

Asociación Leonesa
de
Astronomía



Boletín Informativo
Octubre 1.990

Sumario:

EDITORIAL
EFEMERIDES
TRABAJOS.

Leo

nº 93 - Enero, Febrero, Marzo - 2010

PLANETARIO MOVIL



ESPECIALMENTE
INDICADO PARA
COLEGIOS,
INSTITUTOS Y
AYUNTAMIENTOS

INFORMACION
Y CONTACTO
616.562.139

UNA FORMA ESPECTACULAR
Y DIVERTIDA DE APRENDER
ASTRONOMIA



ESCOGE TELESCOPIO

DESDE ROMA SE VE EL INFINITO



NUEVA EXPOSICIÓN en Plaza de Manuel Becerra, 18
200 m² con telescopios de todas las marcas

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

Teléfono
de Información:
91 309 68 56

Nº 1
en observación
astronómica
y terrestre

2 AÑOS DE GARANTIA
ENVIAMOS A TODA ESPAÑA

OPTICA
ROMA 

Plaza de Manuel Becerra, 18.

Brava Murillo, 166 (Estrecho).
Alberto Aguilera, 62 (Argüelles).

MUCHO MAS QUE UNA OPTICA
www.opticaroma.com

ALSTAR



CELESTRON

COSINA



MEADE

MOON



TAKAHASHI

TASCO

VIXEN

Presidente:

Saúl Blanco

Vicepresidentes:

Ricardo Chao Prieto

Manuel Fernández Suárez

Secretario:

Sergio Valbuena

Tesorero:

José Vicente Gavilanes

Vicetesorero:

José Manuel García

Vocales:

Antonio Morán

Isidro Fernández

Javier Fuertes

José Vicente Casado

Luis Ferrero

Edita:

Asociación Leonesa de Astronomía

Apto. de Correos 1236, 24080 León.

Imprime:

Celarayn S. L.

Contacto:

Tel. 987.260.510

Observatorio: 987.216.364

email: info@astroleon.com

www.astroleon.com**LEO****REVISTA DE LA ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA****SUMARIO**

Editorial (Saúl Blanco) _____	4
Noticias y Actividades _____	4
Uranoscopia: Cursillo de Selenología (Saúl Blanco) _	6
El universo Messier (Xuasús Glez) _____	11
Astronomía Quodlibetal (J.V. Gavilanes/Saúl Blanco) _	12
La ciencia en el séptimo arte (Alberto Pisabarro) _____	13
Todos los nombres (José Vicente Gavilanes) _____	14
Meteoritos en España (Isidro Fernández) _____	17
Efemérides trimestrales (José María Pérez) _____	19
Boletín de inscripción _____	22

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.*

XXV ANIVERSARIO DE LA ASOCIACIÓN Y XX ANIVERSARIO DE LA REVISTA

La revista de la Asociación Leonesa de Astronomía celebrará su vigésimo aniversario en este año. Por este motivo, hemos elegido como portada del primer número de 2010, el del trimestre enero – febrero – marzo, una reproducción de la de su número cero.

La revista nació, como veis, en octubre de 1990. Nació desnuda, sin nombre, como un simple boletín informativo, y sin una periodicidad definida, pero al poco tiempo se convirtió en bimensual y, posterior y definitivamente, en trimestral, como es ahora.

Su nombre actual, LEO, se le ocurrió a un antiguo socio, Ivo, de Bembibre, buen amigo, que con asiduidad acudía a las reuniones semanales de la Asociación, aunque tuviera que regresar ya de noche a su casa, por una carretera que todavía no era autovía. Ivo dejó hace tiempo su actividad societaria.

La revista ha sido el eco de las vicisitudes de la Asociación. Al principio albergaba poco más que las efemérides, porque no abundaban los socios que se animasen a escribir artículos. Mejoró bastante cuando se empezó a barruntar que en León se celebrarían las XIV Jornadas Estatales de Astronomía de aficionados y que, con tal motivo, el Ayuntamiento de León construiría, como así ha sido, un Observatorio Astronómico en el Coto Escolar. Aquel Congreso del año 2000, que reunió en León unos 200 asistentes de León y de toda España se conmemoró con un número extraordinario de la revista, de casi 100 páginas, de cuya publicación se ocupó Jesús San José, "Sanjo", que recogía todas las actividades realizadas en tal ocasión, algo que sólo se ha hecho, que sepamos, en dos ocasiones en la historia de las Jornadas de Astronomía de aficionados: en las de León del 2000 y en las de Madrid de 1989.

Debemos agradecer aquí su labor a quienes intervinieron en las distintas etapas de la vida de la revista: Julia Álvarez, que inició las tareas, José M^o Pérez e Ivan Campo, que trabajaron al unísono y con perfecta armonía para dar continuidad al invento, Ricardo Chao y su entonces novia, M^o Teresa García, y finalmente, Manolo Fernández, que la transformó por completo en una publicación que llama la atención entre las de su género.

Ahora comienza una nueva etapa. Nuestro colega Manolo, agobiado actualmente por sus quehaceres profesionales, nos ha rogado que le sustituyamos en la tarea de confeccionar, editar y distribuir nuestra querida revista LEO. Y a eso se va a dedicar un nuevo equipo, que estamos seguros que sabrá mantenerla a un buen nivel, aunque quizá en este número, que se ha preparado con urgencia para que todos los socios conozcan con la anticipación debida la convocatoria de la Junta Anual Ordinaria del 15 de enero, se aprecien algunos defectos, la escasez de material y la falta de madurez alcanzada por Manolo, a quien agradecemos sus desvelos en pro de la calidad de la revista.

La redacción

EDITORIAL

Si preguntaran al ciudadano corriente cuáles han sido los grandes descubrimientos científicos del último siglo, con seguridad el ADN, los antibióticos o la energía nuclear ocuparían las primeras posiciones de la lista. Los propios científicos probablemente añadirían en lugares muy destacados dos grandes proezas del intelecto humano que, aunque su relevancia haya pasado desapercibida para muchos, han supuesto una auténtica revolución en nuestra visión del Universo y en nuestra comprensión del funcionamiento de la naturaleza. Nos referimos a la Teoría de la Relatividad de Einstein y a la Mecánica Cuántica. La primera de ellas no dice, como algunos creen, que "todo es relativo", de hecho establece límites absolutos muy precisos acerca de lo que puede darse en el Cosmos -por ejemplo, nada puede ir más deprisa que la luz-.

Einstein demostró también que, en contra de lo que se pensaba hasta entonces, el espacio y el tiempo no resultan disociables y que además pueden deformarse por la acción de la gravedad. Así, hoy sabemos que no hay magnitudes absolutas referidas a los cuerpos (posición, movimiento, masa), sino que éstas dependen de cada observador, es decir, son "relativas". Una consecuencia secundaria de la teoría einsteniana predice que la materia y la energía son en realidad la misma entidad y que, de hecho, resultan intercambiables, de forma que una pequeña cantidad de materia puede transformarse en grandes cantidades de energía. Nuestro Sol trabaja fusionando dos núcleos de hidrógeno en uno de helio, proceso en el que se pierde algo de masa que se transforma en la luz y el calor que permiten la vida en la Tierra. A partir de mediados del siglo XIX la Física vivió su particular época dorada al converger múltiples descubrimientos y aplicaciones prácticas derivadas en gran parte de las investigaciones sobre la estructura de la materia. Los científicos se dieron cuenta de que el movimiento de las partículas subatómicas no casaba bien con las sencillas e intuitivas leyes de Newton. Además, en determinados casos tales partículas se comportaban más bien como ondas de energía que como corpúsculos "sólidos".

En 1900, el alemán Max Planck propuso que esta energía se transmitía en forma de pequeños paquetes indivisibles o "cuantos", fundando así la Física Cuántica, una de las ramas más florecientes del saber contemporáneo, e implicada de lleno en el progreso tecnológico actual. Según la Física Cuántica, es imposible determinar simultáneamente la posición y la velocidad de partículas extremadamente pequeñas, como las que constituyen los átomos. Tal "principio de incertidumbre" entraña profundas implicaciones filosóficas sobre la naturaleza de nuestro mundo que apenas empezamos ahora a intuir. Por ejemplo, no puede asegurarse la propia existencia de la materia a nivel fundamental, únicamente se pueden calcular probabilidades de "semiexistencia", dibujándose un "caos subatómico" delimitado, sin embargo, por reglas muy precisas. El reto científico actual consiste precisamente en aunar esta "física de lo muy pequeño" con la "física de lo muy grande", la Relatividad de Einstein. Posiblemente nadie entiende todavía completamente la Física Cuántica, pero a ella le debemos la televisión, la resonancia magnética, los ordenadores o las telecomunicaciones.

NOTICIAS

CENA DE NAVIDAD

La cena de Navidad de este año ha sido aplazada de manera indefinida.

ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA DEL BIERZO

A raíz de la celebración del Año Internacional de la Astronomía, acaba de constituirse la Asociación Astronómica del Bierzo (www.observatorioalper.galeon.com), presidida por nuestro compañero Jesús Valero. Os animamos a apuntaros a esta agrupación, con la que deseamos colaborar en el futuro en la difusión de nuestra pasión común por la Astronomía.

OBSERVATORIO PEDRO DUQUE

Persisten los problemas con la montura del telescopio principal, que finalmente no fue reparada correctamente por el servicio técnico. Os mantendremos informados de nuestras gestiones para resolver definitivamente esta cuestión.

ANUARIO

Próximamente estará disponible el Anuario Astronómico del Observatorio en la página web de la asociación (www.astroleon.com).

CALENDARIO

Como viene siendo habitual en estas fechas ha sido editado un nuevo calendario para el año 2010. Estará disponible en enero para su venta al módico y aproximado precio de 3 €.

PÁGINA WEB

Durante el último mes hemos observado problemas técnicos en el alojamiento de la página web, por lo que durante un tiempo ésta no estará disponible. Esto también afecta al correo por lo que en caso de que queráis contactar con nosotros, debéis enviar los correos a la dirección astronomialeon@gmail.com.

NUEVOS EQUIPOS DE SOCIOS

Nuestro compañero Javier Fuertes ha adquirido recientemente un nuevo equipo astronómico (tanto por utilidad como por dimensiones) consistente en:

1. Tubo Celestron C8 (Conocido como "butanito").
2. Montura motorizada equatorial alemana Sky Watcher HEQ5-PRO.
3. Cámara DBK21AU04.AS.

Los progresos de este equipo se irán viendo en la nueva web de Javi <http://astromundo.jimdo.com>.

Así mismo nuestro compañero José Vicente Gavilanes ha decidido jubilar su tan conocido "Hubble" y ha adquirido como remplazo el "Chandra", un Maksutov 102 de Sky Watcher.

Estas novedades se traen a colación no por el interés técnico sino por la satisfacción de que los socios adquieren nuevo material para proseguir con su afición.

JUNTA ANUAL

Se convoca a la Asamblea General Ordinaria de la Asociación Leonesa de Astronomía, que tendrá lugar, en primera convocatoria, a las 20:30 horas del próximo día 15 de enero de 2010 (viernes), y en segunda y última, a las 21:00 horas de la misma fecha, en el salón de actos del Observatorio Astronómico Municipal Pedro Duque (Coto Escolar Municipal, Paseo del Parque s/n, 24005 León).

El orden del día será el siguiente:

1. Aprobación, si procede, de las actas anteriores
2. Presentación y aprobación, si procede, del estado de cuentas de la Asociación.
3. Informe del Sr. Presidente sobre las actividades de la Asociación.
4. Presupuesto de la Asociación para el próximo período anual.
5. Actividades para el próximo período anual.
6. Renovación de cargos directivos.
7. Ruegos y preguntas.

El acta de la Junta Anual de 2009 se puede consultar en el tablón de anuncios de la sede social (edificio CHF).

La entrada del Coto Escolar permanecerá abierta de 20:00 a 23:00 horas. Los vehículos deberán estacionarse en el aparcamiento del Coto.

Rogamos encarecidamente la asistencia a esta importante reunión.

ACTIVIDADES

CONFERENCIA

El 18 de noviembre Saúl Blanco acudió al campus de Ponferrada para impartir dos conferencias. La primera, de divulgación de Astronomía, estaba dirigida a alumnos de secundaria. La otra, para los asistentes al ciclo organizado por la Universidad con ocasión del Año Internacional de Astronomía, versó sobre astrobiología. A continuación Saúl les acompañó con sus explicaciones por las principales constelaciones, y disfrutaron de la contemplación con telescopio de algunos objetos celestes, sirviéndose de los comentarios de Jesús Valero, con su equipo Dobson newtoniano de 12 pulgadas, y Javier Fuertes, con el nuevo equipo portátil de la Asociación, un Celestron Nextar 5 SE.

OBSERVACIÓN

El pasado 11 de diciembre acudieron a nuestro Observatorio, acompañados de su profesora, alumnos de secundaria del IES "Sánchez Albornoz" de León para realizar una observación de M-42, la Nebulosa de Orión. La actividad forma parte de un proyecto común de estudiantes españoles, turcos, italianos y polacos para comparar los detalles astronómicos que los chicos aprecian en la visión por telescopio de esta nebulosa. Aprovechando la ocasión, los chicos pudieron observar Júpiter, Andrómeda y Albireo -de la que disfrutaron especialmente-, guiados por nuestro compañero Javier Fuertes, quien estrenaba su nuevo equipo, un Celestron C8 con montura ecuatorial alemana Skywatcher HEQ5 PRO.



