LEO

Año 2010 - Octubre Noviembre Diciembre - Nº 96 www.astroleon.org ISSN: 1697-5170

El principio y el fin de los tiempos

Relatividad especial

Einstein

Todos los nombres

Los nombres de los meses

Sky & Telescope

Lección de las gemelas del Sol

La ciencia en el Séptimo Arte

2001. Una odisea del espacio

ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA - APARTADO DE CORREOS 1236 - 24080 LEÓN

CARTA DEL PRESIDENTE

Querido socio:

Las actividades de nuestra Asociación se multiplican en el verano (salidas de observación, sesiones públicas, fotografía…), de lo que, en mayor o menor medida se hacen eco los medios de comunicación. Cuando estos nos han reclamado para publicitar alguna de estas actividades, como por ejemplo la doble sesión de observación con motivo de las Perseidas, indefectiblemente salía a relucir la astrología: influencia de la Luna en los nacimientos, en el comportamiento individual (lunáticos, delincuentes…), en las plantas y cultivos, horóscopos, etc.

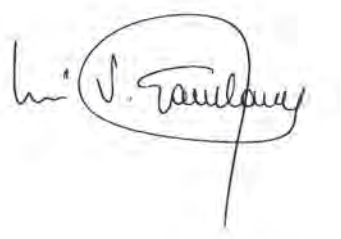
Quizá sea una guerra perdida, pero uno no puede por menos que rebelarse contra esta pseudociencia y la palabrería estéril y vacua que la acompaña. Parece mentira que tantos siglos de estudio, ciencia y cultura no hayan hecho mella en creencias tan absurdas como arraigadas. Ya hace quince siglos que S. ISIDORO afirmaba contundente que "en algo se diferencian la astronomía y la astrología. El contenido de la astronomía es el movimiento circular del cielo; el orto, la puesta y el movimiento de los astros; así como la razón de los nombres que éstos tienen. La astrología es, en parte, natural y, en parte, supersticiosa. Es natural en cuanto que sigue el curso del Sol y de la Luna, y la posición que, en épocas determinadas, presentan las estrellas [coincidente, pues, con la astronomía]. Pero es supersticiosa desde el momento en que los astrólogos tratan de encontrar augurios en las estrellas y descubrir qué es lo que los doce signos del zodíaco disponen para el alma o para los miembros del cuerpo, o cuando se afanan en predecir, por el curso de los astros, cómo va a ser el nacimiento y el carácter del hombre" (Etim. III, 27).

Si un ilustre obispo de la Iglesia –que acepta lo sobrenatural como esencia de su credo- considera supersticiosa la astrología, resulta icomprensible que tantas personas que presumen de escepticismo en materia religiosa o francamente ateas acepten con seriedad las predicciones de los horóscopos, las peregrinas explicaciones históricas o arqueológicas (restos de civilizaciones extraterrestres pretéritas, por ejemplo) y un sinfín de supercherías paranormales.

Nadie duda del carácter provisional de las teorías científicas, siempre y por definición revisables y sometidas a contrastación. Justamente, ese es su mayor mérito, ser teorías, es decir, explicaciones plausibles que dan cuenta de los fenómenos y predicen consecuencias, pero que cederán su lugar cuando se presenten otros fenómenos que no encajen en la red explicativa, las predicciones resulten fallidas o cuando se proponga otra configuración conceptual (otro paradigma, diría Th. S. Khun) que explique más y mejor lo observado o experimentado. Por tanto, no son teorías científicas las ensoñaciones de un ufólogo o las profecías de un astrólogo, porque ni se someten a contrastación –en la mayoría de los casos, no pueden ser falsables- ni se acotan las circunstancias concretas de verificación ni las predicciones son concretas y comprobables, ni… En suma, no cumplen los requisitos mínimos que se exigen a las teorías científicas para que sean tales.

Para mayor escarnio, en el caso de los astros, hasta el nombre han usupado a la ciencia, pues la astrología debía ser, por etimología y por lógica, la ciencia que estudia los astros y no esa colección de vaguedades y predicciones genéricas que, con razón, se incluyen en la página de pasatiempos de los periódicos con el nombre de Horóscopo. Discúlpeme este desahogo y atienda el amable socio al ofrecimiento que ya ahora, tan lejanas las fiestas navideñas, le proponemos. No faltan graciosillos que relacionan de modo facilón astronomía y gastronomía, de modo que justo es darles la razón al menos una vez al año. Por ello, invitamos a todos los socios a que, sin prisa pero sin pausa, vayan apuntándose, en el lugar apropiado de nuestra web, a la cena de Navidad, siquiera de modo provisional.

En la próxima revista de Leo (nº 97 ene-mar 2011), que recibirá a primeros de diciembre, se indicarán todas las circunstancias; pero conviene saber con cierta antelación la posible asistencia, porque en esas fechas resulta imposible encontrar lugar y fecha apropiados. Anímese, pues, amigo socio y piense en reservar un día de mediados de diciembre para cultivar ambas disciplinas.



ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA

Presidente:
José Vicente Gavilanes
Vicepresidentes:
Javier Fuertes
Secretaria:
Beatriz Sánchez
Tesorero:
Alberto Pisabarro
Vocales:
Antonio Morán
Joaquín Pernia
José María Pérez

Edita:
Asociación Leonesa de Astronomía
Aptdo. de Correos 1236, 24080 León.
Imprime:
Celarayn S. L.

Revista de la Asociación Leonesa de Astronomía, Inscrita en el Registro Provincial de Asociaciones el día 7 de abril de 1986 con el nº 739.
ISSN: 1697-5170
Revista con depósito legal LE-858-1990

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

Contacto:
Tel. 987.260.510
Observatorio: 987.216.364
email: leo@astroleon.org
www.astroleon.org

LEO
REVISTA DE LA ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA

Cuarto trimestre de 2010
Nº 96 Octubre, Noviembre y Diciembre

PORTADA

Vía Lactea, Fotografía de Alberto Pisabarro. Sony Alpha 330 - Objetivo 18-55 a 35 mm. Suma de 9 frames de 1 minuto.
HAL 9000, 2001. Una odisea del espacio

SUMARIO

Carta del presidente 2
Noticias 4
Astronomía Quodlibetal 5
Sky & Telescope
Lección de las gemelas del sol 7
Relatividad Especial
III. Einstein 11
Todos los nombres
Los nombres de los meses 14
El Universo Messier
M28 y M29 20
La ciencia en el 7º arte
2001. Una odisea del espacio 22
El principio y el fin de los tiempos 25
Efemérides trimestrales 28

HUMOR

Pruebas del nuevo material astronómico adquirido para una mejor observación de las lluvias de estrellas

NOTICIAS

WEB DE LA ASOCIACIÓN

La web no sólo está a pleno rendimiento, sino que ha recibido no pocas felicitaciones. Para dar cuenta de sus cualidades, características y rincones acudió Antonio Morán al programa de radio que nuestro compañero Ricardo Chao presenta los martes a mediodía en la cadena SER sobre páginas web de temática o autoría leonesas. Antonio explicó con soltura y precisión cómo se ha logrado una página ágil, bien presentada, interactiva... ¡Excelente trabajo, compañeros!

TELESCOPIO

Los técnicos de Valkanik han determinado, tras la revisión de la documentación que les enviamos, que el fallo de la montura puede deberse al mal funcionamiento de un encoder. Bajo esta premisa nos dispondremos a realizar pruebas específicas para este tipo de fallo. Esperamos que pronto nos den solución.

RUTA QUETZAL

Sin preparación ni conocimiento previos, uno de los martes de actividad en el coto, nos sorpendió la presencia de un numeroso grupo de muchachos, acampados en el Coto. Los participantes de la Ruta Quetzal, siguiendo el Camino de Santiago, aprovecharon para recorrer el otro Camino, la Vía Láctea. Para ello contaban con un guía de lujo, Javier Armentia, director del Planetario de Pamplona. Amablemente nos integró en la actividad (un paseo a simple vista por las constelaciones boreales, en condiciones de visibilidad bastante pobres, porque estaban al calor y la luz de una torre de iluminación) y lamentó no haber sido informado a tiempo de nuestra presencia y de nuestras instalaciones en el Coto. ¡Cuestiones de coordinación y organización políticas, suponemos!

ACTIVIDADES DEL VERANO

En el Coto Escolar se han desarrollado actividades de Astronomía con los chicos que acuden a este recinto municipal. Todos los martes del verano, a partir de las 23.00 h., se ha organizado una triple sesión: paseo por las estrellas (recorrido por las constelaciones más notables, Boyero, Hércules, Lira, Cisne, Águila, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Andrómeda, Pegaso...), sesión de observación por telescopio (planetas, estrellas dobles, etc.), proyección en la sala de actos de fotografías de los socios e imágenes en directo del telescopio principal. De la primera actividad se ha encargado Bea, con la colaboración de Xuaxús, Pepe, José María...; de la segunda, Javi, Joaquín, Sergio; de la tercera, Antonio, Javi y Alberto. La colaboración con los monitores, los trabajadores y la dirección del Coto ha sido excelente, por lo que los resultados han sido gratificantes: los chicos esperaban la actividad con ganas y nosotros hacíamos con gusto el esfuerzo de acudir al observatorio.

Hemos organizado dos sesiones de observación durante el mes de agosto, los días 11 y 19. La primera, con motivo de las Perseidas, consistió en una breve explicación del fenómeno mediante PowerPoint, seguida de un recorrido por las constelaciones principales y rematada con observación por telescopios de los objetos a la vista (Júpiter, Albireo, Mizar / Alcor, Andrómeda...). Por supuesto, no faltaron estrellas fugaces, aunque no en exceso, por el lugar y la hora; pero se trataba de un pretexto para acercar la Astronomía al público, objetivo conseguido a satisfacción.

La segunda fue una réplica de la primera, con el añadido de la observación por telescopio de la Luna, que se hallaba en fase creciente, y de la proyección de fotografías astronómicas de compañeros socios, perfectamente comentada y animada por Alberto.

A finales de agosto recibimos la visita de un grupo de disminuidos psíquicos, de Palencia, alojados en la Residencia Europa. Intentamos acercar a estas personas el Universo, mostrándoles nuetras instalaciones, mirando al cielo por el telescopio y

***Javier Armentia (en el centro)**, con los miembros de la Asociación en su visita con la ruta Quetzal.*

disfrutando de imágenes espectaculares proyectadas en la pantalla. Bea y Pepe se encargaron de convertir en normal una sesión que, por razones evidentes, no lo parecía (entre otras cosas, porque uno de los participantes, amén de otras dolencias psíquicas, era invidente). Fue gratificante, para todos, gracias a los monitores que los acompañaban y a los propios enfermos. ¡Cuántos prejuicios nos impiden, a veces, compartir nuestra afición!

El 29 de agosto acudimos al colegio La Salle de Astorga para ofrecer una obeservación pública con telescopios, enmarcada en las fiestas de este municipio. Hubo una gran afluencia de público, llegando a pasar por los telescopios unas 500 personas. Se pudo observar Júpiter y la Luna y disfrutar de un paseo por las constelaciones de la mano de nuestra compañera y secretaria Beatriz.

木星

Nuestro socio zaragozano Juan Ignacio ha conseguido publicar una foto de Júpiter en la página de la Asociación de Observadores de la Luna y Planetas de Japón ***http://alpo-j.asahikawa-med.ac.jp/kk10/j100922z.htm***

NUEVO RELOJ DE SOL

Nuestro Ilmo. Sr. Presidente ha terminado el reloj de Sol y ya está operativo en nuestro Observatorio. Ha sido testeado tanto de día como de noche, aprovechando la Luna llena en oposición. Es tan preciso que nos estamos planteando utilizarlo como sistema adicional para calibrar nuestro reloj atómico.

Se trata de un reloj horizontal que indica la hora solar de León, por lo que es necesario hacer las correcciones oportunas para obtener la hora oficial, a saber, se han de añadir 2 horas en verano y 1 en invierno, otros 22 minutos por la posición occidental de León respecto al meridiano 0 (unos 5ºW) y el tiempo que corresponda según la ecuación de tiempo. El gnomon es un triángulo calado con las iniciales ALA (Asociación Leonesa de Astronomía). Tiene grabado el año de construcción (MMIX, 2009) y su constructor ("A.L.A. me fecit: A.L.A. me hizo"), así como una leyenda en latín que alude al recinto educativo en que se encuentra: "Hic umbra docet", "Aquí la sombra enseña"). La leyenda fue elegida, entre las más conocidas, por los miembros de la asociación que asisten habitualmente.

HORARIO DE INVIERNO

Durante el mes de octubre, tras el puente del Pilar, adaptaremos el horario de la Asociación al horario de invierno (GMT+1). En nuestra página web aparecerán los horarios actualizados en el momento del cambio.

Para apuntarse a la cena de Navidad mandadnos un correo a **leo@astroleon.org** o avisadnos a través del foro de la página web.

Ya se publicará en la web el lugar y la hora.

Nuevo reloj de Sol de la ALA

Autores:

José Vicente Gavilanes
Sergio Valbuena

Respuesta que ofrece Lucio Montesinos, bachiller en ciernes, que estudia leyes en esta Universidad de Salamanca, a la pregunta que propone su maestro Martín Cortés, extraída de una gaceta astronómica impresa en León.

La pregunta reza así: **¿Por qué se ven distintas estrellas y constelaciones a lo largo del año? ¿Por qué el cielo de primavera no es el mismo que el de invierno? ¿Por qué, sin embargo, algunas constelaciones sí se ven todo el año? En fin, explique el comportamiento general del cielo nocturno durante el año.**

La respuesta del susodicho, de esta manera:

"La Tierra es una esfera inmóvil colocada en el centro del mundo universo. Alrededor de ella, a diario, uniforme y sin descanso, gira otra esfera inmensa que contiene todos los astros, Luna, Sol, planetas y estrellas. Las estrellas que llamamos fijas (el Zodiaco, las Osas, Orión, Arturo, Auriga, Hércules, Lira, Cisne, Águila…) están como engastadas en la esfera, de modo que giran con ella, conservando siempre su posición en la bóveda: Sirio y Proción a oriente de Orión y a poniente del Cangrejo y el León, Régulo en el ecuador celeste, a levante de la Espiga, etc. Es decir, mantienen su posición unas respecto a otras, girando en ayuntamiento con la esfera celeste que las contiene.

ASTRONOMÍA QUODLIBETAL

Y lo hacen completando una vuelta en algo menos de veinticuatro horas. Por tanto, todas las constelaciones de nuestro hemisferio pasan por delante de nuestros ojos todos los días.

Si no vemos muchas de ellas se debe a la luz del Sol que nos obnubila, pues su intensa claridad impide ver las débiles candelas siderales, que sólo percibimos en ausencia del Sol, de noche. Así pues, la causa y principio del cielo nocturno que contemplamos es la ausencia de la luz solar: de la posición del Sol, encima o debajo del horizonte, depende la visión que podemos tener de las constelaciones y estrellas.

Al avisado lector no se le escapará que si el Sol fuera una estrella fija, si ocupara siempre la misma posición en el cielo, ofuscaría las mismas estrellas de día y contemplaríamos siempre las mismas constelaciones de noche. Como no ocurre tal cosa, el Sol no es una estrella fija, sino que tiene su movimiento propio por el cielo, es una estrella errante, que en griego se dice planetes, es decir, es una estrella planeta.

Esto explica que en una época del año, cuando el Sol se halla próximo a Escorpio, por ejemplo, no podamos ver, por su exceso de luz, las constelaciones próximas (Sagitario, Libra, Capricornio, Ofiuco, Águila, Cisne…), pero sí las que están en el lugar opuesto del cielo (Tauro, Géminis, Cáncer, Leo, Auriga, Orión, Can…), pues el Sol se halla bajo el horizonte y la oscuridad llena nuestro entorno.

El Sol emplea un año en recorrer todas las constelaciones zodiacales de poniente a levante, aunque, arrastrado por la esfera de las estrellas, completa una vuelta alrededor de la Tierra en veinticuatro horas, de oriente a occidente. Aquel movimiento propio anual del Sol se produce en sentido contrario (de oeste a este) al de la esfera celeste (de este a oeste). Como el Sol recorre los 360º del círculo zodiacal en 365 días –en un año-, retrocede 1º al día más o menos, o sea, 30º en un mes (justamente un signo zodiacal). Por ello, el Sol retrasa su orto una parte de doce partes de día cada mes (unas dos horas), o, lo que es lo mismo, las estrellas fijas adelantan su salida esas dos horas por mes.

Así, es claro que a lo largo de un mes dejará de verse una constelación zodiacal (y cuantas están en la misma franja), cegada por la luz del Sol, y comenzarán a brillar en la sombra nocturna otras que, hasta ese momento, no eran visibles por estar iluminadas.

En suma, las constelaciones que se ven por la noche varían de unos meses a otros porque el Sol no es una estrella fija, sino que se mueve regularmente por entre ellas al ritmo y en el sentido dichos. No obstante, algunas constelaciones se hallan tan próximas al polo (las llamadas circumpolares: las Osas, el Dragón, Casiopea, Cefeo…) que, en nuestras latitudes, nunca llegan a hundirse bajo el horizonte, aunque participan del movimiento general de la bóveda celeste en torno a la Polar.

