



SIRIO

Publicación de la Agrupación Astronómica de Málaga Sirio
Revista de Divulgación Astronómica

Nº 22 Septiembre - Octubre - Noviembre - Diciembre 2007

El antiguo seguimiento de los astros

El ABC de la estimación de distancias

Relación entre la luz artificial, el progresismo y los votos

Despertar bajo la bóveda celeste

La astronomía en Roma



INFORMACIÓN DE INTERÉS

Contacto:

	Agrupación Astronómica de Málaga SIRIO Centro Ciudadano Jack London, Pasaje Jack London s/n 29004 – MÁLAGA
	www.astrored.net/astromalaga www.iespana.es/astrosirio www.malagasirio.tk
	628 918 949
	952 082568
	malagaastro@eresmas.com

Número de Registro de Asociaciones de la Junta de Andalucía: 5471, Sección 1ª
Número de Registro de Asociaciones del Excmo. Ayuntamiento de Málaga: 1399 C.I.F. G92249952

REUNIONES DE TRABAJO:

	Todos los <i>miércoles</i> no festivos de ⌚ 20'00 a ⌚ 22'00 horas en el local de la de la Agrupación sito en Centro Ciudadano Jack London, Pasaje Jack London s/n 29004 – MÁLAGA
	Revista elaborada por el Equipo de Redacción de la Agrupación Astronómica de Málaga SIRIO. Esta publicación se distribuye gratuitamente entre los Socios de SIRIO así como entre las Agrupaciones y las Entidades con las que Sirio mantiene relaciones institucionales.
<i>La Agrupación Astronómica de Málaga SIRIO, no comparte necesariamente las opiniones de los autores de los artículos o cartas publicados en SIRIO.</i>	

Colaboración :

D^a. Carmen Sánchez Ballesteros (Profesora de Educación Secundaria).

ENTIDADES CON LAS QUE COLABORA SIRIO

Minor Planet Center	Centro de Ciencia	Sociedad Observadores de Meteoros y Cometas de España
Parque de las Ciencias de Granada	Observación Solar	Spanish Fireball Network



El antiguo seguimiento de los astros

Autor: Jorge Arturo Colorado
Asociación Salvadoreña de Astronomía



El antiguo sitio maya Chichén Itzá/Imagen por Canadian Museum of Civilization Corporation

El conocimiento astronómico de los antiguos pueblos mesoamericanos es complejo. Para elaborarlo debieron realizar exhaustivas y detalladas observaciones del cielo, contando con algunos aparatos para monitorear y comparar posiciones de algunos objetos celestes. Estos, para su criterio, eran importantes y claves para el mantenimiento del orden cósmico.

Una de las fortalezas que desarrollaron fue el conocimiento de la posición de los astros, para lo cual fue indispensable la disciplina y el cálculo matemático. La ubicación de un objeto celeste es posible a partir de la observación de un punto específico del cielo, el cual

debido a la mecánica normal cambiaba noche a noche, mes a mes y año con año.

Ya que les resultó imposible construir telescopios, los antiguos mesoamericanos utilizaban puntos de referencia posicionados en el horizonte, como un cerro o una montaña, o se basaban en elementos arquitectónicos para llevar la cuenta del movimiento astronómico. De igual forma y para el mismo objetivo, utilizaban dos maderos atados en forma de "x" para registrar la posición de determinado objeto en la bóveda celeste.

El conocimiento básico para determinar la posición de un astro en un punto del cielo está asociado a

la comprensión de los puntos cardinales (Norte, Sur, Este y Oeste), y algunos puntos de la esfera que se clasifican como cenit y nadir. Esencialmente las sociedades mesoamericanas debieron reconocer estas características. Sin ello hubiera sido imposible la descripción del cosmos indígena y la conformación de las tablas de observación que aún sobreviven.

El seguimiento al Sol

La salida y puesta del Sol a lo largo de un año y por medio del horizonte dio a los antiguos mesoamericanos un método adecuado para la elaboración de un calendario anual. Como hemos afirmado, el horizonte puede ser utilizado como un medio de calibración tomando como referencia la cima de los cerros o las depresiones de los valles; es decir, sirven como indicadores de tiempo de la misma manera que podría hacerlo un péndulo. El movimiento cíclico es repetitivo y como está relacionado al mismo movimiento terrestre, desde la perspectiva del observador hay una relación "estaciones-posición astronómica" que es fundamental para construir un calendario.

