establecida arbitrariamente en el nivel en que la atmósfera tiene una presión de 6,1 milibares. Es “la elevación cero” (WEIR, 2014, 326).*

G. Schiaparelli le denominó Nix Olimpia (Nieves del Olimpo).

⁹ *Al hablar de este enorme valle, se suele hacer referencia al Cañón del Colorado estadounidense, señalando expresamente que no resiste ninguna comparación, debida a la magnitud del marciano.*

cráteres que señalan que ha existido actividad reciente, siempre hablando en tiempo geológico.

Muy cerca del ecuador marciano, a causa del hundimiento del terreno debido a la formación de la gran meseta de Tharsis, se halla el Valles Marineris, con una longitud superior a los 3.000 kilómetros, una anchura que puede llegar a los 600 kilómetros y una profundidad cercana a los 8 kilómetros¹⁰.

Si existe un rasgo llamativo de la superficie de Marte, éste debe referirse a la enorme cantidad de cráteres de impacto existente, “que supera la cifra de cuarenta mil” (ANGUITA, 1998, 13). Algunos pueden parecer gigantescos, como el Hyugens, con un diámetro de 440 kilómetros¹¹. La existencia de tantos cráteres de impacto nos habla de una superficie de una enorme cantidad de tiempo¹² y de la mencionada falta de tectónica de placas¹³.

Tras los análisis facilitados por las sondas que han visitado Marte, se puede decir que ha existido una cierta erosión causada tanto por el viento como por el agua. Largos y serpenteantes valles recuerdan cauces de antiguos ríos¹⁴, pudiéndose apreciar verdaderas redes hidrográficas. Como vemos, las evidencias vienen a contarnos que en tiempos pretéritos el planeta conoció inundaciones catastróficas que dejaron su impronta en la superficie y en la que posteriormente se han mantenido en parte. De lo anterior, se puede inferir que “en las primeras épocas del planeta, debieron prevalecer unas condiciones húmedas y templadas” (BELL, 2007, 8)

La actual atmósfera de Marte es tan sumamente tenue, que supone una centésima parte de la terrestre¹⁵.

¹⁰ *De ello se maravilla un protagonista en la narración de G. D. Landis A través de Marte (2013, 136), “nunca pensé que el Valle Marineris sería tan espectacular”.*

¹¹ *Por convención, los cráteres marcianos sólo pueden llevar nombres de científicos fallecidos.*

¹² *El número de cráteres fósiles por kilómetro cuadrado sirve para medir la antigüedad del relieve: a más cráteres, más edad.*

¹³ *G. Hancock (1999, 275) puntualiza que “Mercurio está actualmente acribillado de cráteres, al igual que Marte”.*

¹⁴ *El agua líquida no puede existir en la superficie teniendo en cuenta las actuales condiciones atmosféricas.*

¹⁵ *El protagonista de El Marciano, reflexiona que “nunca me había fijado en el silencio absoluto de Marte. Es un mundo*

Debido a las grandes diferencias de alturas existentes, tal proporción varía de un máximo en las zonas más bajas a un mínimo en las zonas más altas. La exigua atmósfera está compuesta mayoritariamente de dióxido de carbono (93,5%), nitrógeno (2,7%), argón (1,6%) y trazas de otros gases. Pese a su escasa densidad, la atmósfera permite la existencia de gigantescas y duraderas tormentas de polvo¹⁶, que pueden transformar el paisaje superficial marciano con la creación de dunas. Así mismo, la escasa atmósfera marciana produce un ligero efecto invernadero. En su conjunto, la atmósfera actual es de segunda generación, tras la desaparición de la atmósfera primigenia, y sus componentes son el resultado de la actividad geológica que ha existido. En su conjunto, la atmósfera marciana escapa lentamente al espacio, esencialmente debido al llamado viento solar.

Ya hemos señalado que el agua en su estado líquido no puede existir en la superficie del actual planeta, la ligerísima presión atmosférica no lo permite,

aunque se mantienen trazas. No obstante, los casquetes polares parecen estar formados por agua en su mayoría. El suelo de permafrost que cubre la gran parte de la superficie marciana puede contener agua atrapada en enormes cantidades. Se han detectado grandes glaciares subterráneos. En total, se dice que la cubierta de Marte tiene un contenido de 1,5 a 3 % de agua. En su origen, y durante 1.500 Ma, tuvo un vasto océano en su hemisferio norte¹⁷, suficiente para cubrir toda la superficie del planeta con una capa de más de cien metros de profundidad. Se puede decir que Marte alberga grandes cantidades de agua oculta.

Cuando llega la estación más fría, el depósito de hielo perpetuo empieza a cubrirse por una fina capa de escarcha procedente de la condensación del vapor de agua atmosférico. Posteriormente, al bajar más las temperaturas, se sobrepone una película de hielo carbónico. Con el paso de las estaciones, los polos van acumulando capas estratigráficas mezcla de hielo de agua, hielo carbónico y polvo. Así, “cada casquete polar



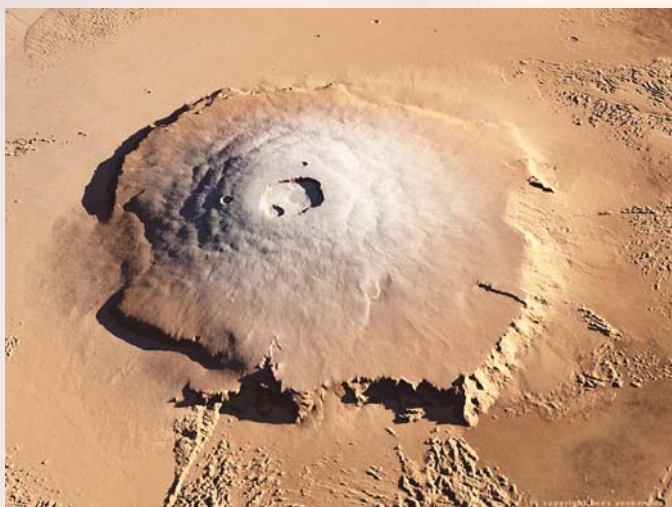
desierto sin prácticamente atmósfera para transmitir el sonido” (WEIR, 2014, 310).

¹⁶ *La tenue atmósfera de Marte no tiene capacidad de crear tormentas de arena. El polvo de dichas tormentas es de una granulometría mucho menor.*

¹⁷ *Hay quien argumenta sobre la posible existencia, en este Marte más cálido y húmedo, de un océano, al que denominan Oceanus Borealis, de un tamaño semejante al actual mar Mediterráneo.*

puede contar con hielo de H₂O permanente y con hielo seco estacional de CO₂" (HARTMANN, 2011, 397).

La exploración moderna de Marte ha señalado la existencia de metano en el planeta, que "podría significar vida o podría ser una actividad geológica insólita" (ATREYA, 2007, 7). Sea lo que fuere, la presencia de metano es problema de sumo interés que está a la espera de ser resuelto, ya que no debería existir, pues este gas desaparece rápidamente destruido por reacciones químicas.



No se conoce a fondo la evolución histórica del clima marciano. Se cree que, al poder haber existido grandes cantidades de agua, poseyó una atmósfera mucho más densa y con más capacidad de efecto invernadero, lo que generaría unas temperaturas más benignas, capaces de permitir la existencia de agua líquida, aunque sólo fuera temporalmente. Sí se sabe que actualmente, al hallarse el planeta más lejos del Sol que la Tierra y como consecuencia de que "Marte no recibe tanta luz solar como la Tierra. Sólo de 500 a 770 vatios por metro cuadrado en comparación con los 1.400 de nuestro planeta" (WEIR, 2014, 89), su clima es mucho más frío, uniéndose a ello que, teniendo una atmósfera mucho más tenue, la variación entre las temperaturas nocturnas y diurnas son extremas, pudiendo llegar en el ecuador a 20° centígrados durante un día de estío, logrando alcanzar por la noche los -80° centígrados. La temperatura media de la superficie es de unos 55° centígrados bajo cero.

