

# LEO

Año 2010 - Abril Mayo Junio - Nº 94

[www.astroleon.org](http://www.astroleon.org)

ISSN: 1697-5170

## Meteoritos de España

El Meteorito de Gurueña

## Novedades en la ALA

Renovación de la Junta Directiva

La revista LEO se moderniza

Actualización de la página web



## La Ciencia en el Séptimo Arte

Misión a Marte

**Sky&Telescope**

¿Qué le pasa a nuestro Sol?



# SISTEMA SOLAR

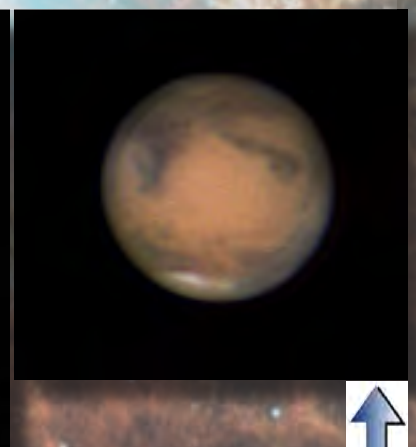
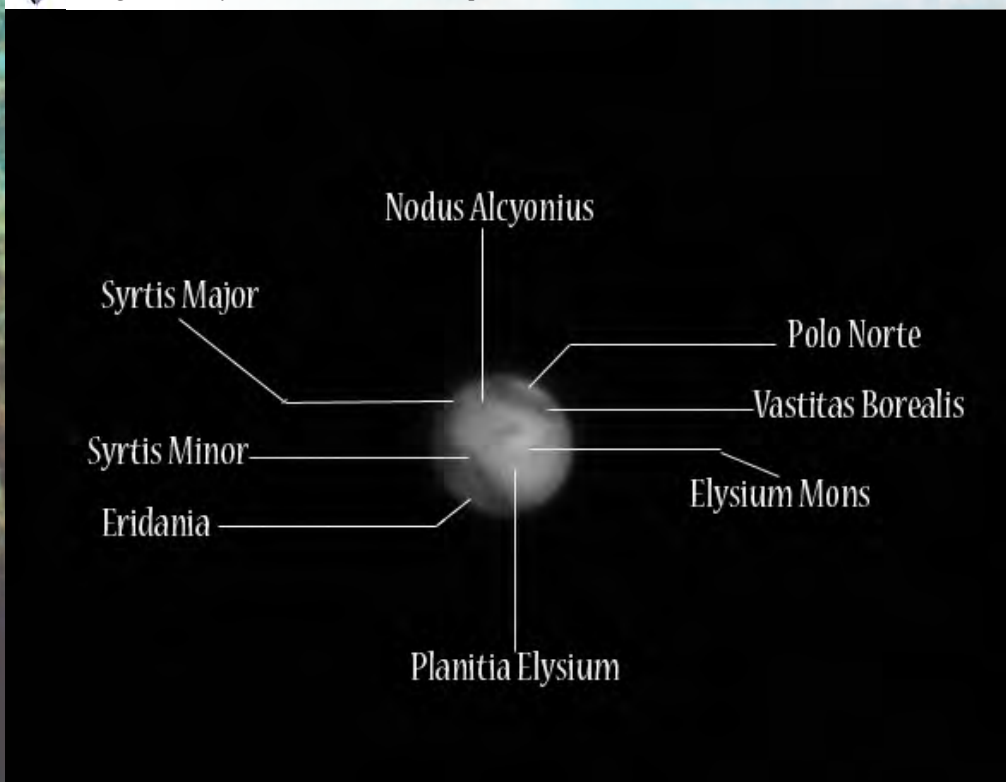


↑ **CRATER COPERNICO** *Juan Ignacio*  
Mosaico a partir de vídeo cámara Casio Exilim EX-Z80.  
Dobson LightBridge de 400mm.

## REGIONES DE MARIÉ *Javier Fuertes*

Tubo Celestron C8 S/C sobre HEQ5 Pro GOTO f/30, Barlow 3X de Meade, Filtro Infrarrojo IR Pro 742. Astronomik y cámara DBK 21AU04.AS

↓ En la imagen se puede observar la región de Elysium Mons, región volcánica compuesta por tres grandes volcanes que forman la segunda mayor zona volcánica del planeta.



## MARTE *Javier Fuertes*

Fotografía de Marte realizada con Celestron C8 S/C, Cámara DBK 21 AU04.AS, Barlow 3x de Meade y Filtro IR-UV Block de Baader.

**ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA**

**Presidente:**

José Vicente Gavilanes

**Vicepresidentes:**

Javier Fuertes

**Secretario:**

Sergio Valbuena

**Tesorero:**

Alberto Pisabarro

**Vocales:**

Antonio Morán

Joaquín Pernia

José María Pérez

**Edita:**

Asociación Leonesa de Astronomía

Aptdo. de Correos 1236, 24080

León.

**Imprime:**

Celarayn S. L.

Revista de la Asociación Leonesa de Astronomía, inscrita en el Registro Provincial de Asociaciones el día 7 de abril de 1986 con el nº 739.

ISSN: 1697-5170

Revista con depósito legal LE-858-1990

*La redacción no se hace responsable del contenido ni de la opinión de los artículos firmados.*

**Contacto:**

Tel. 987.260.510

Observatorio: 987.216.364

email: leo@astroleon.org

www.astroleon.org

# LEO

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA

## Segundo trimestre de 2010

Nº 94 Abril, Mayo y Junio

### PORTADA

M42, Fotografía de Juan Ignacio. 146' sobre EQ6 sin guiado. Canon EOS 450D teleobjetivo Tamron SP-54B de 300mm. F:5.6

El Sol, visto por SOHO (crédito NASA/ESA)

### SUMARIO

Carta del presidente	3
Noticias	4
Sky & Telescope	
¿Que le pasa a nuestro sol?	6
Meteoritos en España	
Meteorito de Gurueña	9
Todos los nombres	
Instrumentos de medida del tiempo	12
El Universo Messier	
M24 y M25	16
La ciencia en el séptimo arte	
Misión a Marte	18
Astronomía Quodlibetal	21
Efemérides trimestrales	23
Boletín de inscripción	26



## Querido socio:

El pasado mes de enero se celebró la Junta ordinaria de la Asociación, a la que estábamos convocados todos los socios para, entre otros puntos de necesario examen (informes de gestión organizativa, económica...), renovar la Junta Directiva. Por motivos complejos, no se llegó a una decisión definitiva, por lo que la Junta Directiva saliente optó por nombrar una Junta gestora encargada de convocar elecciones y formada por los compañeros siguientes: José M<sup>a</sup> Pérez, Javier Fuertes y Sergio Valbuena. Tras las convocatorias y comunicaciones oportunas, sólo se presentó una candidatura, por lo que la Junta gestora procedió a nombrarla oficialmente nueva Junta Directiva. Es sentir común de todos los

membros agradecer sin reservas a quienes estuvieron al frente de la Asociación el periodo anterior, tan fructífero por muchos motivos.

Hasta aquí, los hechos desnudos. Naturalmente, las valoraciones son -y deben ser- diversas. En ello radica la tolerancia: no se trata de evitar u ocultar discrepancias, sino de resolverlas mediante el diálogo, es decir, discutiendo, contrastando, votando... En definitiva, se trata de poner en práctica las formas y modos democráticos. Ese es el espíritu que animó la toma de decisiones, a saber, aceptación de opiniones contrapuestas y discrepantes, propuesta de métodos públicos y abiertos de participación, tanto en la discusión como en las votaciones... No es malo, porque no puede ser de otro modo, que haya discusiones, opiniones contrarias, enfrentamientos, que deriven, aun sin querer, en confrontaciones personales.

¿Qué resulta de ello? Disgusto, mal cuerpo... y salud. Cuando se airean las diferencias mejora, sin duda, el ambiente. El tiempo, que es buen cicatrizante, ayudará, con buena voluntad, a que los compañeros nos volvamos a encontrar compartiendo la común afición por las estrellas.

Me reprochará el lector que no soy claro y no llamo las cosas por su nombre. Quizá, pero permítame una pregunta antes, amable socio: ¿quiere Vd. saber lo que ocurrió con pelos y señales por pura curiosidad o para contribuir a solucionar los problemas? Si es por lo primero, pregunte Vd. a los protagonistas y recibirá versiones totalmente contrapuestas, como corresponde a todo lo humano. Si es por lo segundo, basta con lo dicho y con que Vd. colabore en la vida de su asociación en la medida que quiera: asistiendo a las reuniones semanales cuando guste, participando de las actividades que se organizan, disponiendo del material, pagando la cuota anual, leyendo la revista...

Cada socio se implica según su deseo y posibilidades, de modo que lo importante es que Vd., amigo socio, esté a gusto en la Asociación de Astronomía, sin remordimientos ni vergüenza. ¡Es que yo sólo pago la cuota y recibo la revista! No es poco, si eso es lo que le mantiene en la Asociación. ¿Quiere que le inste a colaborar más, a escribir algún artículo, a visitar el observatorio, a disfrutar de sesiones de estrellas...? A todos nos gustaría que así fuera, pero no lo haré, porque quienes participan más lo hacen por propia voluntad, de modo que nada se debe a nadie. Así pues, gracias, amigo socio, y pase sin llamar, que la puerta está abierta.



### JUNTA DIRECTIVA

Después de no haberse llegado a un acuerdo en la Asamblea General del 15 de enero y tras el periodo establecido para la presentación de candidaturas, existiendo solicitud por parte de un sólo equipo, la Comisión Gestora procedió a hacer oficial la nueva Junta Directiva. Su estructura es la siguiente:

Presidente: José Vicente Gavilanes  
 Vicepresidente: Javier Fuertes  
 Secretario: Sergio Valbuena  
 Tesorero: Alberto Pisabarro  
 Vocales: Joaquín Pernía  
 José María Gómez  
 Antonio Morán

### PÁGINA WEB Y CORREO ELECTRÓNICO

Debido a las diferencias surgidas durante la Asamblea nos hemos visto obligados a cambiar el dominio web de la página de la Asociación. Desde ahora, de manera estable y oficial, la página web es [www.astroleon.org](http://www.astroleon.org). Así mismo, el nuevo correo electrónico, ya definitivo, es [leo@astroleon.org](mailto:leo@astroleon.org). La antigua página web ([www.astroleon.com](http://www.astroleon.com)) deja de ser operativa y cualquier cambio que se produzca en dicha página será totalmente ajeno a la Asociación.

Página web y correo:

[www.astroleon.org](http://www.astroleon.org)  
[leo@astroleon.org](mailto:leo@astroleon.org)

### REVISTA LEO

La revista, hasta ahora confeccionada con mimo por nuestro compañero Manuel Fernández, adquiere nuevo diseño, maquetación y presentación a cargo de un renovado equipo. Esperamos que este primer número sea del agrado de la mayoría de los lectores, aceptando obviamente sugerencias de todo tipo para su mejora y desarrollo a lo largo del tiempo. Quien quiera colaborar con artículos o fotografías puede hacerlo poniéndose

en contacto con la Asociación.

Para el envío de artículos bastará con un documento en el que figure el texto del artículo sin imágenes, los archivos de imagen de las figuras que aparezcan en el artículo a ser posible con una resolución mayor de 180ppp (recomendable a 300ppp) y un archivo en el que aparezca una versión del artículo con las figuras en la posición en la que deben aparecer en el texto con el pie de foto en el caso de que sea necesario. Los envíos de artículos se realizarán a la dirección de la asociación (leo@astroleon.org) o a la dirección de correo jmpgtejada@gmail.com

### TELESCOPIO

Ya está en el observatorio la montura principal que, como sabéis, se remitió al distribuidor para corregir las deficiencias observadas. En opinión de este, los errores detectados entran dentro de la tolerancia técnica permitida. No estamos de acuerdo con ello, de manera que serán necesarias nuevas gestiones. En suma, la montura está en casa, ¿estará el telescopio en funcionamiento?. Gracias a la llegada del

buen tiempo contaremos con varias noches despejadas que nos permitirán trabajar en ello, lo cual fue complejo estos meses invernales tanto para nosotros como para el distribuidor. Esperamos poder dar buenas noticias al respecto en el próximo número.

### CALEFACCIÓN

A pesar de las gestiones realizadas por José M<sup>o</sup> Pérez, seguimos sin calefacción en el Observatorio, debido, al parecer, a un problema del regulador de gas, que es de difícil solución (en opinión del fabricante de la caldera). Increíble. Con algo de optimismo esperamos tener calefacción durante el verano.

### ACTIVIDADES DE LOS SOCIOS

Nuestros socios Saúl Blanco y Ricardo Chao han protagonizado intensa actividad científica. El primero ha publicado un libro, Miscelánea astronómica, en el que se recogen sus colaboraciones en Diario de León, desde el año 2003 hasta 2009. Su lectura, amena y ágil, es divulgación científica esmerada y rigurosa. Además, ha publicado en la revista El Escéptico

nº 30, mayo-agosto 2009, un artículo, erudito y documentado, sobre "SETI desde la Astrobiología: tres problemas fundamentales" Por su parte, Ricardo Chao ha pronunciado una serie de conferencias sobre su otra pasión y profesión: la Historia del Reino de León.

### HORARIO DE VERANO

Pese a las licencias retóricas de la carta del Presidente, obviamente las puertas de la Asociación están cerradas, pero se abren para cualquier socio en el siguiente horario: Lunes a las 21:30 en el CHF y viernes a las 21:30 en el Observatorio. Los teléfonos de contacto son los siguientes. CHF: 987260510 / Observatorio: 987216364

Horario de la Asociación:

Lunes (CHF): 21:30

Viernes (Coto): 21:30

Teléfonos:

Oficina CHF: 987260510

Observatorio: 987216364

Ahora tienes donde elegir: ALSTAR, BAADER, PLANETARIUM, CELESTRON, COSINA, FLUJON, KONUS, MEADE, MOON, OPTIC'S, TAKAHASHI, TASCOS, VIXEN. El telescopio que buscas lo encontrarás en la Sección de Astronomía de OPTICA ROMA. Telescopios de todas las marcas, abiertos y precios sin competencia. Con todas las accesorios necesarios para alcanzar el máximo nivel en Astronomía.

Teléfono de Información: 91 309 68 56



2 AÑOS DE GARANTÍA  
ENVIAMOS A TODA ESPAÑA

OPTICA ROMA 

Plaza de Manuel Becerra, 18.  
Bravo Murillo, 166 (Estrecho).  
Alberto Aguilera, 62 (Argüelles).