Una vez es calculado y registrado el punto del horizonte que corresponde a los solsticios y equinoccios versus las estaciones anuales, el siguiente paso debió ser la observación de la posición del Sol en su tránsito al cenit; es decir, su ⇨



Posible marcador solar, ubicado en sitio arqueológico “El Puente”, Honduras/ Jorge Colorado

máxima altura en un momento dado del día. En las latitudes ubicadas entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio existen dos fechas en que el Sol no produce sombra. Entre ellas se encuentran los pueblos mesoamericanos y justamente en estos sitios una vara vertical o una roca podrían marcar la presencia o la ausencia de la sombra solar. Para los observadores cercanos al ecuador, las fechas del paso del Sol son las mismas del equinoccio de primavera y otoño. El investigador Anthony Aveni hace notar que la fecha del tránsito cenital solar para la latitud +15 (Guatemala y la península de Yucatán) durante el uno de mayo y el 12 de agosto, podrían estar ligadas con el origen de la cuenta sagrada maya de 260 días.

El seguimiento del movimiento cíclico de la Luna comparado con el movimiento solar, es mucho más complejo, probablemente por eso nuestros antepasados se esforzaron tanto en comprenderlo.

El estudio de las fases debió de ser el cambio lunar más estudiado,

observaciones se hacían a simple vista y las estructuras lunares tomaban sentido dentro de la mitología antigua. Uno de los mejores ejemplos es la concepción de que la Luna presentaba forma de un conejo. Fray Bernardino de Sahagún, en su “Historia general de las cosas de Nueva España” refiere lo siguiente: “...los dioses se burlaron de la Luna y diéronla con un conejo en la cara, y quedóle el conejo señalado en la cara, y con esto le escurecieron la cara como con un cardenal, después de esto sale a alumbrar el mundo”.

Para los mayas, la Luna era la esposa del Sol, aunque posiblemente eran dos diosas, una de la cuales representaba a la Luna creciente y otra a la Luna



Fotografía del edificio Caracol posible observatorio astronómico maya. Ubicado en Chichen Itzá.

casi de la misma manera que la observación de su superficie. Ante la imposibilidad de aumentar la imagen por medios telescópicos, las

menguante, como aparece frecuentemente en los códices. Estas fases pueden definirse en un ciclo, ya sea entre lunas nuevas o lunas llenas; ⇒

el estudio de las lunas nuevas tiene como desventaja el hecho que la luna se encuentra en una posición la cual es imposible observarse debido al brillo solar, no sucede así con las lunas llenas, aunque también se produce un problema para decidir el momento exacto de la fase llena. Por ello se cree que los mayas contaban el mes lunar cuando la delgada fase creciente aparecía por el horizonte oeste justo después de Luna Nueva. Probablemente el estudio del mes lunar haya sido atribuido a un largo proceso de promedios estadísticos.

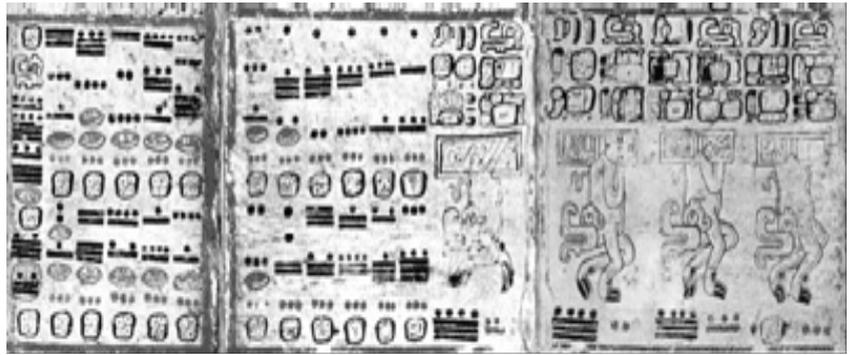
El antiguo seguimiento de los astros (2ª parte)

VENUS

El planeta Venus puede llegar a ser el astro más brillante del cielo después del Sol y la Luna, visible incluso en horas diurnas. Y los antiguos estaban increíblemente interesados en su observación y seguimiento. Sin embargo, este seguimiento debió de haber costado a varias generaciones de astrónomos muchas noches de observación.