Una característica también llamativa de la superficie de Marte, como hemos venido señalando, es la abundancia de polvo en su superficie, un polvo sumamente fino y ligero. Así, se puede decir que "Marte es la morada del polvo" (ALBEE, 2003, 15)¹⁸. Las tormentas de polvo, que pueden devenir gigantescas, persistir meses y alcanzar velocidades cercanas a 150 kilómetros por hora, oscurecen el planeta y transforman, en cierta medida, las temperaturas existentes.

La inclinación del eje de rotación marciano es de unos 25°, semejante a la de nuestro planeta. De ello deriva la existencia de estaciones climatológicas. Las diferencias entre sus duraciones son manifiestas, de cerca de cincuenta y cuatro años, debido a la mayor excentricidad de su órbita. Actualmente el hemisferio norte goza de un clima menos extremo, a lo que se une que la duración de sus primaveras y veranos es más dilatada que en el hemisferio sur.

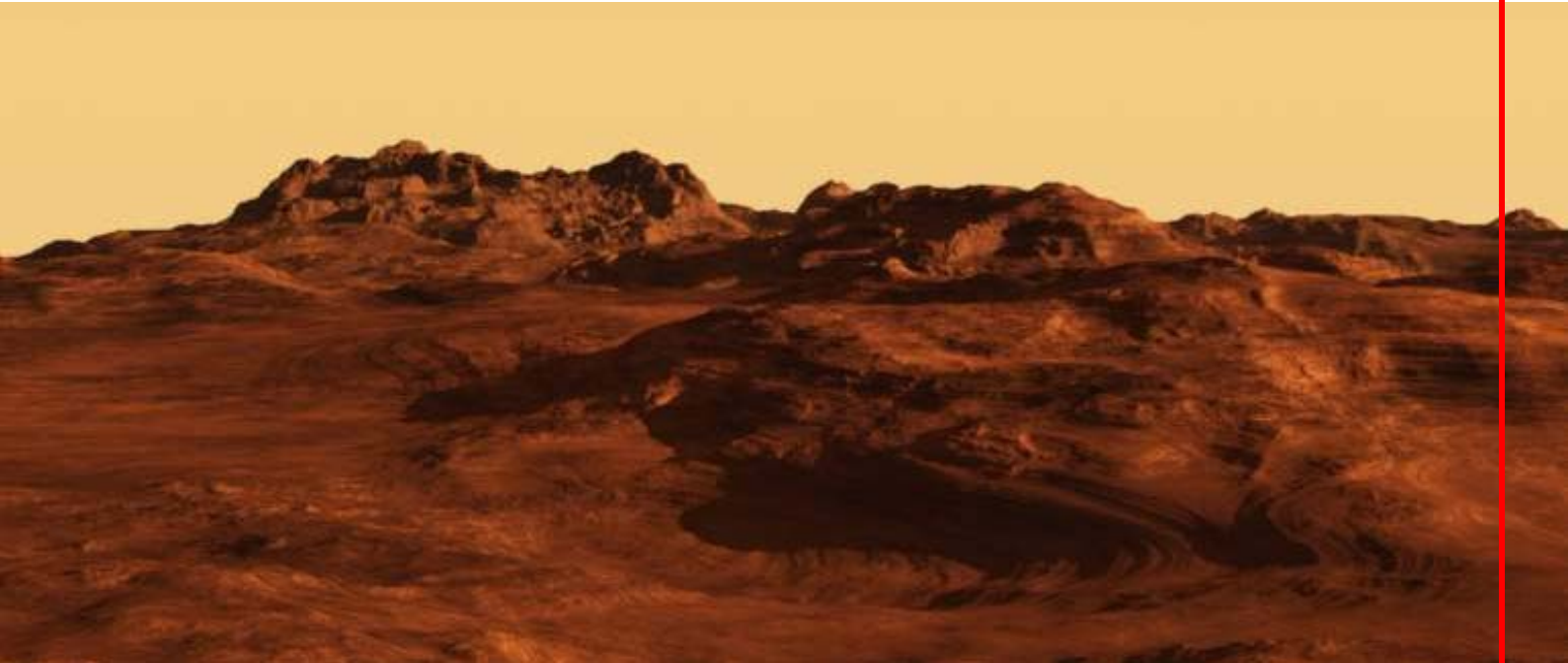
C

Marte posee dos satélites naturales de tamaño muy reducido, no comparable con la dimensión de nuestra Luna¹⁹. Sus órbitas discurren muy cercanas al planeta. Giran de tal forma que siempre muestran la misma cara al planeta²⁰. Se piensa que ambos fueron dos asteroides capturados. Se trata de cuerpos muy oscuros y se les considera testigos del Sistema Solar primordial. Los dos fueron avistados por primera vez, como ya hemos señalado, por el astrónomo norteamericano A. Hall en 1877. Ambos satélites están saturados de cráteres de impacto, lo que nos habla de su gran antigüedad. Un cráter de Fobos se llama Hall en honor a su descubridor y otro se llama Stickney, apellido de soltera de su mujer. Por otro lado, un cráter de Deimos se llama Voltaire y otro se llama Swift. Esto se debe a que, como veremos más adelante, ambos autores tienen sendas narraciones

¹⁸ Narra A. C. Clarke en *Las arenas de Marte* que "todo el mundo lo llamaba arena, pero en poco se parecía a la familiar arena terrestre" (CLARKE, 2013, 192). Cuenta un protagonista de la novela de G. Bear *Marte se mueve* que "tenemos tantas palabras para la arena y el polvo como los inuit para la nieve" (BEAR, 1995, 84).

¹⁹ Marte también posee una corte de asteroides troyanos.

²⁰ Como se cuenta en *A través de Marte* "salen dos pequeñas lunas que juegan a pillar en el cielo" (LANDIS, 2004, 181).



en las que anticipan su existencia mucho antes de que fueran realmente descubiertos.

Los nombres que se pusieron a dichos satélites, Fobos (miedo) y Deimos (terror) son en recuerdo de los hijos de Ares en la mitología griega. Desde la superficie de Marte, Deimos, el más lejano, sale por el este, como la Luna. Fobos, más grande y más cercano, gira más rápidamente de lo que el mismo planeta rota. Por ello, aparece en el oeste y se pone por el este, aproximadamente dos veces cada día marciano²¹.

Resulta sorprendente cómo, bastante antes de su descubrimiento, ya son citados en diversas obras literarias. Así, se señala que los hábiles astrónomos de la isla Laputa “han descubierto dos estrellas menores, o satélites, que giran alrededor de Marte, de los cuales el de dentro dista del centro del planeta principal exactamente tres veces su diámetro, y el de fuera cinco; el primero da vuelta en diez horas, y el otro en veintiuna y media” (SWIFT, 1999, 157), datos sorprendentemente parecidos a la realidad. En este sentido, R. A. Heinlein (1998, 218) apunta, en su obra *Forastero en tierra extraña* que “los laputianos sabían de las dos lunas de Marte al menos siglo y medio antes de que fueran observadas”. Por su parte, Voltaire, en su relato fantástico *Micromegas*, señala que sus gigantes protagonistas “costearon el planeta Marte, el cual, como todos saben, es cinco veces más pequeño que nuestro glóbulo; y vieron dos lunas que sirven a este planeta, y

no han podido descubrir nuestros astrónomos” (VOLTAIRE, 2018, 4).