MUCHO MAS QUE UNA OPTICA  
www.opticaroma.com



**P**redecir la intensidad del siguiente ciclo solar no ha sido nunca fácil. A mediados de los años 50 del pasado siglo, por ejemplo, los científicos pensaban que el próximo máximo solar sería más bien bajo y relativamente tranquilo. Pero el máximo de 1959-60, durante el ciclo 19, fue el más intenso en la historia reciente, con un gran número de manchas y tormentas solares.

Predecir el comportamiento en 2006-07 no ha sido diferente. Cuando el Sol se normalizó después de su máximo de actividad en el ciclo 23, los científicos discutieron apasionadamente sobre sus pronósticos de la intensidad del siguiente máximo solar, el del ciclo 24. Predecir su intensidad es importante, no sólo para comprender el comportamiento del Sol, sino por su importancia práctica. La intensidad del máximo solar tiene un impacto directo sobre las redes energéticas, satélites y otros numerosos sectores de nuestra moderna sociedad tecnológica.

Se publicaron docenas de predicciones para el ciclo 24 con un amplio rango de variabilidad. Expertos convocados por la NASA y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) constituyeron una comisión para la predicción del ciclo solar 24, que se dividió en dos grupos. Uno pronosticó un fuerte máximo solar, con abundantes manchas en número rápidamente creciente y que ocurriría a finales de 2011. Los otros pronosticaban un máximo débil, con menos manchas, que sucedería a mediados de 2012.

Las técnicas de prospección varían desde las puramente estadísticas a otras basadas en varios modelos teóricos nuevos. Pero en definitiva, todas adolecen de la relativamente escasa comprensión del ciclo solar.

Ya que las dos predicciones eran diametralmente opuestas, los científicos decidieron publicar ambas en abril de 2007 y que la suerte decidiera. "Fue asombroso cómo se dividieron los pronósticos de la



comunidad científica", asegura el presidente de la Comisión, Douglas Biesecker (Centro de predicción del tiempo espacial del NOAA).

Sin embargo, para sorpresa de todos, el Sol decidió retrasar su carrera. Todos los científicos esperaban que el Sol alcanzase su mínimo de manchas en marzo de 2008 y que a partir de ahí emprendiera el camino hacia el nuevo máximo. Pero el Sol decidió mantenerse en el mínimo mucho más tiempo que en los últimos cien años. Ha pasado más de un año desde marzo de 2008 y el Sol permanece casi sin manchas, en uno de los mínimos más profundos que se recuerdan. Aunque 2008 ha sido un año casi sin manchas, en lo que llevamos de 2009 el promedio diario es incluso menor.

"Es el reverso del conejo de las pilas Energizer", bromea Dean Pesnell (Centro Goddard del vuelo espacial, NASA), "que sigue y sigue mientras los demás se paran".

## COMPORTAMIENTO EN EL PASADO

Desde principios del siglo XVIII, la capacidad del Sol para producir manchas ha seguido una secuencia muy regular, con una duración promedio de 11 años. Durante los máximos hay intensa actividad de manchas, el campo magnético solar se debilita y su polaridad cambia, al tiempo que el viento solar fluctúa ampliamente. Durante los mínimos hay una plácida quietud con escasas manchas, un campo magnético estable e intenso y un viento solar relativamente constante.

Los científicos fueron conscientes de este ciclo a comienzos del siglo XIX. En 1826, Heinrich Schwabe, farmacéutico alemán y astrónomo aficionado, emprendió un estudio de 43 años de la superficie visible del Sol. Él notó que su registro de manchas solares fue máximo entre 1827 y 1830 y que después cayó hasta casi desaparecer en 1833, retornando a los grandes números

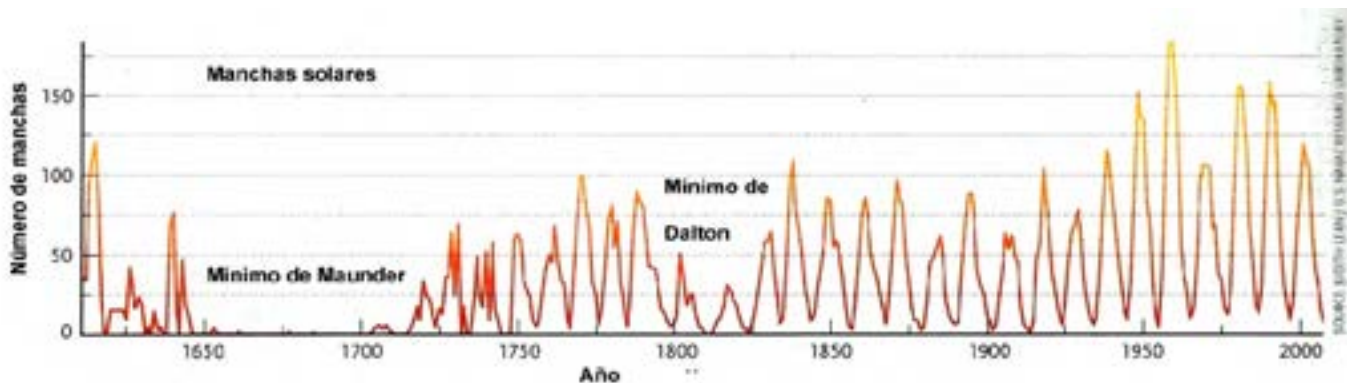


Figura 1. Este gráfico indica el número anual de manchas observadas desde 1600. El número fluctúa mucho durante los 11 años de cada ciclo y también hay variaciones considerables de un ciclo a otro.

en 1837, lo que indicaba un ciclo de unos 10 años de duración. Schwabe predijo con éxito que habría otro máximo en 1848 y los científicos han observado este ciclo de 11 años con precisión creciente.

No obstante, el Sol no ha sido siemore tan predecible. No mucho después de que Galileo observara en 1609 telescópicamente por vez primera una mancha solar, el Sol detuvo su fábrica de manchas. Desde 1645 hasta 1715 el Sol apenas mostró manchas. Este período de escasez, conocido como el Mínimo de Maunder, coincidió con la llamada Pequeña Edad del Hielo, un tiempo en que en la Tierra se sucedieron temperaturas inusualmente frías, malas cosechas e incluso hambrunas (véase S&T, marzo 2009, pág. 30).

Al contrario de lo que cabría pensar, el Sol es más frío cuando hay pocas manchas, porque éstas están rodeadas por regiones brillantes llamadas fáculas. Incluso cuando se combinan con las manchas más frías, las fáculas causan un incremento total de aproximadamente el 0,1% del flujo energético solar. De modo que el Sol produce menor calor y luz cuando las manchas y fáculas disminuyen, lo que a su vez puede originar en la Tierra temporadas frías tales como la Pequeña Edad del Hielo.

Se han sucedido otros períodos sin manchas en el pasado. Por ejemplo, los datos de los anillos de los árboles, los registros del tiempo en Londres y París y las observaciones a simple vista de manchas por los astrónomos chinos y otros, sugieren que hubo otro largo mínimo solar y un período frío en la Tierra que

duró casi 150 años, centrado alrededor de 1550. Además, estos datos también sugieren que entre los años 1100 y 1300, el Sol alcanzó grandes máximos de actividad que coincidieron con temperaturas más altas en la Tierra.

De hecho, los datos de los anillos de los árboles y de los núcleos del hielo indican que los mínimos prolongados, como el de Maunder, no son raros. "Si consideramos registros de los últimos 10.000 años", afirma David Hathaway (Centro Marsall del vuelo espacial de la NASA), posiblemente el Sol haya pasado una setentava parte de su vida en estos episodios".

El problema es que nadie entiende por qué el Sol experimenta esos diversos ciclos. "Pensamos que se debe a la dinamo solar", dice Pesnell. "Pero no comprendemos en absoluto cómo funciona esta dinamo". Y a pesar de los muchos trabajos teóricos, realmente sólo

con el advenimiento de la era espacial comenzó el registro preciso del comportamiento solar, desde su campo magnético a su flujo energético total, en todas las longitudes de onda (irradiación). La comprensión y predicción del comportamiento solar está en su infancia.

**SUCESIÓN DE COSAS EXTRAÑAS**

Entretanto, la sucesión de mínimos solares extensos sigue siendo un misterio. En el año 1913 se había dado el menor número de manchas, con el Sol completamente liso en 311 días de los 365, esto es, el 85% del tiempo. En 2008, el Sol no tuvo manchas visibles en 266 días, un 73% del total. Y en el presente año, hasta el 20 de mayo, el Sol se ha mostrado aún más plano, sin manchas en 115 días de un total de 140 (el 82%). Además, este mínimo solar está durando mucho más del promedio: un mínimo solar típico tiene 485 días sin manchas, mientras que el presente, que comenzó en 2004,



Figura 2. El año 2008 ha sido el que más días sin manchas ha tenido (266) desde 1913. Si las previsiones se cumplen, el año 2009 finalizará con 300 días sin manchas.

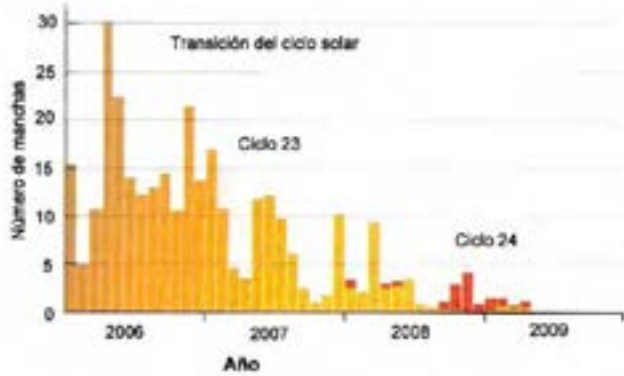


Figura3. Este gráfico muestra el profundo mínimo de manchas en la transición del ciclo 23 al 24. Los científicos pueden distinguir entre ambos porque las manchas del ciclo 23 se sitúan cerca del ecuador, mientras las del 24 ocupan latitudes por encima de 20 grados y tienen distinta polaridad

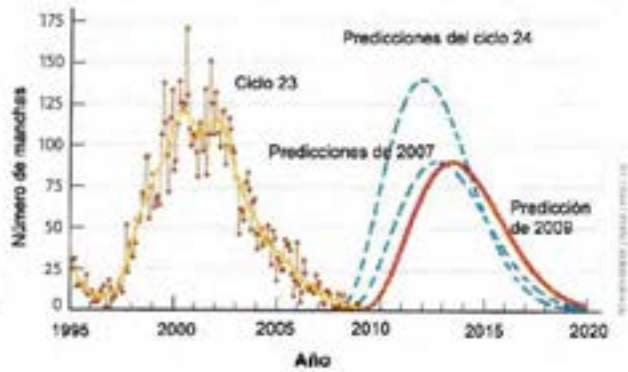


Figura4. Hace dos años, los pronósticos de la actividad solar señalaban dos tendencias contrapuestas (líneas de trazos) para el ciclo 24. La línea continua es un pronóstico más reciente que se ajusta más a la realidad observable.

lleva ya 626 días sin manchas hasta el 20 de mayo.

Este mínimo solar está siendo también extraño por otras razones. Por ejemplo, la irradiación solar ha bajado respecto a los mínimos recientes. Aunque el Sol es en los mínimos alrededor de un 0,1% más frío, se ha enfriado más durante el mínimo actual que en cualquier otro desde mediados de los años 70, cuando los satélites comenzaron a medir la irradiación solar con precisión. "No mucho más, pero parece haber una diferencia mensurable y esto es un problema", dice Pesnell. "El modelo teórico supone que el Sol no puede ser mucho más frío o más caliente".

El campo magnético del Sol también está teniendo un comportamiento raro. Este campo magnético experimenta máximos durante los mínimos solares. Pero en cada uno de los tres últimos mínimos su intensidad ha sido cada vez menor. Desde el mínimo de 1985-86 hasta el de 1996-97, la caída fue casi de un 20% y desde 1996-97 hasta el momento actual, la caída ha sido de un 45% adicional.

El viento solar también ha actuado de forma diferente. El satélite Ulises pasó las últimas dos décadas en órbita polar alrededor del Sol (véase página 16 de este número). Ulises halló que durante ese período, la velocidad del viento solar disminuyó en un 3%, su tempe-

ratura, en un 13% y su densidad en un 20%. Tales cambios denotan que el viento solar ha ejercido menos presión en el medio intergaláctico, encogiendo la heliosfera y permitiendo que más rayos cósmicos de nuestra galaxia se filtren en el sistema solar.

### QUÉ SUCEDERÁ

A pesar de todos estos datos intrigantes, los científicos aún esperan que llegue el próximo ciclo solar. Observan unas pocas manchas solares cuyas latitudes y campos magnéticos son consistentes con el ciclo 24, y los estudios heliosmológicos del interior solar revelan flujos de gas con la misma configuración que en la primera parte del ciclo 23. Pero el nuevo ciclo llegará un poco más tarde y con menos entusiasmo de lo inicialmente previsto. Como Pesnell anota, "el ciclo 24 simplemente está tardando algo más en alcanzar la superficie solar. Pero está al caer".

Si algo sugiere el tardío inicio del próximo ciclo es que la predicción más lenta de las realizadas en abril de 2007 será la más próxima a la realidad. No es sorprendente que el 8 de mayo de 2009, la Comisión para la predicción del ciclo solar 24 haya reconocido finalmente este hecho y concedido una revisión. Primero, la mayoría de los componentes de la Comisión piensan ahora que el mínimo profundo ocurrió en setiembre de 2008,

nueve meses más tarde de la predicción de marzo de 2008 hecha en abril de 2007. Segundo, la Comisión predice ahora que el próximo máximo estará cerca de la menor de aquellas predicciones, es decir, que el ciclo 24 tendrá un máximo débil. Finalmente, también creen que dicho máximo será en mayo de 2013, nueve meses después del pronóstico de la más lenta de las predicciones de 2007.

Lo que suceda a continuación no está claro. "Podría ser éste el último ciclo antes de un mínimo algo similar al de Maunder", sugiere Pesnell. "Para mí, esto constituiría un hecho fascinante para la investigación".