Es difícil rastrear continuamente el planeta Venus en su vuelta alrededor del Sol. Venus tarda en completar una “vuelta” en su órbita y volver al mismo sitio 225 días, este lapso de tiempo se le conoce modernamente como Período Sideral. Estos periodos no son tan fácilmente observables a simple vista. El brillo solar afecta cuando es visto desde la Tierra, el planeta Venus se acerca demasiado al Sol.

Existen dos momentos en los cuales Venus visto desde la Tierra desaparece, ocurre cuando Venus pasa “frente” y “atrás” del Sol. Cada cierto tiempo, casi cada siglo, Venus, la Tierra y el Sol se alinean y se realiza un tránsito de Venus, es ahí cuando Venus recorre la superfi-



Fragmento del códice Dresde en donde posiblemente se hace referencia al planeta Marte.

cie solar. Según Anthony Aveni, los antiguos mayas probablemente detectaron dichos tránsitos fácilmente, sin embargo, es muy difícil hacerlo sin ninguna ayuda óptica obviando la utilización de un filtro solar, esto debido a que Venus equivale al menos al 1% de la superficie visible del Sol.

Tan importante fue este planeta en la cosmovisión de los antiguos mayas que la arquitectura de varios edificios fueron construidos alrededor de su simbolismo. Uno de ellos es el conocido como “Caracol” ubicado en la antigua ciudad Chichen Itzá. Cuando el arqueólogo Oliver Ricketson estudió las orientaciones astronómicas del edificio en los años veinte, se sintió especialmente intrigado por las extrañas ventanas del edificio. Ricketson fue el primero que consideró que estas ventanas debieron de ser utilizadas para la observación astronómica. Algunas mediciones apoyan esta tesis, al menos una de estas ventanas corresponde a la posición de Venus en su máxima posición al Norte y al Sur. Del mismo modo se han encontrado algunos iconos que representan al planeta en algunos códices postcoloniales. En el códice de Viena aparecen dos dibujos que supuestamente representan a Venus, este aparece cargado sobre los hombros de un cielo cuajado de símbolos. También hay otras suge-

rencias en el mismo códice donde se muestra al planeta con un par de apéndices en forma de alas, que representan sus radiaciones o su luz.

MARTE

El movimiento de Marte es diferente a Venus, debido a que se encuentra en una órbita exterior al de nuestro planeta, en consecuencia a Marte se le puede observar desplazándose en el cielo de diferente forma que Venus. A diferencia de Venus, Marte únicamente desaparece de las observaciones terrestres, cuando el planeta rojo se encuentra completamente del lado contrario de nuestra órbita. Sin embargo, en ocasiones tal como fue observado en el año 2003 y 2005 Marte puede observarse perfectamente durante el cielo nocturno.

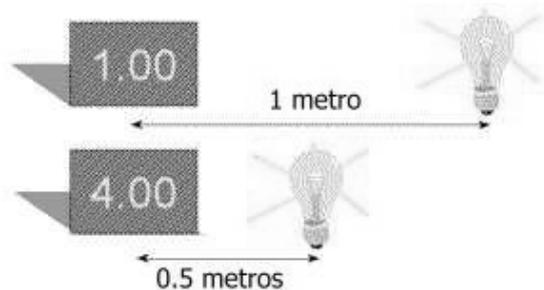
Algunos investigadores han centrado su atención en el antiguo cosmos mesoamericano, el arqueólogo especialista en glifos mayas David Kelley considera que en la estela III de la antigua ciudad de Caracol aparecen algunos datos que podrían explicarse a partir de los periodos sinódicos de Marte.