Últimamente, han llegado noticias de más allá de Germania sobre la absurda suposición de un canónigo astrónomo, de nombre Nicolás Copérnico, émulo de Aristarco de Samos. Pretende este orate dar cuenta del ciclo diario y anual de los cielos dotando a la Tierra de, al menos, un doble movimiento: de la Tierra sobre sí misma y en torno al Sol. Sostiene que los fenómenos se explican más rigurosamente, pero es a costa de suponer que la Tierra se mueve, hipótesis ridícula que no merece comentario".

Respuesta que ofrece Johannes Koppelberg, discípulo del gran Kepler en Praga, a la pregunta que, desde Salamanca, remite su condiscípulo Lucio Montesinos.

"Pese a las graves objeciones que se esgrimen contra la teoría copernicana, mi maestro la defiende con poderosas razones, apoyadas por sorprendentes observaciones del sabio italiano Galilei, descubridor de los astros Mediceos.

Aceptada la hipótesis heliocéntrica, la pregunta carece de dificultad: la Tierra, además de rotar en torno a su eje –que explica la sucesión del día y la noche-, gira en torno al Sol, para lo que invierte un año. Puesto que las estrellas se ven de noche, cuando la mitad de nuestra Tierra se halla sumida en su propia sombra, el panorama que se percibe desde esta parte oscura necesariamente cambiará con el paso de los meses, pues el observador, anclado en la Tierra, gira con ella y, naturalmente, verá paisajes celestes distintos, como un viajero contempla campos y montañas diferentes conforme su carruaje recorre el camino. Que haya constelaciones que se ven siempre no es difícil de entender, pues la vía por la que la Tierra se mueve es circular, de modo que las estrellas que se hallen en torno al eje de giro, en torno al polo, no dejarán de verse nunca, como nunca deja de ver el cielo azul sobre su cabeza aquel viajero del carruaje.

Los cálculos de estas variaciones y cambios son los mismos que mi condiscípulo ha explicado, pues ambas perspectivas, heliocéntrica y geocéntrica, son equivalentes. Que es preferible la hipótesis copernicana resulta fácil de sostener: basta con que el lector compruebe la simplicidad de esta explicación, frente a la geocéntrica. Cuente el lector las líneas de texto que se precisan para una y otra y recuerde el principio de parsimonia de la naturaleza, conocido también como navaja de Occam: entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem, es decir, no deben multiplicarse las hipótesis sin necesidad, la naturaleza siempre actúa del modo más económico y más sencillo…".

Recibidas estas respuestas, corresponde ahora preguntar si **se ven las mismas estrellas desde cualquier lugar del mismo hemisferio. Parece que no. ¿Puede el lector explicar con algún detalle por qué?**

SKY & TELESCOPE

LECCIONES DE LAS GEMELAS DEL SOL

JEFFREY HALL
Sky and Telescope, julio 2010
Traducción: José María Pérez

Uno de los atractivos de dedicarse a la Astronomía en el norte de Arizona es vivir en una tierra de amplios horizontes, brillante luz del Sol y espectacular topografía. Durante dos milenios, aproximadamente a partir de 1200 AC, los Anasazi habitaron esta zona, pero alrededor de 1300 DC, abandonaron su hogar consuetudinario.

Los arqueólogos han sugerido una serie de causas, pero un factor decisivo parece haber sido una sequía extrema entre 1270 y 1300 aproximadamente. Este intervalo coincidió con un período de baja actividad solar, llamado mínimo de Wolf, un fenómeno similar al más famoso mínimo de Maunder, que ocurrió entre 1645 y 1715. Los años del Maunder se correspondieron con una sucesión de inviernos rigurosos en Europa, Asia y América del Norte. Si bien estas correlaciones entre cambios climáticos regionales con la actividad solar no implican una relación funcional estricta, suscitan curiosidad y nos invitan a profundizar en el estudio de la variabilidad solar. Ahora bien, las observaciones del brillo solar desde el espacio se realizan sólo desde hace 30 años y únicamente existen datos cuantitativos de las manchas del Sol en los últimos 400 años: un período realmente corto en la vida de una estrella. Además, no disponemos de más ejemplos de comportamiento estelar que el del propio Sol. Tratar de desarrollar una teoría de la variabilidad estelar sólo con estos datos es como explicar la historia de la humanidad observando el comportamiento de una única persona durante un segundo.

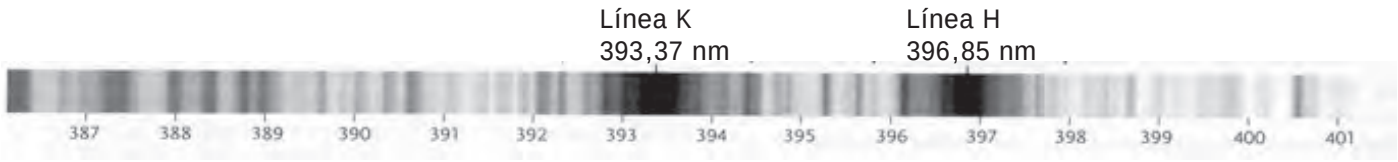
***Olin Wilson**, astrónomo del Observatorio de Monte Wilson, fue el primero en detectar, en 1960, ciclos de actividad similares a los del Sol en otras estrellas. La investigación que él comenzó sigue en marcha en la actualidad.*

Pero, afortunadamente, cada noche, un magnifico laboratorio estelar gira sobre nuestras cabezas y podemos usarlo para obtener una perspectiva más documentada.

CICLOS ESTELARES

Debemos gran parte de esta información a Olin Wilson (1909-1994), quien, en 1966 comenzó a observar la actividad de 91 estrellas frías en el Observatorio de Monte Wilson, próximo a Los Ángeles (frías no significa estrellas enfriadas por la acción del aire acondicionado de una discoteca celeste, sino estrellas de los tipos espectrales desde el F al M). No se sabía entonces si las estrellas frías tenían ciclos de actividad como el Sol. Para averiguarlo, Wilson observó las líneas espectrales de absorción H y K del calcio siplemente ionizado, que son sensibles a los cambios de la actividad solar. No podemos obtener imágenes estelares de focos de actividad tales como manchas y fáculas brillantes como lo hacemos con el Sol, pero podemos observarlas indirectamente usando características espectrales como estas líneas del calcio.

Wilson observó sus estrellas durante 12 años y en 1978 publicó un artículo excelente demostrando que muchas de esas estrellas realmente tienen ciclos



Espectro solar. *En esta pequeña sección de un espectro solar aparecen numerosas rayas oscuras que indican longitudes de onda de luz absorbidas por los átomos y moléculas de la atmósfera del Sol. Las líneas H y K de Fraunhofer son debidas a la absorción por el calcio ionizado. La cantidad de emisión en estas líneas sube y baja con el aumento y la disminución de la actividad magnética solar. Mediante el estudio de estas líneas espectrales en otras estrellas, los astrónomos pueden calcular sus niveles de actividad.*

de actividad similares al del Sol, aunque algunas no. El estudio garantizaba trabajos posteriores, y cuando Wilson se retiró, el programa continuó durante otros 25 años bajo la dirección de Sallie Baliunas (Centro Smitshoniano de Harvard para la Astrofísica). En 2003, Baliunas, Wilson y sus colegas habían logrado un record de 35 años de observaciones de la actividad en estrellas frías.

Desde 1994, gracias al apoyo de la Fundación Científica Nacional, mis colegas y yo hemos seguido haciendo observaciones espectroscópicas de muchas estrellas contenidas en imágenes de los observatorios de Monte Wilson y Lowell, en Flagstaff, Arizona. Greg Henry, de la Universidad estatal de Tennessee está realizando observaciones complementarias de brillo de estas estrellas, usando telescopios robóticos fotométricos del Observatorio Fairborn, al sur de Arizona.

Aproximadamente, el 60% de las estrellas de la lista de Wilson tienen ciclos de actividad similares a los del Sol. Una cuarta parte varía irregularmente, pero son, en general, más jóvenes y de rotación más rápida que el Sol, características que realzan la actividad. El 15% restante muestra poca o ninguna variabilidad. ¿Están estas estrellas experimentado un proceso análogo al mínimo de Maunder? Los datos concuerdan con los análisis del hielo petrificado, que sugieren que el Sol podría pasar el 15% de su vida en mínimos del tipo Maunder, de modo que estas observaciones pueden darnos una idea del pasado del Sol.

El nombre de "mínimo de Maunder" se viene usando desde 1976, cuando el astrónomo Jack Eddy (1931-2009) llamó la atención sobre la casi ausencia de manchas del Sol desde la mitad hasta el fin del siglo XVII y un periodo de tiempo desapacible en Europa, uno de los más severos de la pequeña edad del hielo, que abarcó aproximadamente desde 1300 a 1700. En 1978, comenzaron las observaciones desde satélites artificiales del brillo total del Sol (irradiación), revelando que no es constante: en el máximo de actividad, el Sol es un 0,1% más brillante que en el mínimo. Además se comprobó que dicha actividad también varía en escalas de tiempo más largas, incluyendo un constante incremento desde el fin del mínimo de Maunder (S&T, marzo de 2009, página 30). Estas observaciones suscitaron el interés acerca de la influencia de la actividad del Sol sobre el clima de la Tierra, y la necesidad de saber si el Sol es una estrella típica G2 y cómo ha sido su variabilidad antes de que hubiera medidas precisas de la irradiación.

Buscador de estrellas gemelas. En el observatorio Fairborn del Norte de Arizona, un conjunto de telescopios fotométricos robóticos como éste observa las variaciones de brillo de estrellas similares al Sol.

GEMELAS DEL SOL

Un método es estudiar las variaciones de estrellas similares al Sol. Si podemos observar un número estadisticamente significativo de ellas, podremos limitar la gama de comportamientos que esas estrellas (y por consiguiente, el Sol) pueden exhibir. Pero la mayoría de las estrellas de Wilson eran bastante diferentes del Sol en edad, masa y nivel de actividad, lo que introducía bastante incertidumbre, puesto que él intentaba detectar ciclos estelares a través de una amplia banda del diagrama H-R. Para utilizar las estrellas como representantes solares, necesitamos una muestra más estrechamente definida y desde aproximadamente 1980 los astrónomos han estado buscando "soles similares" y "soles gemelos". Estos términos son cualitativos, pero restrictivos: un gemelo solar debería diferir del Sol en sus características esenciales en un escaso tanto por ciento.

De modo que todo lo que necesitamos hacer es encontrar y observar conjuntos de gemelas

solares. Sería, incluso, mejor si contuvieran tanto estrellas en ciclos de actividad como en estados similares al mínimo de Maunder, porque podríamos usar las estrellas inactivas para escudriñar en el pasado del Sol. Parece fácil, pero no lo es tanto.

Hasta 2006 el número de gemelas solares aceptadas era una. Es una estrella modesta en Scorpius de magnitud 5 designada HD 146233. Mejor recordada como 18 Scorpii, fue considerada gemela solar en 1997 por Gustavo de Mello (Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil) y Licio da Silva (Observatorio Nacional de Brasil). No era una de las estrellas originarias de la lista de Wilson, pero nosotros hemos seguido su actividad y brillo durante más de una década y su ciclo parece unos pocos años menor que el del Sol, pero su nivel de actividad y su amplitud son similares.

Encontrar gemelas solares, aparte de 18 Sco ha sido difícil. Tratando de observar una muestra significativa de estrellas, inicialmente renunciamos a las más débiles porque se tarda demasiado en obtener observaciones de calidad. Esto limita la muestra y hemos tenido que recurrir a estrellas no demasiado buenas como representantes solares. Afortunadamente, las búsquedas incluyen ahora estrellas cada vez más débiles. En 2007, Jorge Meléndez (Centro de Astrofísica de la Universidad de Porto, Portugal) e Ivan Ramírez (Instituto Max Planck de Astrofísica, Alemania) identificaron dos candidatas a gemelas solares de magnitud 8 con una composición química más parecida al Sol que 18 Sco. Conforme tales estrellas aumentan, podemos prescindir de las estrellas de nuestra muestra menos parecidas al Sol.

Gemela próxima al Sol

La estrella 18 Scorpii, de magnitud 5,5 y clase G2 (señalada con una flecha) es una gemela del Sol próxima a él, situada a 46 años luz de distancia, en el Norte de Scorpius. Las variaciones de 18 Scorpii y otras estrellas similares a ellas permiten a los astrónomos predecir la variabilidad a largo plazo del Sol.

	A. R.	δ	Mag. visual	Masa	Tempe-ratura	Pla-netas	Dist. (A.L.)
Sol	—	—	−26.7	1.00	5780	Sí	0
47 Urs. Maj.	10h 59m 28s	+40° 25.8′	5.1	1.29±0.06	5860	Sí	46
18 Scorpii	16h 15m 37s	−08° 22.2′	5.5	1.04±0.03	5837±36	?	46
16 Cygni B	19h 41m 52s	+50° 31.0′	6.2	1.10±0.06	5753	Sí	70
HD 133600	15h 05m 13s	+06° 17.6′	8.2	1.00±0.03	5810±36	?	170
HD 101364	11h 40m 28s	+69° 00.5′	8.7	1.00±0.03	5785±36	?	217

¿Qué es una gemela solar?

Es cualquier estrella con los parámetros físicos fundamentales muy similares o casi idénticos a los del Sol.

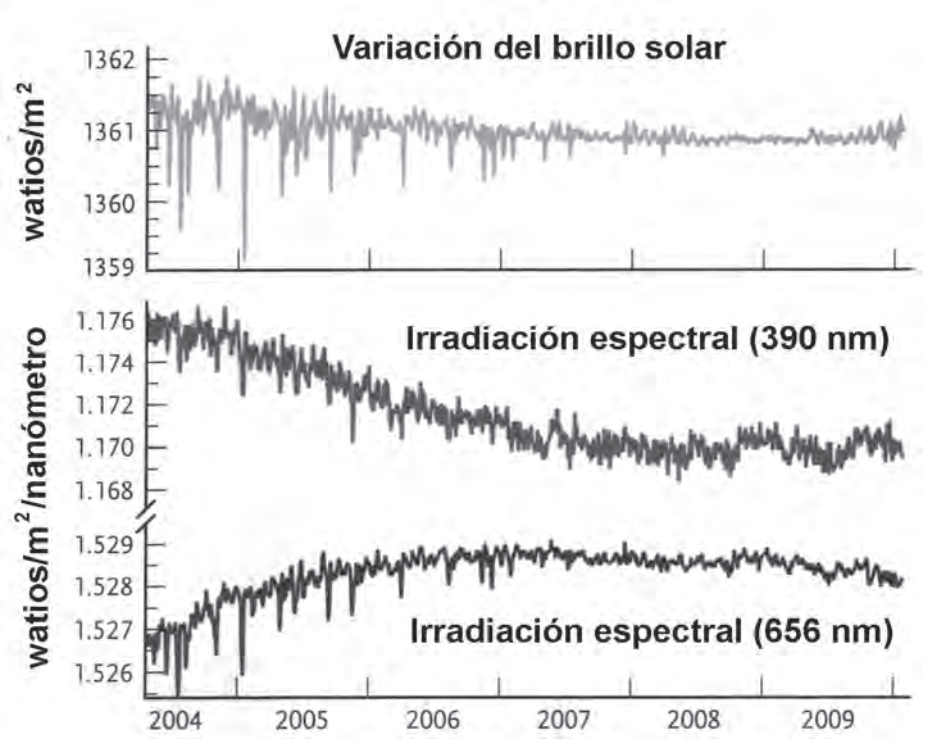
18 Scorpii queda ligeramente fuera de estos límites, pero ninguna estrella de magnitud menor que 8 los satisface. Multitud de gemelas solares, ya en sus ciclos de actividad o en sus periodos de Maunder, esperan ser descubiertas, pero la cuestión requiere tiempo y paciencia para reconocerlas.

Mediante el estudio cuidadoso de espectros de alta resolución, que permiten la determinación de parámetros como velocidad de rotación, temperatura y composición química, estamos encontrando gradualmente representantes más genuinas del Sol. Hasta ahora, están todas dentro de unos pocos cientos de años luz. No hay duda de que hay muchas más a la espera de ser descubiertas. En 2006, Mark Giampapa (Observatorio Nacional Solar), Richard Radick (NSO), Sallie Baliunas y yo publicamos un análisis de débiles gemelas del Sol (magnitudes 12 a 14) en el cúmulo abierto M67. Ahora, con nuevos exámenes tales como los que está haciendo la nave Kepler de la NASA, y nuevos instrumentos tales como el Telescopio de Discovery Channel de 4,3 metros, hay un potencial creciente para estudiar una muestra mucho mayor de gemelas solares.