Estos diminutos satélites son objeto de numerosas propuestas. Así, S. F. Singer (2000, 60) considera que “Fobos y Deimos serían ideales plataformas para saltar a Marte”, siendo Deimos el lugar más aparente, y añade que “en el futuro más lejano las lunas podrían valer como estaciones de paso” (SINGER, 2000, 61). G. Bear plantea en su obra de ficción *Marte se mueve* que los marcianos poseen una tecnología capaz de desplazar los satélites marcianos según les convenga. A. C. Clarke, en su libro *Las arenas de Marte*, sitúa un radio faro en Deimos y otro en Fobos (CLARKE, 2013, 131).

Conocidos los principales atributos físicos del escenario marciano, nos proponemos, en el siguiente capítulo, ubicar en él a un posible protagonista de esta interesante historia, que no es otro que la vida.



Pedro Díaz Miguel
Doctor en Sociología,
Geografía e Historia

²¹ Esta apreciación es resaltada por el protagonista de *El Marciano* (WEIR, 2014, 122).

A menudo todos hemos leído que en cielo la mayoría de objetos son inmutables, a excepción de los planetas o como los llamaban en la antigüedad "estrellas errantes", los cometas que nos visitan de vez en cuando y alguna nova o supernova. Sin embargo, lo maravilloso que tiene el cielo estrellado es que a veces nos ofrece alguna sorpresa que está incluso al alcance de un modesto aficionado con un pequeño telescopio.



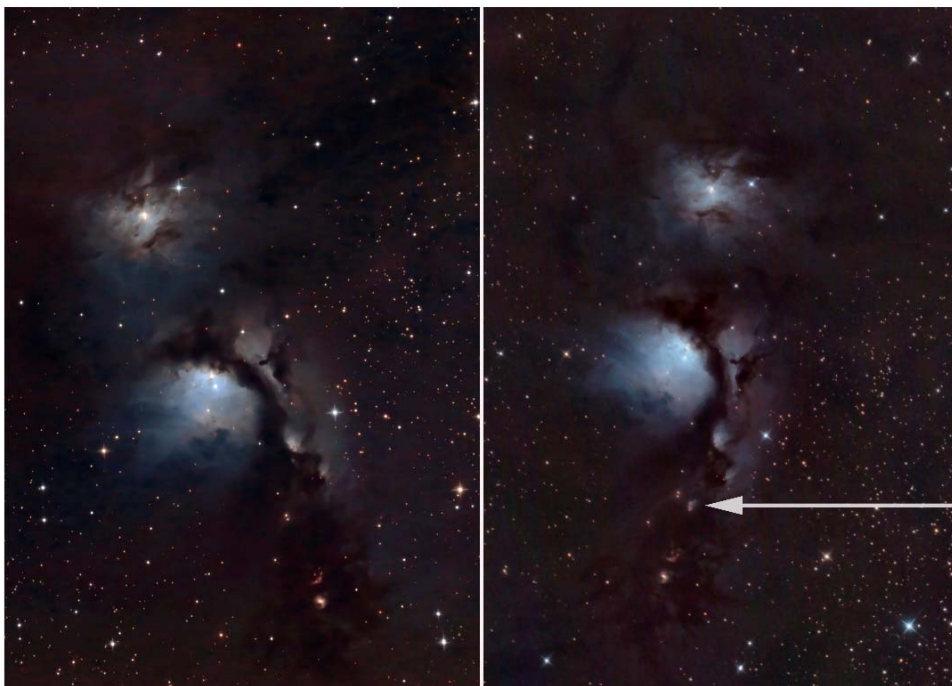
Nebulosa variable McNeil
ESO_Telescopio de 2,2 metros_Observatorio de la Silla_Chile

El 23 de enero de 2004 un joven aficionado americano de Kentucky llamado Jay McNeil, mientras fotografiaba M78 con su modesto refractor de 76 mm de diámetro, descubrió un objeto que no debería estar allí, una pequeña nebulosa donde habitualmente no existía nada. Investigaciones posteriores al hallazgo, descubrieron que en una placa fotográfica del año 1966 esa nebulosa si se encontraba visible. De esa manera se constató que lo que realmente se estaba observando era una nebulosa variable que hasta entonces no había sido catalogada.

La nebulosa McNeil está siendo iluminada por una protoestrella denominada V164 Orionis. Una protoestrella es una clase de estrella joven que tiende a tener erupciones periódicas a veces regulares, pero en otros casos totalmente aleatorias. De esta manera, aunque se sospechaba que el período de variabilidad podría ser de 38

parece indicar que no existe una regularidad entre las diferentes erupciones que sufre esa joven estrella, por lo que tenemos que estar atentos a que en cualquier momento pueda de nuevo hacerse visible.

En enero de 2016 tuve la ocasión de estrenar un nuevo telescopio, concretamente un Newton de 300 mm de diámetro y 1200 mm de focal en el observatorio Ceres de Padilla de Arriba. Quiso la casualidad que el primer objeto que se me ocurrió fotografiar fuera la nebulosa M78 en Orión y afortunadamente en ese momento V164 Orionis había erupcionado, haciendo a la nebulosa McNeil fácilmente visible a través de la fotografía. Desde entonces y ya han transcurrido 4 años no se ha podido volver a observar la nebulosa y por desgracia ni siquiera es conocido si podremos volver a observarla, esa es la magia que nos plantea el maravilloso firmamento estrellado.



Newton 250mm_Febrero 2020

Newton 300mm_Enero 2016

Fotos: Jesús Peláez

Hace unas semanas he vuelto a fotografiar la misma zona a través de un telescopio Newton de 250 mm de diámetro y el resultado ha sido el esperado, la nebulosa sigue siendo invisible a nuestros ojos, pero ¿hasta cuándo será así?



Jesús Peláez

Nebulosa McNeil

años, rápidamente se pudo ver que eso no era así ya que el año 2008 volvió a tener otro período de visibilidad. Todo

El pequeño "binion"

OWI EYES (2,1x42 mm)

Introducción

Uno de los principales (y muchas veces olvidados) instrumentos para la observación del cielo nocturno, son los prismáticos o binoculares. Estos instrumentos, transportables y económicos, son capaces de mostrarnos una cantidad ingente de estrellas y objetos astronómicos, que muchas veces sorprende incluso al propio observador.

La característica principal que define a los prismáticos, es el extenso campo que ofrece, permitiendo disfrutar de enormes extensiones del cielo nocturno y, por lo tanto, hacer casi un barrido completo del cielo en una noche de observación.

Hace algún tiempo, comenzaron a comercializarse un tipo de prismático un poco atípico: se trataba de un prismático muy parecido a los gemelos de teatro, que ofrecían un amplio campo (entre 25-28°). Comenzaron en Rusia y se extendió su fabricación posteriormente (con versiones mejoradas) a EEUU y Japón.



Descripción

Se trata de prismáticos con diseño "Gauss", sin prismas, y por lo tanto, sin imagen invertida, al contrario que los habituales de diseño "Kepler". Disponen (como hemos dicho anteriormente) de un amplísimo campo y un diámetro que suele oscilar (en función de los modelos comercializados en la actualidad) entre 42 mm y 52 mm, y permite observar, ya no campos amplios, sino constelaciones enteras. Ofrecen un aumento en torno a 2x que, aun siendo poca ampliación, la sensación que se percibe al observar por estos instrumentos, es la de observar una carta estelar, pero en modo nocturno.

Uno podría pensar que, disponiendo de un diámetro de 42 mm y 2 aumentos, estos instrumentos proporcionarían una pupila de salida de nada más y nada menos que 20

mm. Y nada más lejos de la realidad. Ese cálculo que sí es válido en los diseños habituales "Kepler", no lo es para este diseño.