Si tal mínimo extendido ocurriera, sus efectos sobre la Tierra serían significativos y podrían compensar parcialmente el calentamiento global producido por las emisiones antropogénicas de efecto invernadero. Con las tormentas solares y la actividad de las fulguraciones reducidas, veríamos menos auroras polares, pero el Sol sería menos azaroso para los futuros viajes tripulados a través del espacio interplanetario y habría menos incidentes de satélites y de las redes de energía eléctrica.

### NOTAS DEL TRADUCTOR

Llevo observando el Sol a diario, siempre que no haya nada que lo impida, desde enero de 1976. He



sido testigo de los mínimos de 1976, 1986, 1997 y del actual. En este último caso, a partir de setiembre de 2007, el número de Wolf cayó de forma drástica y hasta ahora no se ha recuperado.

Lógicamente, los datos que yo tengo difieren de los que se incluyen en el artículo de Robert Zimmerman, porque los míos son los de un observador aislado cuyas observaciones están limitadas por la climatología local y otra serie de circunstancias personales.

Pero conforme avanzaba el año 2008, fui consciente del extraño

comportamiento del Sol y así lo manifesté alguna vez en las reuniones de la Asociación. En el año 2008, el porcentaje de días sin manchas sobre el total de los observados fue el 87,5%, y en 2009 esta proporción ascendió al 91,3%.

¿Cuál será el futuro inmediato? No es fácil hacer predicciones. Desde luego, nada catastrófico, porque nuestro Sol es una estrella muy estable, con variaciones de brillo que no pasan del 0,1%, a la que le quedan miles de millones de años de vida normal.

Pero algún comentario merece

este comportamiento del Sol ligeramente anormal. El calentamiento global de la Tierra es algo indiscutible, que los glaciares de Groenlandia, de Islandia e incluso de los Alpes franco-italianos ponen de manifiesto. Con toda seguridad, la actividad humana tiene su parte de culpa en este proceso y hay que esforzarse en controlar sus efectos. Pero hay causas que escapan a nuestro control: las variaciones de la excentricidad de la órbita terrestre (la eclíptica), la movilidad de sus puntos fundamentales, su inclinación sobre el ecuador terrestre y la irradiancia solar hay que tenerlas también en cuenta.

Después de ver un objeto luminoso atravesar el cielo extremeño y oír una estrepitosa detonación, seguida de otras más débiles, un cuerpo de unos treinta kilos de peso fue a caer a tan sólo 50 metros de distancia de donde se encontraba Francisco Gutiérrez, encargado de una finca de viñedos, dejando tras de sí una larga estela de humo blanco. La caída fue más espectacular, si cabe, ya que el cuerpo se precipitó sobre una planicie de arena lavada blanca, lo que produjo una densa nube de polvo. Tras unos minutos de perplejidad, él y varios de sus jornaleros acudieron al lugar del impacto, encontrándose con un agujero de un metro de diámetro y unos 75 cm. de profundidad. En el fondo, cubierta por la arena removida, asomaba la punta de lo que parecía ser una roca de un color negruzco, que rápidamente se dispusieron a extraer. El meteorito tenía forma tetraédrica, con aristas redondeadas y con su base totalmente plana. Su altura máxima alcanzaba los 27,5 cm, y presentaba una delgada costra de fusión con un grosor aproximado de ¼ de milímetro.

Todo ocurrió el miércoles 20 de julio de 1892 entre las 10.00 y las 11.00 de la mañana, a 100 metros de una bodega propiedad de Francisco Regalado Cortés,

ubicada en un lugar conocido como Cañada de Abajo, a unos 5 Km y medio al noroeste de Guareña (Badajoz), municipio que por aquel entonces, contaba con una población de unos 5.500 habitantes. En ese momento los guareñenses contaban con los servicios de dos párrocos: Francisco Pardo y Prudencio González. A casa de uno de

ellos, (no se sabe con certeza a la de quién) fue a parar el meteorito, a la que acudieron multitud de curiosos para poder observarlo.

Uno de ellos fue el licenciado en medicina Juan J. Borrallo, que coincidió con José Durán, teniente alcalde de Guareña y su hermano Miguel. En la conversación mantenida, salió a relucir que un

# Meteorito de Gurueña



*Isidro Fernández*

José María Pérez



*La imagen corresponde a el primer fragmento hallado del meteorito de Guareña. Es el mayor de los cuatro especímenes con los que cuenta el Museo de ciencias de Madrid, que contabilizan un peso total de 32,905 Kg. Foto MNCN.*

episodio similar había sucedido en un área llamada Charca de la Dehesa, punto muy cercano al lugar donde había caído el primer fragmento. Todo esto vino a colación, gracias a lo relatado por un labrador llamado Francisco García, testigo presencial del hecho, que en ese momento se encontraba trabajando. Sin dudarle, todos convinieron ir a visitar la zona al día siguiente.

De madrugada, según lo acordado, los hermanos Durán, el médico Borralló y un agente del orden público, conocedor de la zona se dirigieron a el lugar señalado. Después de varias vueltas, a unos 2,8 Km al N de Guareña y a tan sólo 3,5 Km al E de la primera caída, localizaron otro meteorito que dió un peso de 7,2 Kg, en un terreno cubierto de rastrojo seco de trigo. En su caída había seccionado limpiamente una linde (línea, a veces imaginaria, que separa dos tierras de labor), produciendo un pequeño cráter de unos 30 cm de diámetro, para después rebotar e ir a caer a unos metros de distancia.

Este ejemplar estuvo expuesto durante cuatro días en el Ayuntamiento de Guareña, para luego ser entregado al Museo de Badajoz. Al observarlo detenidamente, se dieron cuenta de que podría formar parte del primer fragmento encontrado. La duda quedó despajada cuando se juntaron las dos piezas, y vieron cómo se adaptaban la una a la otra en su forma, dimensiones y ángulos entrantes y salientes, confirmando así sus sospechas.

El mayor, fue donado por el cura al entonces presidente del gobierno Antonio Cánovas del Castillo, y su destino final sería el Gabinete de Historia Natural de Madrid, actual Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN). En cuanto al segundo y debido a las peticiones realizadas para poder estudiarlo, por parte del Sr. Salvador Calderón (catedrático de la Universidad de Sevilla y gran estudioso de este tipo de fenómenos), Enrique Iglesias, profesor de química del Instituto de Badajoz y el propio Gabinete de Historia Natural, se decidió partirlo en tres partes para este fin. No lo consiguieron y tuvieron que acudir a los servicios de un armero de la capital llamado Antonio Gutiérrez Mora, quien propuso hacerlo a base de limas y cinceles, aunque tampoco lo pudo lograr. Al final, se intentó fraccionarlo a la antigua usanza, es decir, a base de golpes de martillo.

En el estudio publicado por S. Calderón y F. Quiroga, en el año 1893, viene reflejado que fueron más los meteoritos hallados en la provincia. Según su descripción, dos ejemplares cayeron en Villanueva del Fresno, uno en Mérida, otro en la estación de Badajoz y dos más en Olivenza. En ningún caso se especifica ni el peso ni la forma de ellos. Todo esto parece más que improbable, por no decir imposible y la razón está en las grandes distancias que existen entre estas poblaciones y Guareña. Por poner un ejemplo, Badajoz se encuentra a unos 75 Km en línea recta al Oeste de Guareña y Villanueva a unos 100 Km al Suroeste. Demasiada distancia para que se trate de ejemplares de la misma caída. Si se hubiera tratado de una diferente, habrían llegado hasta nosotros relatos detallados de testigos y no ha sido así, por lo que descartamos también esta posibilidad. Es de suponer que estos investigadores se limitaron a transmitir lo descrito por personas que aseguraron que eso era cierto. De lo que no hay duda, es que en una

de ellas, Olivenza, se produjo la caída de un meteorito, pero ocurrió 32 años más tarde (19 de junio de 1924). De ella, hablaremos en siguientes capítulos.

El meteorito de Guareña resultó ser rocoso, en concreto, una condrita ordinaria de tipo H6, el tipo más común de los meteoritos que han caído en la tierra. En el año 1954 el MNCN de Madrid contaba en sus vitrinas con cuatro ejemplares, el mayor con un peso de 29,4 Kg, y otros tres con 5,665 Kg, 6,437 gr y 7,190 gr, dando un peso total de 35,078 Kg. En la actualidad se conservan 32,905 Kg. Su densidad: 3.88 gr/cm<sup>3</sup>.

### **METEORITOS EN EL MUNDO**

El día 6 de mayo del año 2000, a las 13:52 hora local, entre los límites fronterizos de Polonia, Rep. Checa y Eslovaquia, hizo aparición un superbóido que durante algo más de 5 segundos, surcó el cielo de esta región centroeuropea. El objeto fue tan brillante que pudo ser visto por cientos de personas, incluso a 400 Km de distancia. Para hacernos una idea, a 33 Km de altura, alcanzó una magnitud de (-20), rivalizando con la del sol (-26,8) y muy superior al de la luna llena (-12,7).

En este territorio hay numerosas minas de carbón, por lo que existe una densa red de estaciones sísmicas. Nada más y nada menos que dieciséis de ellas detectaron el temblor producido por la onda expansiva debido a la explosión de la gran bola de fuego. Otra estación, esta vez de infrasonidos, situada a 360 Km de distancia, en la localidad de Freyung, Alemania, captó la onda acústica. Incluso dos satélites estadounidenses en órbita terrestre, revelaron su presencia. Por si esto fuera poco, tres personas obtuvieron imágenes grabadas en vídeo, realizadas desde diferentes puntos, (Janov, Kunovice y Javorina), inmortalizando el suceso. El grabado desde el aeropuerto de la localidad de Kunovice por el Sr. Josef Misak, nos muestra cómo al final el bóido llegó a dividirse hasta en 35 fragmentos.

Gracias a todo esto, se pudo de- 

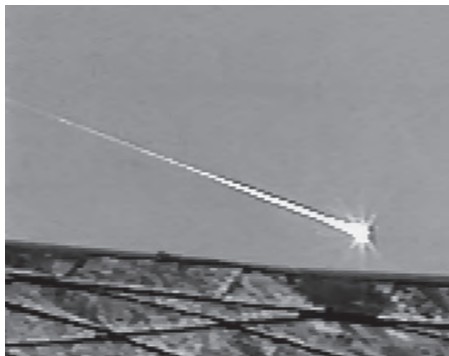


Imagen vídeo del bólido de Moravka obtenida por Jiri Fabig desde la localidad de Janov. A su lado, tres de los seis fragmentos recuperados del meteorito que se encuentran en el Museo Nacional de Praga.- Foto SPMN. [www.spmn.uji.es](http://www.spmn.uji.es).

terminar la trayectoria real de su entrada a la atmósfera y su órbita alrededor del sol. En consecuencia, se calculó el lugar aproximado donde fueron a caer los fragmentos, convirtiéndose en el sexto meteorito mejor documentado del mundo (Ver Leo nº 86). El asteroide entró en la atmósfera terrestre a una velocidad inicial de 81.000 Km/h. Su diámetro aproximado fue de un metro, con una masa que pudo oscilar entre los 1500 y los 2000 Kg.

El meteorito lleva el nombre de Moravka, ya que fue muy cerca de esta aldea, situada en la punta este de la Rep. Checa, donde apareció el primer fragmento. Éste fue recogido inmediatamente después de su caída en el jardín de una casa, donde 12 personas celebraban una fiesta. Debido a que la finca estaba rodeada de árboles les fue imposible ver la bola de fuego, sin embargo, sí escucharon la gran explosión, y 5 segundos más tarde un ruido parecido al de un silbido. De repente un pequeño meteorito de 214,2 gr golpeó un abeto

rompiendo una de sus ramas, yendo a caer a tan sólo un metro de donde se encontraban dos niñas jugando, formando un reducido cráter de 4 cm de profundidad.

El segundo fue encontrado por J. Vlek el día 13 de ese mismo mes, semi-enterrado en mitad de un camino de hierba situado a 3 Km al norte de donde se encontró el primero. Dió un peso de 329,5 gr y llamó mucho la atención por su forma puntiaguda. A finales de mayo, esta vez a 11 Km al norte, un lugareño llamado M. Vihnai recuperó un tercer fragmento mientras estaba cosechando, pero no informó de su existencia hasta el 23 de junio. Resultó ser el más pequeño de todos: 90,6 gr.

Un año más tarde (mayo del 2001) y gracias a la organización de una nueva búsqueda, en la que se incluyeron numerosas entrevistas a los habitantes del lugar, se logró recuperar un cuarto meteorito de 235,1 gr. Fue encontrado por una familia en un camino de tierra el mismo día que el segundo, muy

cerca de Moravka, pero tampoco informaron del hallazgo.

En el mes de agosto del año 2002, se supo que otro meteorito fue recuperado por un investigador anónimo tras su búsqueda el 31 de julio del año 2001. La muestra de 229,1 gr se encontró a tan sólo 200 m del lugar donde fue recogido el primer meteorito.

Por otra parte, en abril de 2003 y debido a la repercusión que tuvo la exposición de los fragmentos en el Museo de Praga, una familia contactó con los científicos para decir que contaban con otro espécimen que llevaba en su casa 3 años, ya que fue descubierto tan sólo 6 días después de la caída. Dió un peso de 300,8 gr y apareció a tan sólo 70 m del lugar donde apareció el cuarto meteorito.

Tras tres años de búsqueda e investigación, un total de seis fragmentos con un peso de 1,4 Kg fueron recuperados. Resultó ser una condrita ordinaria H5 y llama la atención el saber que, debido a la velocidad que cayeron y a la dureza del suelo, ninguno se recuperó entero, por lo que ninguno presentaba una costra de fusión completa.

## REFERENCIAS

Calderón y Arana, S. y Quiroga, F. (1893). *Estudio petrográfico del meteorito de Guareña (Badajoz)*. An. Soc. Esp. Hist. Nat., 22: 127-136.

Perez Mateos, J. (1954). *Revisión por análisis espectroquímico, del estudio de los meteoritos españoles que se encuentran en el MNCN de Madrid*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., 52: 97-119.

García Guinea, J., Martín Escorza, C., Fernández Hernán, M., Sánchez Muñoz, L., Correcher, V., Sánchez Chillón, B., Tormo, L. (2006). *Meteoritos españoles del MNCN*. Estudios Geológicos, 62.

*Meteoritics & Planetary Science. The Morávka meteorite fall: 1. Description of the events and determination of the fireball trajectory and orbit from video records*. J. Borovička, P. Spurný, P. Kalenda and Tagliaferri.