LA RELACIÓN ESTRELLAS – SOL

Hasta este año, una característica fastidiosa de las 91 estrellas originales de Olin Wilson era su variabilidad. En sus ciclos, sus brillos aumentaban y disminuían de dos a cinco veces más de lo que el Sol lo hace durante el suyo. ¿Es el Sol especial en eso? ¿Son sus variaciones de brillo anormalmente pequeñas? ¿Y son las condiciones propicias para la vida en la Tierra debidas en parte a las especiales características del Sol?

Como siempre, las respuestas son complejas. En una publicación reciente, nosotros mostramos que la amplitud de las variaciones de brillo de 18 Sco y un buen número de estrellas similares, son comparables a las del Sol, que sube y baja alrededor de un 1%, y que los niveles de actividad magnética de unas y otro son comparables. La mayor variabilidad estelar en la muestra original parece haber sido un efecto selectivo: muchas de estas estrellas eran más activas y más jóvenes que el Sol, y por consiguiente, representantes no ideales del comportamiento



Irradiación solar

El gráfico superior muestra que la irradiación total solar declinó ligeramente cuando el Sol se aproximó al mínimo del ciclo 23 y está ahora remontando con el comienzo del ciclo 24. El gráfico intermedio muestra la emisión energética del Sol en torno a los 390 nanómetros, en el ultraviolera cercano. El gráfico inferior muestra la misma emisión en torno a los 656 nanómetros, en la zona del rojo del espectro visible. La energía que fluye del Sol difiere notablemente de un caso al otro: en el ultravioleta, varía directamente con la actividad y la irradiación total, mientras que en el segundo varía en sentido inverso a la actividad, un resultado sorprendente.

solar. Variaciones como las del Sol parecen así ser típicas de estrellas similares al Sol, pero sólo si definimos el club de estrellas similares al Sol de modo más bien excluyente.

Pero hay una cuestión adicional en esta historia. Las estrellas análogas al Sol se comportan como el Sol en su totalidad, pero la correlación detallada de actividad y brillo no es generalmente tan buena como para la totalidad del Sol, que hasta ahora ha presentado aumentos y disminuciones de brillo acompasados con su actividad creciente y decreciente. Por ejemplo, la estrella Psi Serpentis (HD 140538) parece haber hecho una transición desde un estado no cíclico a otro claramente cíclico de cuatro años con comienzo en 2001. Pero no hemos detectado ningún incremento significativo en su brillo al abandonar su estado de baja actividad y los datos parecen indicar que puede cambiar de golpe desde una correlación directa actividad - brillo (es decir, como la del Sol) a una inversa al comenzar un nuevo ciclo.

EL SOL Y EL CLIMA

Las estrellas muestran que lo que nosotros pensamos que es un comportamiento normal (el del Sol) es sólo uno de los escenarios posibles de la relación actividad – brillo. Si el actual mínimo solar anormalmente largo y profundo diera paso a una transición del Sol a un estado diferente, sería revelador y excitante.

Esto es ciertamente posible. Varias publicaciones recientes han argüido que incluso si otro mínimo de Maunder no es inminente, los actuales máximos de actividad solar se están acabando, y probablemente a ellos seguirá un próximo período de ciclos débiles. El mínimo actual ha sido largo, pero las regiones activas y los grupos de manchas asociados al ciclo 24 están apareciendo y en pocos años sabremos si este nuevo ciclo es realmente débil.

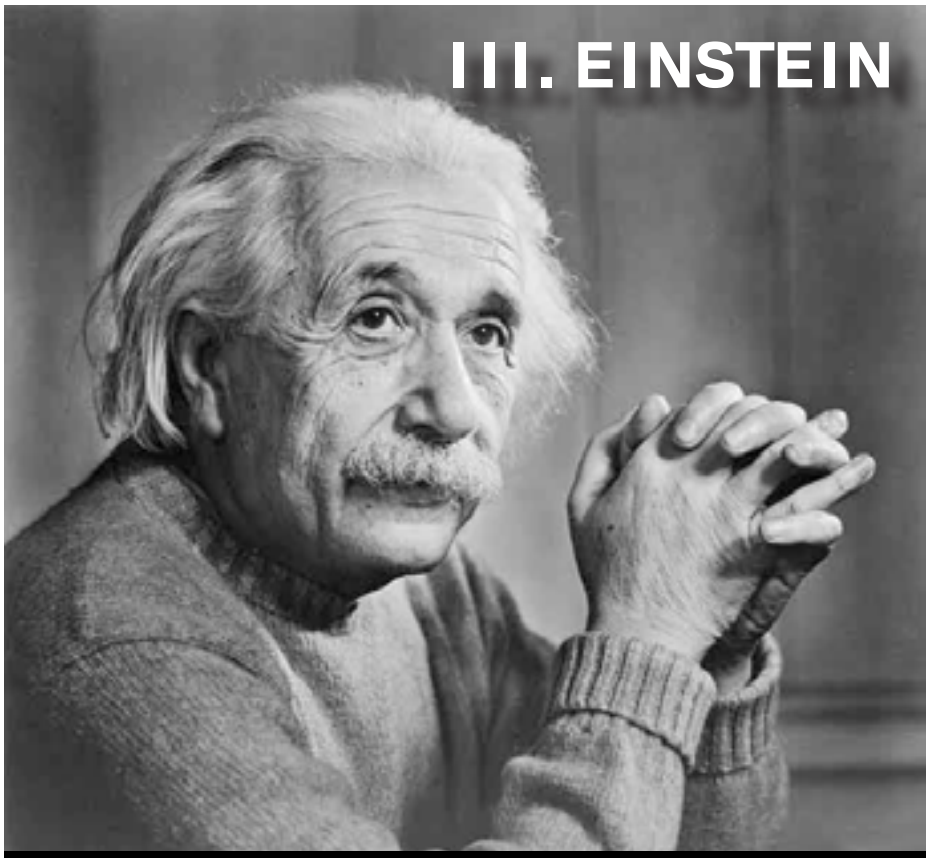
El comportamiento de las estrellas similares al Sol sugiere que un debilitamiento estelar significativo durante un gran mínimo es improbable, y un trabajo muy reciente de Georg Feulner y Stefan Eahmstorf (Instituto de Potsdam, Alemania, para la investigación del impacto solar sobre el clima) afirma que un gran mínimo solar reduciría la temperattura media global entre 0,1 y 0,3 grados C, no suficiente para compensar el efecto del incremento de la concentración de los gases de invernadero. Pero el impacto del los 70 años del Mínimo de Maunder, especialmente en Europa, Siberia y Norteamérica, está bien establecido e incluso los efectos del ciclo de 11 años pueden ser detectados en el clima actual. Un cambio en el comportamiento solar induciría cambios regionales posteriores significativos en temperatura y precipitaciones.

Los progresos en cuantificar estos efectos es probable que provengan de estudiar no sólo las variaciones totales del Sol y las estrellas, sino de la distribución espectral de estas variaciones. Desde 2003, el satélite para la radiación solar y el experimento del clima (SORCE) ha observado cambios no sólo en el brillo total del Sol, sino también en longitudes de onda particulares del ultravioleta, la región visible y en el infrarrojo. Estos datos han proporcionado una enorme sorpresa. En algunas regiones espectrales, el Sol aumenta de brillo cuando su actividad aumenta, pero en otras, incluyendo partes de las regiones visible e infrarroja, disminuye. Si nosotros vemos que este comportamiento continúa a lo largo del ciclo solar número 24, tendrá importantes implicaciones para nuestra interpretación de las variaciones estalares.

¿Están las variaciones espectrales de las estrellas como el Sol distribuidas reguralmente? ¿Cuáles son las implicaciones para el clima de la Tierra? Estas cuestiones no tienen aún respuesta. Antes de que el Sol nos expulse de nuestro territorio, como a los Anazasi, probablemente lo sabremos.

RELATIVIDAD ESPECIAL

III. EINSTEIN



Fernando Martínez Pariente

Este artículo es continuación de los artículos de Relatividad Especial (LEO 91 y 92)

El padre de la Teoría de la Relatividad nació en el seno de una familia judía el 14 de marzo de 1879 en Ulm (Alemania), a orillas del Danubio, una ciudad mediana cuyo hito mas representativo consiste en que su catedral posee la torre gótica más alta del mundo. Su padre Hermann, regentaba un negocio de material eléctrico y su madre, Pauline Koch, era amante de la música y tocaba el piano, y seguramente transmitió a su retoño esa afición.

Cuando Albert tenía un año, su familia se trasladó a Munich, donde Hermann se asoció con su hermano Jakob, ingeniero que había desarrollado un generador eléctrico y juntos establecieron un negocio. Con el tiempo, su objetivo sería dotar a la capital de Baviera de alumbrado eléctrico, tecnología en pleno desarrollo desde que en 1882 se celebrara en Munich la Exposición Internacional de la Electricidad.

Einstein era un niño un tanto retrasado, no empezó a hablar sino a los tres años, y con dificultades. Él y su hermana Maja, dos años menor, asistieron a la escuela católica Sankt Peter en la que eran los únicos judíos. A pesar de su tardío comienzo, aprendió a hablar y escribir sin dificultad y se convirtió en un buen estudiante que destacaba en asignaturas de humanidades.

Hoy día, personas dedicadas al tratamiento de disléxicos consideran a Einstein y a Leonardo da Vinci como ejemplos a seguir de dislexia superada, debido a sus dificultades iniciales y a otros rasgos distintivos de su carácter pero, al menos en lo que respecta a Einstein, no se puede certificar que padeciera este trastorno.

Tuvo problemas por su condición de judío, lo que provocó que se convirtiera en un niño solitario que detestaba las actividades sociales y los deportes de equipo y se enfrascara en su propio mundo. Cosas como esta empezaron a forjar su carácter excesivamente independiente y lejano a cualquier convencionalismo, que detestaba las manifestaciones de hombría, el espíritu militarista, tan propio de Alemania, y los nacionalismos exacerbados. Con el tiempo, el concepto de patria sería para él "relativo" (nunca mejor dicho) y de hecho, a los 16 años había renunciado a su nacionalidad alemana y era apátrida.

Con 10 años ingresó en el Instituto Luitpold, cuyos prusianos métodos de enseñanza, basados en una disciplina férrea, chocaban con su carácter libre e independiente. No obstante se convirtió en un alumno brillante, sobre todo en Matemáticas, Física y Filosofía, incluso en otras asignaturas de letras, pese a que le interesaban mucho menos. Sin embargo era tan indisciplinado e independiente, que se ganó enemistades entre alumnos y profesores.

Con esa edad, su tío Jakob, que era ingeniero, se quedó impresionado cuando, tras enseñarle el Teorema de Pitágoras, Albert le encontró una demostración por su cuenta. Años antes, su padre le había regalado una brújula y el niño se quedaba absorto y maravillado mientras veía a la aguja apuntar siempre en la misma dirección, preguntándose el por qué. Se despertaba en él una curiosidad infinita que, unida a su asombrosa intuición e inteligencia, le llevaría a donde nadie había llegado. Descubrió que había un orden oculto en la Naturaleza y que era susceptible de ser descubierto. Con el tiempo, dedicaría a ello su vida.

En 1893, la compañía eléctrica de Hermann y Jakob Einstein tenía problemas. La competencia con otras empresas florecientes del sector, que hoy se han convertido en firmas tan importantes como Siemens, AEG y otras, les hizo perder contratos para dotar de iluminación a varias ciudades y no les quedó más remedio que echar la trapa: despidieron a sus 200 trabajadores y se trasladaron a Milán.

No obstante, como Albert no había terminado aún el bachillerato, se quedó como interno en el instituto mientras su familia se mudaba al norte de Italia. Tenía 15 años y no se sentía cómodo. La disciplina y anticuados métodos de enseñanza del instituto y el militarismo, nacionalismo y antisemitismo que se respiraban en Alemania le hacían ir a contracorriente. Merced a sus conocimientos, hacía

Mileva y Albert.

preguntas en clase que sus profesores eran incapaces de responder, lo cuál producía que el resto de los alumnos les perdiesen el respeto. Era un caso parecido al de Dalí, el cuál consideraba que sus profesores de la Academia de Bellas Artes de San Fernando no eran suficientemente buenos para examinarle a él. Para Einstein, si una asignatura no le interesaba, simplemente no iba a clase. Su profesor de griego terminó por expulsarlo y prohibirle volver a su asignatura. Puede que esta fuera la gota que colmara el vaso. Einstein decidió abandonar el Instituto Luitpold, Munich y Alemania, cogió un tren y se reunió con sus padres en Milán. Antes de hacerlo renunció a su nacionalidad alemana y decidió adoptar la suiza, pero al ser menor de edad y necesitar la firma de su padre y merced a los trámites requeridos por tan extrañas circunstancias, hasta que se le concedió la nacionalidad helvética pasó unos años en situación de apátrida, lo cual le venía como anillo al dedo a su carácter inconformista.

No obstante, su situación no era boyante. No había terminado el bachillerato y, en consecuencia, no podía cursar estudios superiores. Decidió ingresar en la Escuela Politécnica de Zurich para lo cuál, debía superar un examen de ingreso. Mientras tanto, su estancia en Italia fue muy placentera. En sus excursiones por los Apeninos, observaba la Naturaleza y no dejaba de pensar que había un orden subyacente que estaba ahí para que los hombres lo descubrieran. Se quedaba absorto ante las cosas y los sucesos más insignificantes y se sumía en profundas meditaciones sobre estos y otros temas que, por otra parte, eran del todo innecesarios para ingresar en el Politécnico de Zurich. Einstein no dejó de estudiar Matemáticas y Física durante ese tiempo. Su capacidad de concentración era proverbial, era capaz de ir caminando por la calle, sumido en sus pensamientos y cogiendo ideas al vuelo para examinarlas con detenimiento. En ocasiones interpretaba música con su violín para encontrar la inspiración que necesitaba, se preguntaba por la electricidad, por el éter y por la naturaleza y velocidad de la luz, tema por el que se sentía cada vez más intrigado.

El negocio que su padre estableció en Milán también empezó a tener problemas, por lo que urgió a su hijo Albert para que empezara estudios de ingeniería eléctrica cuanto antes. Sin embargo, Einstein suspendió su examen de ingreso en la Escuela Politécnica de Zurich. No obstante, la parte matemática del examen fue tan brillante que el propio director del instituto le sugirió que se preparara en un centro especializado y lo intentara al año siguiente, cuando tuviera 18 años, que, por otra parte, era la edad adecuada para el ingreso. Así, Einstein se matriculó en la escuela cantonal de Aarau, donde reinaba un ambiente progresista en el que el joven se encontraría como pez en el agua. Se alojó en casa de uno de sus profesores, Jost Winteler, que tenía una mentalidad abierta, al gusto de Einstein y con cuya familia mantuvo relación de por vida. Winteler tenía siete hijos. Precisamente, con uno de ellos se casó su hermana Maja y el propio Albert tuvo su primer romance con Marie, una de sus hijas.

Al año siguiente regresó a Zurich y no volvió a ver a Marie. Parece ser que Einstein no quería que sus sentimientos fueran un obstáculo en su amor por la Ciencia. En esta ocasión superó el ingreso a la Escuela Politécnica de Zurich sin problemas. Por otra parte, su familia de Génova, a la que había conocido durante su año en Italia, le pasaba una asignación de cien francos al mes para que pudiera estudiar sin tener que trabajar. Por esta época se decidió definitivamente por la Física, en detrimento de las Matemáticas, pues se consideraba más dotado para la primera. Es sabido que Einstein ha sido, probablemente, el más importante físico de la historia, sin embargo era un matemático pasable. De hecho, para el desarrollo matemático de su trabajo sobre la Relatividad, necesitó ayuda externa y en otras ocasiones se equivocó al hacerlo él mismo, como ya veremos. Esta deficiencia matemática no significa en absoluto incompetencia: Sus ecuaciones para la Teoría de la Relatividad General volverían loco a cualquier matemático corriente, pero era superdotado para la Física, no para las Matemáticas.

Einstein se entusiasmaba con las cosas que le gustaban y simplemente dejaba de lado las demás, no asistía a las clases que no le interesaban y pasaba horas en el laboratorio de Física pese a que él, que era un teórico, prefería el lápiz y el papel a los experimentos.

Cuatro años permaneció en la Escuela Politécnica. La Física vivía una época dorada, y un estudiante avanzado y curioso como él, aprovechaba su tiempo al máximo. Conoció los descubrimientos sobre el electromagnetismo de James Clerk Maxwell que, a la postre, serían claves en sus propias teorías. En 1901 le fue concedida la nacionalidad suiza. Ese mismo año logró que le publicaran en la revista Annalen der Physik, la publicación especializada más importante de la época, su primer artículo científico, sobre el fenómeno de la capilaridad, artículo que luego despreciaría como poco importante.

Cuando terminó sus estudios trató de entrar en la universidad. De los cinco candidatos, él quedó el cuarto y su compañera del Politécnico, Mileva Maric, única mujer del grupo tampoco lo consiguió. Los tres primeros, incluido Marcel Grossman, amigo también de Einstein, lograron el ingreso. Por si fuera poco, las referencias de Einstein no eran buenas; debido a su espíritu rebelde e independiente se había ganado pocos amigos.