URANOSCOPIA

Saúl Blanco Lanza

CURSILLO DE SELENOLOGÍA

I. DATOS FÍSICOS

1. La Luna es el único **satélite natural** de la Tierra. De vez en cuando se informa del descubrimiento de ciertos **asteroides** que, en los medios de comunicación, se les llama "**segundas lunas**", como el caso de *Cuithne*. En realidad no son satélites terrestres, sino objetos **coorbitales** con nuestro planeta (es decir, que tardan un año en dar una vuelta alrededor de la Tierra). Sus órbitas, llamadas "**en herradura**", son **inestables** y acaban escapando de esta situación en unos cuantos siglos.

2. En números redondos, el **diámetro** de la Luna es $\frac{1}{4}$ del de la Tierra. Su **superficie** es de un 7 % (más o menos la superficie de América). Su **masa** es el 1,2 % de la masa terrestre, y, por tanto, su **gravedad superficial** es aproximadamente $\frac{1}{6}$ parte de la existente en la superficie de nuestro planeta (más de la que le correspondería por masa ya que en la superficie de la Luna estamos un poco más cerca de su centro). Su **densidad** es de un 60 % de la densidad de nuestro planeta. La luna llena brilla **2.500 veces** más que **Venus**, el tercer astro más brillante del cielo, y **150.000 veces** menos que el **Sol**. Está a unos 385.000 km de media del centro de la Tierra, es decir, a **1,2 segundos-luz** (la luz lunar tarda en llegar a nosotros ese tiempo, por lo que en realidad cuando miramos a la Luna no la vemos como es en ese instante, sino como era 1,2 s antes).

3. El **sistema Tierra-Luna** es un caso excepcional en el Sistema Solar: es la luna **más grande** con respecto a su planeta, por lo que casi constituyen un "**planeta doble**". Añádase el hecho de que los **planetas interiores** o "rocosos" se caracterizan por **no tener satélites** o tenerlos muy pequeños (como **Marte**, cuyas lunas en realidad son **asteroides capturados**).

3. El **tamaño aparente** de la Luna, vista desde la superficie de la Tierra, es de **medio grado** aproximadamente (un grado es más o menos el ángulo que subtiende en la bóveda celeste el ancho del dedo índice con el brazo extendido). Como veremos más tarde, hay **pequeñas variaciones** periódicas en este tamaño, difícilmente apreciables a simple vista.

4. El llamado "**espejismo lunar**" es un efecto óptico, de **naturaleza desconocida**, que nos hace ver la Luna hasta un 30 % mayor cuando está cerca del horizonte. Sin embargo, se puede comprobar que su tamaño aparente **no varía** apreciablemente, simplemente tapándola con el dedo. Cuando la luna está baja en el cielo, no sólo no está más cerca sino que, de hecho, está hasta un 1,7 % más lejos (hay que añadir entonces el radio de la Tierra).

II. EL MOVIMIENTO DE LA LUNA

1. En principio puede parecer sorprendente que la Luna (el astro nocturno por excelencia) se vea en ocasiones **también de día** (¡el Sol no se ve de noche!). En realidad los movimientos de ambos astros están **desacoplados**. La Tierra invierte **un año** en completar una vuelta completa alrededor del Sol. Desde nuestro planeta -independientemente de su movimiento diario debido a la rotación de la Tierra- vemos, por tanto, al Sol recorrer toda la bóveda celeste al cabo del año, es decir, recorre los 360° de la circunferencia en unos 365 días, por lo que podemos decir que recorre aproximadamente **un grado al día**. **La Luna**, que da una vuelta a la Tierra cada algo menos de un mes, se mueve **13 veces más rápido** que el Sol en el cielo (hay unos 13 meses lunares al año), es decir, se mueve **13° al día** o medio grado a la hora, por lo que se puede decir que recorre su propio diámetro aparente cada hora. Esto hace que cada día salga por el este y se ponga por el oeste con unos **51 minutos** de retraso respecto al día anterior.

2. En **verano**, durante las fechas cercanas al **solsticio**, en el **Hemisferio Norte** el Sol alcanza gran altura sobre el horizonte al mediodía. Se dice que su órbita aparente alrededor de la Tierra -**la eclíptica**- está muy alta. Los rayos solares inciden en la superficie casi verticalmente (las sombras son muy cortas) y aportan gran poder calorífico por unidad de superficie. Esto, añadido al hecho de que **los días son más largos**, explica por qué hace tanto calor en verano. Sin embargo por la noche nos situamos -por la **rotación terrestre**- al "otro lado" de la Tierra, y la Luna y los planetas, que comparten aproximadamente la misma trayectoria celeste que el Sol, no se separan mucho del horizonte durante toda la noche¹. Todo lo contrario ocurre en **invierno**: el día es mucho **más corto**, el Sol está siempre muy bajo, pero por la noche la Luna y los planetas suben alto en el cielo, facilitando su observación. Evidentemente, desde el **Hemisferio Sur** la situación se invierte.

3. Todos los veranos se suele hablar de la "**luna más grande del año**". Se refieren a la **Luna llena** que se produce cerca del solsticio, que alcanza por lo tanto **la mínima altura** posible de todo el año. Al estar toda la noche tan cerca del horizonte, se acentúa el "**espejismo lunar**" que nos hace verla excepcionalmente grande.

III. LA ÓRBITA DE LA LUNA

1. La Luna está **en órbita** con respecto a la Tierra. Isaac Newton fue el primero en comprender que la **gravedad** es una **fuerza universal**, responsable tanto de que la Luna no "escape" como de que, por ejemplo, las manzanas maduras caigan del árbol. Cuando lanzamos un objeto con cierta fuerza (**velocidad inicial**), describe una **curva** y cae al suelo. Si le conseguimos imprimir suficiente velocidad (11,2 km/s, la **velocidad de escape** de la Tierra), por ejemplo mediante un cohete

espacial, la curva que describe se convierte en **cerrada**: el objeto ya **no caerá** nunca a la superficie, está "en órbita". Los cuerpos en órbita se mueven a una velocidad tal que la **fuerza centrípeta** (de atracción gravitatoria) se compensa exactamente con la **fuerza centrífuga** característica de todo objeto con trayectoria curva. Esta velocidad, como explicó Kepler en su **III Ley**, es tanto mayor cuanto menor es la distancia a la Tierra -y es, por lo tanto, **independiente** de la masa del cuerpo. Para el caso de la Luna, que está a unos 60 radios terrestres de media del centro de la Tierra, es de alrededor de **1 km/s**.

2. Otra forma de interpretar este fenómeno es suponer que la Luna posee un movimiento resultante de dos "componentes" perpendiculares entre sí. En realidad la Luna está **cayendo constantemente** hacia la Tierra, pero durante esta caída, simultáneamente, se desplaza también hacia adelante lo suficiente como para que la curva que describe se **adapte exactamente** a la curvatura de la superficie de la Tierra subyacente, por lo que, a fin de cuentas, nunca se acerca a nosotros.

3. Es incorrecto afirmar que un cuerpo orbita alrededor de otro. En realidad ambos cuerpos orbitan alrededor de un **centro de masas** común o **baricentro** situado en la línea que une sus respectivos centros de gravedad. Si los dos cuerpos tienen la misma masa, este punto equidistará de ambos. Si uno tiene una masa el doble que la del otro, entonces este baricentro estará el doble de cerca de éste cuerpo que al otro. Si su masa triplica al del otro, estará tres veces más cerca, y así sucesivamente. En el caso del sistema Luna-Tierra, ésta tiene una masa **81 veces superior** que la de aquélla, por lo que el baricentro se sitúa a 1/81ava parte de la distancia Tierra-Luna. Es un punto tan cercano al centro de la Tierra que, de hecho, está **dentro** de nuestro planeta, a unos 1.600 km de profundidad. La Tierra "rota" alrededor de este punto una vez al mes, y este movimiento causa la llamada **desigualdad mensual** en la posición aparente del Sol y otros astros cercanos.

4. La Luna gira alrededor de la Tierra en sentido **directo** o **antihorario** (en el sentido contrario al de las agujas del reloj visto el conjunto desde una posición sobre el Polo Norte terrestre) una vez cada 27,3 días (**mes sidéreo**). En este sentido gira también la Tierra sobre sí misma y alrededor del Sol. Este es también el sentido más frecuente seguido por la rotación y traslación de todos los planetas del Sistema Solar y de sus satélites. Todos los astros salen cerca del punto cardinal **E** y se ponen cerca del **W**, pues tal es su **movimiento diario aparente**, pero su **movimiento propio** (el que se aprecia siguiendo la posición del astro noche tras noche a la misma hora) es de **W** a **E**.

5. Visto desde una posición sobre uno de los polos solares, el movimiento de la Luna, combinado con el movimiento de traslación terrestre, describe anualmente una **línea ondulada** con 13 "picos" y 13 "valles" (las 13 lunaciones anuales).

6. La órbita de la Luna es una **elipse** ligeramente **excéntrica**, con la Tierra en uno de sus **focos (I Ley de Kepler)**. La excentricidad **no es constante**, sino que se ve perturbada por la acción gravitatoria del Sol y otros astros masivos, oscilando con un periodo de unos 210 días.

7. Esta excentricidad hace que la distancia a la Tierra **no sea constante**, pasa por un **mínimo (perigeo)**, a unos 363.000 km) y por un **máximo (apogeo)**, a unos 406.000 km). El **diámetro aparente** de la Luna **varía** consecuentemente entre 32' 42" y 29' 22". Si el apogeo se produce en dirección al Sol o hacia un planeta masivo, éste "tira hacia sí" de la Luna aumentando excepcionalmente la distancia hasta más de 407.000, o acercando el perigeo a menos de 357.000 km. El periodo de tiempo entre dos perigeos sucesivos es de 27,55 días (**mes anomalístico**).

8. La línea imaginaria que une apogeo y perigeo se llama **línea de ápsides**, y no se mantiene constante, sino que gira de manera compleja (avanzando, parando y retrocediendo alternativamente, debido, nuevamente, a la influencia gravitatoria de los astros cercanos), aunque la resultante total es que completa una revolución a la Tierra cada casi 9 años.

9. El **plano de la órbita** de la Luna no coincide con el plano de la órbita de la Tierra alrededor del Sol (la eclíptica), sino que **está inclinado** unos 5° 8' (la inclinación oscila entre 5° y 5° 17' con un periodo de 173 días) y se cruza con la eclíptica en **dos puntos** llamados **nodos**, uno en el que la luna rebasa "hacia arriba" la eclíptica (**nodo ascendente**) y otro diametralmente opuesto en el que la atraviesa "hacia abajo" (**nodo descendente**). El periodo de tiempo que emplea la Luna en cruzar dos veces consecutivas el mismo nodo es el **mes draconítico** (27,2 días), y para el Sol es el **año eclíptico** (346,6 días). Cuando el Sol coincide aparentemente con la Luna cerca de estos puntos se produce un **eclipse**. Los puntos nodales tampoco se mantienen fijos en la eclíptica sino que se mueven unos 3' al día. El periodo que invierten en dar una vuelta completa en la bóveda celeste es el **periodo de retrogradación del nodo**, de 18 años y 224 días.

10. Esta inclinación orbital hace que **cada mes** la Luna alcance en la bóveda celeste una altura **máxima** relativa y otra **mínima** relativa. Análogamente, hay dos días al mes en los que la Luna sale y se pone exactamente por los puntos cardinales E y W.

11. La **culminación cenital²** del Sol sólo es posible en la franja geográfica comprendida entre los Trópicos de Cáncer y Capricornio, en diferentes fechas (en los solsticios para los Trópicos, en los equinoccios para el Ecuador, y en fechas intermedias para latitudes intermedias). Para el caso de la Luna, cuya órbita se inclina algo más de 5 grados respecto a la eclíptica, esta franja es algo mayor. En León puede llegar a elevarse hasta 76° sobre al horizonte (= 48° debidos a la latitud + 23° debidos a la inclinación de la eclíptica + 5° debidos a la inclinación de la órbita lunar).

12. De igual forma que la eclíptica y el ecuador terrestres están inclinados 23,5°; el **plano orbital** de la Luna presenta una cierta inclinación con respecto a su **plano ecuatorial**, de 6,7°. Esto hace que este plano ecuatorial presente mensualmente dos **inclinaciones máximas** y dos **nulas** con respecto a la eclíptica. Como el eje de rotación lunar también está afectado por una cierta **precesión** -inherente a todo cuerpo en rotación, el periodo que pasa entre dos inclinaciones nulas sucesivas (**mes trópico**) no coincide exactamente con el mes sidéreo (es 7 segundos más corto).

13. El hecho más notable del movimiento mensual de la Luna es, lógicamente, la presencia de **fases**. Cuando la Luna está pasando entre el Sol y la Tierra (está en **conjunción**), la estrella está iluminando la cara que no vemos: es la **Luna nueva** o **novilunio**. En la posición diametralmente opuesta (en **oposición**), el Sol ilumina de pleno la cara visible de la Luna (**Luna llena** o **Plenilunio**). En las posiciones intermedias, se ilumina una fracción cada vez menor de la cara visible (**fase menguante**) hasta rebasar un novilunio, tras el cual la fracción iluminada vuelve a crecer (**fase creciente**). La **edad de la Luna** se refiere al número de días transcurridos desde el último novilunio. Cuando Sol, Luna y Tierra forman un **ángulo recto** (están en **cuadratura**), se ilumina exactamente la mitad de la cara visible del satélite: es el **cuarto creciente** (en forma de 'D') o **menguante** (en forma de 'C'). Cuando la fracción iluminada supera este 50% se habla de **luna gibosa**, y cuando no llega a él, de **lúnula**.

14. En realidad, debido a la inclinación de la órbita lunar, ni siquiera durante un plenilunio la iluminación alcanza al 100 % de la cara visible; siendo aún observable teóricamente el **terminador**³ cerca de los polos lunares. Análogamente, durante los novilunios, si no fuera por el resplandor solar se vería una estrechísima lúnula dirigida a la estrella. La fase sólo alcanza teóricamente los valores máximos (0 % y 100 %) durante los **eclipses totales** de Sol y Luna (cuando el ángulo Sol-Tierra-Luna alcanza 0° y 180°), respectivamente.