En el diseño "Gauss" la pupila de salida es, por decirlo de alguna forma, "virtual" y se encuentra dentro del tren óptico. Depende mayormente de la dilatación de nuestros ojos y de lo cerca que estén los mismos del ocular, para así poder conseguir vislumbrar todo el campo de visión que nos ofrecen estos prismáticos. Por ello, y como he podido comprobar realizando la observación correspondiente, este instrumento no es apropiado para observadores que necesiten gafas para observar, ya que al alejar el ojo del ocular se pierde un campo de visión considerable y la observación no es cómoda.

Los prismáticos disponen de enfoque independiente en cada ocular, además de poder acoplarles filtros M48 (OIII o anti polución).



Sobre el terreno

Realicé algunas pruebas con un instrumento de este tipo: en concreto se trata del modelo Omegon 2,1x42 con 26° de campo aparente.

He realizado las pruebas en dos escenarios diferentes: a) en plena ciudad con bastante contaminación lumínica, aunque observando hacia el cénit, y b) en una ubicación rural (a 20 km de la ciudad, con cielo clase Bortle 3-4 y magnitud límite 6 y poco, con CL hacia el oeste y altitud en torno a 1000 msnm).



a) En ciudad he podido observar la constelación de Orión y zonas cercanas: se observan estrellas que no se ven a simple vista. Hay que pegar a tope los ojos a los oculares para ver el campo de visión completo. No noto, como he podido leer en alguna otra review, que la posición de los ojos sea tan crítica, quizá la costumbre de la observación binocular tenga algo que ver.

Aberraciones en los bordes se notan, y bastante, aunque no comprometen la observación general.



b) En la ubicación rural ya es otra cosa. Es donde verdaderamente muestran el potencial estos pequeños prismáticos. He observado Orión (este-sur) y la Osa Mayor (norte-este): las dos constelaciones caben perfectamente en el campo de visión. Se ven bastantes estrellas que no se perciben a simple vista. Calculo que la ganancia en magnitud está entre 1,5-2, por lo que estamos viendo estrellas de la 7,5-8. La sensación de observar una carta estelar es más que acentuada.

En resumen, un prismático que nos va a ofrecer una visión diferente a como estamos acostumbrados a observar el cielo, respecto a unos prismáticos habituales de 10x50 u 8x40.

Características del modelo utilizado

Aumento	2.1X
Apertura (mm)	42mm
Eye relief	9mm
Pupila de salida (<i>no real</i>)	19mm
Campo de visión (°)	26°
Enfoque cercano	1 m
Magnitud límite (<i>teórica</i>)	9.88
Revestimiento de lentes	Fully Multi-Coated (FMC)
Tamaño	130x54x45mm
Peso	375g



Fernando Antón
Ingeniero Agrícola

LA BÓVEDA CELESTE

2020



www.astroburgos.org

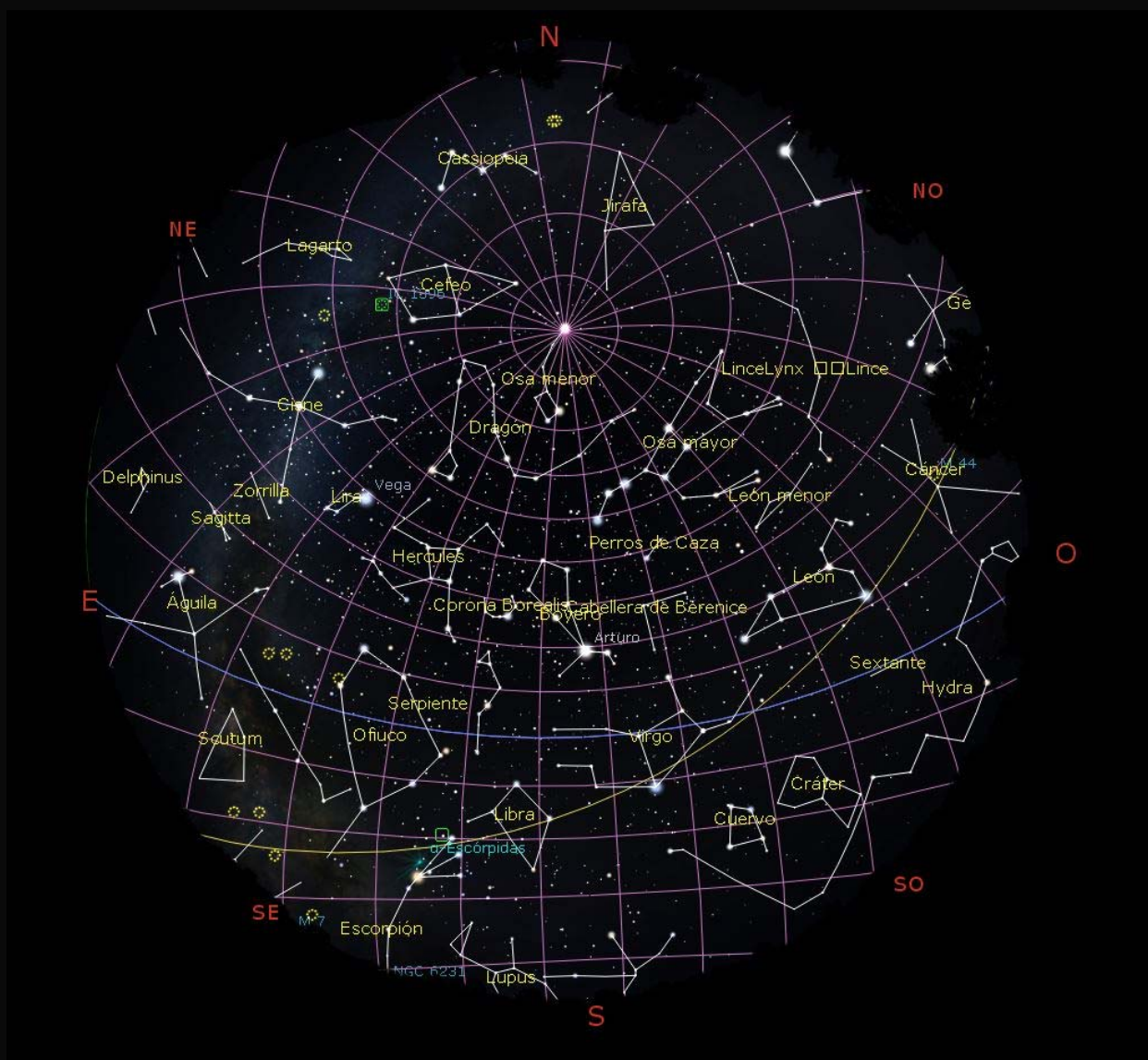
LA BÓVEDA CELESTE

2020



Francisco Hurtado
Secretario AAB

MAYO: 16-05-2020 – 01:00 h.



Fuente: Stellarium

Ubicación: Observatorio de Lodoso (Burgos) Latitud: 42° 26' N. Longitud: 3° 49' O. Altitud: 950 m.

El planisferio representa el cielo que se ve desde una latitud de 42° norte en las fechas y horas indicadas arriba, pero puede ser usado para otras latitudes. Para utilizarlo, mire hacia el punto cardinal en el que desea encontrar los cuerpos celestes de su elección, luego gire el planisferio hasta que la palabra correspondiente a ese punto cardinal quede al derecho. Su cenit estará marcado por la escala amarilla del centro del mapa, de acuerdo con la latitud. Para latitudes más altas de 42° algunas estrellas no mostradas aparecerán por el norte y otras desaparecerán por el sur.