*A Chechu, gramático y amigo*

**R**egistrados ya los nombres de las unidades de medida del tiempo en actas anteriores, nada se ha dicho, sin embargo, de los instrumentos usados para ello. De sus nombres, claro es, se ocupará la presente acta.

Antes, debe este registrador descargar su conciencia, pues, desde el comienzo de esta serie, tiene un escrúpulo que le molesta como piedra en el zapato. Y es que no parecen muy astronómicas estas cuestiones de métrica del tiempo. Confesada esta inquietud al santo obispo hispalense, al punto se calmó el ánimo: “el sol, al salir, produce el día, al ocultarse, origina la noche. [...] En él tienen origen las horas, de él depende el día cuando se levanta y también la noche cuando se oculta; con relación al sol, se cuentan los meses y los años, de él proceden las estaciones anuales “ (S. ISIDORO, Etimologías III 51, 1). Así pues, todos los nombres relacionados con la medida del tiempo no son traídos por los pelos a esta sección, sino con todo derecho y propiedad.

El modo más general de medir el tiempo es el **calendario**, que nuestro Diccionario define como “el sistema de representación del paso de los días, agrupados en unidades superiores (semanas, meses, años, etc.)”. Sinónimo suyo es **almanaque**, cuyo origen es la voz hispanoárabe al-manâj, calendario, que a su vez procede del árabe vulgar manâh, parada de un viaje, descanso, alto de caravana. Y es que los pueblos semíticos comparaban los astros y sus posiciones con camellos en ruta. A la descripción y fijación gráfica de cada época del año, del recorrido del sol por el Zodíaco, día a día, con sus estaciones y paradas, le conviene, pues el nombre de **almanaque** o **calendario**.

Aunque esta última voz tiene ya su acta propia (cf. Leo nº 89, ene-mar 2009), no estará de más dejar constancia de los nombres de algunos



*José Vicente Gavilanes*

tipos de calendario. Así el **calendario juliano**<sup>1</sup> recibe el calificativo por Julio César, que en el 45 a.C. reformó el calendario republicano romano, introduciendo un año bisiesto cada tres. **Gregoriano** es el calendario promulgado en 1582 por el Papa Gregorio XIII, que reforma el juliano, eliminando el carácter bisiesto de los años seculares que no sean múltiplos de 400, con el fin de aproximarse mejor a la duración del año trópico.

Se denomina **calendario holoceno** a la modificación del gregoriano, que consiste en hacer coincidir el inicio de nuestra era con el periodo del Holoceno, aproximadamente 10.000 años a.C. Según este calendario, nos hallamos en el año 12.010 de la Era Holocena<sup>2</sup>. La palabra holoceno procede del griego ὅλος η ον [holos e on], todo, entero (hológrafo es el testamento escrito completamente de puño y letra del testador; el sacrificio en el que la víctima se quemaba entera era un holocausto y católica es la Iglesia de vocación universal...)

y καινός η ον [kainós e on], reciente, nuevo. Es, pues, el segundo y último periodo de la era cuaternaria, totalmente reciente, que comprende el Paleolítico y el Neolítico hasta nuestros días. Por último, es **proléptico** el calendario cuyas normas se aplican a fechas anteriores a su aprobación<sup>3</sup>, pues eso significan sus raíces griegas: προς [pros], antes (prólogo, próstata -colocada delante (de la vejiga)-...; y el participio de λαμβανω [lambano], tomar, coger (astrolabio, ingenio para tomar la altura de los astros; prolepsis, figura de dicción en la que se anticipan las posibles objeciones...).

Los instrumentos para medir las fracciones menores del tiempo (horas, minutos, segundos...) reciben el nombre genérico de **relojes**. S ISIDORO explica que “el reloj (horologium) tiene este nombre porque en él leemos las horas (horas legere), es decir, las comprobamos: se le coloca en las terrazas soleadas, y la sombra provocada por una varilla

va recorriendo las líneas de manera que señala cada una de las horas del día" (Etim. XX 13, 5). En efecto, la palabra procede, a través del catalán antiguo orollotge y relotge, del latino horologium, -ii, reloj de sol o de arena, y éste del griego ὥρολογιον [horologion], compuesto de ὥρα ας [hora as], tiempo, rato, y λεγειν [legein], recoger, reunir, contar, decir... De la raíz indoeuropea \*leg-, recoger, recolectar (y derivados que significan hablar<sup>4</sup>) proceden lector, leer, leyenda, colección, leña (madera recogida) y lignito (leña fósil), aguileña (aqua lecta, agua recogida, es decir, estanque, y, de aquí, planta que abunda en terrenos húmedos), ley (colección de reglas), leal, legítimo... y todas nuestras -logías, discursos o tratados sobre un tema (antropología, sobre el hombre; biología, sobre la vida...). En suma, el horologium cuenta, enumera y dice las horas. Por supuesto, "ay muchas maneras de relojes. La primera fue de los relojes de sol [...]; los relojes de agua [fueron sustituidos] por el reloj de harena [...] y últimamente los alemanes inventaron el reloj de ruedas..." (COVARRUBIAS, Tesoro de la lengua castellana). Vayamos con esa primera manera de reloj.

Los relojes de sol-entre los romanos, unos eran portátiles (solaria), de unos 3 cm; otros colosales, pues su varilla o gnomon era un obelisco-, deberían llamarse mejor de sombra<sup>5</sup>, pues muestran la hora por la sombra que proyecta un estilete (gnomon) sobre una superficie (cuadrante) en la que están trazadas las líneas horarias. Así, el cuadrante de Metón utilizado por los atenienses consistía en una esfera de piedra - πόλος [polos]- en cuyo centro se colocaba un estilete o gnomon (γνῶμων), de modo que su sombra se proyectaba en la concavidad orientada hacia el sol. No es el momento de repasar todos los modelos de relojes de sol, que son incontables: esféricos o planos, horizontales y verticales, ecuatoriales y polares, declinantes a levante o poniente... Todos ellos han de incluir el gnomon, la varilla cuya sombra marca la hora, pues eso significa la palabra: el que sabe, discierne y sirve de medida. En efecto, gnomon procede del griego γιγνωσκω [gignosko], conocer, saber, de donde proceden palabras como gnomo (ser fantástico, genio de la

Tierra, conocedor de sus secretos), diagnóstico, pronóstico, agnóstico... y, por supuesto, gnomónica, ciencia y arte de fabricar relojes de sol. Fuera por la esfera de piedra de Metón, fuera porque la sombra proyectada por el gnomon gira a lo largo del día, el reloj de sol recibió en griego el nombre de πόλος [polos], que primariamente significa eje, polo.

A propósito de esta palabra, polo, pide disculpas este registrador por alargar en exceso la presente acta, pero hay razones de peso, aunque un tanto rancias. Verá Vd., amable lector: sabido es que los auténticos dueños de una casa son los duendes, contracción de duen de casa, locución cuya primera palabra es forma apocopada de dueño. Conocidos son, por demás, los duendes de imprenta, que, por mucho cuidado que se ponga, siempre cuelan alguna travesura en los textos impresos. Tal es el caso, pues resulta que en el nº 84 de Leo (oct.-dic. 2007), dedicado a los puntos celestes, nuestros duendes domésticos distrajeron el primer párrafo del registro nominal y dejaron el texto punto menos que incomprensible. Por supuesto, torpe como es el registrador en técnicas informáticas elementales, no conservó en ningún archivo el párrafo perdido, de modo que hubo de redactarlo otra vez. Además, no se ha encontrado el momento apropiado para encajar el párrafo rebelde hasta ahora, que se habla de polo. Así pues, hágase Vd. cargo, paciente lector, que todo lo que ahora se dice a propósito de polo ha de aplicarse a la citada acta de los puntos celestes.

Polo procede del griego πόλος ου [polos ou], eje, polo... reloj de sol. Así es, πολειν [pólein] significa girar, dar vueltas, de modo que los polos son "dos puntos inmovibles en el cielo, en los cuales, como en quicios, se buelue todo el cielo. [...] Llamamos estrella Polar<sup>6</sup> la que está más cerca del polo" (COVARRUBIAS, Tesoro...). Polo, polar, polodia (de ὁδος ου [hodos ou], camino: el método es el camino para alcanzar un objetivo y el hodómetro cuenta los pasos recorridos), que es la pequeña línea irregular -unos 15 m a lo sumo-, en forma de espiral que los polos terrestres describen, con un giro completo en 14 meses, polea (rueda que gira),

todas ellas nacen del dicho πολειν [pólein]. Sus raíces indoeuropeas nos llevan hasta \*k<sup>w</sup>el-, revolver, mover alrededor, de donde deriva enseguida el latino colo, -is, -ere, cultivar -que no es sino roturar, remover la tierra y hacerla habitable-: colono, cultura, inquilino... De aquel étimo también proceden (mediante reduplicación, vocalismos, sufijos...) el latino collum, -i, cuello, que permite voltrear la cabeza: cuello, collar, degollar, apezcollar (con la preposición post, detrás de); y los griegos κυκλος ου [kyklos ou], vuelta completa, círculo: ciclo, ciclón (huracán, torbellino que gira en grandes círculos), cíclope (de un solo ojo circular), enciclopedia (enseñanza global, en círculo)..., el ya citado πόλος ου [polos ou] y παλιν [palin], que vuelve otra vez, es decir, de nuevo: palimpsesto (pergamino antiguo en el que se ha escrito un nuevo texto y que conserva huellas de una escritura anterior, borrada artificialmente), palíndromo<sup>7</sup>, palabra o frase que se lee, se recorre, igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda (δρομος ου [dromos ou], carrera: hipódromo, dromedario (corredor), síndrome (conjunto de síntomas que concurren en una enfermedad), etc. (Una confidencia impertinente: este registrador colecciona palíndromos. "Dábale arroz a la zorra el abad" es de todos conocido, pero también está "Reconocer", "Sé verle del revés", "La ruta natural", y tantos otros. Cualquier donación de palíndromos por parte de los lectores será, no gratificada, pero sí agradecida).

Remendado ya el roto], volvamos a los relojes, aunque no ya de sol, pues, en ausencia de luz solar (por la noche, en días nublados...), la medida del tiempo se realizaba mediante relojes de fuego o de vela. Eran de uso generalizado en los monasterios para llamar al rezo de los oficios nocturnos y mostraban el paso de las horas con el arder del pabillito y el consumir de la cera<sup>8</sup>.

En la antigüedad, sin embargo, se prefirieron los horologia ex aqua, relojes de agua, que consistían en depósitos que se llenaban o vaciaban con ritmo lento y regular. El principio mecánico era simple: un recipiente graduado, lleno de agua, era agujereado con un orificio en la base. El



nivel del agua bajando regularmente indicaba el tiempo transcurrido en las graduaciones determinadas previamente. Además, también estaba graduado el recipiente que recogía el agua evacuada. No obstante, presentaba serios inconvenientes, porque, aparte de la posible congelación del agua en las noches frías, no es fácil conseguir un flujo constante cuando cambia la presión del agua al variar su volumen con el paso del tiempo. De estos artilugios deriva la expresión “fluir del tiempo”, pues su paso se medía conforme el agua fluía. Puesto que el agua pasaba poco a poco, *furtivamente*, de un recipiente a otro, como si de un robo se tratara, los relojes de agua recibieron el nombre de clepsidras, *ladrones de agua*, que eso significan *κλεπτω* [*klepto*], *robar*, y *ὕδωρ ατος* [*hydor atos*], *agua*. La jerga científica (Medicina, Biología...) conserva algunos términos derivados de *κλεπτω* [*klepto*]: *cleptomanía*, compulsión obsesiva al robo; *cleptofobia*, temor morboso a robar o ser robado, *uroclepsia*, *orina robada*, es decir, emisión inconsciente de orina. *Ὑδωρ ατος* [*Hydor atos*]<sup>9</sup>, por su parte, genera infinidad de vocablos: *hidratar*, *hidráulico*, *hidrofobia* (por otro nombre, *rabia*, por la fobia al agua que suelen tener quienes han

sido mordidos por animales rabiosos), *hidrógeno* (elemento necesario para generar agua), *hidroavión*, *hidra* (animal de agua), etc.

Quizá para evitar el inconveniente de la disminución del flujo de salida conforme se vaciaba el recipiente superior, Alfonso X, el Sabio, en su *Libros de los relojos*, describe un *relojo del argenio uiuo*, es decir, de *hidrargirio*, que es otro nombre del *mercurio*<sup>10</sup>. Del griego *ὕδωρ ατος* [*hydor atos*], *agua*, y *αργυριον ου* [*argyriou ou*], *plata*, el *hidrargiro* es *plata líquida* (de ahí los símbolos químicos de ambos elementos, *Ag* y *Hg*, respectivamente), pues a lo líquido del agua se une lo brillante y metálico de la plata. Tal es el significado del indoeuropeo \**arg*, *brillar*, *metal blanco*, de donde proceden *arcilla* (barro blanco), *argentino*, *argüir*, *argumento* (razonamiento brillante y claro) y *argucia* (sutileza). Entonces, ¿de dónde procede la palabra *plata*? Toda una *plástica* sería necesaria, si no fuera porque ya se habló de ello en otra acta anterior (Leo nº 91, jul.-sept. 2009).

Posterior en el tiempo a los relojes de sol y de agua, el reloj de arena fue símbolo, en la Edad Media, del paso

del tiempo y la fugacidad de la vida humana. Aunque parezca mentira, este reloj no es un invento que provenga de las zonas del desierto en que la arena es tan abundante, sino que se ideó ante la necesidad que había en las zonas septentrionales de encontrar un fluido que no se congelara como el agua. Técnicamente, se consiguió cuando, por un lado, fue posible encontrar una arena suficientemente desecada, capaz de discurrir por algún orificio con fluidez y, por otra, se llegó a cierta maestría en el manejo del soplado de vidrio, pues se necesitaba conseguir ampollas suficientemente selladas y herméticas. Disponer de arena desecada no debería suponer mayor problema, pues procede del latino *areo*, *-es*, *-ere*, *estar seco*, del que derivan, además de *arena*, *árido*, *erial*, *área*, *era* (*área* donde las mieses se secan) y *arista* (propiamente, punta de la espiga seca, fina como una cerda). Pero todos sabemos que puede haber arena húmeda, pues *del dicho al hecho hay un gran trecho*, y *no es lo mismo predicar que dar trigo*, amigo Sancho.