15. En una noche despejada podemos ver un cierto resplandor en la zona no iluminada de la Luna: es la **luz cenicienta** que, como afirmó Galileo, se debe que la luz solar reflejada por la Tierra se refleja a su vez en la superficie lunar. En cada momento, la fase de la Tierra vista desde la Luna es la **complementaria** de la de la Luna vista desde la Tierra.

16. El periodo comprendido entre dos plenilunios sucesivos (**mes sinódico** o **lunación**) es **más largo** que el mes sidéreo (dura 29,5 días). Esto se debe a que, durante el tiempo que invierte la Luna en dar una vuelta a la Tierra, ésta a su vez **se ha movido** alrededor del Sol (aproximadamente una treceava parte de su traslación anual, o 30°), por lo que la posición del Sol en la eclíptica -y, por tanto, de su punto diametralmente opuesto, donde se produce la oposición- al cabo de ese mes ha cambiado significativamente. Han de pasar más de dos días para que la Luna recorra esos 30° adicionales y vuelva a estar en oposición.

17. Recapitulando, vemos que hay hasta cinco formas diferentes de definir el mes lunar: por el periodo de **traslación** de la Luna (mes **sidéreo**), de **plenilunio** a **plenilunio** (mes **sinódico**), de **equinoccio** a **equinoccio** (mes **trópico**), de **nodo** a **nodo** (mes **draconítico**), y de **apogeo** a **apogeo** (mes **anomalístico**). Vemos que las duraciones de estos periodos son **diferentes** entre sí, y además, a largo plazo, **varían** con el tiempo. Esto nos da una idea de la **extrema complejidad** de la órbita lunar (y eso que hemos omitido otros movimientos secundarios, como la **evección**, la **variación**, la **ecuación anual** o la **aceleración secular**), constantemente alterada por la **influencia gravitatoria** de otros astros. La ecuación completa que describe el movimiento de la Luna tiene **más de 1000 términos**. Varios astrónomos a lo largo

de la historia consagraron toda su vida a dilucidar cada uno de ellos.

18. En contra de la creencia popular, **ningún aspecto** de los estudiados tiene la menor **influencia** sobre la **tasa de nacimientos humanos** ni sobre el sex-ratio de los neonatos. Un estudio de la Asociación Leonesa de Astronomía realizado sobre más de 13.000 nacimientos registrados en el Hospital de León entre 1997 y 2003 (uno de los más amplios realizados en España) demostró que la fase de la Luna no tiene efecto alguno sobre el número de nacimientos o la proporción de sexos de los mismos. Este estudio corrobora los resultados de decenas de estudios anteriores en todo el mundo que reflejan conclusiones similares. La Luna tampoco influye sobre las tasas de criminalidad, la germinación o producción de cultivos, etc.

IV. MAREAS

1. Las **mareas** son las **oscilaciones periódicas** del nivel de los océanos debidos a la **atracción gravitatoria** de la Luna. En realidad la acción gravitatoria se ejerce igual sobre toda la materia de la Tierra, pero en el agua, al ser una masa fluida, su efecto es mucho más patente; no obstante también existen **pequeñas mareas** de escasos milímetros en las **masas continentales**. Igualmente existen **mareas atmosféricas**.

2. Estas mareas terrestres provocan **fricciones** entre las masas rocosas de la corteza terrestre que liberan una pequeña fracción de la **energía cinética de la rotación terrestre** en forma de calor. Como consecuencia, la rotación se va **ralentizando** muy poco a poco (el día se alarga **1 segundo cada 100.000 años**). En efecto, los días terrestres han ganado **14 h** a lo largo de la historia de nuestro planeta. Hay pruebas paleontológicas que demuestran que al principio del Paleozoico los días sólo duraban **20 h**.

3. Cada cierto tiempo **se añade 1 segundo** al último día del año para compensar éste y otros efectos, p. ej., las nutaciones, el desajuste entre el año civil gregoriano y el año sidéreo, o entre éste y el año trópico (debido a la precesión de los equinoccios).

4. Este **efecto de marea** es **24 veces** más intenso que el ejercido por la Tierra sobre la Luna, lo que **ralentizó** por completo el primitivo movimiento de rotación de este astro hasta acoplarlo perfectamente a su traslación. La Luna tarda **lo mismo** en dar una vuelta sobre sí misma que alrededor de la Tierra, por lo que siempre ofrece **una misma cara visible** hacia nuestro planeta. Otros satélites, como los de Marte o los "galileanos" de Júpiter, también están **acoplados** a sus respectivos periodos de traslación.

5. La acción gravitatoria lunar es **inversamente proporcional al cuadrado de la distancia**, de forma que afecta con relativa intensidad a la superficie oceánica del hemisferio terrestre encarado hacia la Luna en cada momento, y un poco menos intensamente a las profundidades oceánicas de ese hemisferio. Tal diferencia crea un "**abultamiento**" (reforzado por la fuerza centrífuga que ganan las masas de agua que se elevan en las zonas ecuatoriales) en este hemisferio. Pero la Luna atrae también hacia sí el fondo oceánico del hemisferio opuesto, "separándolo" de la masa de agua

suprayacente, sobre la cual la acción gravitatoria es, relativamente, mínima. Esto también crea un segundo "abultamiento" diametralmente opuesto al primero, creando una marea un 5 % menos intensa que ésta.

6. La rotación hace que cada punto de la superficie se mueva en relación con estos dos "abultamientos", de forma que cada región terrestre sufre **dos mareas** por cada **día lunar** (24 h 51').

7. El **Sol** también ejerce **fuerzas de marea** sobre la Tierra, un 46 % más débiles que las debidas a la Luna. Cuando Sol y Luna están alineados (durante el novilunio y el plenilunio) suman sus fuerzas, creando mareas especialmente elevadas ("mareas vivas"). Cuando forman un ángulo recto (cuartos creciente y menguante), se contrarrestan y generan las "mareas muertas".

8. Existe un **desfase** entre la culminación de la Luna en una determinada región y la formación en ella de una marea, debido a la **rotación de la Tierra** y a la **inercia** de las enormes masas oceánicas que se movilizan. Como consecuencia, los dos "abultamientos" terrestres nunca están alineados con la Luna, y **atraen** a su vez a la Luna de forma tangencial, **acelerándola** en su órbita. Como consecuencia del llamado **principio de conservación del momento de inercia**, la Luna reacciona **alejándose** levemente para conservar su velocidad orbital. En efecto, la Luna se aleja de nosotros a razón de unos **4 cm al año**, tal como demuestran las mediciones precisas realizadas **cronometrando** con **relojes atómicos** el tiempo empleado por **rayos láser** emitidos desde la Tierra en ser reflejados por **espejos** especiales instalados a tal efecto por los astronautas de las misiones *Apolo* en la superficie de la Luna. Este alejamiento es cada vez **más lento**, lo cual se retroalimenta con el hecho de que las mareas provocadas por una Luna cada vez más lejana son menores (también lo son las "mareas terrestres" y el frenado de la rotación terrestre). Cuando la Luna se formó poco después de formarse la propia Tierra, estaba a escasos 20.000 km de la Tierra y su tamaño aparente era 15 veces mayor que el actual.

9. Este alejamiento tiene otras consecuencias curiosas: los **eclipses solares totales** actuales tienen lugar por la **coincidencia** entre los **tamaños aparentes** del Sol y la Luna vistos desde la Tierra. Cuando, por estar cerca de un apogeo, el tamaño aparente de la Luna es algo menor, no tapa totalmente el disco solar, produciendo un eclipse **anular**. En la antigüedad remota, con una Luna mucho más cercana que ahora, estos eclipses anulares eran imposibles. Análogamente, los eclipses totales que disfrutamos en la actualidad se extinguirán en un futuro lejano en el que sólo habrá eclipses anulares. Estamos viviendo el único momento de la historia de nuestro planeta en que conviven ambos fenómenos. Estadísticamente se puede demostrar que los eclipses anulares son **cada vez más frecuentes**, en detrimento de los totales.

V. EL ORIGEN DE LA LUNA

1. Aunque históricamente se han propuesto varias hipótesis, la teoría más en boga actualmente defiende que, debido a la **similitud química** con la Tierra, la Luna en realidad es una parte "desgajada" de nuestro planeta. Al parecer, poco después de que la propia Tierra

se formara (y cuando poseía aún, por tanto, consistencia fluida) un **planeta** del tamaño de Marte **colisionó** con ella. Como consecuencia del impacto se liberó al espacio una gran cantidad de materia que quedó **orbitando** a la Tierra en forma de **anillo**. Como la distancia a tal anillo superó el **Límite de Roche**⁴, se **condensó** rápidamente (parece ser que en menos de 24 h desde la colisión) en una "protoluna", origen de la Luna actual.

2. Debido a la atracción gravitatoria terrestre, la Luna tiene una ligera **forma ovalada**, con el eje mayor orientado hacia nuestro planeta. Las **capas internas** de su estructura no son perfectamente **concéntricas**, sino que están ligeramente **desplazadas** hacia nosotros. Por ejemplo, la corteza lunar es 90 km más gruesa en la cara oculta que en la visible. Cuando la Luna poseía actividad volcánica, esto facilitó que las coladas magmáticas se evacuaran preferentemente por la cara visible, lo que explica la mayor frecuencia de llanuras de lava o "**mares**" en esta cara que en la opuesta.

VI. LIBRACIONES LUNARES

1. La Luna posee ciertos movimientos de **oscilación** o "**cabeceo**" periódicos que, combinados, hacen visible desde la Tierra **hasta un 9%** de su cara teóricamente oculta. Estos movimientos, denominados genéricamente **libraciones lunares**, se clasifican en libraciones **ópticas** o **aparentes** y libración **física**. A su vez, se distinguen tres tipos de libraciones ópticas: **paraláctica**, **posicionales** y **rotacional**⁵. Las libraciones ópticas son movimientos **aparentes** de la luna debidos a simples efectos de **perspectiva**. Sólo la libración física es un movimiento "**real**" de oscilación de este astro.

2. La libración **óptica paraláctica** o **diurna** es posible gracias a la relativa cercanía de la Luna. Cuando está culminando, por ejemplo, sobre Europa, desde Extremo Oriente la están viendo ponerse sobre el horizonte W, y desde allí pueden ver, por perspectiva, un cierto sector del Este lunar invisible para nosotros (a costa de perder de vista una región similar del Oeste). Análogamente, desde América ven al satélite saliendo por el E y ven en él algo más de su zona Oeste de lo que es visible desde aquí. Lógicamente, desde las regiones polares terrestres también se alcanza a ver algo más de las respectivas regiones polares lunares ocultas.

3. Las libraciones **posicionales** se deben efectivamente a la **posición relativa** de la Luna con respecto a la Tierra. Como se ha indicado anteriormente, el plano ecuatorial lunar está algo inclinado con respecto a su plano orbital, por lo que presenta mensualmente dos **máximos** en su inclinación hacia la Tierra, mostrando alternativamente zonas polares N y S que durante los instantes intermedios permanecen ocultas. Adicionalmente, su plano orbital también está inclinado con respecto a la eclíptica, por lo que registra cada mes **libraciones latitudinales** que pueden sumarse o contrarrestar a las anteriores.

4. La libración **rotacional** se debe a que la **velocidad de rotación** lunar es aproximadamente **constante**, pero no así su **velocidad de traslación** –aunque la velocidad *media* de ambos movimientos, al cabo del mes, es igual. La traslación se **acelera** al **acercarse** al **perigeo** y viceversa (**II Ley de Kepler**), por lo que se **adelanta** o **retrasa**, respectivamente, respecto a la **rotación**, inclinando longitudinalmente a la Luna

y descubriendo alternativamente franjas marginales normalmente ocultas.

5. La libración **física** se debe a la **atracción** que ejercen las **elevaciones oceánicas** originadas durante las mareas sobre la Luna, inclinando levemente su **eje longitudinal** orientado hacia la Tierra (véase punto V. 2). Su amplitud es **mucho menor** que la debida a las libraciones ópticas.

VII. GEOLOGÍA LUNAR.

1. Los elementos del relieve lunar más evidentes son, por supuesto, los **cráteres**, casi todos ellos formados por el **impacto de meteoroides** sobre su superficie a lo largo de miles de millones de años. Como la Luna **carece** prácticamente de **atmósfera**, todos los fragmentos rocosos espaciales, por pequeños que sean, acaban impactando sobre su superficie a gran velocidad, originando su relieve característico. La **cronología** relativa de tales cráteres se establece sabiendo que lógicamente, los impactos más recientes se superponen a los más antiguos. Éstos últimos, además, presentan relieves muy desgastados y alterados. Además de cráteres, la observación telescópica distingue **cadena montañosa, fallas, cañones, cráteres volcánicos**, etc.

2. La mayor parte de la superficie de la Luna está cubierta por una gruesa capa de fino **polvo** llamada **regolito**, formada por la abrasión secular de las rocas superficiales. La Luna es, actualmente, un mundo **geológicamente inactivo**. La ausencia de atmósfera e hidrosfera hace que los dos únicos agentes modeladores del relieve sean el **impacto meteorítico** y la llamada **termoclastia** (la **diferencia de temperatura** entre las regiones iluminadas y las oscuras, que puede llegar a ser de varios cientos de grados centígrados). Las rocas de la superficie se ven sometidas, por tanto, a intensas **dilataciones** y **contracciones** mensuales que acaban desgajándolas y pulverizándolas a lo largo de millones de años.