No obstante, Grossman le ayudó consiguiendo que fuera admitido como funcionario de tercera en la Oficina Suiza de Patentes de Berna, en un puesto provisional que poco tenía que ver con su vocación. Sin embargo pudo dar clases particulares de Matemáticas y Física. Era 1902 y

Albert Einstein preguntándose en su oficina cómo se vería el mundo desde una onda de luz.

su situación, si bien no halagüeña, tampoco le agobiaba. Su trabajo le dejaba tiempo para pensar y estudiar, incluso en la propia oficina, donde cuando oía los pasos del jefe, ocultaba su cuaderno en el cajón, como un estudiante travieso.

En 1903 se casó con Mileva, a quien había dejado embarazada en 1901. Después de esto, ella había ido a vivir a Hungría con sus padres y la hija de ambos que, sin embargo, desapareció de la historia sin dejar rastro. En 1903 tuvieron su primer hijo oficial, Hans Albert y en 1910 el segundo, llamado Eduard.

Einstein estaba cada vez estaba más centrado en el problema de la luz. No dejaba de preguntarse cómo se vería el mundo si se pudiera ir montado sobre una onda luminosa. Sabía que la velocidad de la luz era la razón entre las unidades de carga electrostática y electromagnética, como hemos visto, pero veía paradojas y contradicciones a las que no encontraba respuesta. ¿Dependería la velocidad de la luz, igual que la de cualquier objeto material, de la velocidad de la fuente emisora? Si así fuera, había algo que no encajaba: la luz podría ir, en determinadas circunstancias, más deprisa que la velocidad de la luz.

Willem de Sitter (1872-1934), astrónomo holandés descartaba esta posibilidad. De Sitter se apoyó en las estrellas dobles para su afirmación. Un porcentaje determinado de las estrellas dobles tienen su plano orbital en paralelo con nuestra línea visual, es decir: la estrella satélite la vemos ir "de lado a lado" alrededor de la principal, en lugar de verla describir una circunferencia, cosa que ocurriría si el plano fuera perpendicular a nuestra visual. En estos sistemas binarios, afirmó, y si la velocidad de la luz dependiera del objeto emisor, se daría el caso de que cuando la estrella secundaria se alejara de nosotros en su órbita, la luz que emite en nuestra dirección iría más lenta que cuando se encuentra al otro lado de la principal, acercándose a nosotros, situación en que la luz emitida iría a la velocidad de la luz más la de la propia estrella que se acerca. En alguno de estos sistemas dobles se daría el caso -simplificando mucho- de que una luz más lenta, emitida antes, llegaría hasta nosotros al mismo tiempo que la otra luz, más rápida, pero emitida después. En suma: veríamos dos imágenes a la vez de la estrella secundaria, una a cada lado de la principal. Como tal circunstancia no se había observado, de Sitter afirmó que la velocidad de la luz era independiente del objeto emisor.

Einstein imaginaba viajeros espaciales en pos de un rayo de luz. Si de Sitter tenía razón, es decir, la velocidad de la luz no depende de la del foco emisor, por muy rápido que fueran, jamás se acercarían al frente del rayo. Considerando como absoluta la velocidad de la luz, las paradojas que se le planteaban sólo podían encontrar respuesta si el espacio y el tiempo fueran relativos.

Se ha considerado al año 1905 el "annus mirabilis" de Einstein. Ese mismo año, un perfecto desconocido como él, publicó hasta cuatro artículos revolucionarios en Annalen der Physik. El primero de ellos, remitido el 18 de marzo, trataba sobre el efecto fotoeléctrico y los cuantos de Planck. El segundo, del 11 de mayo, versaba sobre el movimiento browniano de pequeñas partículas en el seno de un líquido y que demostraba la existencia de los átomos por si a alguien le quedaba aún duda. El tercero, recibido el 30 de junio, se titulaba "Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento" y en él desvelaba sus reflexiones sobre el tiempo, el espacio y la velocidad de la luz, en suma: su Teoría de la Relatividad Especial. El artículo fue publicado el 26 de septiembre. Antes de fin de año envió un cuarto artículo complementando al de la relatividad, en el que establecía mediante cálculos, la equivalencia entre masa y energía y donde aparecía su famosa ecuación E=mc2.

Es sorprendente la forma en que Einstein explicó sus postulados sobre la Relatividad Especial. En él se limitaba a enunciados sencillos y era llamativa la casi total ausencia de ecuaciones. Max Planck (1858-1947), el físico del momento, que obtendría el Nobel de Física en 1918 por el desarrollo de la Teoría Cuántica, quedó impresionado por el artículo y así se lo hizo saber a Einstein. En el verano de 1906, su ayudante Max von Laue, también Nobel de Física, en 1914, por su descubrimiento de la difracción de los rayos X, fue a conocer a Einstein a la oficina donde trabajaba y se sorprendió de que aquél individuo con aspecto descuidado ante el que acababa de pasar sin reparar en él, fuera el padre de la Teoría de la Relatividad. El trabajo de Einstein comenzaba a ser conocido en los círculos especializados, empezó a ser requerido para pronunciar conferencias, concedió algunas entrevistas en periódicos pero, pese a que había ascendido a funcionario de segunda clase en su oficina, seguía en su trabajo burocrático, lo cuál sorprendió a no pocos científicos que esperaban que su extravagante colega se dedicara a la enseñanza en alguna prestigiosa universidad o a la investigación en algún laboratorio.

En 1908, Einstein dejó finalmente la Oficina de Patentes e ingresó como docente en la Universidad de Berna. A partir de aquí, su reconocimiento fue cada vez mayor. Hacerse eco de los honores recibidos, los congresos y foros que le acogieron y sus relaciones epistolares con otros científicos sería de justicia, pero alargaría demasiado este relato. Por otra parte, los detalles de su relación y posterior divorcio de Mileva, su segundo matrimonio y sus avatares -atrapado en las convulsiones políticas de la época-, aunque de innegable interés, nos alejarían de nuestro propósito. Centrémonos en la Relatividad Especial, objeto de este artículo. En el siguiente número vamos a ver las consecuencias del revolucionario pensamiento de Einstein.

TODOS LOS NOMBRES

Los nombres de los meses

José Vicente Gavilanes

A Javi y Antonio, sufridos webmasters

El lector de nuestra revista *Leo* no tiene disculpa si ignora que la palabra ***mes*** tiene origen astronómico, pues los étimos indoeuropeos ***me-** y ***med-** significan *medir*, *tomar medidas*, y la variante ***men**, *Luna*, quizá por ser forma antigua y universal de medir el tiempo por la Luna. No tiene disculpa porque ya se dejó constancia de ello en estos registros, aunque sí indulgencia y perdón porque hace ya muchas lunas: en el nº 90 (abr-jun 2009) pp. 19s se levantó acta de *mes*, si bien no de sus nombres. Registremos, pues, los nombres de los meses de nuestro calendario, comenzando por el principio, cosa que no es de Perogrullo, puesto que "también en el comenzar ovo diversos principios. Numa Pompilio le comento del solisticio hiemal, porque entonces el sol comienza a subir a nosotros [...] Romulo le començo en março del equinoccio del verano [nuestra primavera], por que todas las cosas entonces rebiven y florecen, y según teología paresce que ay razon començar el año de março, por quel mundo fue criado en el decimo quinto de las kalendas de abril, que es a diez y ocho del mes suso dicho. [...] Los arabes comienzan desde el solisticio estival, cuya opinión es que el sol fue hecho en el signo de leon. Otros comienzan el año en septiembre cerca del equinoccio del octoño, como son los judíos [...]. Los griegos, persas, egipcios, de octubre. Los cristianos unos de la encarnación, otros del nascimiento, otros del primer día de enero" (M. CORTÉS, *Breve compendio de la Sphera...*, *xli rev*).

Según cuenta la leyenda, el primitivo calendario romano lo creó Rómulo. Estaba basado en el mes lunar y contaba de sólo 304 días, divididos en diez meses, de modo que se ignoraban 61 días –dos meses- invernales, en espera de la primavera, que marcaba el comienzo del año. Pronto, su sucesor, Numa Pompilio, añadió dos meses, *Januarius* y *Februarius*, completando así un año lunar de 354 días. Como tampoco así se ajustaba el calendario al ritmo de las estaciones se introdujeron distintos mecanismos correctores: un mes extra cada dos años (denominado *mercedonio*), colocado después del día 23 de febrero[1] y constituido por la suma de los días que se añadían y los cinco restantes de Febrero; una adaptación del calendario griego que insertaba meses intercalares cada ocho años...

En todo caso, el primer mes del año del antiguo calendario latino era nuestro actual ***Marzo***, pues en este mes se producía el equinoccio vernal, iniciándose así la primavera, tiempo en el que la naturaleza renace, estallando de vida e iniciando así un nuevo ciclo anual[2]. Explica COVARRUBIAS que "antiguamente [Marzo] fue el primero, dedicándole Rómulo a su padre el dios Marte" (*Tesoro de la Lengua castellana o española*), de manera que *Martius* era el mes propio de Marte, dios no sólo de la guerra (con la llegada del buen tiempo se iniciaban las campañas militares), sino también de la fertilidad de los campos, la vegetación y el ganado[3], razón suficiente para consagrar a esta bucólica deidad el mes en que entra la primavera. De *Marte* derivan, además de ***Marzo***, toda una belicosa familia: marcial, marcialidad, Martín, Marcelino...

No está claro el origen del nombre del siguiente mes, ***Abril***: quizá proceda del latín *aprilis, -e* (adjetivo derivado de *aprerire*, *abrir*), por la idea de apertura de las flores, de la naturaleza toda; o quizá de *aprim*, *jabalí*, animal venerado por los antiguos romanos y al que le habrían dedicado el mes; o tal vez de Venus, pues a ella estaba dedicado, como lo demostrarían las múltiples fiestas romanas de ese periodo (el gran *Festum Veneris* –la *fiesta de Venus*- abría las fiestas florales de Mayo)... Así lo resume S. ISIDORO: "*Abril* (*Aprilis*) se

Marte desarmado por Venus (1824) - Jacques-Louis David (1748-1825)

denomina así por Venus, que viene a ser lo mismo que Afrodita, ya que *Aphrodite* es el nombre griego de Venus; o tal vez porque en este mes todas las plantas se «abren» en flor; sería *Aperilis*" (*Etim*. V 33, 7).

La relación nominal de Venus y ***Abril*** se establece a partir del nombre griego de Venus, Afrodita, la diosa del amor: αφρος ου [*aphros ou*], *espuma*, origina *afrita* (caliza nacarada semejante a la espuma de mar), *afrómetro* (manómetro para medir la presión gaseosa en las botellas de vinos espumosos), *afrógala* (leche -γαλα ακτος [*gala aktos*]- muy batida y espumosa que beben como antídoto los trabajadores en fábricas de plomo y cerillas)… y Abril, por evolución de *aphrilis*. De αφρος ου [*aphros ou*] deriva *Afrodita,* pues la mitología fija el origen de la diosa en la espuma del mar: traiga a la memoria el lector el cuadro de Botticelli, *El nacimiento de Venus*, con la diosa sobre una gran concha –*venera*- que flota sobre un mar rizado de blanca espuma –el esperma del dios Urano-. Por supuesto, de *Afrodita* proceden *afrodisíaco* (estimulante del apetito amoroso), *anafrodisia* (falta de deseo sexual), *hiperafrodisia* (sobreexcitación sexual femenina, es decir, ninfomanía), *hermafrodita* (individuo que tiene los dos sexos, el de Hermes o Mercurio y el de Afrodita o Venus).

Sirva como resumen de lo dicho lo que COVARRUBIAS escribe a propósito de Abril: "Uno de los doze meses del año. Del latino aprilis, sic dictus quasi aperilis, quod terram aperial, nam verna temperie plantarum germina apperiuntur, vel dicitur aprilis, quasi αφριλις, aphrilis, ab αφρος, spuma, quod Venus cui hic mensis facer est ex spuma maris fingitur nata" (*Tesoro de la Lengua…*)[4] Sr. Registrador, podía dejarse de pedanterías y hablar en castellano. El mismo COVARRUBIAS le responde, amigo lector: "Presupongo que los que este libro leyeren, por lo menos saben latín, y assí no lo romanceo, porque sería trabajo perdido".

El tercer mes, ***Mayo***, recibe su nombre de la diosa a la que estaba consagrado, Maya[5], esposa de Fauno, una de las Pléyades, las siete hijas de Atlas y de Pleyona, que brillan juntas en el cielo. Es el mes de las flores, porque el 3 de mayo los romanos ponían fin a unas fiestas, iniciadas en abril y dedicadas a la diosa Flora, las *Floralia*. En estas celebraciones, dedicadas a la exaltación de la primavera y adoptadas por el catolicismo como fiestas dedicadas a la Virgen, los jóvenes se intercambiaban flores y se adornaban con ellas. Por ello, para ponderar la belleza o elegancia de una persona aún se dice "estar hecho un mayo, una maya", "vestirse o ponerse de mayo", en definitiva, *estar* o *ser majo*, *maja*, pues de estas fiestas florales de Mayo procede este adjetivo.

Junio deriva del nombre latino de la diosa *Juno*, *Iuno, Iunoris*, esposa de Júpiter y máxima divinidad femenina, pues este mes estaba dedicado a su culto. Ambos, junto con Minerva, formaban la tríada de los dioses principales. "Juno era la diosa de la fecundidad, de los partos y protectora de las mujeres casadas, por lo que no en vano se le consagraba el mes en el que la primavera, estación de la fertilidad, está en su máximo esplendor[6]".

A partir de Junio, los demás meses recibían el prosaico nombre de su ordinal: quinto, sexto, séptimo… Por ello, los dos meses siguientes se denominaban *Quintilis* y *Sextilis*. En el año 46 a.C. Julio César reformó el calendario tradicional estableciendo un ciclo cuatrienal compuesto de 3 años de 365 días y otro de 366, con doce meses alternativos de 30 y 31 días, a excepción de febrero, que tenía 29 los años normales y 30 los bisiestos. La oportunidad de esta reforma, que es la base de nuestro calendario, tuvo su premio durante el consulado de Marco Antonio: el año 44 a.C., el mes *Quintilis* fue dedicado a la memoria de Julio César, cambiando su nombre por el de *Julius*, ***Julio***, en su honor.

En un alarde de adulación servil, en el 24 a.C., el Senado Romano rindió pleitesía al emperador Octavio Augusto trocando el nombre del mes Sextilis por el de *Augustus*, **Agosto**. Su afán de complacencia llegó hasta el punto de añadir un día a este mes para que no fuera menos que el dedicado a Julio César, restándolo de Febrero, que tendría 28 días los años comunes y 29 los bisiestos. Y, en fin, para evitar tres

SISTEMA SOLAR

CRÁTER COPÉRNICO *Javier Fuertes*

Tubo Celestron C8 sobre SW HEQ5 GOTO, Cámara DBK 21AU04.AS, Filtro Baader rojo (610nm) y barlow 1.5X Orión. Procesada con Registax5, Stellar Magic, PhotoShop CS3 y Noiseware

MARE IMBRIUM, PLATO Y MONTES ALPES *Javier Fuertes*

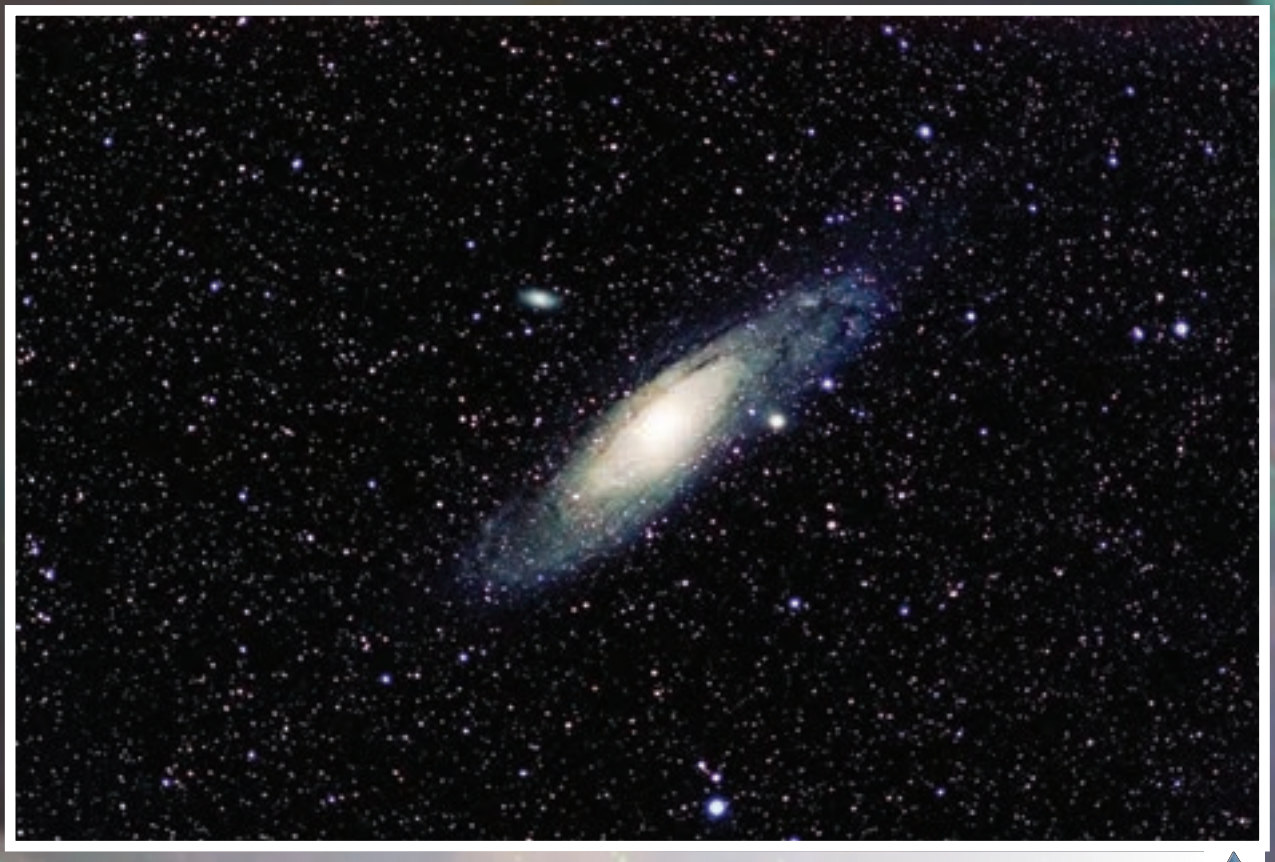
Tubo Celestron C8 sobre SW HEQ5 GOTO, Cámara DBK 21AU04.AS, Filtro Baader rojo (610nm) y barlow 1.5X Orión. Procesada con Registax5, Stellar Magic, PhotoShop CS3 y Noiseware

Image credit: NASA/JPL-Caltech/STScI

ESPACIO PROFUNDO

M31 *Alberto Pisabarro*

Cámara Sony Alpha 330, objetivo 55-200 a 135mm. Suma de 18 frames de 1 minuto.
Procesado Deep Sky + Photoshop



M31 *Juan Ignacio Pérez*

Cámara reflex digital Canon EOS 450D, objetivo de 300mm, sobre montura ecuatorial EQ6 motorizada.
La foto son 100 tomas de 30 segundos con DeepSkyStacker. Monegrillo, Zaragoza, 2010.