Y se cree que en uno de los códices mayas sobrevivientes, el códice Dresde, en sus páginas 43 a 45 existe una tabla de multiplicar que probablemente fue derivada del período sinódico marciano. 🏰



El ABC de la estimación de distancias

Midiendo distancia con una candela estándar



El brillo de un objeto disminuye como el cuadrado de la distancia

Los astrónomos han desarrollado una gran variedad de técnicas para enfrentarse al problema de la medida de distancias. La esencia del método utilizado en la mayoría de técnicas es sencilla de explicar. Si uno tiene una bombilla situada a una distancia y la aleja hasta el doble de distancia, su brillo aparente disminuye cuatro veces, si la alejamos al triple de distancia el brillo aparente disminuye en nueve veces y así sucesivamente. Este tipo de variación se conoce como la ley inversa del cuadrado de la distancia. Entonces, si conociésemos el brillo intrínseco de un objeto en el cielo, podríamos usar esta ley para determinar la distancia. Todo parece fácil hasta que uno piensa que existen tres problemas básicos aquí:

1. Encontrar objetos en otras galaxias suficientemente similares a los que podemos estudiar a distan-

cias cortas y entender bien sus propiedades físicas para que nos permitan utilizarlos como candelas estándar, es decir, fuentes de luz de brillo intrínseco conocido.

2. Relacionado con el primero está un factor temporal que debemos tener en cuenta puesto que estamos observando objetos en galaxias lejanas que se hallan en nuestro pasado temporal, y no podemos asegurar que las propiedades de los objetos estudiados en el presente sean extrapolables a las propiedades de los mismos en el pasado. Este es el problema de la evolución temporal

3. Determinar los factores de corrección debidos al material (gas y polvo) que se sitúe entre el objeto observado y el observador, problema que uno capta inmediatamente si decide determinar la distancia a una bombilla en medio

de la niebla. Esto se conoce como corrección del factor de extinción.

A continuación se mencionan algunos métodos muy utilizados que requieren una calibración, es decir, conocer de alguna manera las propiedades físicas de los objetos implicados:

1. ESTRELLAS PULSANTES COMO CANDELA ESTÁNDAR Cefeidas

Las variables Cefeidas son estrellas jóvenes, de masa intermedia (2-10 masas solares) y pulsantes, con periodos de varios días. Se llaman así por el miembro más brillante de la clase, Delta Cephei. Estas estrellas son pulsantes debido a las zonas de hidrógeno y helio ionizado que se encuentran cerca de la superficie. Este hecho fija la temperatura, más o menos, de la estrella y produce una franja de inestabilidad en el diagrama H-R (*).

Se sabe desde hace años que existen dos grupos de cefeidas: las clásicas, con una amplitud elevada y una curva de luz asimétrica, y las cefeidas con una amplitud más moderada y una curva de luz simétrica.

El diagrama siguiente muestra una estrella creciendo y enfriándose, luego disminuyendo de tamaño y calentándose. Las Cefeidas son más brillantes cuando están cerca de su tamaño mínimo. Puesto que todas las Cefeidas están aproximadamente a la misma ⇒



temperatura, el tamaño de una Cefeida determina su luminosidad. Un objeto pulsante y grande tiene un periodo de oscilación más largo que un objeto del mismo tipo que sea más pequeño. Por lo tanto debe existir una relación periodo-luminosidad para las Cefeidas. Si uno tiene dos Cefeidas cuyos periodos de oscilación difieren en un factor dos, la de mayor periodo es aproximadamente 2.5 veces más luminosa que la de periodo corto. Puesto que es fácil medir el periodo de una estrella variable, las Cefeidas son una maravilla para determinar las distancias a galaxias. Además, las Cefeidas son tan brillantes que se pueden observar en galaxias tan lejanas como M100 en el cúmulo de Virgo.

El único problema con las Cefeidas es la calibración de la relación periodo-luminosidad, pues debe realizarse usando Cefeidas situadas en las Nubes de Magallanes y en cúmulos estelares cuya distancia haya sido determinada por ajuste de la secuencia principal del cúmulo. Y uno debe preocuparse porque la calibración podría depender de la abundancia de metales en la Cefeida, la cual es mucho menor en la Gran Nube de Magallanes que en galaxias espirales luminosas del tipo M100.

1. Indicadores RR Lyrae

Las estrellas RR Lyrae son estrellas pulsantes variables como las Cefeidas, aunque éstas son estrellas de baja masa (< 0.8 masas solares), periodos cortos (0.2-1.2 días) y amplitudes por debajo de las dos magnitudes. Se observan dentro

de cúmulos globulares, son estrellas de Población II de baja metalicidad y parece ser que todas tienen la misma luminosidad. Puesto que las masas de las RR Lyrae están determinadas por las masas de las estrellas que están saliendo, de la secuencia principal, esta constancia en la luminosidad puede deberse a las similitudes en la edad de los cúmulos globulares.