VIII. OCULTACIONES LUNARES

1. Como la Luna es, generalmente, el astro **más cercano** a la Tierra, es capaz de pasar por delante de una gran variedad de astros (planetas, estrellas, cometas, asteroides, nebulosas, etc.) originando un fenómeno llamado **ocultación**. Las ocultaciones lunares duran como máximo –suponiendo que se producen cerca de su ecuador, y despreciando el movimiento relativo del astro ocultado- unos 50 minutos.

2. Los astros susceptibles de ser ocultados por la Luna son aquellos cuya **separación angular** con respecto a la eclíptica no supere los 5°, como los planetas y la mayoría de las estrellas de las **constelaciones zodiacales**. Una de las actividades más sencillas que pueden realizar los astrónomos aficionados es **cronometrar** las ocultaciones que realiza la Luna de los astros que se encuentra a lo largo de su recorrido por el zodiaco, muchas de ellas visibles incluso a simple vista. Poniendo estos registros en conjunto con los obtenidos desde otras regiones del mundo, los datos obtenidos sirven para actualizar continuamente la morfología del **limbo lunar** y aumentar la precisión de los valores disponibles acerca de las fluctuaciones de sus parámetros orbitales.

3. Especialmente interesantes para su observación son las denominadas **ocultaciones rasantes**, en las que la estrella “pasa” **tangente** al limbo de la Luna. Cronometrando los momentos de desaparición y reaparición de la estrella por detrás de los diferentes accidentes del borde de la luna se puede **reconstruir** con gran precisión la selenografía de las **regiones polares** de nuestro satélite, que son difícilmente observables desde la Tierra con otros medios, y que han sido insuficientemente exploradas por las sondas espaciales. Teniendo en cuenta además que, gracias a las **libraciones lunares**, este limbo cambia constantemente, es posible cartografiar mediante esta técnica una fracción importante de la superficie lunar.

IX. LOS FENÓMENOS LUNARES TRANSITORIOS

1. Otra de las actividades más interesantes que pueden llevar a cabo los astrónomos aficionados es la observación de los denominados **Fenómenos Lunares Transitorios**, más conocidos por sus siglas inglesas “**TLPs**”, cuya naturaleza no se conoce con exactitud pero que parecen relacionados con el impacto de **enjambres de meteoros** en su superficie (que, simultáneamente, ocasionan en la Tierra lluvias de estrellas fugaces). Suelen consistir en nubosidades puntuales o pequeños cambios en el color o brillo de determinadas regiones. En relación con esto, recientemente se ha organizado a través de Internet un grupo internacional de observadores dedicados en exclusiva a captar fotográficamente el impacto de algún meteorito en la Luna, aprovechando ocasiones especialmente propicias para ello.

¹ *Observar los planetas en las noches veraniegas puede resultar bastante frustrante: hay que esperar mucho a que se oculte el Sol (o darse prisa antes de que salga) y, además, al estar tan bajos, su luz atraviesa gruesas capas de atmósfera contaminada de luz y polvo en suspensión, que desvirtúan notablemente las imágenes telescópicas.*

² *Se dice que un astro culmina cuando alcanza su máxima altura diaria sobre el horizonte. Este momento se produce cuando transita o atraviesa el meridiano local. Los meridianos son líneas imaginarias que describen círculos máximos en el cielo que pasan por los polos celestes. El meridiano local es aquél que, además, pasa por el cenit o punto más alto de la bóveda celeste para cada observador. La “culminación cenital” se refiere a un astro que llega a culminar en el cenit en algún momento.*

³ *El terminador es la línea que separa la superficie iluminada de cualquier astro de la oscura.*

⁴ *Cuando un satélite se acerca lo suficientemente a su planeta y atraviesa el “Limite de Roche” (una distancia que depende de la masa del planeta), las fuerzas de marea son tan intensas que despedazan a esta Luna, cuyos fragmentos eventualmente quedan formando un anillo alrededor del planeta. Este parece ser el origen de los anillos de Saturno, que continúan cayendo en espiral hacia el planeta, contra el que chocarán en un futuro. Análogamente, si un anillo supera este límite tiende a condensarse en un cuerpo compacto.*

⁵ *Tradicionalmente, las libraciones ópticas se dividen en “libraciones en latitud” y “en longitud”, sin embargo hemos preferido esta clasificación en función de la “causa” de estos movimientos, ya que en cada una de estas dos clases concurren libraciones de diferente génesis.*

EL UNIVERSO MESSIER

Xuasús González Fernández

M22

5 junio, 1764. 18 h 21 m 55 s, 24° 6' 11" austral. 0° 6' Nebulosa, por debajo de la Eclíptica, entre la cabeza y el arco de Sagitario, cerca de una estrella de la séptima magnitud, que es la 25 de Sagitario según Flamsteed. Esta nebulosa es redonda, no contiene ninguna estrella, y se ve muy bien con un telescopio ordinario de tres pies y medio. La estrella λ de Sagitario ha servido para determinar su posición. Abraham Ihle, alemán, la descubrió en 1665, observando Saturno. M. Le Gentil la observó en 1747, e hizo grabar su dibujo. Memorias de la Academia, año 1749, pág. 470. Vuelta a observar el 22 de marzo de 1781: ha sido representada en Atlas Inglés.

M22 es el cúmulo globular más brillante visible desde el hemisferio Norte, y fue descubierto por el astrónomo alemán Abraham Ihle el 26 de agosto de 1665 mientras observaba a Saturno en la constelación de Sagitario, aunque hay quien opina que el polaco Hevelius pudo observarlo incluso antes.

Se encuentra situado al noroeste de la estrella 1 de Sagitario, entre el cuerpo y el arco del arquero. Es visible con prismáticos, e incluso a simple vista si las condiciones son propicias. Es un cuerpo que ofrece una buena visión con cualquier telescopio, puesto que, aparte de su cercanía a nosotros, es muy rico y fácil de resolver. Además, está inclinado menos de 1° respecto de la Eclíptica, por lo que las conjunciones con planetas son visibles con cierta frecuencia.

Cuenta con más de 70.000 estrellas, de las cuales se han identificado al menos 32 variables, y entre ellas una de largo periodo, tipo Mira, que probablemente no pertenezca al cúmulo.



Con un telescopio de 10 cm de diámetro se aprecia un núcleo central bien definido y se pueden llegar a contabilizar hasta un centenar de estrellas entre las magnitudes 11 y 14. Con un reflector de 20 cm de abertura podemos multiplicar el número de componentes por 4 ó por 5, la mayoría rojizas y amarillas.

La fotografía revela ya una mayor extensión y permite diferenciar perfectamente entre cuerpo, corona y halo, siendo éste extenso.

M22 contiene a su vez una débil nebulosa planetaria, descubierta por el satélite de infrarrojos IRAS.

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
 clientes@codexnet.com

LÁSER VERDE DE 5 mW	ASACC001 - 5 mW	PRECIO
<p>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.</p> <p>Tipo de láser: IR Potencia: <5mW Constante Largo de onda: 532nm Baterías: 2xAAA 1.5v Acabado: Metálico Alcance: más de 2000 metros.</p> <p>Contrastado con el resto de punteros del mercado, este láser presenta un haz mucho más compacto y definido.</p>		89 € IVA incl.
LÁSER VERDE DE 10 mW	ASACC002 - 10 mW	PRECIO
<p>Con la misma presentación que el modelo anterior, pero con 10 mW de potencia, este modelo presenta una irrefutable relación calidad-precio. Potencia: <10mW Constante - Largo de onda: 532nm</p>		99 € IVA incl.
LÁSER VERDE DE 20 mW	ASACC004 - 20 mW	PRECIO
<p>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</p>		140 € IVA incl.
LÁSER VERDE DE 30 mW con interruptor ON/OFF	ASACC005 - 30 mW	PRECIO
<p>¡ UN EXTRAORDINARIO PUNTERO LASER DE 30 mW !</p> <p>CON INTERRUPTOR ON/OFF IDEAL COMO BUSCADOR PARA TELESCOPIOS.</p> <p>Su diámetro de menos de 19 mm le permite adaptarse a los soportes para telescopios, por ejemplo al de Lumicon.</p>		65 € IVA incl.
SOPORTE LUMICON PARA LASER	ASACC006	PRECIO
<p>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.</p>	<p>¡ OFERTA ESPECIAL !</p> <p>LÁSER 30 mW ON/OFF + SOPORTE LUMICON + ADHESIVO MEJORADO</p>	189 € IVA incl.

M23

20 junio, 1764. 17 h 42 m 51 s, 18° 45' 55" austral. 0° 15'

Cúmulo de estrellas entre la extremidad del arco de Sagitario y el pie derecho de Ofiuco, muy cerca de la estrella 65c de Ofiuco, según Flamsteed. Las estrellas del cúmulo están muy cerca unas de otras. Su posición ha sido fijada por μ del Sagitario.

M23 es un cúmulo abierto situado al noroeste de la constelación de Sagitario, en la parte norte del arco, unos 4° al Noroeste de la estrella μ de la constelación, y no demasiado lejos de las nebulosas de la Laguna (M8) y Trífida (M20). Fue descubierto por Charles Messier el 20 de junio de 1764.

Cuenta con unas 150 componentes, de las que aproximadamente la mitad se encuentran entre las magnitudes 9,2 y 9,5, si bien hay una estrella de magnitud 6,5 a unos 18' del centro del cúmulo que destaca por encima del resto. La mayoría de sus componentes son de tipo B, pero no es un cúmulo especialmente joven: su edad se estima en más de 200 millones de años.

M23 ofrece una buena visión a través de prismáticos, predominando estrellas blanco azuladas que siguen alineaciones curvas y que destacan sobre un fondo oscuro.



© Two Micron All Sky Survey. Wikipedia

M23 (NGC 6494). 17 h 57 m -19° 01' (Sagitario)

Mv 5,5. 25'. Cúmulo Abierto. 2.100 años luz

Al observarlo con un telescopio se observa una distribución irregular, con un núcleo central o eje en sentido Noroeste – Sureste y unas "alas" o prolongaciones transversales.

ASTRONOMÍA CUODLIBETAL

La anterior cuestión cuodlibetal rezaba así: **"¿Desde qué punto de la geografía lunar se hizo la grabación de la Tierra "amaneciendo" que fue realizada por astronautas americanos?"**

Con miedo al ridículo, porque no estoy seguro de mi argumentación, me atrevo a contestar con la condición de que en el próximo número de la revista se matice, aclare o corrija mi respuesta.

La redacción de la revista se compromete a ello. Explíquese Vd.



Mi razonamiento es sencillo, lo que justamente me hace sospechar de su validez: el movimiento diario de los astros -sean planetas, Sol, Luna o estrellas- parece deberse a la rotación de la Tierra en torno a su eje cada 24 h., lo cual provoca sus ortos, culminaciones y ocasos. Ahora bien, que la Luna siempre presente la misma cara hacia nosotros sólo se explica si sus movimientos de traslación y de rotación duran lo mismo (rotación *capturada* o *sincrónica*).

Es decir, observada desde la Tierra, la Luna se comporta como si no rotara sobre sí misma. Por tanto, simétricamente, observada desde la Luna, la Tierra no puede presentar aquellos efectos que se derivan de la rotación, a saber, ni orto ni ocaso. El amanecer terráqueo al que alude la pregunta cuodlibetal no puede registrarse desde ningún lugar exacto y único de la Luna, sino que será efecto del desplazamiento de la cámara en torno al satélite, supliendo así la ausencia de rotación de nuestro satélite.

Entonces, desde la Luna, ¿se vería la Tierra siempre en el mismo punto del horizonte? ¿Se percibiría algún movimiento de la Tierra? ¿De qué tipo y en qué sentido?

Estas son ya otras preguntas distintas, que bien pueden servir para la siguiente cuestión cuodlibetal.

Pues que así sea. Esta es la pregunta: desde un lugar concreto de la Luna, ¿cuál sería el comportamiento aparente de la Tierra a lo largo de, pongamos por caso, un mes?

LA CIENCIA EN EL SÉPTIMO ARTE

Alberto Pisabarro Cuervo

“PLANETES”

En este artículo vamos a realizar un análisis del contenido astronómico disponible en el mundo audiovisual, en este caso en la animación, concretamente en el Anime.

Pero antes de nada, un poco de información sobre el Anime.

Los orígenes del Anime se remontan a principios del siglo pasado (año 1916). Desde entonces ha evolucionado incluyendo series de fantasía, ciencia ficción, románticos e incluso futbolísticos (¿cómo olvidarse de esos kilómetros que recorrían los jugadores de la serie Oliver y Benjui?). Pero dejando a un lado la nostalgia, podría considerarse que lo que la serie no aborda es la ciencia ficción, porque los relatos tienen bastante de ciencia pero enmarcados en un futuro no muy lejano y bastante realista.

Y la serie de la que queremos informaros hoy es PLANETES (...). Consta de 26 episodios de unos 22 minutos cada uno. Está ambientada en el año 2075 y nos pone en la piel de unos astronautas que trabajan en la Estación Espacial Tecnora, para recuperar basura que orbita en torno a la Tierra y que puede ser un problema para las naves que se dirigen a la Luna, como sucedió en el año 2068, cuando la nave Alnail-8 quedó destruida por el impacto de un tornillo, lo que no dista mucho de la realidad, ya que esto puede llegar a pasar en el futuro si no cuidamos los desechos que abandonamos en el espacio.



La animación es sencilla y sobria, suficiente para no quitarle protagonismo al relato.

PERSONAJES

Ai Tanabe es una chica idealista que se toma muy en serio el trabajo de recolectar basura. Pronto se enfrenta a lo que es trabajar con un grupo de personas desconocidas y a la forma despectiva con que los otros empleados de la empresa tratan el departamento al cual es asignada: “La sección de desechos” “semi”.



Hachirota Hocino: Apodado “Hachimaki”, lleva 4 años en la profesión de recolector de basura. Siempre ha soñado con comprar su propia nave (para lo cual hay que tener muuuuucho dinero), pero nunca ha hecho un esfuerzo serio para lograr ese sueño, diluyéndose en la rutina diaria.