Image credit: NASA/JPL-Caltech/STScI

meses consecutivos (julio, agosto y septiembre) de 31 días, en el mismo edicto se modifica el número de días de los últimos cuatro meses del año: septiembre pasa a tener 30 días, como noviembre, y 31, octubre y diciembre. Y hasta hoy.

No sufrieron estos avatares políticos los otros cuatro meses que restaban hasta fin de año y conservaron su nombre ordinal: *séptimo* (*september*), *octavo* (*october*), *noveno* (*november*) y *décimo* (*december*). S. ISIDORO explica que "*Septiembre* deriva su nombre del «siete» y de «lluvia» (*imber*), pues, por un lado, es el séptimo mes a partir de marzo, y por otro, es abundante en lluvias. De igual manera, *octubre*, *noviembre*, *diciembre* recibieron sus denominaciones a partir de un número y de las lluvias" (*Etim*. V 33, 11).

Ciertamente *imber, -bris* significa *lluvia*: el indoeuropeo ***ombh-ro**, *lluvia*, origina el griego ομβρος ου [*ombros ou*], con el mismo significado, de donde *imbornal*, boca o agujero por donde se vacía el agua de lluvia de los terrados, de las calles y calzadas…, y los latinos *imbrex, -icis*, *teja acanalada para dejar correr el agua*, del que proceden *imbricar*, *imbricado*, *dispuesto como las tejas de un tejado* –así, las escamas de los peces, las láminas de la loriga…-, e *imbuere*, *penetrar*, *embeber*, que origina el castellano *imbuir*, infundir, persuadir[7]. Sin embargo, no parece evidente que la lluvia tenga tanto que ver con los cuatro últimos meses del año como para generar, junto con el ordinal, su nombre. Por el contrario, hay quien fija la etimología de estos nombres en el numeral y *tempore*, forma latina de *tempus, -oris*, *tiempo*, *periodo*: *Septem-tempore* era el séptimo periodo o mes del año; *octo-tempore*, el octavo; *novem-tempore*, el noveno y *decem-tempore* el décimo[8]. Pero también esta etimología es discutible: la derivación *Septem-tempore>septembore>septembre>septiembre* parece plausible, pero no lo es tanto la evolución de *octubre*. J. COROMINAS propone una solución más sencilla, a saber, en latín tardío se construyeron formas adjetivas en *–brius*, sustantivadas luego, por lo que los nombres de estos meses significan simplemente séptimo (***Septiembre***), octavo (***Octubre***), noveno (***Noviembre***) y décimo (***Diciembre***).

No me pida el lector que decida sobre cuestión tan peliaguda[9] como intrascendente, que este registrador se limita a levantar acta de lo que encuentra, sin atreverse a dirimir pleitos etimológicos.

Quedó dicho ya que Numa Pompilio añadió al primitivo calendario romano dos meses, Enero y Febrero, que cerraban el ciclo anual.

Enero estaba consagrado al dios Jano y de él recibe el nombre (del latín *januarius*, *-ii*). Uno de los dioses Penates, Jano, cuyo nombre parece relacionado con *ianua, -ae*, *puerta en forma de arco*, es una divinidad bélica que ayudó a los romanos frente a los sabinos, por lo que las puertas de su templo permanecían abiertas en tiempo de guerra para facilitar el que en cualquier momento el dios pudiese acudir en socorro de los suyos. Preside todo lo que se abre (puertas de casa y ciudad…) y todo lo que se cierra (entradas, regresos, etc.), por lo que sus símbolos son la llave y el báculo, con los que los porteros defendían las entradas de las ciudades. Su doble cara simboliza la entrada y la salida, el pasado y el futuro. S. ISIDORO refiere que "el mes de enero (*Ianuarius*) recibe su nombre del dios Jano, a quien lo consagraron los gentiles; o tal vez porque este mes es el umbral y la puerta (*ianua*) del año. De aquí también el que Jano aparezca siempre representado con dos caras, para indicar que es entrada y salida del año" (*Etim.* V 33, 3).

Pero si, según lo dicho, enero era el undécimo mes del año, no puede ser cierta la explicación del santo, pues este mes no fue "umbral y puerta del año" hasta muy tarde. En efecto, en el s. II a.C. se desplaza el comienzo del año de marzo a las calendas de enero, es decir, el día 1, como en la actualidad, aunque la designación numeral de los meses se mantuvo (septiembre, séptimo, octubre…) y se conservó en las reformas juliana y gregoriana.

¿Motivos de este cambio? No están claros. Quizá se debió a que en verano se celebraban elecciones en Roma y se renovaban todos los puestos importantes de gobierno, que entraban en funciones el día 1 de enero. Esta fecha conllevaba, pues, tantos cambios en la vida ciudadana que el inicio del año político (el 1 de enero) era más importante para la población que el inicio oficial (en marzo). Por ello, se estableció por ley que el año comenzara en enero y concluyera en diciembre. O tal vez fue Julio César quien adelantó a enero el comienzo del año para planificar con tiempo suficiente, en el invierno, las campañas militares, cuya estrategia se trazaba al principio del año y se iniciaban en la primavera, con la llegada del buen tiempo. O quizá, por último, fuera efecto del desfase acumulado en el calendario tradicional: la entrada de la primavera se había adelantado a enero. Para corregirlo y conseguir que el año civil se ajustara al año solar, la reforma juliana añadió los días necesarios a ese año, 45 a.C., para que la primavera del año siguiente empezara en marzo. El efecto provocado fue que el primero de marzo de ese año del calendario republicano romano –de tipo lunar- se convirtió en el primero de enero de un nuevo calendario, el juliano –de tipo solar. El lector juzgará que se trata de conjeturas poco fiables. Y eso mismo piensa este registrador.

El último mes, ***Febrero***, recibe su nombre del mismo mes latino, *februarius mensis*, consagrado al dios Februo (Plutón). Era el mes en el que se celebraban las Lupercales, fiestas de purificación en la antigua Roma en honor a Pan Liceo, también conocido como Fauno Luperco, "el que protege al lobo"[10]. En efecto, el verbo latino *fovere*, *calentar*, origina *februa -orum*, *purificación*, pues el fuego ha sido símbolo universal de purificación. De esta raíz proceden, a través de *focus*, *-us*, *brasero*, *fuego*, *fogón*, *desfogar*, *foco*, *hogar*, *hoguera*, *hogaza* e incluso el lúbrico *refocilar* (directamente derivado de *refocilare*, *recalentar*)… También de *fovere* procede *fiebre* y sus derivados (*febril*, *febrícula*, *febrífugo*…), porque, en los tiempo hipocráticos,

la fiebre estaba considerada como un síntoma favorable, sin el cual era en muchos casos impensable la curación. Con estos principios purgativos, ¿le extrañará el lector que la Iglesia Católica celebre este mes la fiesta de la Purificación de la Virgen, también llamada de las Candelas?

Concluido el repaso de todos los meses del año, este registrador no pretende desatar la fiebre del lector si remata esta acta con la simple mención de los nombres de meses ligados a nuestra tradición occidental, los meses del calendario republicano francés.

El calendario Revolucionario –o Republicano- entró en vigor en Francia el día 24 de octubre de 1793. El año quedaba dividido en 12 meses de 30 días cada uno, subdivididos en tres periodos ("semanas") de 10 días (décadas), el último de los cuales era de descanso. Se decidió que el año debía comenzar cuando la Tierra pasa por algún punto importante de su órbita y se eligió el equinoccio de otoño. Los cinco días (seis, en los años bisiestos) que quedaban al final del año, considerados festivos, se denominaron Día de la Virtud, Día del Saber, Día del Trabajo, Día de la Razón, Día de la Gratitud y, en los bisiestos, se añadía el Día de la Revolución.

Los doce meses recibieron poéticos y racionales nombres, obra de Ph. Fabre d'Eglantine. El otoño lo conformaban los meses de **Vendimiario** (vendimia), **Brumario** (nieblas) y **Frimario** (escarchas, hielos); el invierno incluía los meses de **Nivoso** (nieves), **Pluvioso** (lluvias) y **Ventoso** (vientos); **Germinal** (brote de las semillas), **Floreal** (flores) y **Pradial** (prados) eran los meses primaverales y los de verano eran **Mesidor** (mieses, cosechas), **Termidor** (calor) y **Fructidor** (frutos).

Aunque sólo estuvo en vigor unos años, advierta el lector que el calendario republicano es un ejemplo de racionalidad sistemática[11], por lo que no estará de más que sepa que el día en que recibe esta revista (1 de octubre de 2010) es el día 9 de Vendimiario del año 219. ¡Libertad, igualdad y fraternidad, amigo lector!

1 Cuando Julio César reformó el calendario e introdujo un día extra cada cuatro años, lo añadió a continuación de esta fecha, 23 de febrero (Terminalia). Puesto que según el modo de contar romano el día siguiente, 24 del mes, recibía el nombre de dies sextus ante calendas martias (sexto día antes del 1 de marzo), llamaron bi-sextus al día añadido y al año que lo contenía, bisiesto.

2 Como refiere M. CORTÉS en el texto citado, cada cultura ha situado el inicio del año en fechas distintas, dependiendo del tipo de calendario vigente (lunar, solar, mixto…). En los calendarios lunares el primer día del año se establece al aparecer la primera luna, con el primer creciente del mes que corresponda: para los musulmanes esto ocurre con la Luna del mes de Moharrem (que cada año se adelanta diez u once días sobre el anterior); los judíos comienzan el año en el mes de Tishri, con la Luna más próxima al equinoccio de otoño.

En los calendarios solares el comienzo del año es irrelevante. Así, en Egipto, se situaba próximo al solsticio de verano, para trasladarse a finales de agosto cuando se introdujo el calendario juliano (práctica que se conserva hoy en el calendario copto, heredero de la tradición egipcia, pues el año empieza en nuestro 29 de agosto). En la Europa cristiana medieval no había consenso sobre el inicio del año, que podía variar de unas ciudades o feudos a otros. Por ejemplo, "algunas localidades celebraban el Año Nuevo en Navidad, llamado stylus nativitatis (modelo de la Navidad) o stylus curiae romanae (modelo de la curia romana), ya que la cancillería papal a veces inauguraba el año el 25 de diciembre. Mucha gente utilizaba la fecha inaugurada por César y empleada en el viejo Imperio: el 1 de enero, llamada stylus communis (modelo del pueblo) y ocasionalmente stylus circumcisionis, ya que era la fiesta de la circuncisión de Jesús. Otras comunidades empezaban el año el Viernes Santo, o el día siguiente, o el mismo día de la Pascua de Resurrección. Otras aún empezaban el año en marzo, alrededor de la época del equinoccio vernal, cuando comenzaban algunos viejos calendarios alemanes y romanos prejulianos. Esta costumbre prevaleció en Gran Bretaña (y sus colonias americanas) hasta 1752, cuando el calendario gregoriano fue aceptado finalmente por orden del Parlamento y el día de Año Nuevo dejó de ser allí el 25 de marzo"(D.E. DUNCAN, El calendario, Barcelona 1999, pp. 179s).

3 S. ISIDORO, atento a lo pintoresco, también lo insinúa: "Marzo (Martius) fue así llamado a causa de Marte, fundador del linaje romano; o quizá porque en esa época todas la hembras se sienten atraídas hacia los «machos» y sienten el deseo de aparearse. Asimismo, este mes se llama «nuevo», porque marzo es el mes que inicia el año. Y también se lo conoce como «nueva primavera» precisamente porque empiezan a apuntar los brotes y porque, al verdear en este mes, los nuevos frutos ponen de manifiesto el fin de los del año anterior. " (Etim. V 33, 5).

4 Aproximadamente, dice así: "abril se dice así por abrir, porque abre la tierra, pues en la época primaveral se abren las yemas de las plantas, o tal vez se dice abril *por* αφριλις *[aphrilis], de* αφρος *[aphros], espuma, ya que Venus, a quien se consagra este mes, se dice que nació de la espuma del mar".*

5 No parece tener fundamento la atribución del nombre Mayo al hecho de estar consagrado por los romanos a los mayores (maioribus). Siguiendo a S. ISIDORO, COVARRUBIAS explica que Mayo es "dicho assí por los romanos, según Macrobio, a maioribus, conviene a saber de los ancianos de su república, con cuya prudencia y sagacidad se governava; como también el mes siguiente se dixo junio en honor de los mancebos, a iunioribus, con cuyo esfuerzo y valentía era defendida la república, executando las órdenes de los mayores y del senado" (Tesoro de la Lengua…)

6 A. BUITRAGO – J.A. TORIJANO, Diccionario del origen de las palabras, Madrid (Espasa) 1998, p. 289.

*7 ¿Y, entonces, lluvia? Procede del pluvium, -ii latino, derivado del indoeuropeo *pleu-, fluir, raíz de la que derivan palabras como lluvia, llover, pluvial, chubasco (a través del portugués chuva, lluvia)… y también flotar, flota, flecha (fluye por el aire), pulmón (flujo de aire), los derivados de neumo- (por influencia de* πνεω *[pneo], respirar), plutocracia (gobierno de los ricos:* πλουτος *[ploutos], riqueza ['rebosante']…*

8 Cf. S. ARRANZ MARTÍN, Etimologías inéditas y curiosas, Madrid 2005, pp. 127ss.

9 No lo ha buscado a propósito este registrador, pero le ha venido a la mano: quizá peliagudo proceda de pelo agudo, pelo

crespo, que "se dize del cabrito, ternero, conejo y otros animales semejantes" (COVARRUBIAS, Tesoro de la Lengua), que eran, al parecer, de digestión difícil y pesada. De ahí el sentido de peliagudo como intrincado, de difícil solución.

10 El griego λικος ου [likos ou], lobo, origina Liceo (propiamente, lugar de lobos), licántropo (hombre-lobo, alobado) y el latino lupus, -i genera lobo, lupanar (las lupas o lobas eran las prostitutas sagradas), lupus (enfermedad de la piel, llamada así por su carácter corrosivo) ...

11 Entre las ventajas de la racionalidad de este calendario frente al gregoriano actualmente en vigor se cuentan las siguientes:

a) Todos los meses tienen la misma duración, 30 días, por lo que el mismo calendario serviría para todos los años.

b)Las mismas fechas siempre se corresponderían con el mismo día de la década (la semana actual provoca que una misma fecha caiga en días distintos de la semana a lo largo del año, con lo que, por ejemplo, el cambio horario de verano / invierno podría fijarse de modo estable: la noche del 30 de Ventoso a 1 de Germinal (horario de verano) y la noche del 30 de Vendimiario al 1 de Brumario (horario de invierno).

c)Se ajusta mejor a la duración real del año trópico (365,24219 días): el año revolucionario contiene 365,2421875 días, mientras que el gregoriano abarca 365,2425 días. Por ello, la necesidad de corrección es menor en aquel que en este, pues el gregoriano acumula un día de error en 3226 años, mientras que el revolucionario lo hace en 400.000 años. Por su mejor ajuste al año trópico, en el calendario republicano los años bisiestos lo son cada 4 años, excepto cada 128 (es decir, en un intervalo de 128 años habría 31 bisiestos, en vez de 32), mientras que el gregoriano establece esta excepción cada 100 años, que exige una nueva excepción cada 400.

d)También se ajusta mejor al ritmo de las estaciones, pues los cinco días especiales (seis, en los bisiestos) se añaden al final del verano (la duración de la primavera y el verano es mayor –en el hemisferio norte- que la de otoño e invierno) y no en una fecha arbitraria, como ocurre en el gregoriano.