El último peldaño en la construcción de relojes fue el reloj mecánico (de pesas, poleas, contrapesos... hasta el reloj de péndulo de Ch. Huygens). Roger Bacon (1214-1294) había enseñado que el plan divino pasaría por la ciencia de las *máquinas*, que es *magia* natural y santa. Y, efectivamente, máquina, mecánica, no proceden de *moechus*, *adúltero* (pues el sabio comete adulterio al manipular la materia en detrimento de la vida espiritual, pura y limpia), como querían los monjes medievales, sino de la raíz indoeuropea \**magh-*, *tener poder*, del que proceden también *mago*, *magia*... Es tal el *poder* de la *mecánica*, de la *magia* natural baconiana, que en 1505 el herrero alemán Peter Henlein consiguió fabricar pequeños relojes, aunque poco precisos, que podían llevarse en el bolsillo: son los *relojes de saco* o *huevos de Nürenberg*, por la forma y la localidad de construcción<sup>11</sup>.

La mecánica relojera hubo de afinarse para fabricar relojes precisos y fiables, prescindiendo del péndulo, pues, obviamente, no servían para la navegación, que necesitaba con urgencia solventar

el problema de las longitudes (cf. Leo n° 88, Oct.-dic. 2008). Nació así el cronómetro, neologismo introducido en el s. XVIII para designar estos relojes de resorte: *χρονος ου* [*chronos ou*], *tiempo* (crónica, anacronismo -contra el tiempo, impropio del tiempo actual-, *isocronía*, *sincronía*...) y *μετρον* [*metron*], *medida*. Así pues, reloj y cronómetro son sinónimos, como lo son leer la hora y medir el tiempo.

La precisión en la medida del tiempo ha crecido a la par que el desarrollo científico y técnico de los dos últimos siglos. El control y la manipulación de la electricidad y los átomos se han aprovechado para crear los relojes de cuarzo (1928) y los relojes atómicos (1946). Aquellos se basan en los fenómenos piezo-eléctricos para generar vibraciones estables (por ejemplo, en un cristal de cuarzo) y estos en el movimiento cíclico de los electrones en torno al núcleo de los átomos (de cesio, entre otros). *Átomo* ya sabemos que procede del griego *α-* [*a-*] (privación) y *τομω* [*tomo*], *cortar*: las operaciones quirúrgicas son, en muchos casos, -*tomías* (*lobotomía*, *histerectomía*, *neurotomía*...), *tomo* (una obra con varios cortes consta de varios *tomos*), *tomografía*... *Piezoelectricidad*, por su parte, deriva de los étimos *πιεζω* [*piezo*], *apretar*, *comprimir*: *pieza*, *piezometría*... y *ηλεκτρον* [*elektron*] *ámbar*, porque los antiguos observaron en el ámbar, al frotarlo, los fenómenos electromagnéticos.

Sea del tipo que sea, el reloj no sólo señala la hora, sino también el paso del tiempo. Excesivo, sin duda, en el caso de la presente acta. Compruebe el lector la hora: tiempo es de concluir.

---

*I Nada tiene que ver con Julio César la fecha juliana, de uso en Astronomía. A Joseph Scaligero (1540-1609) se le ocurrió la idea de contar todos los días de la historia de la humanidad de uno en uno, es decir, comenzando en 1 y siguiendo la cuenta hasta los millones que hicieran falta para cubrir todos los sucesos históricos. Así, cada fecha estaría unívocamente determinada por un solo número, cuyo inicio se fijó el 1 de enero del 4712 a.C. a las 12h del mediodía (o más bien 4713, si se tiene en cuenta*

*que el año 0 no existió). Scaligero llamó juliana a su fecha, no por Julio César, sino por razones de devoción filial: era hijo de Giulio C. Scaligero, magnífico príncipe, humanista y poeta del Véneto renacentista. Es, pues, más giuliana que juliana.*

*2 El científico americano C. Emiliani (1922-1995) lo propuso para eliminar así del cómputo histórico tanto la referencia religiosa al nacimiento de Jesús como la cuenta invertida de los años anteriores a este hito.*

*3 Se habla así de calendario juliano proléptico, que se aplica para subsanar la ausencia del año cero, identificando este con el año 1 d.C. De esta manera, contando los siglos a partir del año cero, se entró en el siglo XXI el 1 de enero del año 2000. Naturalmente, surgen otros inconvenientes como la necesidad de hablar de siglo o milenio 0... No entremos en este piélagos que ya en su día nos empalagaron con estas bizantinas discusiones.*

*4 Se preguntará el curioso lector qué tienen que ver entre sí las ideas de coger, elegir y hablar. Permítame una larga cita de un breve y ameno libro, L.-J. CALVET, *Historias de palabras*, Madrid (Gredos) 1996, pp. 91s : « Cualquiera que haya cogido fruta sabe que conviene elegirla con cuidado, evitar la que aún está verde y la que está demasiado madura. No asombrará a nadie que una misma raíz, \*leg, pueda significar al mismo tiempo coger, reunir y elegir. Esta raíz va a tener en griego y en latín dos derivados diferentes y, sin embargo, paralelos : λέγειν [légein] conserva en griego el sentido de reunir y toma el de decir («juntar palabras»), mientras que legere conserva en latín el sentido de coger, elegir, y toma el de leer («juntar letras»).*

*El verbo leer está ligado así a la idea de lección, el hecho de leer, de leyenda, lo que debe leerse, y de sortilegio, que lee la suerte. Esto en cuanto al sentido leer de legere. En lo que se refiere al sentido de elegir, nos lleva a coger (lat. colligere), a elegir, claro está (es decir, escoger), a inteligente (del latín intelligere, leer el interior, es decir, comprender), a legión (porque los legionarios romanos eran elegidos para su reclutamiento), elegante, que sabe elegir, negligente, que no recoge, y a sacrílego, que roba objetos sagrados.*

*La forma griega λέγειν [légein], a su vez, da origen a las terminaciones*

*frecuentes en -logo y -logía, a léxico y, de forma más sorprendente, a reloj, que dice la hora».*

*5 Esciátera, esciaterio y esciátero son palabras que hacen referencia a los relojes de sol. Su etimología es ilustrativa: σκία [skía], sombra. En Leo n° 87, julio-sept 2008, se mencionan estos nombres.*

*6 A esta nota corresponde la n. 1 de Puntos celestes, que reza así: «Estrella polar es, pues, una denominación común, no propia: se llama polar a la estrella que está en el polo o muy próxima a él. Como debido al movimiento de precesión, el eje de la Tierra describe un doble cono que se completa en 25.800 años, la estrella polar varía a lo largo del tiempo. En la antigüedad fue Thuban, del Dragón, y en un futuro lejano lo serán Vega, Alderamín y otras. Entonces, ¿cuál es el nombre propio de α Ursae Minoris, la que hoy llamamos Polar? No es fácil encontrarlo en diccionarios o enciclopedias, pero los compañeros de la Asociación Malagueña de Astronomía sin duda nos lo aclararán, pues su publicación lleva el nombre de esta estrella, Alrucaba. Los romanos la llamaron Navigatoria -por su importancia en la orientación al navegar- y los árabes la denominaron Al Kaukab al Shamaliyy, la estrella del norte, aunque este nombre también se dio a Kochab. Del nombre en árabe antiguo procede el Alrucaba de las Tablas Alfonsíes y el Alruccabah de Bayer ».*

*7 También esta nota corresponde al citado artículo de Leo, n° 84, nota 2, y decía así: “Este mismo sentido ha adquirido la palabra en Genética: se llama palíndromo a la secuencia de nucleótidos que se lee igual en un sentido que en otro, por ejemplo, TACGGCAT”.*

*8 Alfonso X, el Sabio, habla de un «relojio de la candela», que tenía acoplado un artificio mecánico de ruedas y cadenas. Se movían con el gasto de la cera y un índice señalaba en una tabla no sólo las horas del día, sino también la fecha, el mes...*

*9 Los genes indoeuropeos de ύδωρ ατος [hydor atos] remiten a \*wed-, agua, mojado, y se hallan presentes, además, en nutria, onda, ondular, abundar (propriamente “salirse de las ondas, rebozar”) o inundar, whisky (a través del irlandés uisce, agua), que es abreviatura de uiscebeathadh, “agua de la vida”,*

vodka (del ruso voda, agua) y vaselina, del alemán wasser, agua, y el griego ελαιον [elaion], aceite, es decir, agua aceitosa.

10 No olvide el paciente lector que estas actas se ocupan más de los nombres que de las cosas nombradas. Puede leer sobre relojes el ameno y documentado artículo A. FERRER RODRÍGUEZ, ¿Qué hora es?, publicado en Huygens, la revista de los compañeros de afición de la Safor (enero 2009). No obstante, valga esta breve reseña para describir el mecanismo del reloj de argenticio vivo: "consiste en una rueda de noria, semejante a un tambor, interiormente dividido en cajas, a modo de cangilones, comunicados por

un pequeño orificio. El mercurio llenará la mitad inferior de la noria. Una pesa, que cuelga de una cuerda arrollada al eje de la rueda, será la encargada de la rotación de ésta. Con la ligera inclinación que consigue el peso colgante al intentar mover la ruda, el mercurio fluye lentamente de una caja la siguiente, y al hacerlo, impide que la rueda gire con rapidez, regulando de ese modo el giro. El libro detalla, de modo curioso, cómo se pueden desmultiplicar estos giros hasta conseguir que alguna de las ruedas del mecanismo dé una vuelta cada 24 horas" (F. MUÑOZ BOX, El tiempo y la medida del tiempo, en Historia de la ciencia y la técnica en Castilla y León, t. IV, Valladolid (Junta de Castilla y León)

2009, p. 549).

El rey Sabio habla también del "relogio del palacio de las horas": un palacio de 12 ventanas, por cada una de las cuales entraba el sol al transcurrir de las horas, con líneas marcadas en el suelo.

11 Curiosamente, Juan Calvino, el reformador protestante que sentó sus reales en Ginebra, estableció un fanático gobierno teocrático, tan intransigente que prohibió ropas y joyas ostentosas. Las leyes calvinistas prohibían a sus orfebres fabricar cruces, cálices y elementos frívolos de adorno, por lo que decidieron dedicarse a la delicada obra de relojería, con resultados cuya fama llega hasta hoy.

**M**<sup>24</sup> -que se conoce también como Delle Caustiche y como Pequeña Nube Estelar de Sagitario- es una nube de condensación galáctica que se encuentra entre la Nube del Escudo y la de Sagitario, situada casi 3° al norte de la estrella μ-Sagittarii. Fue observado por Messier por primera vez en 1794.

Es visible a simple vista, y con prismáticos resulta plenamente satisfactorio. Además, resulta aún más atrayente al estar rodeado por zonas muy pobres.

A través del telescopio, dado su tamaño, se ha de observar por partes, y se distingue una gran cantidad de estrellas. En la parte más oriental se puede percibir una mancha oblonga de décima magnitud, que se corresponde con el objeto NGC 6603, un tenue cúmulo abierto.

Porque aunque M24 y NGC 6603 suelen referirse a un mismo objeto, en realidad no es así. Y es que lo descrito con el número 6603 por John Dreyer en su New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars (NGC) no pudo ser visto por Messier.

La distancia a la que se encuentra M24 es, habida cuenta de su naturaleza, muy difícil de determinar, puesto que se pueden observar



**M24 (NGC 6603). 18 h 28 m -18° 25' (Sagitario)**

**Mv 3,9. 1°5x1°. Condensación galáctica. 10.000 años luz**

10 junio, 1764. 18 h 1 m 44 s, 18° 26' 0" austral. 1° 30'

Cúmulo sobre el paralelo del precedente y cerca de la extremidad del arco de Sagitario, en la Vía Láctea: gran nebulosidad en la cual hay multitud de estrellas de diferentes magnitudes; la luz que se extiende por todo este cúmulo está dividida en muchas partes. Lo que se ha determinado en coordenadas es el punto medio de este cúmulo.

estrellas dispersas por cientos de años luz. No obstante, parece probable que no se encuentre más cerca que NGC 6603, cuyo valor extremo no baja de 10.000 años luz.



**M**25 es un cúmulo abierto relativamente desconocido -de hecho, aunque figura en el apéndice IC, no se encuentra en el catálogo NGC- situado en el centro de la constelación de Sagitario, a unos 4° al sureste de M24. Fue descubierto por el astrónomo suizo Jean-Philippe Loys de Chéseaux en 1745.

A pesar de ello, no es un cúmulo débil. Con un telescopio de 10 cm se distinguen hasta 80 estrellas entre las magnitudes 6,5 y 11, dispuestas en retículo. Las más abundantes son blanco-azuladas, pero también las hay blancas, amarillas y anaranjadas.

Se ha identificado un total de 86 componentes, por lo que las más débiles, probablemente, forman parte del fondo y no del cúmulo. Se estima en unos 19 años luz la dimensión espacial del objeto, que se corresponden con unos 32 minutos de arco.

Entre las estrellas se encuentra U Sagittarii, una variable del tipo delta cephei que oscila entre las magnitudes 6,3 y 7,1 en 6,7 días, siendo la más brillante del cúmulo cuando está en su máximo.

Precisamente esta estrella, que además es múltiple, es la clave para calcular su edad -89 millones de años- y su distancia -1.910 años luz-.



**M25 (IC 4725). 18 h 32 m -19° 15' (Sagitario)**

**Mv 4,6. 32'. Cúmulo Abierto. 1.900 años luz**

20 junio, 1764. 18 h 17 m 40 s, 19° 5' 0" austral. 0° 10

Cúmulo de pequeñas estrellas en la vecindad de los dos cúmulos precedentes, entre la cabeza y la extremidad del arco de Sagitario: la estrella conocida más cercana a este cúmulo es la 21 de Sagitario según Flamsteed, y de la sexta magnitud. Las estrellas de este cúmulo se ven difícilmente con un telescopio ordinario de tres pies. No se percibe ninguna nebulosidad. Su posición se ha conocido por la estrella  $\mu$  del Sagitario.



Situación de M24 en Sagitario (Starry Night)



Situación de M25 en Sagitario (Starry Night)

En este nuevo análisis vamos a llegar hasta el planeta MARTE de las manos del director Brian de Palma y la película Misión a Marte.

Pero antes de nada un poco de información general sobre Marte:

Marte es el cuarto planeta desde el sol, tiene forma elipsoidal con un diámetro ecuatorial de 6.794 km y el polar de 6.750 km, en las condiciones actuales Marte es estéril, no puede tener vida. Su suelo es seco y oxidante, y recibe del Sol demasiados rayos ultravioletas.