Fee Carmichael es la capitana de la DS-12 Toy Box, la nave encargada de la recolección, fumadora empedernida, muy inteligente y excelente profesional con la pequeña excepción de que el vicio del cigarro a veces la vuelve un poco loca, ya que



no se puede fumar en las instalaciones espaciales.



Yuri Mihairokoh: Otro astronauta, con un secreto. Se encarga de cuidar a los animales dentro de la estación espacial.

Existen otros muchos personajes en la serie que sería demasiado engorroso enumerar, pero precisamente el desarrollo de los personajes, tanto los de corta como los de larga aparición, son una de las partes fuertes de la serie.



ANÁLISIS

Muy interesante es la ciencia ficción "dura", que no trata de cosas fantásticas, sino de cosas dentro de lo posible y usando tecnologías conocidas. La problemática social que conlleva el desarrollo espacial se muestra de una manera muy racional y el factor humano se siente profundamente en varios episodios, sin ser de ningún modo melodramático o empalagoso.

Dentro de la serie podemos encontrar todo tipo de detalles que pueden despertar nuestra curiosidad, como es el caso de una chica nacida en la Luna y que por su seguridad no puede viajar a la Tierra, ya que al haber

nacido en la Luna, donde hay menos gravedad, sus órganos no soportarían este cambio y moriría. Este tipo de personas reciben el nombre de Selenitas.

A la hora de hacer actividades extravehiculares también se aprecia el nivel de información científica que manejaban los guionistas, ya que en todo momento, en la serie se tienen en cuenta los centros de gravedad, los objetos que orbitan a velocidades muy elevadas o cómo puede afectar una eyección de masa coronal a los recuperadores de desechos.

Hay que destacar que hasta la rotura de una botella en la base lunar se produce de tal forma que se respeta el estado de ingravidez: la botella se fractura más lentamente y los restos flotan.

El silencio es total en las escenas espaciales, donde sólo se oye lo que se habla por los micrófonos o en un área con oxígeno alrededor que pueda transmitir las ondas sonoras. La medicina, las soluciones prácticas, todo es de una factibilidad que hacen sumamente creíble la historia.

Y por último, la única discrepancia que se puede tener con respecto a la serie es que en vez de utilizar energía solar que sería lo más lógico, dado el desarrollo tecnológico y la cantidad de energía que emite nuestro Sol, utilizan helio 3, un mineral obtenido en la Luna.

Si tenéis la oportunidad de ver la serie, tomáosla un poco en serio e intentad disfrutarla, ya que es una serie cortita, divertida y, además, muy bien documentada y realizada.

TODOS LOS NOMBRES

José Vicente Gavilanes

LA MEDIDA DEL TIEMPO: HORAS, MINUTOS Y SEGUNDOS

A José Ignacio Serrano, maestro de gramática y amigo

"El tiempo –escribe S. Isidoro- se divide en momentos, días, meses, años, lustros, siglos y edades" (*Etim.* V 28, 1). Registrados ya muchos de estos nombres, conviene concluir esta serie nominal sobre la medida del tiempo, quizá ya un tanto *desmedida*, dando cuenta del nombre de las unidades menores: **horas, minutos y segundos**.

Estas divisiones menores del día se hicieron necesarias para actividades cotidianas a las que el *día* les caía grande, como los turnos de vigilancia en los campamentos o de intervención en asuntos judiciales, la previsión de labores y viajes, etc. El nombre de la primera, la **hora**, "es griego, pero en latín suena igual" (*Etim.* V 29, 2), pues, en efecto, *hora*, *-ae* y *ώρα*, *as* [*hora*, *as*] significan lo mismo: *división del día, espacio o periodo de tiempo, rato*. De **hora** procede **horóscopo**,

observación del cielo a la hora de nacer una persona para intentar predecir su porvenir. La raíz *-scop* procede del indoeuropeo ***spek-**, que significa *observar*. De esta derivan, a través del latín, *espectador, espejo, especie* (lo que se observa, apariencia), *aspecto, auspicio* (del latín *avis, -is, ave*: adivinación por la observación del vuelo de las aves), *despectivo, despecho* (malquerencia nacida por desengaños sufridos; propiamente es mirar desde arriba), *sospechar y suspicacia* (mirar *debajo* –*sub-*, desconfiar)... Por metátesis, en griego origina *σκεπτομαι* [*skeptomaí*], *examinar, considerar* (*escéptico* es quien observa sin afirmar, quien suspende el juicio y duda) y *σκοπεω* [*skopeo*], *mirar, vigilar*, de donde nacen **telescopio** (*τήλε* [*tele*], *lejos*, de donde *teléfono, televisión* y otros) y *microscopio* (*μικρος* *α* *ον* [*micros a on*], *pequeño*, de donde *micrófono, microbio*...), *instrumentos para observar lo lejano o lo pequeño; episcopal y obispo* (*επι* [*epi*], *sobre, por encima*, es decir, literalmente, el que mira por encima, el *supervisor*)...

De **hora** también proceden *ahora* (*hac hora, en esta hora*), *horario, a deshora, enhorabuena*... y también el latino *horologium*, del griego *ὀρολογιον* [*horologion*]: *ώρα* [*hora*], *hora* y *λεγειν* [*legein*], *reunir, contar, enumerar*. Este *horologium* deriva, a través del catalán *orollotge*, en nuestro **reloj**, mecanismo que *cuenta las horas*.

El significado genérico de *hora*, *espacio de tiempo*, *rato*, sugiere ya, por su imprecisión, que no ha sido siempre 1/24 parte del día, aunque desde antiguo el día se dividió en 24 partes... ¡Déjese de trabalenguas, Sr. registrador, que se nos va el tiempo! Permita el amable lector remontarnos a Babilonia, Egipto y Grecia: nuestra división actual del día en 24 horas de 60 minutos cada una se basa en una combinación de conocimientos científicos de estas tres culturas, que se puede resumir como una modificación griega de una práctica egipcia mediante procedimientos matemáticos babilónicos.

En efecto, los egipcios dividieron la fase de oscuridad del día en 12 partes y en otras 12 la fase de claridad: el calendario de los faraones se originó en 36 grupos de estrellas¹ que aparecían alternativamente justo a la puesta del sol a medida que transcurría el año². En el intervalo de una noche aparecían sucesivamente 12 de estas estrellas, lo que provocó que se dividiera la noche entre los 12 *decanos* y, por explicable contagio, también se dividiera el periodo de luz solar en otras 12 partes.

Al parecer, esta práctica egipcia deriva del sistema sexagesimal mesopotámico. Caldeos y babilonios usaban como base de numeración el 60, debido tal vez a que este número³ tiene muchos submúltiplos (2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, y 30). La unidad superior habría de ser 3600, 60 veces 60, pero resultaba un tanto grande. Sin embargo, el número 360 se ajustaba muy bien con los días que parecía tener el año y tenía la ventaja de que a los submúltiplos anteriores se podían añadir el 8, 9, 18, 36, 45, 60, 72, 90, 120 y 180. Si, además, el mejor modo de representar el *ciclo* anual, como cualquier *ciclo*, es el *circulo*, nada tiene de extraño que éste se dividiera en 360 unidades, los grados.

Aprovechando estos elementos, los griegos del s. V a. C. –de quienes lo tomaron los romanos– introdujeron el concepto de **hora**: el cuadrante solar de Metón utilizado por los atenienses consistía en una esfera de piedra (*πολος* [*polos*]) en cuyo centro se colocaba un estilete o *gnomon*, cuya línea de sombra, según la estación del año, se dividía en 12 partes iguales. Los puntos correspondientes a los momentos notables del año, solsticios y equinoccios, se unían por medio de las 12 líneas que se iban sucediendo para obtener las 12 horas (*ῥῆαι* [*horai*] *horae*) que jalonaban el curso del Sol. Evidentemente, si el periodo diario de luz solar se divide en 12 fracciones iguales entre sí, estas partes, las *horas*, no pueden medir lo mismo a lo largo del año, pues el arco diurno que el sol recorre es mucho más amplio en verano que en invierno. Por la misma razón, las horas diurnas tampoco pueden medir lo mismo que las nocturnas, salvo en los *equinoccios*, en los que, ese es su nombre, la *noche es igual* en toda la Tierra y, en consecuencia, *día y noche* también son *iguales*.

Así pues, el intervalo horario era de duración variable a lo largo del año: se dilataba o reducía según la estación, de modo que las horas diurnas y nocturnas iban aumentando o disminuyendo en sentido contrario según las estaciones hasta alcanzar la máxima disparidad en los solsticios. En Roma, por ejemplo, había –y hay– unas 9 horas de luz y 15 de noche en el solsticio de invierno, por lo que cada una de las 12 horas diurnas constaba de 45 de nuestros minutos y de 1 hora $\frac{1}{4}$ cada hora nocturna. A la inversa ocurría en verano, pasando por valores intermedios a lo largo del año⁴.

Al lado de esta división práctica del día y la noche en 24 ratos, *horas*, de duración variable según la estación, ya los astrónomos caldeos y babilonios usaron esas 24 fracciones, pero asignándoles igual duración, como hacemos hoy. Se establecen, así, dos tipos básicos de horas, de uso científico unas, las otras para la vida diaria. Las primeras son las **horas astronómicas** o **equinocciales**, todas de igual duración. Se denominan **equinocciales** porque en los equinoccios el día y la noche son iguales y de igual dimensión, por tanto, sus divisiones horarias. Por su aplicación en el estudio del cielo reciben también el nombre de **astronómicas**. Su duración “es tanto tiempo quanto tardan en pasar quince grados de equinoccial” (M. CORTÉS, *Breve compendio de la sphaera...*, fol. xlv anv.), es decir, nuestra hora de 60 minutos. Se comenzaba a contar desde el mediodía –tal como ocurre con la fecha juliana–: “Estas veinte y quatro horas que hacen un día natural cuentan los astrólogos [*i.e.*, astrónomos] desde que comienza el dicho día que es desde el meridiano [...], usamos contar estas veinte y quatro horas en dos vezes doze. Començando en el medio día y acabándose en la media noche. Y començando en la media noche y acabando otras doze en el mediodía. Y para distinguir las unas de las otras llaman a las unas post meridianas y a las otras ante meridianas” (*Ibid.*) Se entiende así que aún hoy usemos 12 números para nombrar las 24 horas y que el origen de las expresiones **a.m.** y **p.m.** (*ante meridiem*, antes del mediodía, y *post meridiem*, después de mediodía) resida en el cómputo astronómico del día, que fija su comienzo en el mediodía.

Las horas desiguales se denominan **temporarias** o **temporales**, por su duración variable, según la época del año. También reciben el nombre de **planetarias**, porque al parecer los romanos dedicaban cada hora a un dios o, más en concreto, al planeta que lo representaba. Ellos nombraban estas 12 horas con su ordinal correspondiente: *prima*, *secunda*, *tertia*..., de modo que el fin de la **hora sexta** marcaba el mediodía. El lector sabe sin duda que de esta *hora sexta* recibe su nombre nuestra universal **siesta**, el rato de descanso tras la comida del mediodía, cuando más aprieta la calor en verano. La dedicación de cada hora a una de las divinidades planetarias originará los nombres y el orden de los días de la semana, como se recogerá en la siguiente acta nominal.

Con el ocaso del Imperio romano en el s. V todo el sistema horario se integra en los ritos y costumbres del cristianismo, que dominará las prácticas religiosas del mundo mediterráneo. Así, la regla de S. Benito, con su lema *ora et labora*, divide el día en horas de trabajo y oración, marcadas por el rezo de las **horas canónicas** (*κανων, ονος* [*kanon, onos*] significa *regla, canon*). Las llamadas *horas menores* (*prima*, *tercia*, *sexta* y *nona*) podían rezarse en el lugar en que se encontrara el monje, en el huerto, en el *scriptorium*..., sin necesidad de acudir a la iglesia, para no interrumpir el trabajo. Estas horas se anunciaban a toque de campana, cuyo tañido marcaba la vida diaria de la gente del campo⁵. Por el contrario, para el rezo de las horas mayores (Laudes, Vísperas...) era preceptivo que toda la comunidad se reuniera en la iglesia. De *Vísperas*, la oración de la tarde, recibió su nombre el *día precedente*, la *víspera*. En efecto, *vespera*, *-ae* significa *el atardecer*, de donde recibe su nombre la oración *vespertina*, las *Vísperas*. Para solemnizarlas, los oficios religiosos de las fiestas se

comenzaban con la oración de la tarde anterior, que se llamaba por eso *Primeras Vísperas*. De ahí el dicho “las fiestas se conocen por las vísperas” o, más clásico, “por las vísperas se conocen los días santos [los días de santos, de fiesta]”. Es comprensible, pues, que el significado de *víspera* se extendiese, de este rezo vespertino de la fecha anterior a la fiesta, a todo el día precedente⁶. Las raíces de *vespera* nos llevarían muy lejos, hasta Venus, la estrella vespertina, el *Héspero* griego, de modo que se escarbarán cuando de este planeta se ocupen estas actas nominales.

Aunque este sistema de *horas temporales*, variables, pervivió en Europa hasta el s. XVII, con los primeros relojes mecánicos, allá por el s. XIII, fueron apareciendo sistemas horarios basados en las 24 horas, pero de *igual duración*, como en la actualidad. Sin embargo, estos sistemas diferían en la fijación del comienzo del día. Así, las **horas itálicas** o **atenienses**, y también las **bohémias**, comenzaban con el ocaso solar; las **babilónicas**, con la salida del sol; las **francesas**, como las **astronómicas**, fraccionaban el día en dos periodos de 12 horas a partir de la medianoche... Es por ahora (en 1345, sostiene Thordike), con los relojes mecánicos, cuando se comenzó a sustituir las divisiones tradicionales de la hora⁷, poco exactas y más teóricas que reales, por nuestras divisiones actuales de minutos y segundos. Cada hora se dividió, utilizando el sistema sexagesimal babilónico, en 60 partes y cada una de estas en otras 60⁸.