EL CIELO A SIMPLE VISTA

La constelación de la Osa Mayor es visible a medianoche en el cenit siendo el habitual punto de partida para recorrer el cielo en el hemisferio norte. Casiopea se encuentra muy baja en el horizonte sobre el punto cardinal Norte, Cefeo gana altura hacia el Este y la Estrella Polar a 42° sobre el horizonte Norte es el centro de las constelaciones circumpolares.

El triángulo de verano gana altura por el Este marcado por Altair (Águila), Vega (Lira) y Deneb (Cisne), Hércules y la estrella Arturo (Boyero) resplandecen en lo alto.

Sagitario y Escorpio anuncian el verano, Libra, Virgo y Leo completan las constelaciones del zodiaco visibles en esta época del año. Ofiuco permanece vigilante las fronteras zodiacales.

La Estación Espacial Internacional pasa a las 0:53 a 25° sobre el horizonte Norte justo bajo la Estrella polar.



EVENTOS ASTRONÓMICOS

7-La luna es visible durante gran parte de la noche

12-Conjunción de la Luna y Júpiter

12-Conjunción de la Luna y Saturno

14-La luna sale en el este alrededor de la medianoche y aparece en lo alto del cielo al amanecer.

15-Conjunción de la Luna y Marte

30-La Luna aparece en lo alto del cielo al atardecer y se pone en el oeste alrededor de la medianoche.

FASES DE LA LUNA



ÓRBITA DE LA LUNA

Miércoles 6

PERIGEO - 359.656 km

Domingo 10

NODO DESCENDENTE

Lunes 18

APOGEO - 405.584 km

Domingo 24

NODO ASCENDENTE

LOS PLANETAS

Mercurio

Pasa por su conjunción superior el 4 de mayo y solo es visible la segunda mitad del mes. El día 22 se observa a la izquierda de Venus en el crepúsculo vespertino,

Venus

Se observa al anochecer a comienzos de mayo hasta dos horas después de la noche cerrada. Con el avance del mes va perdiendo brillo y altura. A finales de mes es visible unos pocos minutos después de la puesta de sol por el horizonte Oeste-Noroeste.

Marte

Asoma por el horizonte Este-Sureste una hora y media después del inicio del alba.

Júpiter

A media noche aparece por el horizonte Este-Sureste y solo es visible de madrugada con una magnitud -2,5. A finales de mes comienza a verse una hora después de la noche cerrada. Se encuentra estacionario en la constelación de Sagitario.

Saturno

Es visible de madrugada con magnitud 0,5 en Capricornio. Durante todo el mes se encuentra a 5º a la izquierda de Júpiter.



PRINCIPALES ESTRELLAS OBSERVABLES A SIMPLE VISTA

ESTRELLA	CONTELACIÓN	MAGNITUD	AÑOS LUZ	COLOR	ESTACIÓN
SIRIO	CAN MAYOR	-1,5	8,6	BLANCA	INVIERNO
ARTURO	BOYERO	0,0	37,7	ANARANJADA	PRIMAVERA
VEGA	LIRA	0,0	25,3	BLANCA	VERANO
CAPELLA	AURIGA	0,1	42	AMARILLA	INVIERTO
RIGEL	ORION	0,2	900	BLANCA-AZULADA	INVIERTO
PORCIÓN	CAN MENOR	0,4	11,4	BLANCA-AZULADA	INVIERTO
BETELGEUSE	ORION	0,4-0,9	640	ROJA	INVIERTO
ALTAIR	AGUILA	0,8	16,8	BLANCA	VERANO
ALDEBARÁN	TAURO	0,9	65	ANARANJADA	OTOÑO
ESPIGA	VIRGO	1,0	220	BLANCA-AZULADA	PRIMAVERA
ANTARES	ESCORPIO	1,1	520	ROJA	VERANO
PÓLLUX	GÉMINIS	1,2	33,7	ANARANJADA	INVIERNO
FORMALHAUT	PEZ AUSTRAL	1,2	25,1	BLANCA	VERANO
DENEB	CISNE	1,3	2.600	BLANCA	VERANO
RÉGULO	LEO	1,4	78	BLANCA-AZULADA	PRIMAVERA
CÁSTOR	GÉMINIS	1,6	52	BLANCA	INVIERNO
DUBHE	OSA MAYOR	1,8	124	BLANCA-AMARILLENTO	CIRCUMPOLAR
ESTRELLA POLAR	OSA MENOR	2,0	680	BLANCA-AMARILLENTO	CIRCUMPOLAR
ANGOL	PERSEO	2,1-3,4	100	BLANCA	OTOÑO
MIZAR	OSA MAYOR	2,2	80	BLANCA	CIRCUMPOLAR
SADR	CISNE	2,2	1.500	BLANCA-AMARILLENTO	VERANO
MERAK	OSA MAYOR	2,3	80	BLANCA	CIRCUMPOLAR

El planisferio representa el cielo que se ve desde una latitud de 42° norte en las fechas y horas indicadas arriba, pero puede ser usado para otras latitudes. Para utilizarlo, mire hacia el punto cardinal en el que desea encontrar los cuerpos celestes de su elección, luego gire el planisferio hasta que la palabra correspondiente a ese punto cardinal quede al derecho. Su cenit estará marcado por la escala amarilla del centro del mapa, de acuerdo con la latitud. Para latitudes más altas de 42° algunas estrellas no mostradas aparecerán por el norte y otras desaparecerán por el sur.

EL CIELO A SIMPLE VISTA

Observamos la Osa Mayor al Noroeste acercándose a lo largo de la noche al punto cardinal norte. Cefeo y la uve doble de Casiopea al Nordeste suben hacia el cenit. Todas ellas giran en torno a la Estrella Polar fija a 42° grados sobre el horizonte Norte.

Mirando hacia el cenit vemos de Este a Oeste el movimiento de las constelaciones y sus principales estrellas, el Boyero con su estrella Arturo, Hércules, la Lira con Vega y el Cisne con Deneb un poco más al sur está el Águila con su estrella alfa Altair. Hacia el sur y sobre la eclíptica se observan las constelaciones del zodiaco de Este a Oeste aparecen Capricornio, Sagitario, Escorpio, Libra y Virgo. Ofiuco un poco más al Norte, la constelación zodiacal que no lo es.

EVENTOS ASTRONÓMICOS

5-La luna es visible durante gran parte de la noche

8-Conjunción de la Luna y Júpiter

9-Conjunción de la Luna y Saturno

13-Conjunción de la Luna y Marte

13-La luna sale en el este alrededor de la medianoche y aparece en lo alto del cielo al

El 20 de junio será el día más largo de 2020 en el hemisferio norte.

28-La Luna aparece en lo alto del cielo al atardecer y se pone en el oeste alrededor de la medianoche.



FASES DE LA LUNA



ÓRBITA DE LA LUNA

Miércoles 3

PERIGEO - 364.366 km

Sábado 6

NODO DESCENDENTE

Lunes 15

APOGEO - 404.597 km

Domingo 21

NODO ASCENDENTE

Martes 30

PERIGEO - 368.958 km

LOS PLANETAS

Mercurio

Puede observarse la primera quincena de junio sobre el horizonte Oeste-Noroeste durante el crepúsculo vespertino.

Venus

La primera semana se encuentra pasa por su conjunción superior y no es visible. Se observa el resto del mes en el crepúsculo vespertino.

Marte

Es visible de madrugada y durante el alba.

Júpiter

A comienzos de mes sale por el Este-Sureste cuando ha transcurrido una hora de noche cerrada a mediados de mes su orto coincide con el fin del crepúsculo. La segunda quincena es visible toda la noche, culminando muy avanzada la madrugada.