EL UNIVERSO MESSIER

M28

Xuasús González

Se encuentra M28 en las proximidades de la estrella lambda de la constelación de Sagitario, en un campo muy rico de estrellas, y no demasiado lejos de M22. Con un pequeño telescopio se puede percibir un núcleo muy denso, y ligeramente alargado. Este objeto fue descubierto por Charles Messier en 1764.

Este efecto aumenta con un telescopio de mayor tamaño, percibiéndose un fuerte gradiente luminoso. No obstante, no resulta especialmente sencillo resolver el cúmulo con un telescopio de aficionado.

Se habla de 50.000, e incluso más, componentes, de las cuales solamente un centenar se aproximan a la magnitud 15, siendo el resto mucho más débiles. De entre ellas, se ha identificado ya un buen número de variables, y en 1987 fue descubierto un púlsar (el segundo, tras el encontrado en M4).

Se calcula que el diámetro lineal de este objeto es de unos 75 años luz, y que su distancia quizás no llegue a los 20.000 años luz de nosotros, por lo que su séptima magnitud es –por desgracia para el observador– un tanto escasa, si se compara con la –8,1 que se estima en cuanto a su magnitud absoluta.

Créditos: NOAO/AURA/NS

M28 (NGC 6626). 18 h 24 m -24º 52' (Sagitario)

Mv 7,2. 6'. Cúmulo globular. 19.500 años luz

27 julio, 1764. 18 h 49 m 58 s, 22º 57' 11" austral. 0º 2

Nebulosa descubierta en la parte superior del arco de Sagitario, aproximadamente a un grado de la estrella λ, y poco alejada de la bella nebulosa que está entre la cabeza y el arco. No contiene ninguna estrella. Es redonda, y sólo se la puede ver difícilmente con un telescopio de 3½ pies. Su posición ha sido fijada por λ de Sagitario. Revisada el 20 de marzo de 1781.

M29

Xuasús González

La constelación del Cisne nos ofrece, en el centro de la Cruz –no muy lejos de su estrella gamma–, este cúmulo abierto que se encuentra, dicho sea de paso, en una zona de gran riqueza en lo que a estrellas se refiere. Fue descubierto por Messier en 1764.

Es un cúmulo no especialmente rico, pero sí brillante, cuyas cuatro estrellas principales, azuladas todas ellas, forman un trapezoide, y de donde parten sendos brazos, uno hacia el norte y otro hacia el este, de otras dos estrellas cada uno.

Estas ocho estrellas se encuentran en torno a la novena magnitud, aunque se cuentan en total hasta una veintena de componentes, ya más débiles, si se utiliza un telescopio refractor de 10 cm de abertura.

Con un telescopio de mayor tamaño se advierte otro cúmulo, acaso superpuesto (Cr 422), que hace dudar si algunas de sus estrellas pertenecen a uno u otro objeto.

Su distancia varía sensiblemente según la fuente consultada (entre 4.000 y 7.000 años luz), debido a la gran cantidad de materia interestelar existente. La edad del cúmulo se estima en unos 10 millones de años.

M29 (NGC 6913.). 20 h 24 m +38º 32' (Cisne)

Mv 6,6. 12' x 8'. Cúmulo abierto. 4.000 años luz

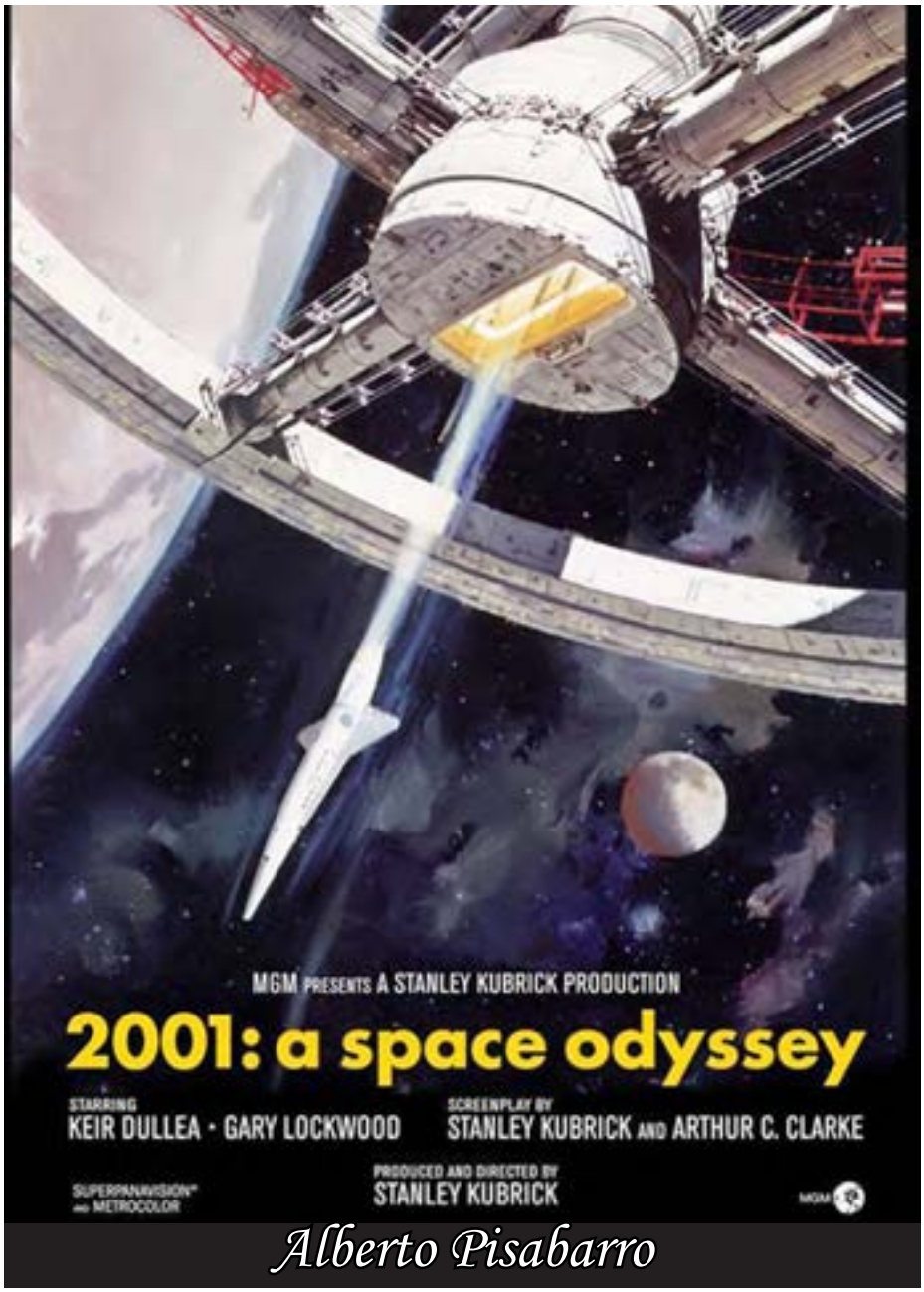
29 julio, 1764. 20 h 15 m 38 s, 37º 11' 57" boreal

Cúmulo de siete u ocho estrellas muy menudas que se encuentran debajo de la γ del Cisne, y que se ven con un telescopio ordinario de tres pies y medio bajo la forma de una nebulosa. Su posición se ha determinado por la γ del Cisne. Este cúmulo fue reproducido en la carta del cometa de 1779.

Situación de M28 en Sagitario (Starry Night)

Situación de M29 en Cisne (Starry Night)

LA CIENCIA EN EL SÉPTIMO ARTE



Alberto Pisabarro

En este nuevo análisis vamos a viajar desde el origen de la raza humana hasta un planeta exterior, Júpiter, de la mano de Stanley Kubrick y su adaptación del libro de Arthur C. Clarke.

2001:Una odisea del espacio se estrenó en cines allá por el año 1968. Está claro que en aquella época no había los recursos tecnológicos actuales para recrear fielmente un entorno espacial, con lo que veremos un buen numero de errores a lo largo de la película. Pese a las limitaciones de la época en que está rodada, aquel año fue galardonada con el Óscar a mejores efectos especiales.

Si algún lector no ha tenido la oportunidad de ver esta película, uno de los detalles a tener en cuenta es que puede llegar a ser una película lenta, siendo un claro ejemplo de ello los 3 minutos iniciales de película en los que sólo se escucha un tema musical con la pantalla en negro.

En los primeros 15 minutos de la película se muestra el origen de la raza humana, situándonos en la época en la que los *Sahelanthropus tchadensis*, posiblemente los primeros homínidos bípedos que poblaron la tierra. En estas escenas vemos la intrusión de una figura perfecta y extraña que va a ser la piedra angular de la película, el Monolito, que por lo que se entiende en la película ha llegado a la Tierra, y ha dotado al Sahelanthropus tchadensis de inteligencia. Después de tocarlo aprenden a usar herramientas y tras el primer acto de inteligencia y asesinato del hombre damos finalmente paso a la primera película realista de viajes espaciales (con las limitaciones técnicas de la época).

Figura 1: Sahelanthropus tchadensis

VAMOS A CENTRARNOS EN LOS PUNTOS FUERTES DE LA PELÍCULA:

2001: Una odisea del espacio fue la primera película en intentar hacer más ciencia que ficción, consiguiéndolo en determinados aspectos como veremos a continuación.

En primer lugar se aprecia rápidamente la falta de sonido en el vacío. La presencia de ruido en el vacío es un fallo común en muchas película espaciales (Planeta rojo, Star wars, Misión a Marte, Horizonte final...) pero Stanley Kubrick no cometió el mismo fallo en 2001. Durante toda la película las escenas espaciales

o extravehiculares suceden en el más completo silencio, lo que en ocasiones puede llegar a ser un poco aburrido.

La gravedad artificial es uno de los grandes logros de esta película. Esta idea de generar el efecto de una gravedad artificial en el espacio fue ya sugerida por el pionero astronáutico ruso K. E. Tsiolkovsky a principios del siglo XX y popularizada por Wernher Von Braun, padre del cohete Saturno 5 que llevó a los Americanos a la Luna un año después del estreno en cines de 2001.

Figura 2: Estación espacial orbitando la tierra y generando gravedad.

¿CÓMO GENERAMOS GRAVEDAD ARTIFICIAL?

La gravedad artificial se consigue mediante la rotación de un cuerpo. Dicho cuerpo genera lo que se conoce como aceleración centrífuga, una aceleración radial perpendicular al eje de rotación. Esto nos permitiría sentir en nuestro cuerpo una aceleración similar a la terrestre, siempre que la velocidad de rotación del objeto fuera la adecuada (la ropa dentro de una lavadora experimenta algo parecido ya que se ve empujada hacia el exterior del tambor). En esta película lo observamos en la estación espacial con forma de rueda gigantesca que aparece al inicio, en la que atraca la nave Orión de camino a la Luna. El acceso radial desde el centro hacia el área exterior permite a los viajeros una adaptación gradual a las nuevas condiciones de vida. La rotación hace que la aceleración centrífuga haga las veces de gravedad, con la dirección de la aceleración apuntando radialmente hacia el exterior. Incluso su tamaño es apropiado, pues una estación de menores dimensiones requeriría una rotación mas rápida para simular la aceleración terrestre.

En la nave Discovery, de camino a Júpiter, veremos una escena de la tripulación haciendo ejercicio en una rueda para generar gravedad artificial. Dadas la dimensiones reducidas del eje central de la nave, este artefacto puede resultar menos realista ya que haría falta mucha más aceleración de la que nos muestran.

Figura 3: Instrucciones del WC espacial

LA TECNOLOGÍA DE 2001:

En este aspecto 2001 sigue siendo una de las películas más realistas jamás hechas ya que las dimensiones de las naves y su equipamiento son acordes con la finalidad que tienen que desempeñar.

Entre los detalles más curiosos está un panel de instrucciones para el WC que consta de 10 puntos, lo cual es lógico ya que a nadie le enseñan de pequeño cómo se hacen las necesidades en gravedad 0.

También es interesante la introducción de los Grip Shoes (zapatos de agarre que hemos visto en tantas películas con el nombre de Botas Magneticas), calzado que llevan las azafatas de la compañía Pan American para poder atender en gravedad cero las necesidades de los pasajeros. También llama la atención la comida que ofrecen en el vuelo, ya que se presenta en una caja con dibujos de cada uno de los alimentos que van a ingerir mediante una pajita.

Durante las escenas de la estación espacial podemos ser testigos de la primera videollamada realista del cine. Ya que la película tiene más

Figura 4: Zapatos de agarre (Grip Shoes)

de 50 años utilizan una cabina de teléfono gigante, pero en esencia no difiere mucho de lo que es hoy en día una videollamada.

EL PASEO POR LA LUNA:

Una vez que han llegado a la Luna se decide ir al lugar donde ha aparecido un objeto misterioso para los hombres. El lugar en cuestión es el cráter Clavius.

DE CAMINO A JUPITER:

A bordo de la nave espacial Discovery podemos apreciar varios detalles interesantes. Uno de ellos es el retraso de las señales de radio ya que, como todos sabemos, la duración del tránsito de las ondas de radio varía en función de la distancia que separa a emisor y receptor. En este aspecto la película está muy bien documentada dado que a una distancia de 130 millones de kilómetros hay un lapso de tiempo entre la emisión y la recepción de la imagen de 7 minutos. El tiempo que tarda la luz del Sol en alcanzar la Tierra, estando el Sol a 150 millones de kilómetros, es de 8 minutos, por lo que las medidas indicadas en la película son bastante coherentes.

Al finalizar esta escena se presenta a la tripulación y al supercomputador HAL 9000, quien presenta un papel muy importante en la película. Se demostrará que cualquier máquina, por perfecta que sea, puede tener fallos de funcionamiento, aunque en este caso sean debidos a intervención humana.

Finalmente llegamos a Júpiter y empieza a decaer la parte científica de la película.

PERO ANTES DE NADA UN POCO DE INFORMACIÓN SOBRE JÚPITER:

Júpiter es el quinto planeta del Sistema Solar. Forma parte de los denominados planetas exteriores o gaseosos. Recibe su nombre del dios romano Júpiter (Zeus en la mitología griega). Se trata del planeta que ofrece un mayor brillo a lo largo del año dependiendo de su fase. Es además, después del Sol, el mayor cuerpo celeste del Sistema Solar, con una masa casi dos veces y media la de los demás planetas juntos (con una masa 318 veces mayor que la de la Tierra y 3 veces mayor que la de Saturno). Es un cuerpo masivo gaseoso, formado principalmente por hidrógeno y helio, carente de una superficie interior definida. Entre los detalles atmosféricos se destacan la Gran Mancha Roja, un enorme anticiclón situado en las latitudes tropicales del hemisferio sur, la estructura de nubes en bandas y zonas, y la fuerte dinámica de vientos zonales con velocidades de hasta 140 m/s (504 km/h). Y se encuentra a 679,623,714 km ó 37 minutos 45.41 segundos luz de la Tierra.

CENTRÉMONOS AHORA EN LOS FALLOS DE LA PELÍCULA:

Esta parte del análisis va a ser la más escueta porque aun siendo una película antigua está muy bien documentada. Los principales errores que vamos a encontrar son por falta de recursos de la época.

Justo al principio de la película podemos ver el primer fallo. Ob-

Figura 5: Crater Clavius, lugar donde se encuentra la estación espacial.