Cuando se halla más cerca de la Tierra, a unos 55 millones de kilómetros, Marte es, después de Venus, el objeto más brillante en el cielo nocturno. Puede observarse más fácilmente cuando se forma la línea Sol-Tierra-Marte (cuando está en oposición) y se encuentra cerca de la Tierra, cosa que ocurre cada 15 años.

En cuanto al reparto de la película encontramos nombres como Tim Robbins y Gary Sinise, mas conocido por su papel como el teniente Dann (Forest Gump).

La película data del año 2000 y no tuvo muy buena aceptación ya que le surgió una competidora, Planeta Rojo aunque el rigor científico de dicha película es nulo pero ya sabemos que hoy por hoy lo que importa es la taquilla.

Misión a Marte nos traslada al año 2020 año en el que la nasa celebra el lanzamiento de la primera nave tripulada hacia el planeta mas fascinante para los terrícolas MARTE.

Durante los primeros 20 minutos de película podremos ver imágenes de Marte que sí son efectos especiales pero se tomo como referencia fotos originales de Marte para poder recrear un entorno lo mas fiel posible a la realidad (aun así el color rojo está más saturado



que en la realidad), pero también hay que destacar que en estos primeros 20 minutos también se puede apreciar que en la película hay mucha ficción.

Como por ejemplo el remolino inteligente que acaba con la vida de casi todos los integrantes de la misión que no tiene nada que ver con la realidad todo esto nos acerca al clima en Marte.

#### CLIMA DE MARTE

A causa de la inclinación de su eje y la excentricidad de su órbita, los veranos son cortos y calurosos y los inviernos largos y fríos. Enormes casquetes brillantes, en apariencia formados por escarcha o hielo, señalan las regiones polares del planeta.

En el otoño marciano se forman nubes brillantes sobre el polo co-

rrespondiente. Una fina capa de dióxido de carbono se deposita sobre el casquete polar durante el otoño y el invierno. En primavera y al final de la larga noche polar, la parte estacional se va deshaciendo y muestra el casquete helado del invierno, que es permanente.

Además de las nubes de dióxido de carbono helado, en el planeta hay otros tipos de nubes. Se observan neblinas y nubes de hielo a gran altitud. Estas últimas son el resultado del enfriamiento asociado con las masas de aire que se alzan por encima de obstáculos elevados. Durante los veranos del sur son especialmente notables extensas nubes amarillas compuestas de polvo levantado por los vientos.

Entonces la conclusión es que al igual que la Tierra, Marte si que puede tener tormentas pero no se parecen en nada a las que se nos

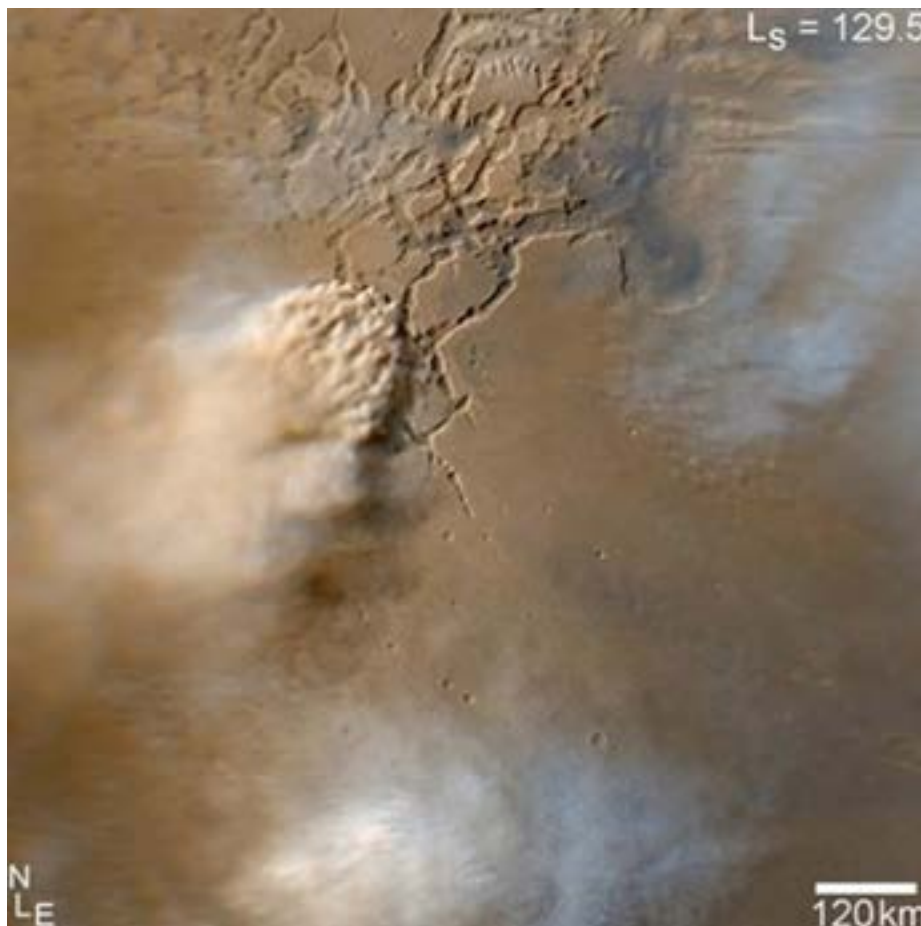


Figura 1. Una tormenta real en la superficie de Marte

muestran en la película.

Al final de estos primeros 20min nos muestra un rostro humanoide, que no es un rostro alienígena, pero para los rezagados ahí va un poco de información.

#### LA CARA DE MARTE

Esta formación rocosa ha sido durante mucho tiempo un tema de especulación desde que la misión VIKING 1 la fotografió allá por el año 1976 en la región de Cidonia, mide aproximadamente 3Km de largo y 1,5Km de ancho y la interpretación mas aceptada sugiere que es una formación natural del terreno, pero que gracias a la combinación del ángulo de iluminación de la luz del sol y la baja resolución de la foto tienden a suavizar las irregularidades de la superficie, es entonces donde entra en juego nuestra tendencia a reconocer patrones e imaginarnos cosas. Pero después de sucesivas misiones y la toma de fotografías en alta resolución se ha llegado a la conclusión de que simplemente es una formación rocosa.

Después de un mensaje de socorro del único superviviente de la misión anterior, dan paso a los astronautas que por supuesto van a partir en misión de rescate. Entonces subimos a bordo de una estación espacial, que por supuesto dispone de Gravedad Artificial la cual estamos acostumbrados a ver

en muchas películas espaciales pero ¿de donde ha surgido esta idea?

#### GRAVEDAD ARTIFICIAL

Pero primero vamos a definir lo que entendemos por gravedad. De forma sencilla la fuerza de la gravedad representa la atracción entre masas, como por ejemplo, la que experimenta Marte con respecto al Sol, Júpiter o la Tierra. Es decir, para generar un campo gravitatorio hay que disponer de masa. Mediante el llamado principio de equivalencia podríamos conseguir la Gravedad artificial con el simple hecho de mantener en continua aceleración la el vehículo o estación espacial, el inconveniente de este método es el consumo de combustible que lo hace inviable.

Otra forma seria a través de un movimiento de rotación que es el mostrado en la película. La rotación de un cuerpo da lugar a la llamada Aceleración centrífuga( en la película rotación gravitacional), que es una aceleración en dirección radial perpendicular al eje de rotación, es decir que si nos situamos en el exterior de la rueda que vemos en la película la cual gira a una velocidad adecuada de rotación podríamos sentir en nuestro cuerpo una aceleración igual a la de la tierra que nos empujaría hacia fuera, con lo cual

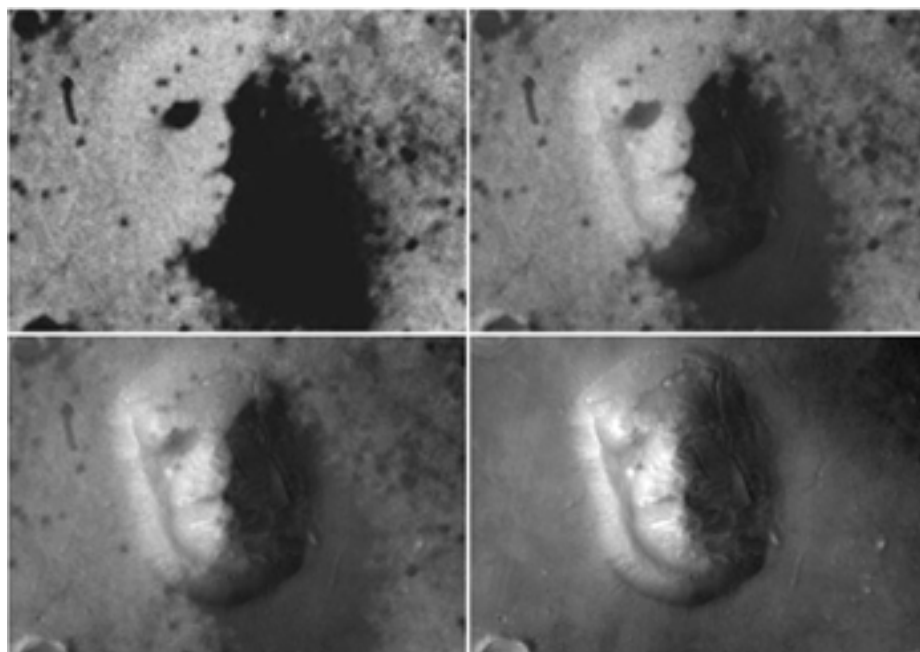


Figura 2. Comparativa entre la primera foto tomada por la Viking 1, hasta las últimas fotos tomadas en alta resolución de la famosa cara de Marte



Figura 3. Una escena muy bien recreada de gravedad cero

nos pegaría al suelo del vehículo, tal y como se aprecia en una escena es el interior del habitáculo de la nave MARTE 2. Esta solución fue sugerida por el astronauta ruso K.E Tesiolkovsky a principios del siglo XX y más tarde popularizada por Wernher von Braun. Consultar Figura 3

También podremos presenciar un baile en estado de ingravidez que hay que decir que esta muy logrado ya que habitualmente en muchas películas en vez de ingravidez parece que se mueven a cámara lenta.

Seguimos adelante, nos encontramos ya muy cerca de Marte y nos bombardean con muchas incógnitas sobre lo que le sucedió a la anterior misión, datos técnicos y el típico incidente desafortunado en este tipo de películas, en este caso el casco de la nave es perforado por meteoroides y tienen que arriesgar la vida para arreglarlo. Y por si fuera poco, al iniciar la inserción orbital (es la maniobra de aceleración o frenado necesaria para que un vehículo espacial sea capturado por un cuerpo celeste en este caso Marte) nos percatamos de que hay una pérdida de combustible en el momento de ignición de los motores tiene lugar a una gran explosión.

Un gran fallo de esta película es el sonido en el espacio ya que en la película se pasan por alto el hecho

de que en el vacío no se transmite el sonido por la ausencia de aire, y podemos apreciar el estruendo de la explosión algo totalmente ficticio, pero también hay que decir que si no serían bastante sosas las escenas espaciales.

Después de deliberar llegan a la conclusión de que tienen que salir de la nave, y abordar el módulo de mantenimiento de la anterior misión, sobre todo tienen en cuenta el factor de la aceleración en el espacio, (aceleración=fuerza,

cuanta más fuerza le imprimas al objeto mayor será su aceleración en el vacío). Se aprecia cuando Buddy (Tim Robins), tiene que arriesgarse para alcanzar el módulo de mantenimiento y se pasa de aceleración y es rebotado, pero no os inquietéis, engancha el cable.

Y bueno llegados a este punto la película empieza a perder rigor científico ya que en el momento que consiguen aterrizar y darse unos paseos descubren cosas, como que ahora en Marte se puede respirar sin ayuda del traje espacial. Más tarde aparece el capitán de la anterior misión Luke Graham (Don Cheadal) y acaban descubriendo algo totalmente ficticio pero interesante dentro del mundo del cine.

Y para no ser un aguafiestas, por si alguien aun no la ha visto, aquí, en el momento que la película pierde interés científico y gana interés artístico concluyo mi análisis.

*Título: Misión a Marte*

*Duración: 114 min.*

*Director: Brian de Palma*

*País: USA*

*Idioma: Castellano*



Figura 4. La tripulación intentando capturar el módulo de mantenimiento de la misión anterior.

**D**esde un lugar concreto de la Luna, ¿cuál sería el comportamiento aparente de la Tierra a lo largo de, pongamos por caso, un mes?. Este es el planteamiento de la cuestión quodlibetal pendiente del nº anterior de Leo.

-Con las mismas condiciones de la respuesta anterior (que se matice, aclare o corrija la respuesta, si es preciso), me atrevo a contestar a esta.

-Adelante. Le escuchamos con atención.

-Me basta con que atienda con paciencia. Veamos. La perspectiva adoptada en el caso anterior consistió en trasladar a la Tierra los movimientos propios de la Luna -tal como se perciben desde nuestro planeta-, convertida ahora en punto estático de observación. Por eso, si la Luna -desde la Tierra- no tiene rotación, no habrá orto ni ocaso terrestre, pues estos son consecuencia visual de aquella. Tal era, en esencia, el nervio de la argumentación de la respuesta anterior.

Si se aplica la misma estrategia a la presente cuestión, ¿qué ocurre? Si no me equivoco, desde la

Tierra, la Luna no presenta rotación, pero sí traslación: en un mes recorre la eclíptica, es decir, atraviesa el ecuador (nodo ascendente) para dirigirse hacia las constelaciones zodiacales boreales (Aries, Tauro y Géminis) hasta el signo de Cáncer, desciende por Leo y Virgo hasta Libra, cruza el ecuador (nodo descendente) y sigue (por Escorpio y Sagitario) hasta el punto más austral, en Capricornio, para retornar, moviéndose por Acuario y Piscis, al ecuador, en el signo de Aries. Simétricamente, la Tierra presentará, pues, a lo largo del mes, este mismo comportamiento: ascenderá y descenderá en vertical por un arco de unos 50°, con las constelaciones zodiacales de fondo. La amplitud del arco corresponde a la oblicuidad del Zodíaco (23,5° al norte y al sur del ecuador celeste, más -o menos- los 5° de desviación de la órbita lunar respecto a la eclíptica).