2. Función de luminosidad de las nebulosas planetarias

Las nebulosas planetarias son estrellas que han evolucionado a través de las fases de gigante roja y gigante roja asintótica (ver diagrama HR) y han expulsado sus capas externas de hidrógeno sin fusionar, formando una nebulosa ionizada que rodea a una estrella central pequeña y muy caliente. Éstas emiten grandes cantidades de luz en la línea espectral de 501 nm del oxígeno dos veces ionizado (OIII) que las hace fáciles de encontrar. Las nebulosas planetarias más brillantes que se han observado parecen tener el mismo brillo en muchas galaxias, por lo que sus flujos pueden ser usados como indicador de distancia. Este método está correlacionado con el método de fluctuación del brillo superficial, el cual es sensible a la rama asintótica de estrellas gigantes antes de que expulsan sus envolturas.

3. Las estrellas más brillantes

Cuando una galaxia está lo suficientemente cerca, las estrellas pueden ser separadas individualmente. La más brillante de esas estrellas puede ser usada para

estimar la distancia a la galaxia. Frecuentemente la gente asume que existe un límite superior fijo del brillo de las estrellas, pero esto parece ser una hipótesis débil. Sin embargo, en una población suficientemente grande de estrellas brillantes se puede hacer una estimación razonablemente buena de la distancia.

4. Diámetros de las mayores regiones H II

Las estrellas muy calientes y luminosas ionizan el gas hidrógeno que se encuentra a su alrededor produciendo lo que se denomina una región H II como la nebulosa de Orion. El diámetro de las mayores regiones H II en galaxias ha sido utilizado como "vara estándar" para medir distancias. Pero parece ser nuevamente una hipótesis débil.

5. Supernovas de tipo Ia

Las supernovas de tipo I son explosiones de enanas blancas situadas en sistemas binarios. La acreción de materia que se produce desde la estrella compañera hace que la enana blanca alcance el límite superior de masa (límite de Chandrasekhar) donde pierde su estabilidad. Entonces la estrella empieza a colapsar y la compresión propicia la combustión explosiva del carbono que produce una destrucción total de la estrella (ver interiores estelares). La radiación que se emite procede principalmente de la descomposición radiactiva del níquel y el cobalto producidos en la explosión. El pico de luminosidad está relacionado con la rapidez de la caída de la curva de \Rightarrow

luz. Cuando se aplica esta correlación, la luminosidad relativa de una supernova de tipo Ia puede determinarse dentro de un intervalo de error del 20%. Se han observadas unas cuantas SN Ia en galaxias lo bastante cercanas para permitir que el Telescopio Espacial Hubble determine las distancias y luminosidades absolutas mediante el uso de Cefeidas, permitiendo una de las mejores determinaciones de la constante de Hubble.

6. Fluctuaciones del brillo superficial

Cuando una galaxia es demasiado lejana para detectar las estrellas individuales, uno puede todavía estimar la distancia utilizando las fluctuaciones estadísticas en el número de estrellas por pixel en un CCD (cámaras digitales usadas en astronomía). Una galaxia cercana podría proyectar unas 100 estrellas por pixel, mientras que una más lejana, unos 1000. La galaxia cercana podría tener $\pm 10\%$ de fluctuaciones en el brillo superficial mientras que la galaxia más distante sólo un 3%. La figura [75 kB] ilustra este proceder mostrando una galaxia enana cercana, una galaxia gigante cercana, y una galaxia gigante a una distancia tal que su flujo total es el mismo que la galaxia cercana. Nótese que la galaxia gigante más distante tiene una imagen mucho más suave que la enana cercana.

Los siguientes métodos utilizan propiedades globales de las galaxias y deben calibrarse.