La primera división menor recibió el nombre de *pars minuta prima*, la *primera pequeña parte*, concepto utilizado por Ptolomeo para designar la sexagésima parte del grado. A su vez, estas pequeñas partes primeras, los **minutos primeros**, se dividieron en *pequeñas partes segundas*, los **minutos segundos**. Aquellos se denominaron, para abreviar, **minutos**, y estos, **segundos**. **Minuto**, *parte pequeña, menuda*, deriva del latín *minus*, *menos*, que tiene su origen remoto en el indoeuropeo **mei*-², *pequeño*: *menguar, menudo, minucia, diminuto, disminuir, menos, mermar, ministril, ministro*⁹... **Segundo**, reducción de *minuto segundo*, la segunda división menor, procede del ordinal *segundo*, que *sigue al primero*, pues *sequor*, en latín significa *seguir, ir detrás*. Esto mismo significa el indoeuropeo **sek*^w-¹, del que derivan *secta, secuaz, secuencia y consecuencia, exequias* (lo que sigue al entierro), *ejecutar* (propiamente, seguir hasta el final), *secundar, según*..., palabras todas que incluyen la idea de *seguir*.

¡Un segundo, Sr. registrador...! No me diga más, amigo lector, no *sigo* ni un *minuto* más, que ya es *hora* de concluir.

todo esto son juegos aritméticos caprichosos, cábalas sin mayor fundamento! Tal vez, pero ya no lo es tanto la hipótesis, plausible, sobre el origen del sistema sexagesimal. Su fundamento, como el decimal, es la mano: si en vez de utilizar los dedos y contar hasta 10 se usa el pulgar de la mano derecha para señalar las falanges de los otros cuatro dedos (falange proximal del dedo meñique, 1; falange medial del mismo dedo, 2; falange distal, 3; falange proximal del anular, 4, etc.), se alcanza el 12, la docena, que aún empleamos con huevos, pasteles, ostras... Echando mano de los dedos de la mano izquierda para llevar cuenta de cada docena, de modo que indiquen las cantidades de orden superior –de docenas-, se puede contar hasta 60 (12x5). Los sistemas sexagesimal y duodecimal están emparentados, pues, de modo natural.

⁴ *¡Pero si la duración de las horas variaba según la estación, la medida del tiempo era un galimatías! Tenga en cuenta el amable lector que el ritmo de vida hasta hace nada (hasta la Revolución industrial, con sus horarios laborales, la sincronización de los trenes...) no exigía la puntualidad ni la exactitud de hoy. Por otra parte, un romano entendía que la hora undécima marcaba el caer de la tarde, fuera verano o invierno, mientras que le confundirían nuestras 6.00 p.m., pues, siendo la misma hora, no sabría si podía salir de paseo o retirarse a su casa, dependiendo de si fuera verano o invierno.*

⁵ *La etimología que, de campana, propone Jean de Garlande a principios del s. XIII muestra bien a las claras la importancia de las campanas en la vida diaria del Medievo: “las campanas, escribe, se llaman así por causa de los campesinos que habitan el campo y que no saben estimar las horas sino por el sonido de las campanas, pues, en efecto, las campanas de abadías, monasterios e iglesias tañan una vez a prima, al amanecer; dos a tertia, entre la salida del sol y mediodía; tres a sexta, al mediodía, etc. Por supuesto, no es tal la etimología de campana: debe su nombre a la región del sur de Italia, Campania, porque el bronce que se usaba para fabricarlas procedía de allí. Ese bronce de Campania parece que tomó forma de vaso invertido a fines del s. III de la mano de fray Bernardino, conocido como de Nola, pueblo situado en la provincia de Nápoles, en esa región italiana. Y precisamente ese excelente bronce recibía el adjetivo gentilicio de campanus, [bronce] de Campania, hasta el punto que los propios instrumentos ya se llamaban en latín vasa campana, recipientes de Campania.*

⁶ *Además, explica COROMINAS, la tarde es el momento del día más próximo al anterior, del mismo modo que la mañana es el más cercano al día siguiente. Justamente por eso, mañana pasó a significar día siguiente y víspera, apoyado por el uso eclesiástico citado de las Primeras Vísperas, día precedente.*

⁷ *En la Alta Edad Media la hora se divide en 4 puntos de 10 momentos cada uno. Estos se dividen en 12 onzas, que constan de 47 átomos cada una. El átomo es tan pequeño que no puede ser medido, pues eso significa: a- privativa; tomo, del griego τομω [tomo], cortar, partir (tomo es una parte de un libro, anatomía, disección de las partes de un cuerpo; dicotomía, división en dos partes; tomografía es la imagen por cortes sucesivos; epítome, compendio de una obra, cortado lo no necesario o superficial...). Entreténgase el lector, si es su gusto, en calcular el valor actual de estas particiones.*

⁸ *Hubo también minutos terceros sexagesimales que han caído en desuso, sustituidos por la actual división centesimal de los segundos.*

⁹ *Los romanos distinguían dentro de la función pública a dos tipos de empleados, el magistrum, de donde procede maestro, literalmente, “más grande” (eso significa literalmente el título de la obra de Ptolomeo, Almagesto, La más grande) y, figuradamente, “jefe, director, alto funcionario” (de *meg-, grande: magno, mayor, máximo, magistral y magistrado...) y el ministrum, “más pequeño” y, figuradamente, “servidor, ayudante”, de donde procede ministro. Es evidente que la realidad política no obedece a la etimología de las palabras y ahora es el maestro inferior al ministro. Así de volubles son las palabras.*

¹ *Estos 36 grupos estelares se denominaban usualmente decanos, pues abarcaban 1/36 parte del cielo cada uno, es decir, diez grados.*

² *Quizá la división de los días en 24 unidades de tiempo, 12 diurnas y 12 nocturnas, guardaba relación, en Egipto y Mesopotamia, con los 12 signos zodiacales, que origina la división del año en 12 meses a causa de las 12 lunaciones anuales...*

³ *Tal cantidad de divisores permite realizar fácilmente cálculos mediante fracciones. Además 60 es el número más pequeño divisible por los 6 primeros números. ¿Y qué tiene de especial el 6? ¿Por qué no optar por los 4 primeros números? Pues porque el 6 es el número perfecto: la suma de sus divisores (1+2+3+6=12) es igual a su doble (6x2=12). ¡Pero, hombre,*

METEORITOS DE ESPAÑA

Isidro Fernández

CABEZO GORDO

The Meteoritical Society, es el nombre de una organización académica sin ánimo de lucro, que fue fundada en el año 1933. Cuenta con unos 950 científicos y aficionados pertenecientes a más de 33 países repartidos por todo el mundo y su objetivo es el de promover el estudio de los materiales extraterrestres. Posee una larga lista en la que se encuentran catalogados todos los meteoritos conocidos (cerca de 50.000), caídos en la tierra.



Fig. nº1: Colina Cabezo Gordo.

Una de las normas dictadas por esta asociación, nos dice que el nombre asignado a un meteorito debe ser el de la localidad habitada más próxima a la caída de los fragmentos. Dicho esto, podemos decir que todos los caídos en nuestro territorio cumplen esa norma, incluso los que cayeron en fechas anteriores a su dictado. Todos..... menos uno.



Fig. nº2: Mapa de situación.

Si intentamos localizar algún pueblo, villa o municipio en la región murciana con el nombre de Cabezo de Mayo, no lo vamos a encontrar; simplemente, no existe. La razón de tan peculiar nombre, otorgado a este meteorito, tiene que estar relacionada con la palabra "cabezo",

denominación utilizada por los habitantes de esta comunidad para designar a lo que normalmente conocemos como colina, o lo que es lo mismo, una elevación aislada del terreno.

Se sabe que el meteorito cayó en la madrugada del día 18 de agosto de 1870, en una zona situada a medio camino entre las localidades de Murcia y Cartagena. Por los datos que tenemos del Observatorio Meteorológico ese jueves amaneció con un cielo azul, apenas perturbado por unas pequeñas y esporádicas nubes. Lo que no se conoce con certeza es la hora exacta. De todos los relatos que han llegado hasta nuestros días, ninguno se pone de acuerdo en este aspecto, así que nos vamos a quedar con la descrita por Juan Velasco, militar jefe del Estado Mayor, que fue la persona que más se interesó por el suceso. Gracias a su labor, conocemos muchos de los datos acerca de la caída. Aunque tampoco lo precisa muy bien, todo debió ocurrir entre las 6.30 y las 7.00 de la mañana.

En este caso se oyeron dos explosiones, acompañadas de un potente y seco ruido, que fue comparado con el producido por "el paso de un tren por un puente de hierro". Fue tal la alarma social, que las autoridades murcianas y cartageneras se intercambiaron varios telegramas para asegurarse de que no se había alterado el orden público.



Fig. nº3: Meteorito Cabezo de Mayo

Al día siguiente, J. Velasco se dirigió hacia una zona llamada Los Carriones, donde le aseguraron que había aparecido un fragmento. Al llegar, comprobó que el meteorito fue a caer a menos de 100 metros de unas casas habitadas y según testigos presenciales, a tan sólo 30 de un muchacho de 14 años. La caída produjo un pequeño cráter de 35 cm de profundidad y 40 de diámetro sobre unos rastros, para después rebotar y caer a un metro de distancia. Su diámetro medio era de unos 25 cm y presentaba la típica costra de fusión, además de los característicos regmaglifos, confirmando su naturaleza extraterrestre. Su peso, después de que algunos curiosos extrajeran varios fragmentos, rondaba los 11 kg. Por más empeño que puso, no hubo manera de convencer al dueño de la finca de que lo donara e incluso vendiera para su estudio, lo único que consiguió este dirigente miliciano fue que le dejaran arrancar un fragmento de 1.200 gr, quedando su peso reducido a unos 10 Kg.

No fue el único. A unos 2 Km al NE del lugar citado anteriormente, en un caserío llamado Los Musos, cayó otro espécimen de mucho mayor tamaño, que al impactar contra el suelo se dividió en varios pedazos. Según cuentan, el peso del mayor era de 25 Kg.

Por otra parte, en una casa cercana a La Venta de Jimenado, importante parada y fonda de numerosos viajeros, un labrador que se encontraba inmerso en su trabajo diario, observó cómo dos piedras se estrellaban contra unos bancales «construcciones utilizadas para labores agrícolas», levantando una gran polvareda. Fue tal el susto, que tanto él como su hija se refugiaron inmediatamente en su casa. Tiempo después, se dirigieron hacia ese punto intentando recuperarlas, sin resultado positivo.

DAÑOS COLATERALES

En toda la historia de las caídas de meteoritos que se han producido en el mundo, no hay constancia de que se hayan producido víctimas humanas. Tan sólo algún herido, como sucedió el 30 de noviembre de 1954 en la ciudad de Sylacauga, estado de Alabama, en el sur de los Estados Unidos. La señora Ann Hodges, disfrutaba en su sillón de su rutinario descanso después de comer, cuando

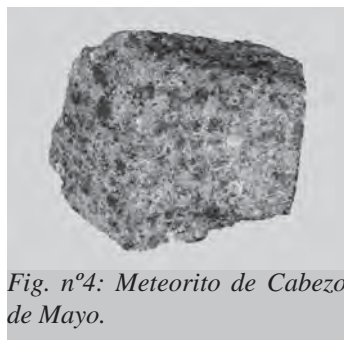


Fig. nº4: Meteorito de Cabezo de Mayo.

de repente, un meteorito de unos 4 kilos de peso y del tamaño de una cabeza humana, atravesó el techo de su casa, aplastando literalmente su radio. Al rebotar, golpeó su mano y su muslo pero (a pesar de que estuvo ingresada en el hospital varios días, sobre todo por su estado de nerviosismo), se repuso totalmente. Un total de 5 kilos y medio fueron recuperados y ha sido catalogado como una condrita ordinaria H4.

No podemos decir lo mismo en el caso de víctimas animales. El 28 de junio de 1911, sobre las 9 de la mañana, se produjo otra caída en la ciudad de Nakhla (Egipto), en una región situada en el centro del Delta del Nilo Occidental, muy cerca de Alejandría. Al parecer, uno de los fragmentos causó la muerte de un perro en una aldea cercana llamada Denshal. A pesar de que la noticia fue difundida en varias publicaciones, tanto en árabe como en inglés, existe cierto escepticismo entre algunos astrónomos, ya que no aparecieron los restos del animal y sólo hubo un testigo presencial, (un granjero llamado Mohammed Ali Effendi). Sea como fuere, se ha convertido en toda una leyenda, e incluso se registra en varias ediciones de catálogos de meteoritos. El meteorito de Nakhla procede de Marte y se lograron recuperar 40 fragmentos con un tamaño que osciló entre los 20 y los 1813 gr, dando un peso total de 10 kilos).

El de Cabezo de Mayo no provocó ningún accidente de este tipo, pero estuvo muy cerca. Los habitantes de una zona llamada Las Ventas de Mendoza, confirmaron que el día después del suceso, un carretero que estaba de paso, llevaba consigo una piedra negra que, aseguró, había caído tan cerca de una de sus mulas, que a punto

estuvo de matarla.

En otro punto que no se ha podido determinar, un fragmento se hundió en el suelo unos 10 cm, salpicando de polvo a un perro que se hallaba bastante próximo. El relato viene descrito por parte de un propietario murciano con apellido Vidal, por cuya mediación el MNCN adquirió un fragmento, que fue donado por el Sr. Alejo Molina Marqués. Su peso era de 532 gr.