Así pues, desde un punto lunar de latitud media, la Tierra aparecerá moviéndose en sentido vertical, completando un viaje ascendente y descendente en unos 28 días y rotando sobre su eje. La rotación terrestre completará una vuelta, medida desde la Luna, en casi 25 h., debido a la traslación lunar, hacia el este: si este hecho provoca un retraso del orto lunar diario de 50 minutos, simétricamente, la rotación terrestre necesitará, percibida desde la Luna, 50 minutos adicionales para compensar la traslación lunar\*.

Para esta descripción, no se han tenido en cuenta otros movimientos lunares (evección, variación,

ecuación anual, aceleración secular) que, aunque secundarios, modifican el movimiento vertical básico que se ha descrito. Si el lector quiere hacerse una idea exacta del movimiento terrestre desde la Luna, asómese al Starry Night, o a cualquier otro simulador estelar, y disfrute del baile de la Tierra en torno a la Luna.

Nada se ha dicho de las fases que, desde la Luna, presentará la Tierra, porque habrán de aclararse en qué condiciones y cuándo se producen, lo cual exige fijar la posición del Sol y su movimiento, vistos desde la Luna. Esta es la cuestión que se plantea para la siguiente entrega de *Astronomía quodlibetal*: ¿cómo se percibe el sol desde la Luna a lo largo del mes y del año? Y, en consecuencia, siempre desde la Luna, ¿presentará también la Tierra fases?

*\* Debo insistir en que no estoy seguro de mis conjeturas, por lo que agradecería que el amable lector hiciera las sugerencias y correcciones que considere pertinentes -pues quien escribe teme cometer incluso errores de concepto, que a tal llega su inseguridad por causa de su ignorancia-. Créame que no es mera retórica: a menudo tengo que pararme a pensar cuestiones tan simples como las consecuencias del retraso o adelanto de la hora oficial (al adelantar el reloj 1 hora, ¿se adelantan o se retrasan amanecer y atardecer?). Ayúdeme, pues, y piense conmigo si los citados 50 minutos diarios de retraso en el orto lunar generan una rotación terrestre más larga o más corta, medida desde la Luna.*



Movimiento de la Tierra visto desde la Luna a lo largo de un mes (Starry Night)

# PLANETARIO MOVIL



ESPECIALMENTE INDICADO PARA COLEGIOS, INSTITUTOS Y AYUNTAMIENTOS

**INFORMACION Y CONTACTO**  
616.562.139

UNA FORMA ESPECTACULAR Y DIVERTIDA DE APRENDER ASTRONOMIA



## GLOBAL CODEX PRODUCTOS EXCLUSIVOS

PUNTEROS LASER DE ALTAS PRESTACIONES AL MEJOR PRECIO DE LA RED

Punteros Láser astronómicos de alta calidad. Especialmente indicados para su uso como buscadores, como herramientas didácticas y apoyo a la observación visual.

[WWW.CODEXNET.COM](http://WWW.CODEXNET.COM)  
[clientes@codexnet.com](mailto:clientes@codexnet.com)

<b>SOPORTE LUMICON PARA LASER</b>	<b>ASACC008</b>	<b>PRECIO</b>
	Soporte Lumicon para telescopios reflectores y refractores, con mecanismo de extracción rápida y adhesivo, lo que le permite su colocación en cualquier tipo de tubo. En la imagen con el láser de 30 mW. El perfecto buscador para telescopios.	44 € IVA incl.
<b>¡OFERTA ESPECIAL!</b>		<b>189 €</b> IVA incl.
LASER 30 mW ON/OFF + SOPORTE LUMICON + ADHESIVO MEJORADO		

<b>LASE VERDE DE 5 mW</b>	<b>ASACC001 - 5 mW</b>	<b>PRECIO</b>
	Este puntero emite un rayo verde potente, 30 veces más visible que el rojo. Del tamaño de un bolígrafo, este puntero láser se presenta con baterías y caja.  Tipo de láser: III Potencia: ~5mW Constante Largo de onda: 532nm Baterías: 2xAAA 1.5v Acabado: Metalizado Alcance: más de 2000 metros  Contrastado con el resto de punteros del mercado, este láser presenta un haz mucho más compacto y definido.	89 € IVA incl.

<b>LASE VERDE DE 10 mW</b>	<b>ASACC002 - 10 mW</b>	<b>PRECIO</b>
	Con la misma presentación que el modelo anterior, pero con 10 mW de potencia, este modelo presenta una regulable relación calidad-precio. Potencia: ~10mW Constante - Largo de onda: 532nm	80 € IVA incl.

<b>LASE VERDE DE 20 mW</b>	<b>ASACC006 - 20 mW</b>	<b>PRECIO</b>
	También la misma presentación y una potencia de 20 mW que resulta visible hasta en las grandes ciudades y entornos de gran contaminación lumínica. Potencia: ~20mW Constante - Largo de onda: 532nm	95 € IVA incl.

<b>LASER VERDE DE 30 mW con Interruptor ON/OFF</b>	<b>ASACC008 - 30 mW</b>	<b>PRECIO</b>
	¡UN EXTRAORDINARIO PUNTERO LASER DE 30 mW!  CON INTERRUPTOR ON/OFF. IDEAL COMO BUSCADOR PARA TELESCOPIOS.  Su diámetro de menos de 19 mm le permite adaptarse a los soportes para telescopios, por ejemplo al de Lumicon.	140 € IVA incl.

**SELECCION DE OFERTAS EXCLUSIVAS FIN DE VERANO 2007**

<b>TELEFONO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PRECIO</b>
	TELEFONO GIGASET S5000... Cámara: 2.0 MP Pantalla: 262k Batería: 1000mAh	80 €
	TELEFONO GIGASET S5000... Cámara: 2.0 MP Pantalla: 262k Batería: 1000mAh	80 €
	TELEFONO GIGASET S5000... Cámara: 2.0 MP Pantalla: 262k Batería: 1000mAh	120 €

¡Últimas unidades!

<b>TELEFONO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PRECIO</b>
	TELEFONO GIGASET S5000... Cámara: 2.0 MP Pantalla: 262k Batería: 1000mAh	375 €
	TELEFONO GIGASET S5000... Cámara: 2.0 MP Pantalla: 262k Batería: 1000mAh	290 €
	TELEFONO GIGASET S5000... Cámara: 2.0 MP Pantalla: 262k Batería: 1000mAh	100 €

¡Liquidación por debajo del precio de coste!

Global Codex S.L. - [www.codexnet.com](http://www.codexnet.com) - [clientes@codexnet.com](mailto:clientes@codexnet.com)

# ABRIL 2010

## EFEMÉRIDES

### EFEMÉRIDES DE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LEÓN ABRIL 2010. HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)

➤ EL SOL Y LOS PLANETAS

Astro	Hora Salida	Hora Culm.	Hora Puesta
<b>Sol</b>	06:04	12:25	18:49
<b>Mercurio</b>	06:36	13:25	20:19
<b>Venus</b>	06:53	13:38	20:27
<b>Marte</b>	12:33	20:06	03:38
<b>Júpiter</b>	05:17	10:58	16:40
<b>Saturno</b>	17:36	23:47	05:58
<b>Urano</b>	05:38	11:35	17:32
<b>Neptuno</b>	04:28	09:44	14:59

Astro	Hora Salida	Hora Culm.	Hora Puesta
<b>Sol</b>	05:40	12:21	19:05
<b>Mercurio</b>	06:08	13:23	20:38
<b>Venus</b>	06:40	13:49	21:03
<b>Marte</b>	12:00	19:26	02:52
<b>Júpiter</b>	04:29	10:15	16:01
<b>Saturno</b>	16:36	22:48	05:01
<b>Urano</b>	04:45	10:43	16:41
<b>Neptuno</b>	03:34	08:50	14:06

➤ FASES DE LA LUNA

Día	Fase	Hora	Sale	Culmina.	Se pone
6	C. Meng	09:39	01:53	06:29	11:09
14	L. Nueva	12:31	05:15	12:14	19:25
21	C. Crec	18:20	11:06	18:37	01:21
28	L. Llana	12:19	19:47	---	04:50

➤ DÍA JULIANO

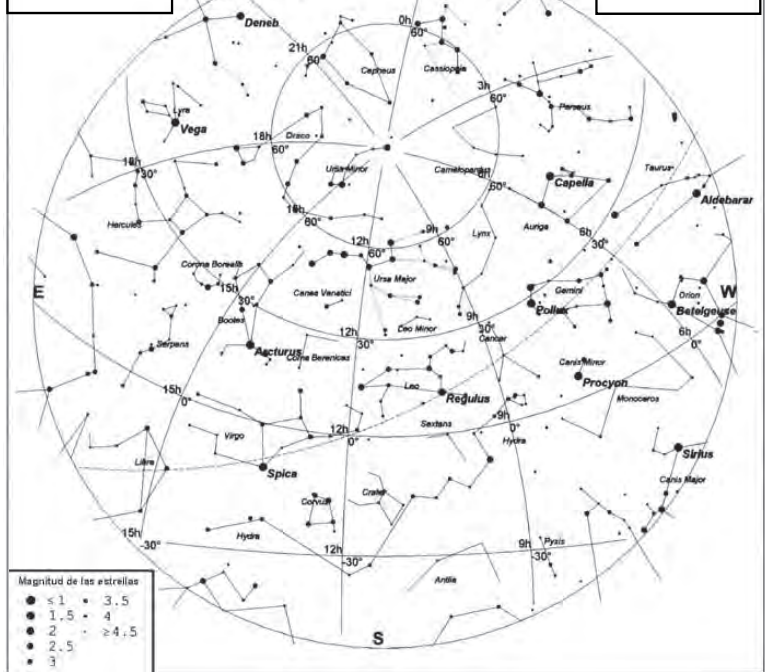
Fecha	A medianoche	A mediodía
1-04-10	2.455.287,5	2.455.288
15-04-10	2.455.301,5	2.455.302

➤ HORA SIDÉREA A MEDIANOCHES EN GREENWICH Y LEÓN

Fecha	En Greenwich	En León
1-04-10	12:36:57	12:16
15-04-10	13:32:09	13:11

Cielo en León en las fechas y horas indicadas

1 Abril: 23 T.U.  
15 Abril: 22 T.U.  
30 Abril: 21 T.U.



➤ HORAS DE VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS EL DÍA 15

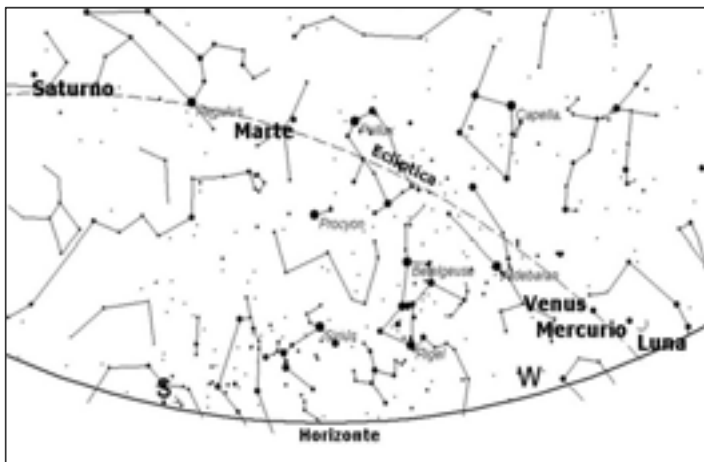
	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
Mercurio															
Venus															
Marte															
Júpiter															
Saturno															
Urano															
Neptuno															

➤ FENÓMENOS

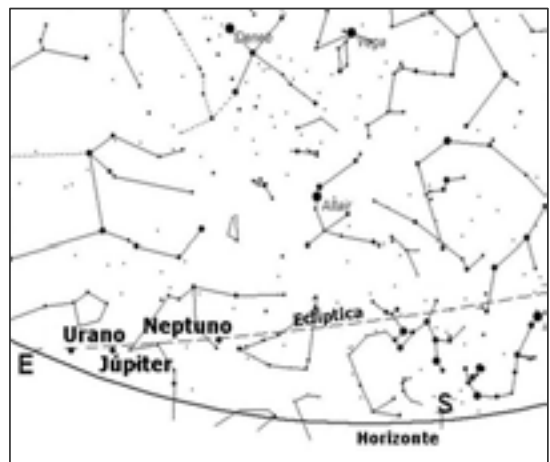
Día 8: Máxima elongación de Mercurio al Este del Sol  
 Día 29: Conjunción inferior de Mercurio con el Sol

### LOS PLANETAS EL 15 DE ABRIL DE 2010

AL COMENZAR LA NOCHE



AL FINALIZAR LA NOCHE



José M<sup>a</sup> Pérez jmpgtejada@gmail.com

# MAYO 2010

## EFEMÉRIDES

### EFEMÉRIDES DE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LEÓN MAYO 2010. HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)

➤ **EL SOL Y LOS PLANETAS**

Astro	Hora Salida	Hora Culm.	Hora Puesta
-------	-------------	------------	-------------

Día 1	Sol	05:16	12:18	19:23
	Mercurio	05:06	12:02	18:56
	Venus	06:34	14:06	21:43
	Marte	11:30	18:47	02:04
	Júpiter	03:34	09:24	15:15
	Saturno	15:28	21:42	03:56
	Urano	03:44	09:43	15:42
	Neptuno	02:32	07:49	13:05

Día 15	Sol	04:59	12:17	19:39
	Mercurio	04:18	10:57	17:38
	Venus	06:40	14:24	22:12
	Marte	11:08	18:16	01:23
	Júpiter	02:45	08:39	14:34
	Saturno	14:31	20:45	03:00
	Urano	02:50	08:50	14:50
	Neptuno	01:38	06:54	12:11

➤ **FASES DE LA LUNA**

Día	Fase	Hora	Sal	Culmina.	Se pone
6	C. Meng	04:16	01:24	06:39	12:02
14	L. Nueva	01:06	04:53	12:40	20:34
20	C. Crec	23:44	11:26	18:19	00:32
27	L. Llena	23:08	19:47	---	04:03