Saturno

Aparece por el Este-Sureste a comienzos de junio una hora y media después del crepúsculo vespertino, culminando durante el alba. A finales de mes es visible durante toda la noche.



PRINCIPALES ESTRELLAS OBSERVABLES A SIMPLE VISTA

ESTRELLA	CONSTELACIÓN	MAGNITUD	AÑOS LUZ	COLOR	ESTACIÓN
SIRIO	CAN MAYOR	-1,5	8,6	BLANCA	INVIERNO
ARTURO	BOYERO	0,0	37,7	ANARANJADA	PRIMAVERA
VEGA	LIRA	0,0	25,3	BLANCA	VERANO
CAPELLA	AURIGA	0,1	42	AMARILLA	INVIERTO
RIGEL	ORION	0,2	900	BLANCA-AZULADA	INVIERTO
PORCIÓN	CAN MENOR	0,4	11,4	BLANCA-AZULADA	INVIERTO
BETELGEUSE	ORION	0,4-0,9	640	ROJA	INVIERTO
ALTAIR	AGUILA	0,8	16,8	BLANCA	VERANO
ALDEBARÁN	TAURO	0,9	65	ANARANJADA	OTOÑO
ESPIGA	VIRGO	1,0	220	BLANCA-AZULADA	PRIMAVERA
ANTARES	ESCORPIO	1,1	520	ROJA	VERANO
PÓLLUX	GÉMINIS	1,2	33,7	ANARANJADA	INVIERNO
FORMALHAUT	PEZ AUSTRAL	1,2	25,1	BLANCA	VERANO
DENEK	CISNE	1,3	2.600	BLANCA	VERANO
RÉGULO	LEO	1,4	78	BLANCA-AZULADA	PRIMAVERA
CÁSTOR	GÉMINIS	1,6	52	BLANCA	INVIERNO
DUBHE	OSA MAYOR	1,8	124	BLANCA-AMARILLENTO	CIRCUMPOLAR
ESTRELLA POLAR	OSA MENOR	2,0	680	BLANCA-AMARILLENTO	CIRCUMPOLAR
ANGOL	PERSEO	2,1-3,4	100	BLANCA	OTOÑO
MIZAR	OSA MAYOR	2,2	80	BLANCA	CIRCUMPOLAR
SADR	CISNE	2,2	1.500	BLANCA-AMARILLENTO	VERANO
MERAK	OSA MAYOR	2,3	80	BLANCA	CIRCUMPOLAR

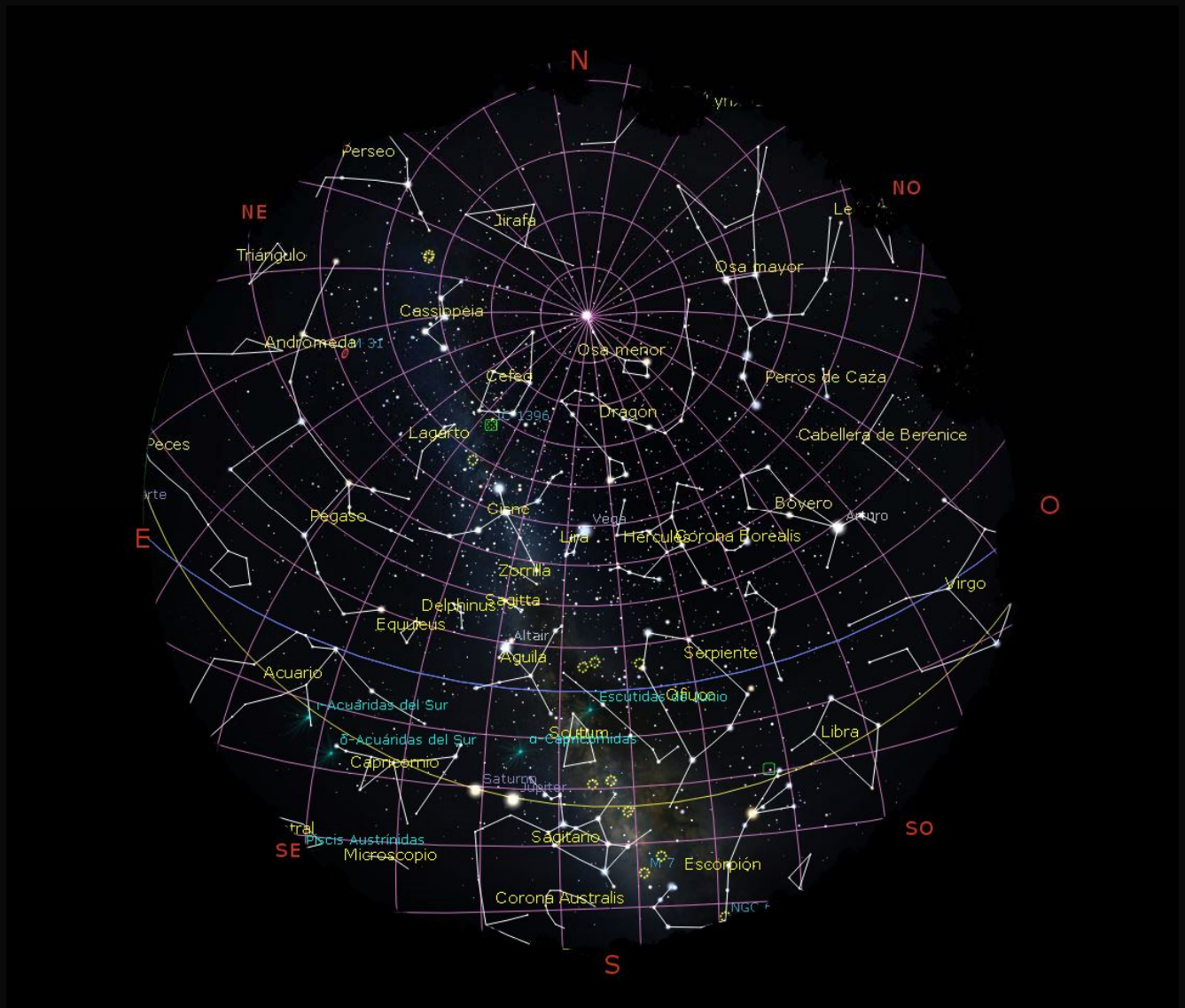
LA BÓVEDA CELESTE

2020



Francisco Hurtado
Secretario AAB

JULIO: 16-07-2020 – 01:00 h.



Fuente: Stellarium

Ubicación: Observatorio de Lodoso (Burgos) Latitud: 42°26' N. Longitud: 3.49' O. Altitud: 950 m.

El planisferio representa el cielo que se ve desde una latitud de 42° norte en las fechas y horas indicadas arriba, pero puede ser usado para otras latitudes. Para utilizarlo, mire hacia el punto cardinal en el que desea encontrar los cuerpos celestes de su elección, luego gire el planisferio hasta que la palabra correspondiente a ese punto cardinal quede al derecho. Su cenit estará marcado por la escala amarilla del centro del mapa, de acuerdo con la latitud. Para latitudes más altas de 42° algunas estrellas no mostradas aparecerán por el norte y otras desaparecerán por el sur.

EL CIELO A SIMPLE VISTA

Observando hacia el Norte a 42° de latitud la débil Estrella Polar que marca el polo norte celeste. Hacia el Noroeste la inconfundible figura de la Osa Mayor que desciende hacia el horizonte a lo largo de la noche. Por el contrario, Casiopea y más arriba Cefeo ascienden hacia el cenit colocándose en el polo opuesto a la Osa Mayor. La alargada serpiente del Dragón abraza la Polar separándola del resto de las circumpolares.