Su estudio lo ha catalogado como un meteorito rocoso perteneciente a las condritas ordinarias de tipo L6. Su contenido en metal (hierro-níquel), alcanza el 12,2% de su peso, al que hay que añadir el 6,1% de triolita (sulfuro de hierro). Su densidad: 3,56 g/cm³.

Parece ser que fueron muchos los kilos recuperados (Velasco nos habla de al menos 37, que pudieron llegar hasta los 50), pero en realidad muy poco material ha llegado hasta nuestros días. La causa puede estar en la reacción negativa de los agricultores a cederlos. Actualmente, alrededor de 1,7 Kg de este meteorito está expuesto en una veintena de los más importantes Museos, tanto europeos como americanos.

EL METEORITO DE LOS MARTÍNEZ

En este capítulo, vamos a matar dos pájaros de un tiro. Digo esto, porque en la colección del MNCN figura un ejemplar de meteorito que recibe el nombre de Los Martínez. Éste fue encontrado en mayo de 1894 (24 años después que el de Cabezo de Mayo), aun así, son varias las razones para suponer que se trata de un espécimen de la misma caída.



Fig. nº5: Meteorito de los Martínez.

Por un lado, está la proximidad de las localidades donde se encontraron los fragmentos (apenas 3 Km de distancia). Por otro, no existe ningún documento o testimonio, que aporten un sólo dato sobre esta caída, y como ya hemos visto, este tipo de fenómeno, no pasa tan fácilmente desapercibido. Simplemente se encontró, y el Museo lo adquirió por compra.

Por último, la densidad y la composición de los dos es prácticamente idéntica. El estudio realizado por la Dra. Josefina Pérez Mateos (1954) así lo demuestra. Los dos presentan manchas de un color marrón oscuro debido a la presencia de hidróxido férrico. En ambos casos los elementos que los componen se unieron antes de que sufrieran un cambio en su estructura debido al calor (metamorfismo térmico), en el asteroide padre, lo que viene a verificar que la naturaleza de ambos proviene de un mismo origen. Aunque en un principio su peso rondaba los 26 gr, en la actualidad sólo se conservan 20.

Multitud de curiosas anécdotas han surgido en la historia de nuestros meteoritos. En el siguiente capítulo hablaremos del bólido de Guareña (Badajoz).

EFEMÉRIDES DE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LEÓN. ENERO 2010

HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)

EL SOL Y LOS PLANETAS

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

Día 1	Sol	07:52	12:25	17:00
	Mercurio	08:14	12:58	17:40
	Venus	07:45	12:14	16:45
	Marte	19:52	03:09	10:26
	Júpiter	10:22	15:34	20:46
	Saturno	23:55	05:59	12:04
	Urano	11:23	17:13	23:04
	Neptuno	10:14	15:26	20:37

Día 15	Sol	07:49	12:31	17:15
	Mercurio	06:23	11:07	15:50
	Venus	07:58	12:35	17:14
	Marte	18:37	02:00	09:24
	Júpiter	09:34	14:50	20:06
	Saturno	23:01	05:05	11:09
	Urano	10:29	16:20	22:11
	Neptuno	09:20	14:32	19:44

FASES DE LA LUNA

Día	Fase	Hora	Sal	Culmina.	Se pone
7	C. Meng	10:42	00:24	6:00	11:26
15	L. Nueva	07:13	07:54	12:41	17:35
23	C. Crec	10:54	11:02	18:23	00:47
30	L. Llena	06:19	18:12	08:19	07:35

DÍA JULIANO

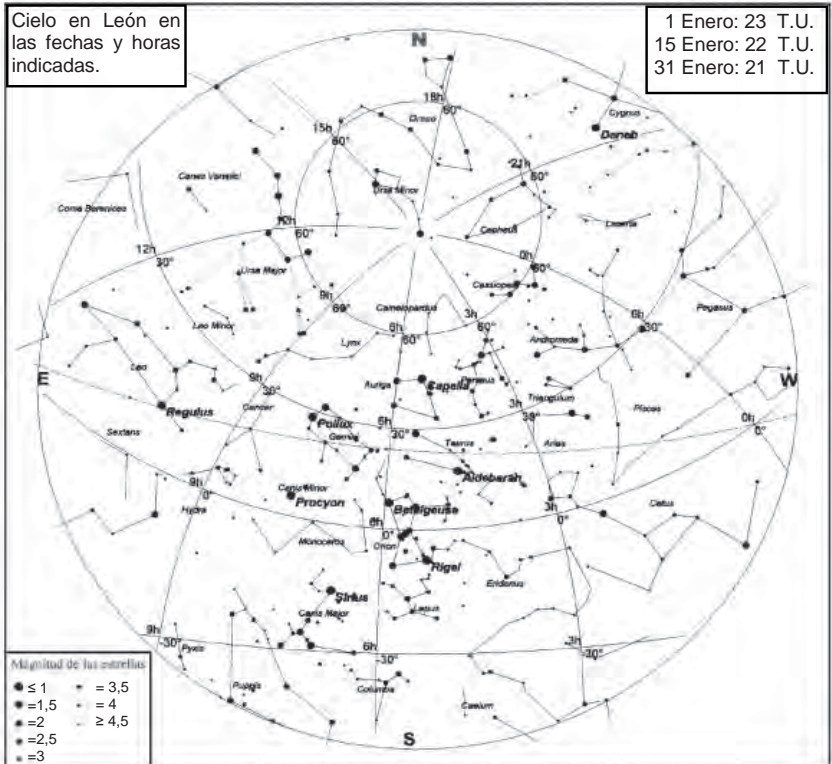
Fecha	A medianoche	A mediodía
1-01-10	2.455.197,5	2.455.198
15-01-10	2.455.211,5	2.455.212

HORA SIDÉREA A MEDIANOCHES EN GREENWICH Y LEÓN

Fecha	En Greenwich	En León
1-01-10	06:42:08	06:20
15-01-10	07:37:19	07:16

Cielo en León en las fechas y horas indicadas.

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



HORAS DE VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS EL DÍA 15

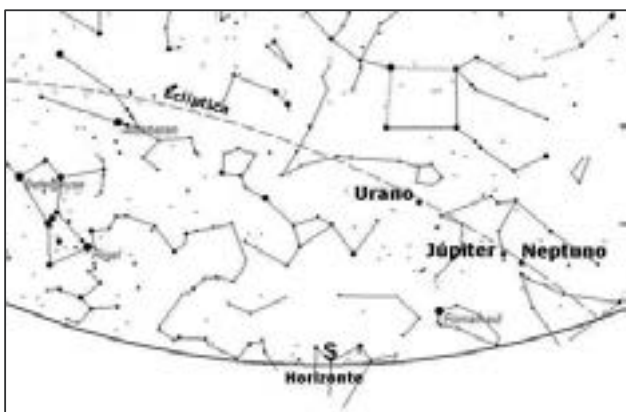
	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
Mercurio															
Venus															
Marte															
Júpiter															
Saturno															
Urano															
Neptuno															

FENÓMENOS

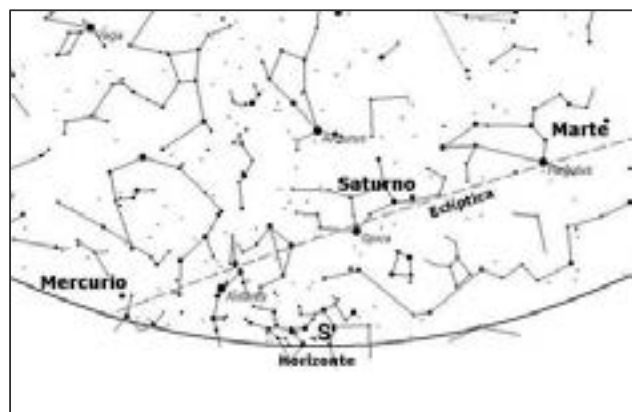
- Día 3: Perihelio de la Tierra (mínima distancia al Sol, 147.100.000 km) a las 14:28.
- Día 3: Fecha en la que el Sol sale más tarde (en León, a las 7:51 horas).
- Día 5: Conjunción inferior de Mercurio con el Sol
- Día 12: Conjunción superior de Venus con el Sol
- Día 15: Eclipse anular de Sol invisible desde León
- Día 27: Máxima elongación de Mercurio al Oeste del Sol
- Día 30: Perigeo anual de la Luna (mínima distancia anual, 356 607 km)
- Día 30: Luna llena aparentemente más grande del año (33' 30")
- Día 30: Oposición de Marte

LOS PLANETAS EL 15 DE ENERO DE 2010

AL COMENZAR LA NOCHE



AL FINALIZAR LA NOCHE



José M^a Pérez jmpgtejada@gmail.com

EFEMÉRIDES DE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LEÓN. FEBRERO 2010

HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)

➤ EL SOL Y LOS PLANETAS

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

Día 1	Sol	07:36	12:35	17:36
	Mercurio	06:18	10:54	15:33
	Venus	07:58	12:56	17:57
	Marte	16:54	00:27	08:01
	Júpiter	08:36	13:58	19:20
	Saturno	21:52	03:57	10:02
	Urano	09:23	15:16	21:08
Neptuno	08:15	13:28	18:41	

Día 15	Sol	07:19	12:36	17:55
	Mercurio	06:35	11:20	16:09
	Venus	07:48	13:09	18:34
	Marte	15:29	23:07	06:46
	Júpiter	07:49	13:15	18:42
	Saturno	20:54	03:00	09:06
	Urano	08:30	14:23	20:16
Neptuno	07:21	12:35	17:48	

➤ FASES DE LA LUNA

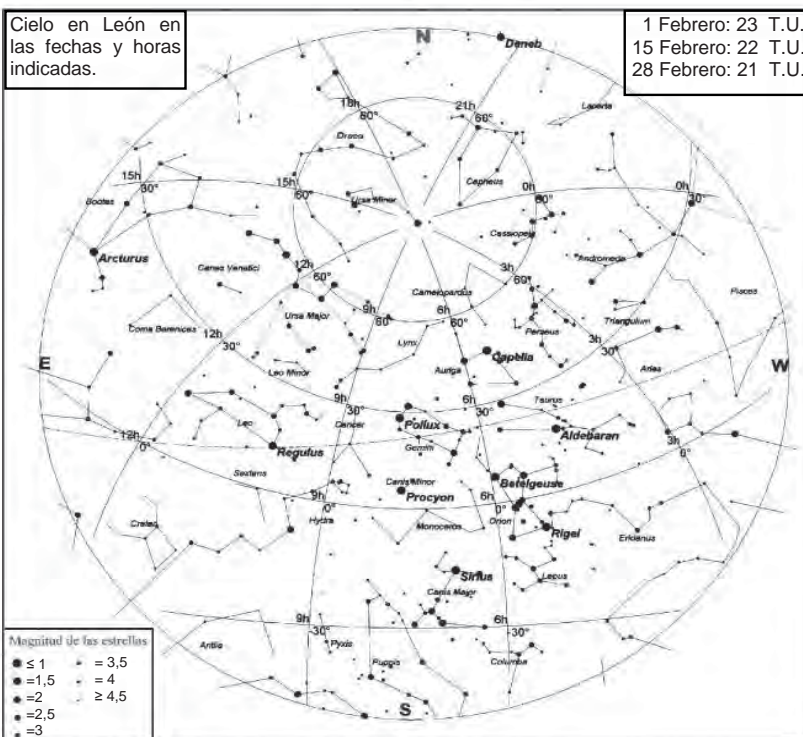
Día	Fase	Hora	Sal	Culmina.	Se pone
5	C. Meng	23:51	00:31	05:33	10:27
14	L. Nueva	02:53	07:15	12:49	18:31
22	C. Crec	00:43	10:59	18:59	01:57
28	L. Llena	16:39	18:19	---	06:31

➤ DÍA JULIANO

Fecha	A medianoche	A mediodía
1-02-10	2.455.228,5	2.455.229
15-02-10	2.455.242,5	2.455.243

➤ HORA SIDÉREA A MEDIANOCHES EN GREENWICH Y LEÓN

Fecha	En Greenwich	En León
1-02-10	08:44:21	08:23
15-02-10	09:39:32	09:18



➤ HORAS DE VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS EL DÍA 15

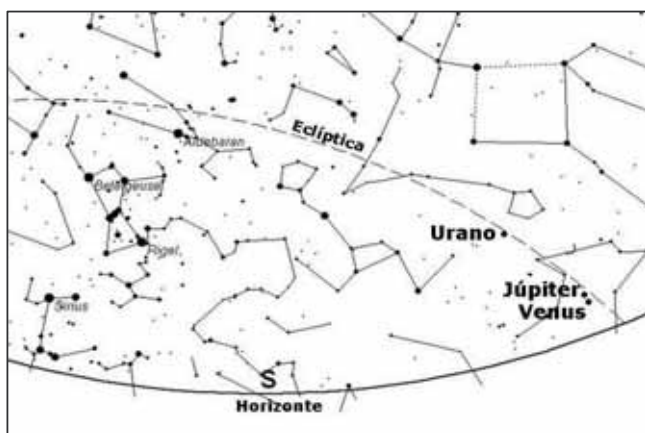
	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
Mercurio															
Venus															
Marte															
Júpiter															
Saturno															
Urano															
Neptuno															