➤ **DÍA JULIANO**

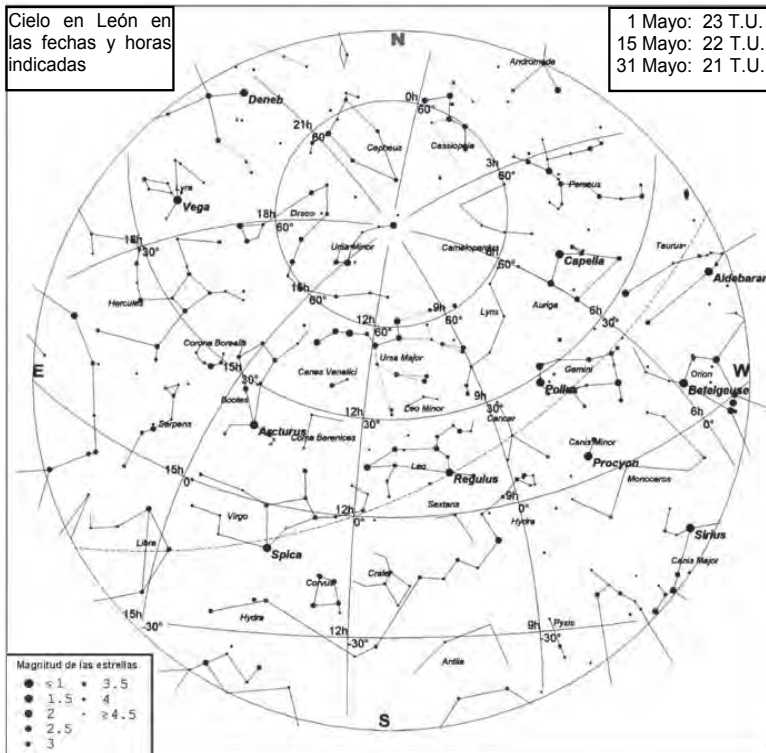
Fecha	A medianoche	A mediodía
1-05-10	2.455.317,5	2.455.318
15-05-10	2.455.331,5	2.455.332

➤ **HORA SIDÉREA A MEDIANOCHES EN GREENWICH Y LEÓN**

Fecha	En Greenwich	En León
1-05-10	14:35:14	14:14
15-05-10	15:30:26	15:09

Cielo en León en las fechas y horas indicadas

1 Mayo: 23 T.U.  
15 Mayo: 22 T.U.  
31 Mayo: 21 T.U.



➤ **HORAS DE VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS EL DÍA 15**

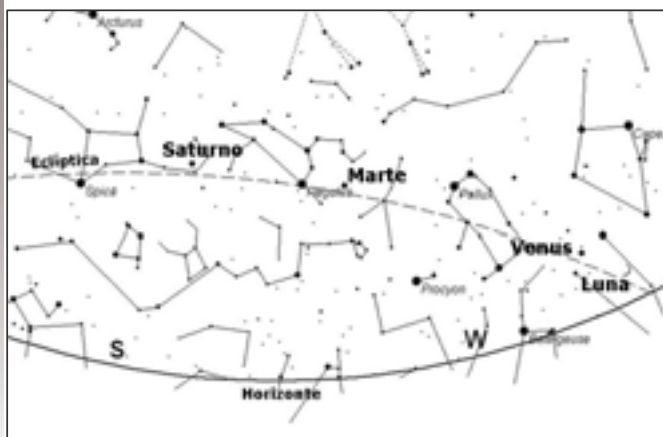
	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
Mercurio															
Venus															
Marte															
Júpiter															
Saturno															
Urano															
Neptuno															

➤ **FENÓMENOS**

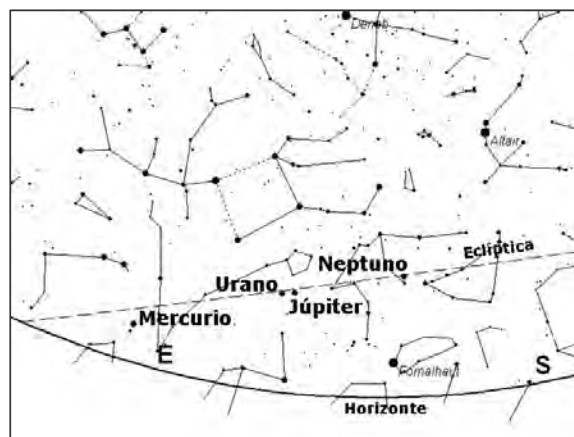
Día 26: Máxima elongación de Mercurio al Oeste del Sol

### LOS PLANETAS EL 15 DE MAYO DE 2010

AL COMENZAR LA NOCHE



AL FINALIZAR LA NOCHE





# JUNIO 2010

EFEMÉRIDES

## EFEMÉRIDES DE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LEÓN JUNIO 2010. HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)

### EL SOL Y LOS PLANETAS

Astro	Hora Salida	Hora Culm.	Hora Puesta
-------	-------------	------------	-------------

Día 1	Sol	04:46	12:19	19:54
	Mercurio	03:48	10:43	17:43
	Venus	07:04	14:47	22:32
	Marte	10:45	17:41	00:36
	Júpiter	01:44	07:43	13:41
	Saturno	13:23	19:38	01:52
	Urano	01:44	07:45	13:46
	Neptuno	00:31	05:48	11:04

Día 15	Sol	04:43	12:21	20:03
	Mercurio	03:52	11:17	18:48
	Venus	07:32	15:02	22:35
	Marte	10:29	17:13	23:58
	Júpiter	00:54	06:54	12:55
	Saturno	12:29	18:43	00:57
	Urano	00:50	06:51	12:53
	Neptuno	23:36	04:52	10:09

### FASES DE LA LUNA

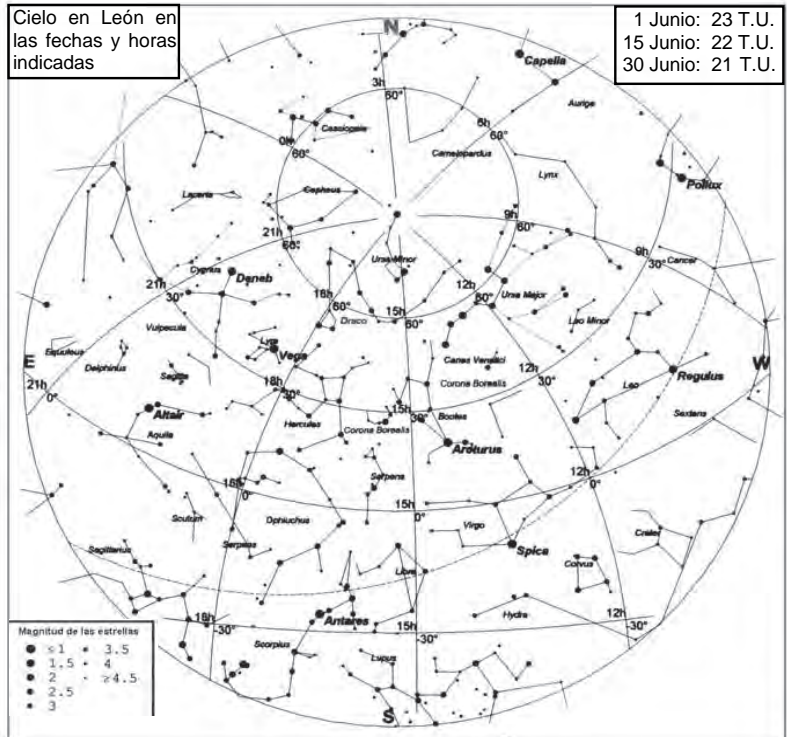
Día	Fase	Hora Sale	Culmina.	Se pone	
4	C. Meng	22:14	00:12	05:57	11:51
12	L. Nueva	11:15	04:25	12:24	20:22
19	C. Crec	04:31	12:55	18:45	---
26	L. Llena	11:31	20:17	00:00	04:31

### DÍA JULIANO

Fecha	A medianoche	A mediodía
1-06-10	2.455.348,5	2.455.349
15-06-10	2.455.362,5	2.455.363

### HORA SIDÉREA A MEDIANOCHES EN GREENWICH Y LEÓN

Fecha	En Greenwich	En León
1-06-10	16:37:28	16:16
15-06-10	17:32:40	17:11



### HORAS DE VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS EL DÍA 15

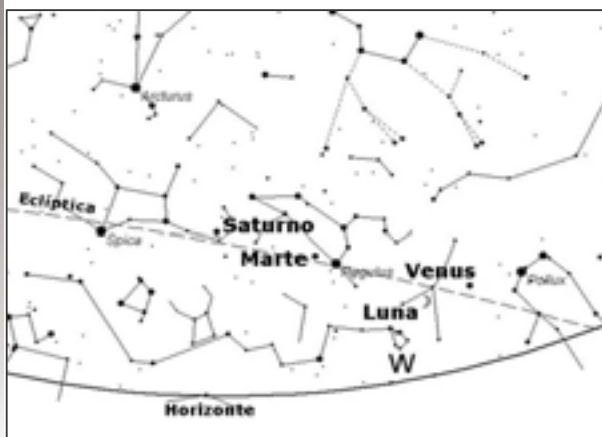
	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
Mercurio															
Venus															
Marte															
Júpiter															
Saturno															
Urano															
Neptuno															

### FENÓMENOS

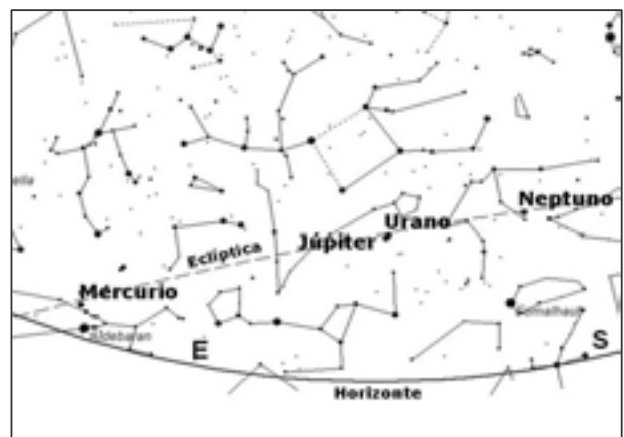
- Día 15: Día en que el Sol sale más pronto (en León, a las 4:44 T.U.)
- Día 21: Comienza el verano en el hemisferio Norte a las 11:27 T.U.
- Día 26: Eclipse parcial de Luna invisible en León
- Día 27: Día del año en que el Sol se pone más tarde (a las 20:03 T.U. en León).
- Día 28: Conjunción superior de Mercurio con el Sol

### LOS PLANETAS EL 15 DE JUNIO DE 2010

#### AL COMENZAR LA NOCHE



#### AL FINALIZAR LA NOCHE





## ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA (A.L.A.)

Paseo del Parque, s/n Edificio C.H.F.

Dirección Postal: Apdo. de Correos 1236. 24080. León

www.astroleon.org – leo@astroleon.org – 987.260.510

### BOLETÍN DE INSCRIPCIÓN nº: .....

Nombre: .....

Apellidos: .....

D.N.I.: ..... Fecha de nacimiento: .....

Teléfonos. Casa: ..... Trabajo: ..... Móvil: .....

Profesión: ..... Estudios: .....

Dirección: .....

Código Postal: ..... Localidad: .....

E-mail: ..... Web: .....

#### DATOS PARA LA DOMICILIACIÓN DE LA CUENTA:

Entidad bancaria: ..... Código: .....

Sucursal: ..... Código: .....

Dígitos de control de la cuenta (D.C., dos cifras): .....

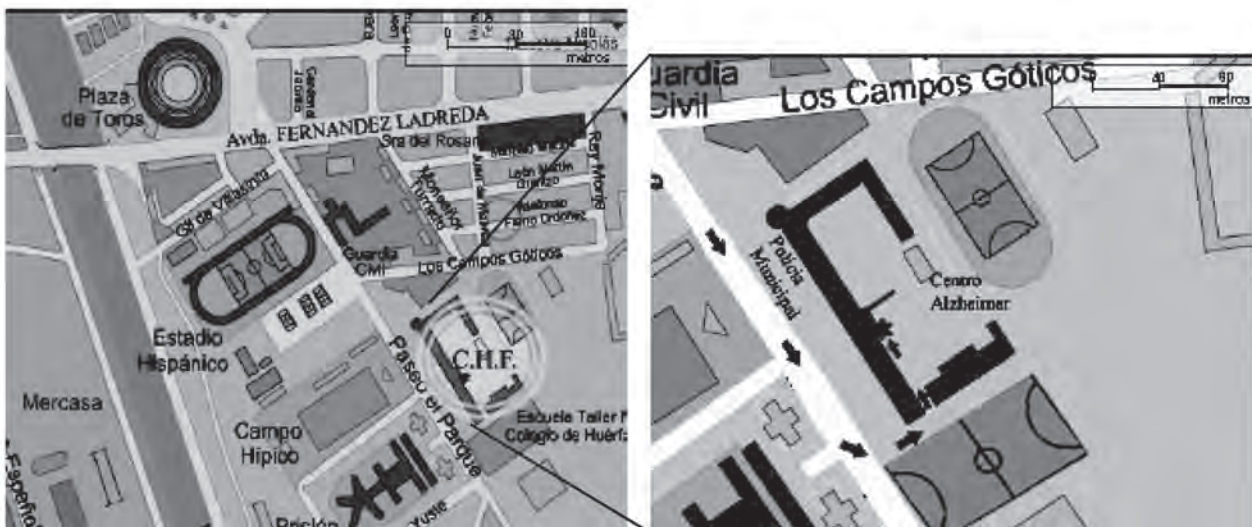
Número de Cuenta (diez cifras): .....

Fecha: .....

Firma

Este boletín deberá acompañarse de dos fotografías o fotocopias en color para la realización del carnet. Puede ser entregado en la sede social de la A.L.A. los lunes y viernes no festivos de las 20:30 h. en adelante.

Cuota anual: 40 €. Menores de 18 años: 25 €



# ESPACIO PROFUNDO



*HORSEHEAD* ↑

*Juan Ignacio*

Canon EOS 450D, teleobjetivo 300mm. 70 fotos de 30" con "DeepSkyStacker"

*CIRCUMPOLARES*

↓ *Juan Ignacio*

Canon EOS 450D, objetivo de 55mm. 187 fotos de 30" sumadas con "StarTrails".





# Miles de ayudas para el desarrollo rural

Gracias a Caja España, muchas personas no van a tener que pedir ayuda. Porque Caja España destina miles de ayudas para fomentar el desarrollo del medio rural. **Éste es el compromiso de tu caja con la sociedad y contigo.**

**Caja España**  
OBRA SOCIAL | 



*Damos Soluciones*