En el cenit se encuentra el triángulo de verano con las estrellas Vega (Lira) Deneb (Cisne) y en el vértice Altair (Águila) Andrómeda y el cuadrado de Pegaso avanzan desde el este y Hércules y Arturo (Boyero) van declinando por el oeste.

Sobre la eclíptica comienza a aparecer el planeta Marte encontrándose casi en el cenit Júpiter y Saturno. En esa misma línea zodiacal, Piscis y Acuario despuntan con Capricornio, Sagitario se consolidándose en lo alto hacia el sur. Escorpio y Libra desaparecen poco a poco de nuestra vista. El guardián exterior del zodiaco, Ofioco se aleja poco a poco.

La Vía Láctea comienza a ascender de Noroeste a Suroeste



EVENTOS ASTRONÓMICOS

5-Conjunción de la Luna y Júpiter

5-La luna es visible durante gran parte de la noche

6-Conjunción de la Luna y Saturno

11-Conjunción de la Luna y Marte

13-La luna sale en el este alrededor de la medianoche y aparece en lo alto del cielo al amanecer

17-Conjunción de la Luna y Venus

27-La Luna aparece en lo alto del cielo al atardecer y se pone en el oeste alrededor de la medianoche

FASES DE LA LUNA



ÓRBITA DE LA LUNA

Sábado 4

NODO DESCENDENTE

Domingo 12

APOGEO - 404.201 km

Sábado 18

NODO ASCENDENTE

Sábado 25

PERIGEO - 368.367 km

Viernes 31

NODO DESCENDENTE

LOS PLANETAS

Mercurio

Pasa por su conjunción inferior el 1 de julio, por lo que solo es visible la segunda mitad del mes durante el alba sobre el horizonte Este-Nordeste. Los días mas favorables son al final de mes.

Venus

Resplandece todo el mes con magnitud $-4,4$ durante el alba. Va adelantado día a día hasta llegar a observarse más de una hora antes del inicio del alba a finales de mes.

Marte

Se observa antes de medianoche y hasta el amanecer.

Júpiter

Se observa toda la noche en Sagitario. Pasa por su oposición el día 14 de julio.

Saturno

Es visible toda la noche en Sagitario, donde alcanza su oposición el día 20 de julio.



PRINCIPALES ESTRELLAS OBSERVABLES A SIMPLE VISTA

ESTRELLA	CONSTELACIÓN	MAGNITUD	AÑOS LUZ	COLOR	ESTACIÓN
SIRIO	CAN MAYOR	-1,5	8,6	BLANCA	INVIERNO
ARTURO	BOYERO	0,0	37,7	ANARANJADA	PRIMAVERA
VEGA	LIRA	0,0	25,3	BLANCA	VERANO
CAPELLA	AURIGA	0,1	42	AMARILLA	INVIERTO
RIGEL	ORION	0,2	900	BLANCA-AZULADA	INVIERTO
PORCIÓN	CAN MENOR	0,4	11,4	BLANCA-AZULADA	INVIERTO
BETELGEUSE	ORION	0,4-0,9	640	ROJA	INVIERTO
ALTAIR	AGUILA	0,8	16,8	BLANCA	VERANO
ALDEBARÁN	TAURO	0,9	65	ANARANJADA	OTOÑO
ESPIGA	VIRGO	1,0	220	BLANCA-AZULADA	PRIMAVERA
ANTARES	ESCORPIO	1,1	520	ROJA	VERANO
PÓLLUX	GÉMINIS	1,2	33,7	ANARANJADA	INVIERNO
FORMALHAUT	PEZ AUSTRAL	1,2	25,1	BLANCA	VERANO
DENEB	CISNE	1,3	2.600	BLANCA	VERANO
RÉGULO	LEO	1,4	78	BLANCA-AZULADA	PRIMAVERA
CÁSTOR	GÉMINIS	1,6	52	BLANCA	INVIERNO
DUBHE	OSA MAYOR	1,8	124	BLANCA-AMARILLENTO	CIRCUMPOLAR
ESTRELLA POLAR	OSA MENOR	2,0	680	BLANCA-AMARILLENTO	CIRCUMPOLAR
ANGOL	PERSEO	2,1-3,4	100	BLANCA	OTOÑO
MIZAR	OSA MAYOR	2,2	80	BLANCA	CIRCUMPOLAR
SADR	CISNE	2,2	1.500	BLANCA-AMARILLENTO	VERANO
MERAK	OSA MAYOR	2,3	80	BLANCA	CIRCUMPOLAR

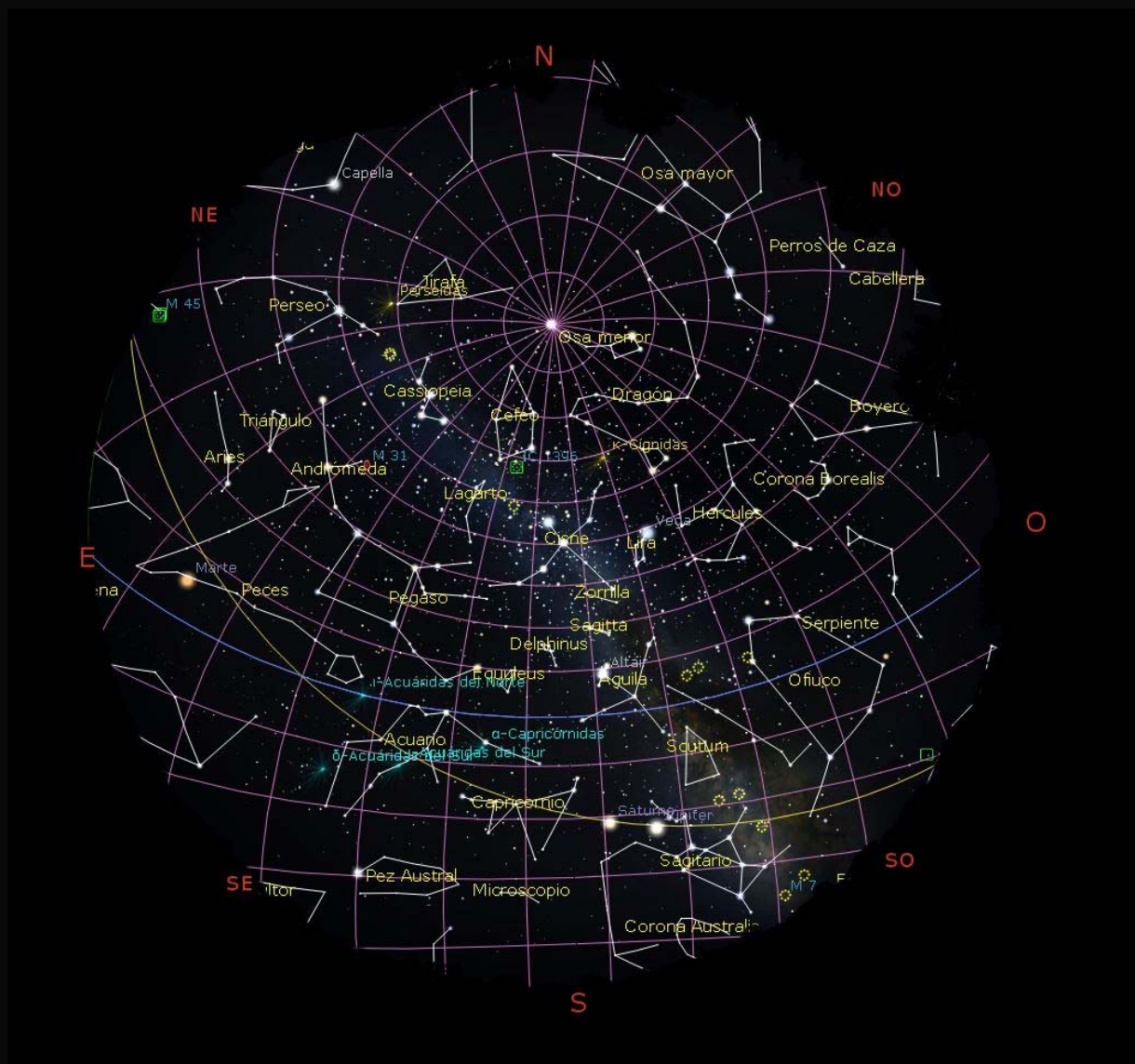
LA BÓVEDA CELESTE

2 2



Francisco Hurtado
Secretario AAB

AGOSTO: 16-08-2020 – 01:00 h.