7. Relación Tully-Fisher

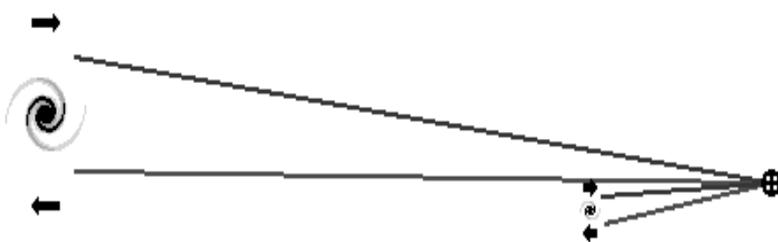
La velocidad de rotación $V(\text{rot})$ de una galaxia espiral puede ser utilizada como indicador de su luminosidad L . La relación observacional es aproximadamente

$$L = \text{Constante} \times V(\text{rot})^4$$

Puesto que la velocidad rotacional de una galaxia espiral puede medirse utilizando un espectrógrafo óptico o un radiotelescopio, se puede determinar la luminosidad. Combinada con medidas del flujo F , puede ser inferida la distancia D mediante la relación

$$L = F \cdot 4 \pi D^2$$

El diagrama que se muestra a continuación representa dos galaxias: una gigante espiral lejana y una espiral π enana mucho más cercana a la Tierra. Ambas cubren el mismo ángulo en el cielo y tienen el



mismo brillo aparente.

Pero la galaxia distante tiene una velocidad de rotación mayor, y así la diferencia entre el desplazamiento al rojo relativo que presenta uno de los lados y el desplazamiento al azul del otro en la galaxia gigante será más notable. De esa manera pueden ser inferidas las distancias relativas de ambas galaxias.

8. Relación Faber-Jackson

La dispersión de velocidades estelares $\sigma(v)$ (que básicamente es la raíz cuadrada del promedio del cuadrado de las velocidades estelares) en una galaxia elíptica puede también ser utilizada como indicador de su luminosidad. Esta relación es aproximadamente

Puesto que la dispersión de velocidades en una galaxia elíptica puede medirse usando un espectrógrafo óptico, puede determinarse la

$$L = \text{Const} \times \sigma(v)^4$$

luminosidad, que combinada con medidas de flujo no da una estimación de la distancia

9. El cúmulo de galaxias más brillante

La galaxia más brillante de un cúmulo de galaxias ha sido usada como una candela estándar. Éste método adolece de las mismas dificultades que el de la estrella más brillante y el de las regiones H II de mayor tamaño: los cúmulos ricos con numerosas galaxias contienen seguramente ejemplos de galaxias muy luminosas aunque ese tipo de

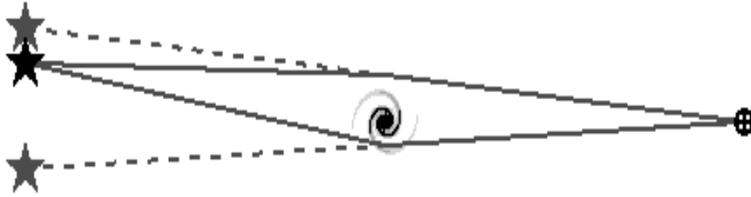
galaxias sea más bien raro, mientras que cúmulos menos ricos probablemente no contendrán tales miembros brillantes.

Los siguientes métodos no requieren calibración:

10. Retraso temporal en lentes gravitatorias.

Cuando se observa un cuásar a través de una lente gravitatoria (deflexión de la luz por el efecto gravitatorio de una galaxia o cúmulo de galaxias interpuesto en la línea de visión del observador), múltiples imágenes del mismo cuásar pueden verse, tal y como se muestra en siguiente diagrama :

Los caminos que sigue la luz desde el cuásar hasta nosotros tienen longitudes que difieren en una cantidad que depende de la distancia al cuásar y del ángulo de deflexión. Puesto que los cuásares presentan variaciones de luminosidad, la diferencia de longitudes \Rightarrow



recorrida por la luz puede ser calculada observando las diferencias temporales en variaciones particulares de la luminosidad de la fuente que se producen en varias imágenes.