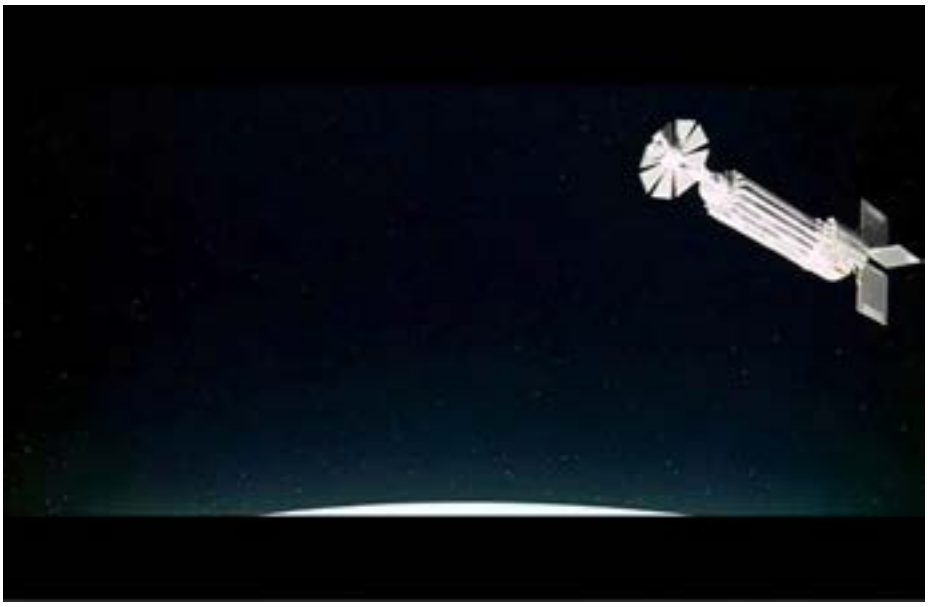


Figura 6: Fallida órbita geoestacionaria de la película

servamos una alineación entre la Luna, la Tierra y el Sol en la cual las proporciones no son equivalentes con las reales. Además, lo que vemos son dibujos, no fotografías. Esto se debe en parte a que el hombre no había pisado aún la Luna (lo lograría el año siguiente).

Otro fallo es la órbita geoestacionaria del satélite que observamos al principio, ya que claramente que se desplaza en línea recta sobre el fondo. Como ya he mencionado anteriormente, es más limitación técnica que fallo del director.

Un detalle que llama la atención es que durante las escenas en la Luna no se aprecia para nada la falta de gravedad, que como todos sabemos difiere de la existente en la Tierra.

Y para concluir este análisis diremos que si alguien no ha visto esta película es muy recomendable hacerlo. Cuando lleguemos a la parte final de la película dejaremos de entender lo que sucede, pero no se preocupen, es normal. Esta pelicula esta muy por delante de la época en la que se rodó. La clave para esta parte es: El Espacio y el Tiempo. El final está abierto a sugerencias, siempre ha resultado un poco difícil saber qué quería dar a entender el director, pero para eso esta nuestra imaginación.

Título: 2001. Una odisea del espacio
Duración: 141 min
Director: Stanley Kubrick
País: UK | USA
Idioma: Inglés

EL PRINCIPIO Y EL FIN DE LOS TIEMPOS

Rogelio Meléndez Tercero

La astronomía y otras ciencias intentan suplir las carencias de las religiones.

Cuenta Richard E. Leakey en su libro "La formación de la Humanidad" (The Making of Mankind. 1981) que a través de la historia se han desarrollado religiones y mitologías destinadas a proporcionar a los hombres respuestas a su **"inquietud fundamental".** El citado autor se refiere -en este caso- al origen de la Humanidad; pero yo pienso que en estrecha relación con tal asunto, hay otros varios como por ejemplo lo que se ha denominado el **Origen de los Tiempos**, el Principio, el Origen del Mundo, La Creación,..... conceptos todos que se refieren a una misma idea. Asimismo todos hemos oído hablar muchas veces del denominado final de los tiempos o **Fin del Mundo**. Nuestra civilización fuertemente influenciada por las creencias judeo-cristianas también ha buscado en la religión respuesta a estas cuestiones. No es mi intención (no me corresponde) hacer un artículo

de divulgación de la doctrina cristiana y por otra parte entiendo que a la totalidad de los lectores, les "suenan" cuales son las ideas que se exponen en los manuales o catecismos de la doctrina cristiana entre las llamadas **"verdades" que debemos creer.** Me refiero a la Creación del Mundo a partir de la nada, la vida eterna y cuestiones similares,…..pero que son por su propia definición **cuestiones de fe.** Si algún científico demostrase la absoluta veracidad de todos esos temas, entonces no tendría sentido alguno la fe y la religión o religiones, perderían uno de sus elementos principales.

Lo que ha ocurrido es que desde los tiempos de Galileo, incluso antes (San Agustín) se empezó a poner de manifiesto que el análisis racional del Mundo entraba en **colisión** con las verdades de fe. Pese a ello y durante siglos (en nuestra cultura hasta el siglo XVIII) la Fe se impuso a la Ciencia (que por otra parte estaba vedada a la mayor parte de la población) y así incluso entre gente erudita se consideraba normal suponer -por ejemplo- que el Mundo sólo tenía una antigüedad de unos pocos miles de años. Este cálculo –lógicamente- se basaba en datos de la Biblia y aún el calendario judío (va por el año 5770) sigue contando el tiempo a partir del instante teórico de la Creación.

EL MUNDO SE ESTA HACIENDO Y DESHACIENDO DE MODO CONTINUO.

Así las cosas nada tiene de extraño que la inmensa mayoría de las personas considerasen que el Mundo que nos es familiar, esto es los valles, ríos y montes que conocimos desde nuestra niñez y que siguen aún "como siempre" han permanecido así inmutables desde el instante en que se hizo el Mundo (La Creación) y que así permanecerían hasta el Fin del Mundo. En el siglo XVIII y por lo que a este tema respecta el punto de vista comenzó a cambiar. Al intentar hallar de modo racional la Edad de la Tierra, pronto se constató que había que hablar de millones y no de miles de años.

No obstante y sobre todo fuera de los ambientes de estudio, el cambio fue mucho más lento. En el año 1779 y en la pequeña localidad de Castropodame al confeccionar unas ordenanzas locales se dejó constancia por escrito de que tales normas habrían de ser observadas por los sucesivos vecinos del lugar que hubiere hasta,…..el Fin del Mundo. Largo lo fiaron y prueba de ello es que tales ordenanzas resultan hoy día totalmente ignoradas por la práctica totalidad de los vecinos, siendo la causa principal que, como es lógico, la mudanza de los tiempos las hace totalmente inútiles. Esta creencia en la inmutabilidad del Mundo en general se refleja en otros muchos detalles, que sin duda cualquier estudioso de la Historia comprobará. Es comprensible que nuestros antepasados creyesen en la inmutabilidad del Mundo ya que, en general hemos observado cómo a medida que avanza la Historia de la Humanidad; la rapidez con que se producen cambios en todos los órdenes es mayor. Hoy es fácil intuir que en el futuro el cambio será cada vez mayor y más acelerado (¿hasta qué límite?); pero nuestros predecesores no veían tan clara esta evolución.

EL ORIGEN DEL TIEMPO

En la actualidad es principalmente la astronomía la disciplina científica que mejor puede darnos cierta información sobre el tema del origen de tiempo, pese a que son muchas las personas que aún parecen ignorarlo. En efecto aún están muy extendidas viejas creencias según las cuales la astronomía sirve básicamente para adivinar el futuro, para buscar la suerte, o elegir el momento propicio para las faenas agrícolas (según las fase de la Luna por ejemplo); pero no para saber cuáles son nuestros orígenes. Esto confirma que en nuestra sociedad aún se confunde en gran medida la Ciencia es decir la astro**NOM**ía con las creencias es decir la astro**LOG**ía, algo que me parece un enorme **disparate** y que es motivo de gran disgusto y perplejidad para los estudiantes, investigadores, profesores y astrónomos.

Actualmente la pregunta de cuándo se hizo el Mundo no tiene mucho sentido, al menos si por tal entendemos el Mundo familiar de nuestro entorno (valles y montes). La respuesta es que el Mundo se está **haciendo y deshaciendo** constantemente (evolucionando). Lo dicho es también válido a otros niveles. Es bien conocido el proceso evolutivo de las estrellas (diagramas H-R). La vieja idea según la cual los cielos eran inmutables, es **insostenible** se mire como se mire. Los conocimientos científicos, chocan frontalmente con las viejas creencias. Este choque se ha intentado maquillar o suavizar de múltiples modos. Uno de ellos consiste en afirmar que la Biblia está escrita en sentido **metafórico**. Cuando se habla de que Dios hizo al hombre de barro en realidad lo que se pretendía decir (alegan los defensores de la verdad bíblica) es que el hombre proviene de algo ya preexistente que bien podría ser **un simio**.

En este intento por ajustar las enseñanzas bíblicas a los puntos de vista de la Ciencia halló la Iglesia Católica, un punto de apoyo que al perecer estima en gran medida: el llamado Big-Bang. Cuenta S. Hawkin ("*Historia del tiempo*"),que en el año 1951 la Iglesia Católica proclamó que el "*Big-Bang*" estaba de acuerdo con la Biblia . Es evidente que este fenómeno recuerda mucho a lo que la religión señala como el momento de la Creación del Mundo y por tanto el origen del tiempo. Sin embargo el propio Hawking aclara que quizá no hubo ningún principio, es decir ningún "momento de Creación".

El Big-Bang –pienso yo- quizá no fue más que una transformación de energía en materia (recordemos la celebre ecuación $E=mc^2$). En definitiva que por lo que respecta al Principio de los tiempos, lo que podemos decir es que hoy por hoy no esta claro que haya existido ese Principio es decir el que el Papa (también lo explica Hawking), llamó el "**Momento de la Creación**". Bueno esto por no mencionar lo mas gordo; es decir la interrelación espacio – tiempo, que en definitiva viene a decir que el tiempo (Teoría de la Relatividad), no es algo absoluto como durante siglos se pensó y aun se sigue pensando en la vida cotidiana.

EL FINAL DE LOS TIEMPOS

No obstante quizá es más atractivo (y más práctico), reflexionar sobre el futuro es decir sobre cuál puede ser el **Fin de los Tiempos** o el Fin del Mundo, tanto a nivel individual como colectivo. Así lo han hecho nuestros antepasados

Juicio Final de Miguel Ángel

durante siglos plasmando en numerosos dibujos el que los cristianos llamamos "Juicio Final" y que Miguel Ángel pintó de modo magistral en la Capilla Sixtina. Pues bien aquí también nos encontramos con que los datos que hoy nos presenta la Astronomía auxiliada por otras ciencias como la Biología y la Geología, permiten al menos especular con base racional, sobre cual puede ser el futuro de la Humanidad. En principio no hay razón alguna para pensar que inevitablemente habrá un final de los tiempos y si hay muchas para suponer que lo que habrá será una **continua mutación y cambio**.

A nivel individual el fin de los tiempos para cada persona es en principio el momento de su **muerte biológica**. Tras la muerte de un individuo puede quedar sin embargo presente su legado o si se quiere su espíritu. Las ideas de Newton ó de Einstein, las poesías de Becquer, las pinturas de Goya, las enseñanzas (más o menos aceptables) de los gobernantes y políticos mas diversos; aún siguen vivas pese a que sus diseñadores hace años que finalizaron su ciclo biológico. Fuera de este legado que podríamos calificar de cultural (que puede ser aportado por un individuo o por un colectivo) **no hay nada**, al menos por lo que la Ciencia sabe. La materia que constituye el cuerpo humano a través de una serie de procesos esencialmente químicos, simplemente se descompone hasta llegar al nivel de átomos o moléculas que eventualmente pueden formar parte de otras estructuras vivas o no vivas (minerales o rocas). La personalidad biológica, pues queda **totalmente diluida** y sólo queda el legado cultural que es realmente lo que podríamos denominar nuestro **espíritu** o nuestra **alma**.

Ahora bien lo que si permanece con el tiempo y de momento, es la **especie**. Por lo menos durante miles o millones de años así ha sido. Sin embargo no hay garantía de que así siga siendo. El Fin del Mundo podría pues muy bien ser la extinción de la Humanidad. Muchas especies animales (dinosaurios por ejemplo) se han extinguido y de ellos no quedan mas que sus huesos y otros restos biológicos fosilizados. La Humanidad si se extingue es de suponer que dejará **algo más que fósiles**. Quedarán los monumentos, las ciudades, las máquinas y toda una larga serie de productos de lo que denominamos cultura . *No hay constancia de que otra especie animal haya generado jamás alguna cultura y por ello decimos que la inteligencia sólo apareció muy recientemente en este Planeta.*

En todo caso el **fin de la Humanidad no tiene por qué significar el fin de los tiempos**. La Tierra podría seguir estando poblada por especies no inteligentes o no tan inteligentes como nosotros y que quizá con el paso del tiempo adquiriesen la inteligencia similar a la nuestra. En este supuesto -quizá -supiesen interpretar los restos que presumiblemente dejaremos (si nos extinguimos) y resucitar nuestra memoria. Esta podría ser la **verdadera resurrección del la Humanidad**. Sería algo así como cuando descubrimos restos de antiguas civilizaciones humanas. La resurrección tal y como la contempla la religión cristiana (y quizá también otras); es algo diferente. Eso de que después de muertos podamos volver a tomar un café con nuestros amigos, no se vislumbra en modo alguno,……salvo por la fe.

Los dinosaurios y otras especies animales que se extinguieron y en base a lo que conocemos jamás reflexionaron sobre estas cuestiones. También en base a lo que sabemos, es evidente que la única especie viva e inteligente que ha existido en La Tierra es la especie humana. No hay constancia fehaciente de que fuera de este planeta haya existido ó exista otra especie viva ni por supuesto otra especie viva e inteligente.

En definitiva que en base a lo que conocemos podemos señalar que todos tenemos (a título individual) garantizada la vida eterna, a nivel de átomos o de otras partículas mas elementales; pero a nivel biológico evidentemente no. A este nivel podemos aspirar (si hay mucha suerte) a la vida eterna como especie y quizá con más garantías a nivel cultural y también como especie,…… pero esto es todo. Los cristianos de siglos atrás que confiaban en resucitar tras la muerte tal y como uno se levanta tras dormir la siesta estaban equivocados,……salvo claro está que haya cuestiones ignoradas por la Ciencia y conocidas por la(s) religión(es).

OCTUBRE 2010

EFEMÉRIDES

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

➢ EL SOL Y LOS PLANETAS

	Astro	Hora Salida	Hora Culm.	Hora Puesta
Día 1	Sol	06:18	12:11	18:05
	Mercurio	05:14	11:29	17:47
	Venus	09:35	14:12	18:50
	Marte	09:11	14:16	19:21
	Júpiter	17:38	23:31	05:25
	Saturno	06:15	12:14	18:13
	Urano	17:37	23:35	05:33
	Neptuno	16:22	21:35	02:48
Día 15	Sol	06:34	12:07	17:41
	Mercurio	06:27	12:04	17:43
	Venus	08:42	13:16	17:50
	Marte	09:07	13:59	18:53
	Júpiter	16:39	22:30	04:22
	Saturno	05:28	11:25	17:22
	Urano	16:41	22:38	04:35
	Neptuno	15:26	20:39	01:52

➢ FASES DE LA LUNA

Día	Fase	Hora	Sale	Culmina.	Se pone
1	C. Meng	03:53	23:40	06:23	14:07
7	L. Nueva	18:45	06:01	11:47	17:31
14	C. Crec	21:27	13:29	18:14	23:04
23	L. Llena	01:38	17:21	---	07:12
30	C. Meng	12:47	23:54	06:07	13:22

➢ DÍA JULIANO

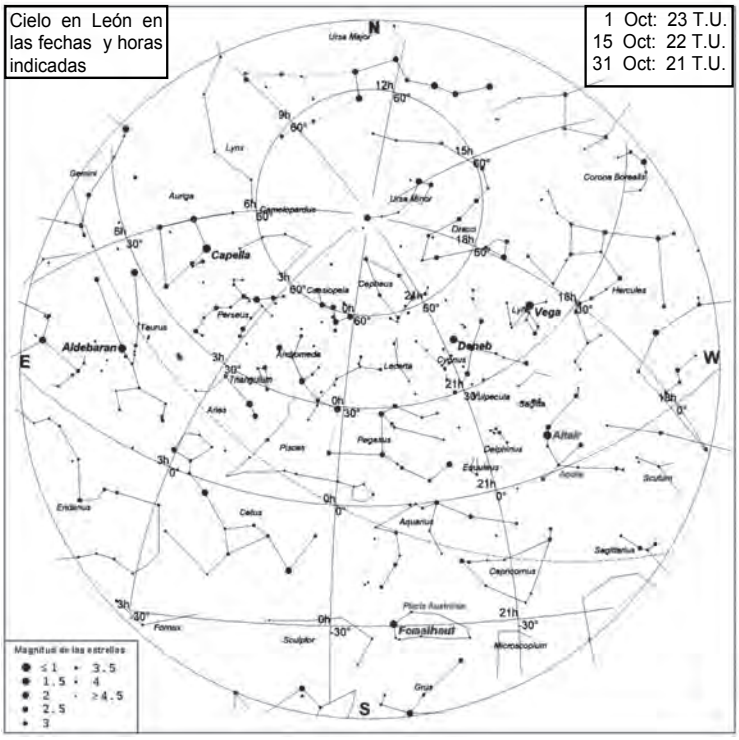
Fecha	A medianoche	A mediodía
1-10-10	2.455.470,5	2 455.471
15-10-10	2 455.484,5	2 455.485