Fuente: Stellarium

Ubicación: Observatorio de Lodoso (Burgos) Latitud: 42°26' N. Longitud: 3.49' O. Altitud: 950 m.

El planisferio representa el cielo que se ve desde una latitud de 42° norte en las fechas y horas indicadas arriba, pero puede ser usado para otras latitudes. Para utilizarlo, mire hacia el punto cardinal en el que desea encontrar los cuerpos celestes de su elección, luego gire el planisferio hasta que la palabra correspondiente a ese punto cardinal quede al derecho. Su cenit estará marcado por la escala amarilla del centro del mapa, de acuerdo con la latitud. Para latitudes más altas de 42° algunas estrellas no mostradas aparecerán por el norte y otras desaparecerán por el sur.

EL CIELO A SIMPLE VISTA

La Osa Mayor se observa a medianoche muy baja sobre el horizonte. Siguiendo una línea imaginaria atravesando la Estrella Polar llegamos a otras dos constelaciones imaginarias muy cerca del cenit, Casiopea y más arriba Cefeo. La alargada silueta del Dragón sigue a la Osa Mayor al oeste de la Polar.

La Vía Láctea atraviesa el cielo de Noroeste a Suroeste con todo su esplendor, En ella viajan el triángulo de verano en el cenit con Deneb (Cisne) y Vega (Lira) en la su base y Altair (Águila) en el vértice. De Este a Oeste Perseo, Andrómeda y el cuadrado de Pegaso transitan muy cerca del brazo galáctico hacia el cenit.

Siguiendo la línea imaginaria de la eclíptica donde se encuentra el cinturón del zodiaco el planeta Marte en Piscis gana sitio en el cielo le sigue la constelación de Acuario más adelante Júpiter y Saturno situados entre Capricornio y Sagitario dominan el cielo estival muy muy próximos entre si.

EVENTOS ASTRONÓMICOS



FASES DE LA LUNA



ÓRBITA DE LA LUNA

Domingo 9

APOGEO - 404.658 km

Viernes 14

NODO ASCENDENTE

Viernes 21

PERIGEO – 363.513 km

Jueves 27

NODO DESCENDENTE

LOS PLANETAS

Mercurio

Solo es visible los primeros días de agosto, a poca altura sobre el horizonte Este-Nordeste justo antes de la salida del Sol.

Venus

Aparece por el Este-Nordeste casi dos horas antes del inicio del alba.

Marte

Asoma por el Este en la primera parte de la noche y se mantiene visible hasta el amanecer, en Piscis.

Júpiter

Brilla con magnitud -2,7 en Sagitario. A comienzos de agosto es visible toda la noche, a finales de mes Júpiter se pone por el Oeste-Suroeste ya de madrugada.

Saturno

Es visible toda la noche a comienzos de agosto, pero va adelantando su ocaso siendo observable solo la mitad de la noche a finales de mes.



PRINCIPALES ESTRELLAS OBSERVABLES A SIMPLE VISTA

ESTRELLA	CONSTELACIÓN	MAGNITUD	AÑOS LUZ	COLOR	ESTACIÓN
SIRIO	CAN MAYOR	-1,5	8,6	BLANCA	INVIERNO
ARTURO	BOYERO	0,0	37,7	ANARANJADA	PRIMAVERA
VEGA	LIRA	0,0	25,3	BLANCA	VERANO
CAPELLA	AURIGA	0,1	42	AMARILLA	INVIERTO
RIGEL	ORION	0,2	900	BLANCA-AZULADA	INVIERTO
PORCIÓN	CAN MENOR	0,4	11,4	BLANCA-AZULADA	INVIERTO
BETELGEUSE	ORION	0,4-0,9	640	ROJA	INVIERTO
ALTAIR	AGUILA	0,8	16,8	BLANCA	VERANO
ALDEBARÁN	TAURO	0,9	65	ANARANJADA	OTOÑO
ESPIGA	VIRGO	1,0	220	BLANCA-AZULADA	PRIMAVERA
ANTARES	ESCORPIO	1,1	520	ROJA	VERANO
PÓLLUX	GÉMINIS	1,2	33,7	ANARANJADA	INVIERNO
FORMALHAUT	PEZ AUSTRAL	1,2	25,1	BLANCA	VERANO
DENEB	CISNE	1,3	2.600	BLANCA	VERANO
RÉGULO	LEO	1,4	78	BLANCA-AZULADA	PRIMAVERA
CÁSTOR	GÉMINIS	1,6	52	BLANCA	INVIERNO
DUBHE	OSA MAYOR	1,8	124	BLANCA-AMARILLENTO	CIRCUMPOLAR
ESTRELLA POLAR	OSA MENOR	2,0	680	BLANCA-AMARILLENTO	CIRCUMPOLAR
ANGOL	PERSEO	2,1-3,4	100	BLANCA	OTOÑO
MIZAR	OSA MAYOR	2,2	80	BLANCA	CIRCUMPOLAR
SADR	CISNE	2,2	1.500	BLANCA-AMARILLENTO	VERANO
MERAK	OSA MAYOR	2,3	80	BLANCA	CIRCUMPOLAR



LA PENÚLTIMA

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 años de experiencia.

Si quieres entrar en contacto con nosotros puedes realizarlo a través de la página web o del correo electrónico que a continuación detallamos:

WWW.ASTROBURGOS.ORG

INFO@ASTROBURGOS.ORG

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.

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. Recuerda que contamos con dos observatorios en la provincia de Burgos, instructores y material astronómico adecuado, también hacemos actividades durante todo el año y nos reunimos los jueves de todas las semanas. No importa tu edad, si bien es cierto que los menores de edad tendrán ciertas dificultades a la hora de acudir a algunas actividades por razones obvias: horarios, autorizaciones, desplazamientos, etc. Ahora bien, una cosa sí es obligatoria, tener ilusión, curiosidad y ganas de aprender y divertirse.



Analemma

Analemma



El pasado 24 de Abril se cumplieron 30 años del lanzamiento del telescopio espacial Hubble por parte de la NASA y la ESA. Aunque en principio fue diseñado para obtener una durabilidad de 15 años, tras varias misiones de servicio (SM) son 30 los años que lleva brindándonos importantes descubrimientos y espectaculares imágenes.

Para celebrar su aniversario, la NASA publicó esta fotografía que tituló como "Cosmic Reef" (Arrecife Cósmico) pero ¿sabe usted qué muestra la imagen? Seguro que no tiene problemas en descubrirlo. Si lo averigua escribanos a info@astroburgos.org y cuéntenos si le ha gustado este número de la revista. Fotografía: NASA.



DIPUTACIÓN DE BURGOS

DISTRIBUCIÓN GRATUITA: DL BU226-2018