➤ FENÓMENOS

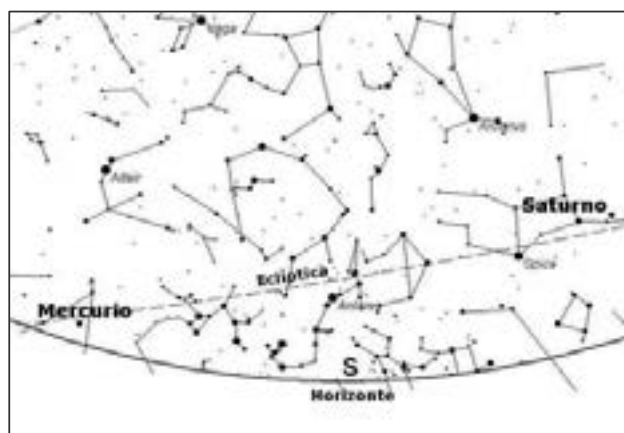
Día 15: Conjunción de Neptuno con el Sol
 Día 28: Conjunción de Júpiter con el Sol

LOS PLANETAS EL 15 DE FEBRERO DE 2010

AL COMENZAR LA NOCHE



AL FINALIZAR LA NOCHE



José M^a Pérez jmpgtejada@gmail.com

Fuente: Efemérides propias, Lodestar Plus, Dance, Astrolab

EFEMÉRIDES DE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LEÓN. MARZO 2010

HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)

➤ **EL SOL Y LOS PLANETAS**

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

Día 1	Sol	06:57	12:34	18:13
	Mercurio	06:44	11:55	16:13
	Venus	07:32	13:19	21:16
	Marte	14:20	22:00	16:16
	Júpiter	07:02	12:33	15:43
	Saturno	19:54	02:02	07:36
	Urano	07:36	13:31	19:05
	Neptuno	06:28	11:42	16:44

Día 15	Sol	06:34	12:30	18:29
	Mercurio	06:44	12:35	18:32
	Venus	07:14	13:27	19:44
	Marte	13:25	21:03	04:40
	Júpiter	06:15	11:50	17:26
	Saturno	18:54	01:03	07:12
	Urano	06:43	12:39	18:34
	Neptuno	05:34	10:49	16:04

➤ **FASES DE LA LUNA**

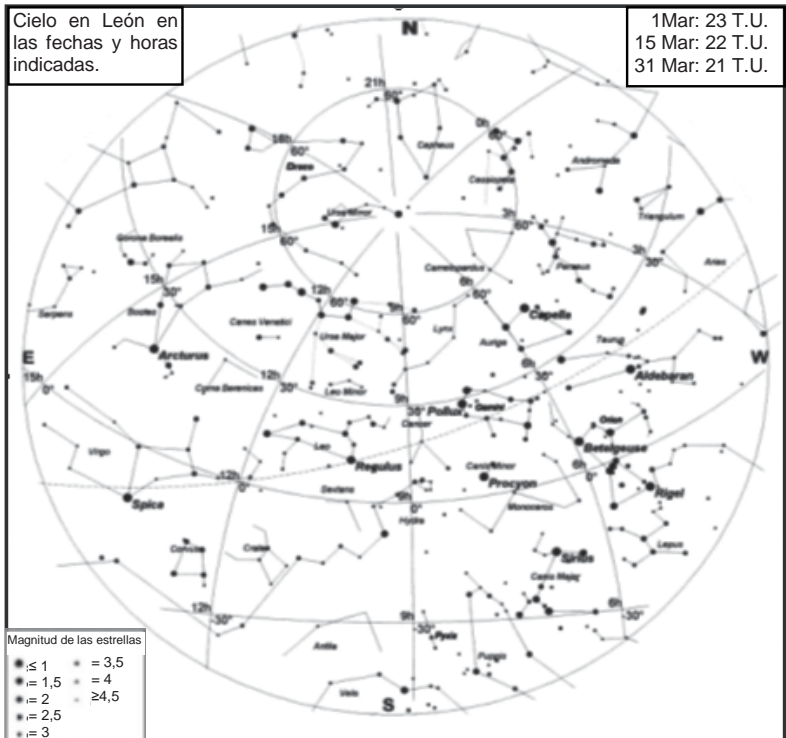
Día	Fase	Hora	Sale	Culmina.	Se pone
7	C. Meng	15:44	01:35	06:02	10:28
15	L. Nueva	21:03	06:03	12:09	18:25
23	C. Crec	11:00	10:52	18:49	01:50
30	L. Llena	02:26	19:42	00:14	05:51

➤ **DÍA JULIANO**

Fecha	A medianoche	A mediodía
1-03-10	2.455.256,5	2.455.257
15-03-10	2.455.270,5	2.455.271

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

Fecha	En Greenwich	En León
1-03-10	10:34:44	10:13
15-03-10	11:29:56	11:08



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

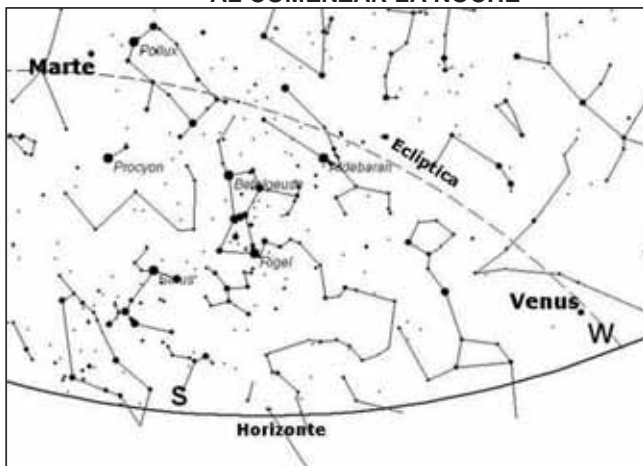
	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
Mercurio															
Venus															
Marte															
Júpiter															
Saturno															
Urano															
Neptuno															

➤ **FENÓMENOS**

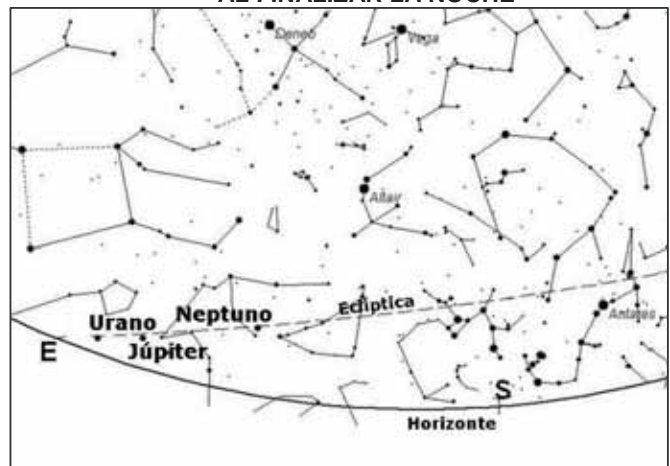
- Día 15: Conjunción superior de Mercurio con el Sol
- Día 17: Conjunción de Urano con el Sol
- Día 20: Comienza la primavera en el hemisferio Norte (a las 17:31)
- Día 22: Oposición de Saturno con el Sol

LOS PLANETAS EL 15 DE MARZO DE 2010

AL COMENZAR LA NOCHE



AL FINALIZAR LA NOCHE



José M^a Pérez jmpgtejada@gmail.com

EFEMÉRIDES PARA TODO EL AÑO 2010

HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)

➤ COMIENZO DE LAS ESTACIONES ASTRONÓMICAS

Primavera: 20 de marzo a las 17:31
Verano: 21 de junio a las 11:27
Otoño: 23 de setiembre a las 3:11
Invierno: 21 de diciembre a las 23:39

➤ DATOS RELATIVOS AL SOL

Intervalo más largo entre salida y puesta del Sol: 21 de junio (15 h 19 m)
Intervalo más corto entre salida y puesta del Sol: 21 de diciembre (9 h 03 m)
Perihelio (mínima distancia a la Tierra): 3 de enero a la 14:28 (147.056.000 km)
Afelio (máxima distancia a la Tierra): 5 de julio a las 5:35 (152.143.100 km)
Día en que el Sol sale más tarde: 3 de enero (sale a las 7:51 horas)
Día en que el Sol sale más pronto: 15 de junio (sale a las 4:44 horas)
Día en que el Sol se pone más tarde: 27 de junio (se pone a las 20:03 horas)
Día en que el Sol se pone más pronto: 9 de diciembre (se pone a las 16:49 horas)

➤ POSICIONES DE LOS PLANETAS RESPECTO DEL SOL

Planeta	Conjunción superior	Conjunción inferior	Elongación máxima al Este del Sol	Elongación máxima al Oeste del Sol	Conjunción	Oposición
Mercurio	15 de marzo 28 de junio 17 de octubre	5 de enero 29 de abril 4 de setiembre 20 de diciembre	8 de abril 6 de agosto 1 de diciembre	27 de enero 26 de mayo 19 de setiembre		
Venus	12 de enero	29 de octubre	19 de agosto			
Marte						30 de enero
Júpiter					28 de febrero	22 de setiembre
Saturno					1 de octubre	22 de marzo
Urano					17 de marzo	22 de setiembre
Neptuno					15 de febrero	20 de agosto

➤ FASES DE LA LUNA

MES	Día	Hora	MES	Día	Hora	MES	Día	Hora
ENERO			MAYO			SETIEMBRE		
C. menguante	7	10:42	C. menguante	6	04:16	C. menguante	1	17:24
Luna nueva	15	07:13	Luna nueva	14	01:06	Luna nueva	8	10:30
C. creciente	23	10:54	C. creciente	20	23:44	C. creciente	15	05:50
Luna llena	30	06:19	Luna llena	27	23:08	Luna llena	23	09:19
FEBRERO			JUNIO			OCTUBRE		
C. menguante	5	23:51	C. menguante	4	22:14	C. menguante	1	03:53
Luna nueva	14	02:53	Luna nueva	12	11:15	Luna nueva	7	18:45
C. creciente	22	00:43	C. creciente	19	04:31	C. creciente	14	21:27
Luna llena	28	16:39	Luna llena	26	11:31	Luna llena	23	01:38
						C. menguante	30	12:47
MARZO			JULIO			NOVIEMBRE		
C. menguante	7	15:44	C. menguante	4	14:37	Luna nueva	6	04:52
Luna nueva	15	21:03	Luna nueva	11	19:41	C. creciente	13	16:38
C. creciente	23	11:00	C. creciente	18	10:12	Luna llena	21	17:29
Luna llena	30	02:26	Luna llena	26	01:38	C. menguante	28	20:38
ABRIL			AGOSTO			DICIEMBRE		
C. menguante	6	09:39	C. menguante	3	05:01	Luna nueva	5	17:37
Luna nueva	14	12:31	Luna nueva	10	03:09	C. creciente	13	13:59
C. creciente	21	18:20	C. creciente	16	18:15	Luna llena	21	08:15
Luna llena	28	12:19	Luna llena	24	17:06	C. menguante	28	04:20

➤ DURACIÓN DE LAS ESTACIONES

Invierno: 89 días 5 horas y 30 minutos
Primavera: 92 días, 17 horas y 56 minutos
Verano: 93 días 15 horas y 44 minutos
Otoño: 89 días 20 horas y 28 minutos

➤ APOGEO Y PERIGEO ANUAL DE LA LUNA

Apogeo (máxima distancia) 406.370 km el día 25 de agosto
Perigeo (mínima distancia) 356.607 km el día 30 de enero

➤ TAMAÑOS APARENTES DE LA LUNA LLENA

Luna llena aparentemente más pequeña:
 24 de agosto (29' 24")
Luna llena aparentemente más grande:
 30 de enero (33' 30")

➤ ECLIPSES DE LUNA

26 de junio. Eclipse parcial invisible desde León
21 de diciembre. Eclipse total de Luna visible desde León

➤ ECLIPSES DE SOL

15 de enero. Eclipse anular invisible desde León
11 de julio. Eclipse total invisible desde León



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.com – info@astroleon.com – 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):

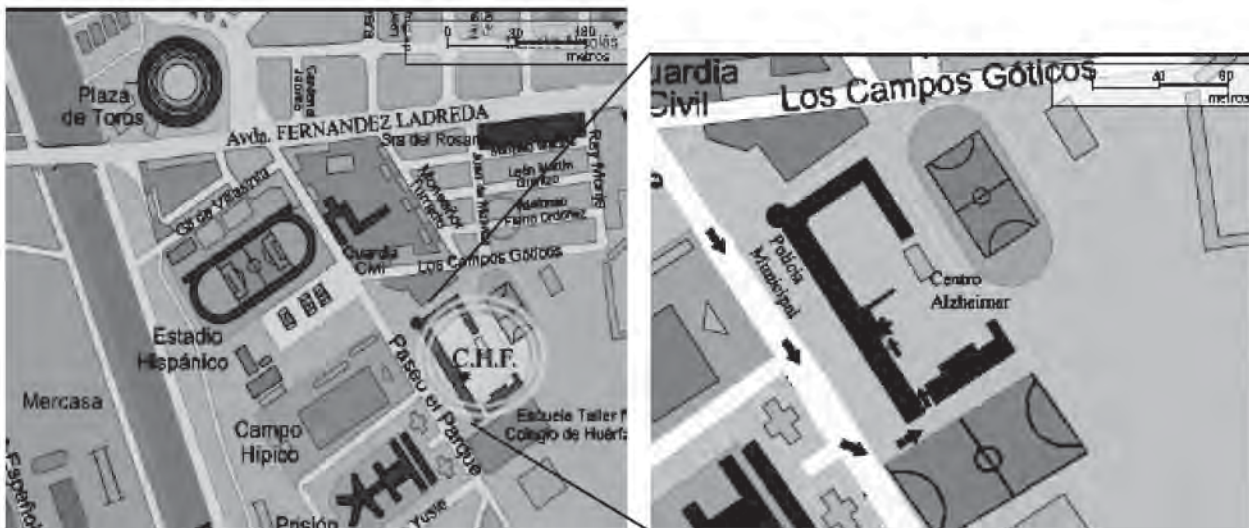
Número de Cuenta (diez cifras):

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 €





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