➢ HORA SIDÉREA A MEDIANOCHE EN GREENWICH Y LEÓN

Fecha	En Greenwich	En León
1-10-10	00:38:28	00:17
15-10-10	01:33:40	01:12

Cielo en León en las fechas y horas indicadas

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



➢ HORAS DE VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS EL DÍA 15

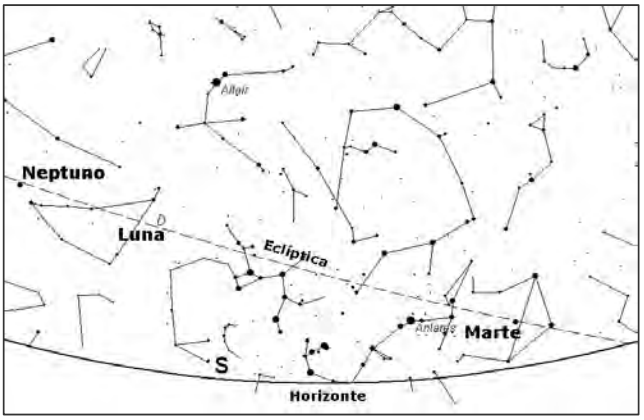
	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
Mercurio															
Venus															
Marte															
Júpiter															
Saturno															
Urano															
Neptuno															

➢ FENÓMENOS

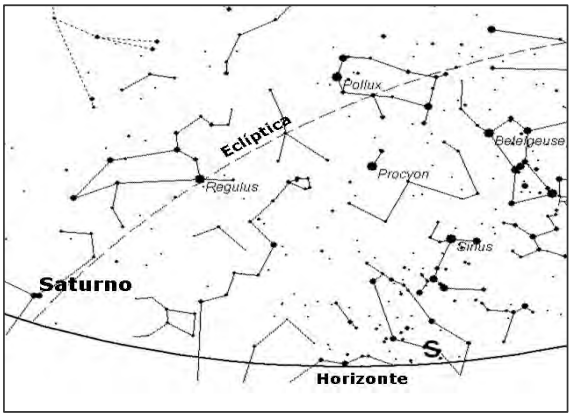
Día 1: Conjunción de Saturno con el Sol
Día 17: Conjunción superior de Mercurio con el Sol
Día 29: Conjunción inferior de Venus con el Sol

LOS PLANETAS EL 15 DE OCTUBRE DE 2010

AL COMENZAR LA NOCHE



AL FINALIZAR LA NOCHE



José Mª Pérez jmpgtejada@gmail.com

NOVIEMBRE 2010

EFEMÉRIDES

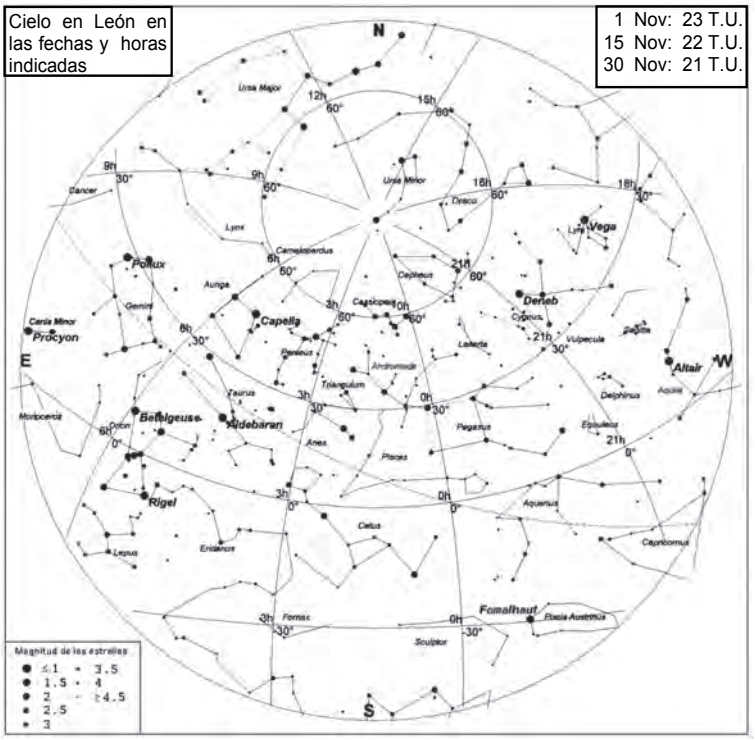
EFEMÉRIDES DE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LEÓN NOVIEMBRE 2010. HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)

➢ EL SOL Y LOS PLANETAS

	Astro	Hora Salida	Hora Culm.	Hora Puesta
Día 1	Sol	06:55	12:05	17:16
	Mercurio	07:48	12:42	17:37
	Venus	06:42	11:37	16:32
	Marte	09:03	13:42	18:23
	Júpiter	15:29	21:18	03:08
	Saturno	04:32	10:26	16:20
	Urano	15:33	21:29	03:25
	Neptuno	14:19	19:32	00:44
Día 15	Sol	07:13	12:06	17:01
	Mercurio	08:47	13:14	17:43
	Venus	05:09	10:26	15:42
	Marte	08:59	13:31	18:03
	Júpiter	14:33	20:21	02:10
	Saturno	03:45	09:36	15:28
	Urano	14:37	20:33	02:29
	Neptuno	13:24	18:37	23:49

Cielo en León en las fechas y horas indicadas

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



➢ FASES DE LA LUNA

Día	Fase	Hora	Sale	Culmina.	Se pone
6	L. Nueva	04:52	07:25	12:18	17:04
13	C. Crec	16:38	12:58	18:23	23:57
21	L. Llena	17:29	16:34	---	07:08
28	C. Meng	20:38	---	05:48	12:25

➢ DÍA JULIANO

Fecha	A medianoche	A mediodía
1-11-10	2 455.501,5	2 455.502
15-11-10	2 455.515,5	2.455.516

➢ HORA SIDÉREA A MEDIANOCHE EN GREENWICH Y LEÓN

Fecha	En Greenwich	En León
1-11-10	02:40:41	02:19
15-11-10	03:35:53	03:15

➢ HORAS DE VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS EL DÍA 15

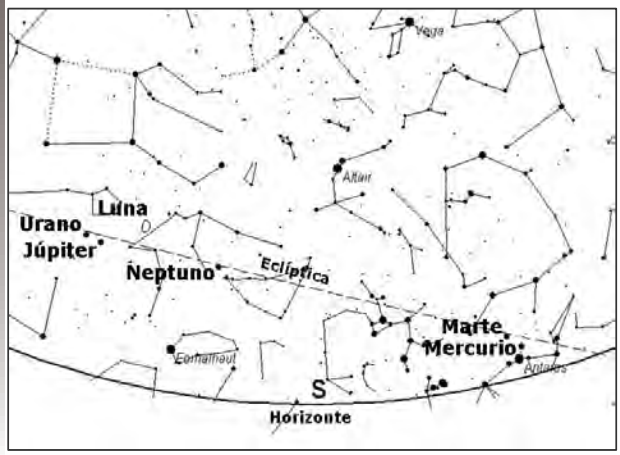
	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
Mercurio															
Venus															
Marte															
Júpiter															
Saturno															
Urano															
Neptuno															

➢ FENÓMENOS

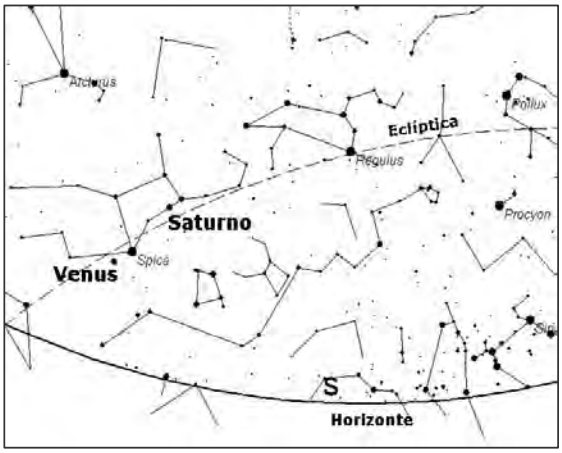
No hay fenómenos reseñables

LOS PLANETAS EL 15 DE NOVIEMBRE DE 2010

AL COMENZAR LA NOCHE



AL FINALIZAR LA NOCHE



José Mª Pérez jmpgtejada@gmail.com

DICIEMBRE 2010

EFEMÉRIDES

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

➢ EL SOL Y LOS PLANETAS

	Astro	Hora Salida	Hora Culm.	Hora Puesta
Día 1	Sol	07:32	12:10	16:51
	Mercurio	09:24	13:43	18:03
	Venus	04:13	09:37	15:02
	Marte	08:53	13:19	17:47
	Júpiter	13:30	19:19	01:08
	Saturno	02:49	08:39	14:29
	Urano	13:34	19:29	01:25
	Neptuno	12:21	17:34	22:47
Día 15	Sol	07:44	12:17	16:50
	Mercurio	08:30	13:02	17:34
	Venus	03:58	09:17	14:37
	Marte	08:45	13:10	17:38
	Júpiter	12:37	18:28	00:18
	Saturno	02:00	07:48	13:37
	Urano	12:39	18:34	00:30
	Neptuno	11:27	16:40	21:54

➢ FASES DE LA LUNA

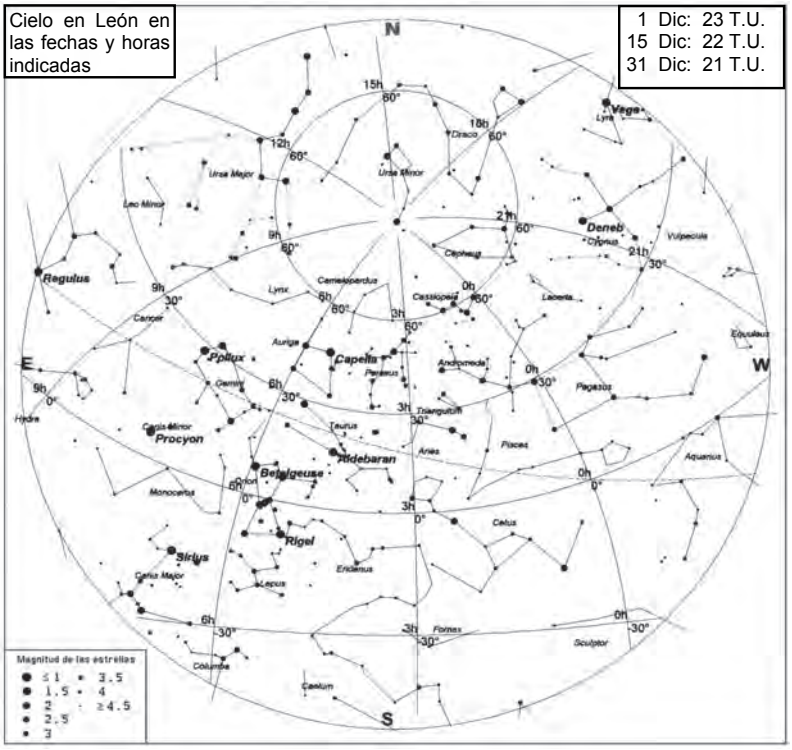
Día	Fase	Hora	Sale	Culmina.	Se pone
5	L. Nueva	17:37	07:24	11:58	16:32
13	C. Crec	13:59	12:08	18:21	---
21	L. Llena	08:15	17:09	00:01	07:53
28	C. Meng	04:20	00:27	06:14	11:51

➢ DÍA JULIANO

Fecha	A medianoche	A mediodía
1-12-10	2.455.531,5	2 455.532
15-12-10	2 455.545,5	2 455.546

➢ HORA SIDÉREA A MEDIANOCHE EN GREENWICH Y LEÓN

Fecha	En Greenwich	En León
1-12-10	04:38:57	04:18
15-12-10	05:34:09	05:13



➢ VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS

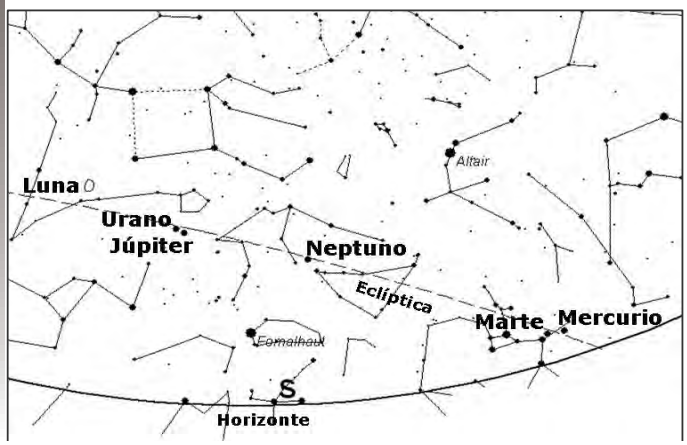
	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
Mercurio															
Venus															
Marte															
Júpiter															
Saturno															
Urano															
Neptuno															

➢ FENÓMENOS

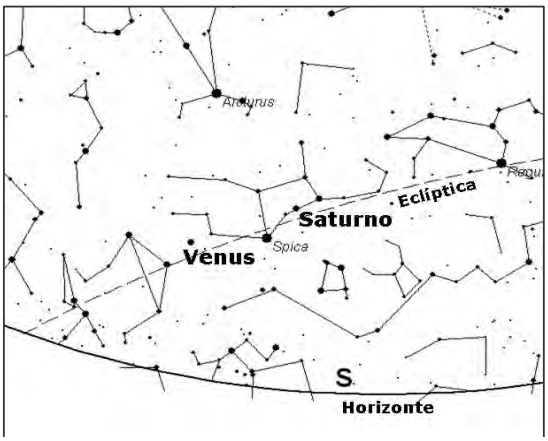
Día 1: Máxima elongación de Mercurio al Este del Sol
Día 9: Fecha en que se pone más pronto el Sol (en León, a las 16:49 T.U).
Día 20: Conjunción inferior de Mercurio con el Sol
Día 21: Comienza el invierno en el hemisferio Norte, a las 23:39 T.U.
Día 21: Eclipse total de Luna visible desde León.

LOS PLANETAS EL 15 DE DICIEMBRE DE 2010

AL COMENZAR LA NOCHE



AL FINALIZAR LA NOCHE



ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA (A.L.A.)
Paseo del Parque, s/n Edificio C.H.F.
Dirección Postal: Apdo. de Correos 1236. 24080. León
www.astroleon.org – leo@astroleon.org – 987.260.510

BOLETÍN DE INSCRIPCIÓN nº:.....

Nombre:.....

Apellidos:.....

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

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

Profesión:..... **Estudios:**.....

Dirección:.....

Código Postal:..... **Localidad:**.....

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

DATOS PARA LA DOMICILIACIÓN DE LA CUENTA:

Entidad bancaria:..... **Código:**.....

Sucursal:..... **Código:**.....

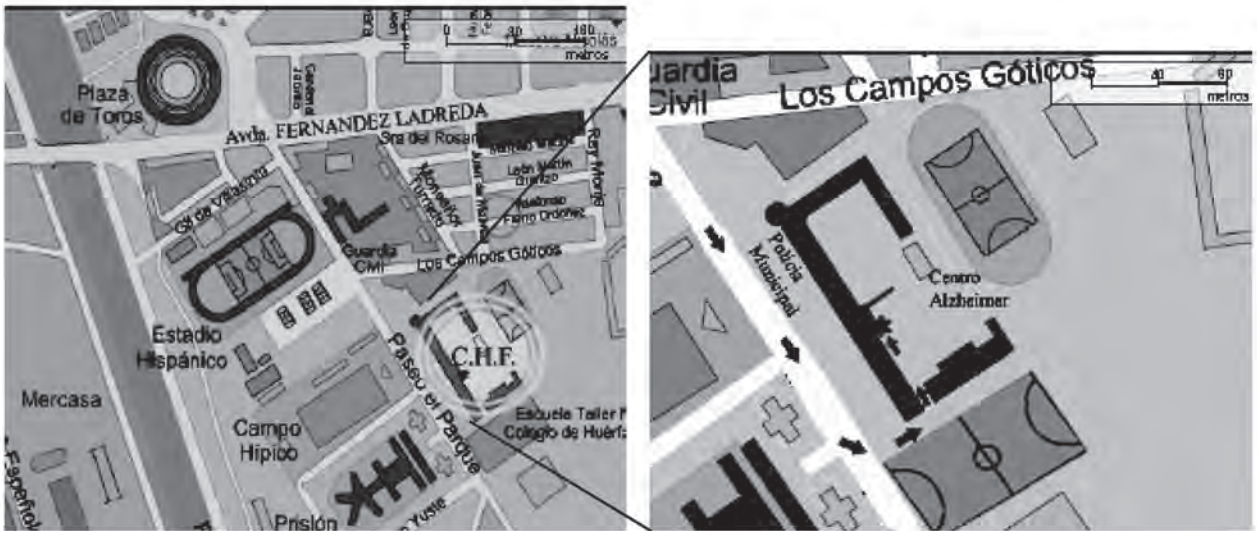
Dígitos de control de la cuenta (D.C., dos cifras):.....

Número de Cuenta (diez cifras):.....

Fecha:.....

Firma

Este boletín deberá acompañarse de dos fotografías o fotocopias en color para la realización del carnet. Puede ser entragado 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