11. Efecto Sunyaev-Zeldovich

El gas caliente situado en los cúmulos de galaxias distorsiona el espectro de la radiación cósmica de fondo observada a través de dichos cúmulos. El siguiente diagrama muestra un esquema de este proceso. Los electrones libres del gas dispersan una pequeña fracción de los fotones del fondo de microondas que son sustituidos por fotones ligeramente más energéticos

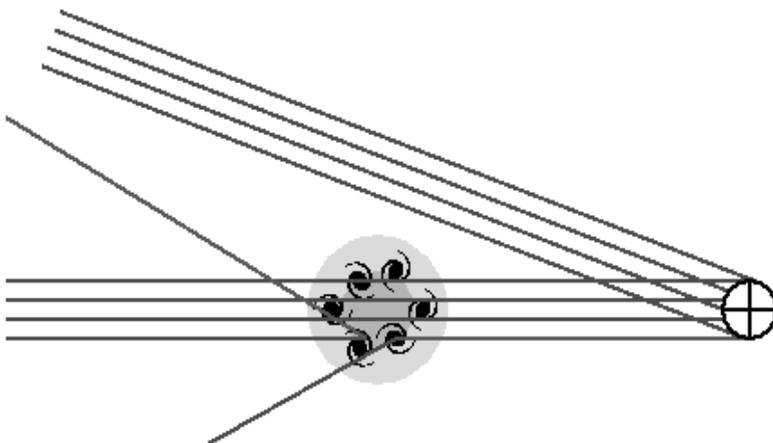
La diferencia entre el fondo de radiación visto a través del cúmulo y el fondo de radiación sin modificar que se ve en cualquier otra región del cielo puede medirse. En realidad, sólo aprox. un 1% e los fotones que pasan a través del cúmulo son dispersados por los electrones del gas caliente ionizado

que se encuentra en éste, y el aumento de energía de estos fotones es de aprox. un 2%. Todo esto lleva a una carencia de fotones de baja energía del orden del 0.02% (0.01×0.02), que produce una reducción de la temperatura de brillo de unos 500 microKelvin cuando miramos en la dirección del cúmulo. A frecuencias altas (mayores que unos 218 GHz) el cúmulo aparece más brillante que el fondo. Este efecto es proporcional a:

- La densidad de electrones libres.
- El grosor del cúmulo en nuestra línea de visión.
- La temperatura de los electrones.

La emisión de rayos X procedente del gas caliente es proporcional a:

- El cuadrado de la densidad electrónica.
- La anchura del cúmulo a lo largo de la línea de visión.



- De la temperatura electrónica y de la frecuencia de los rayos X

Si se asume que la anchura a lo largo de la línea de visión es la misma que el diámetro del cúmulo, la distancia puede ser entonces inferida del diámetro angular del cúmulo.

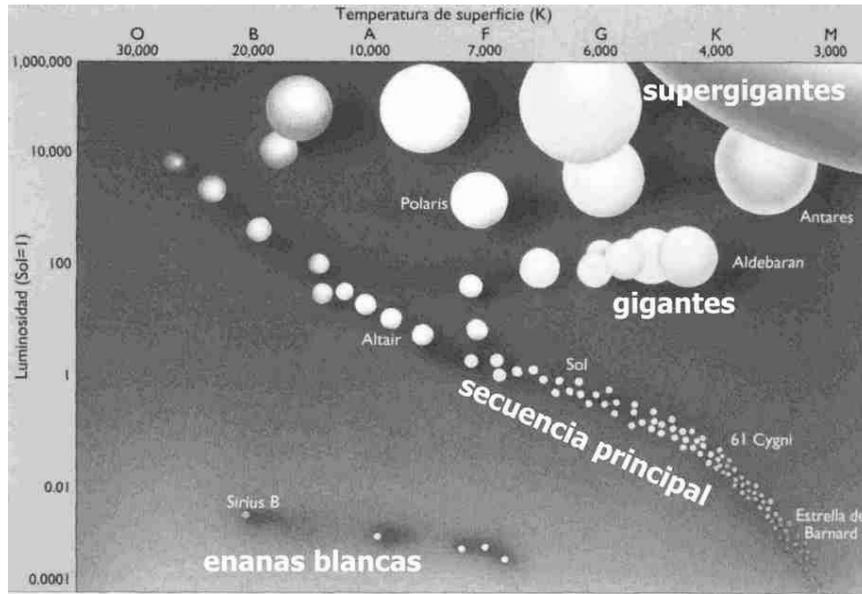
Esta técnica es bien complicada, y años de duro trabajo por pioneros como Mark Birkinshaw (Birkinshaw, M. 1998) sólo ha permitido estimar unas pocas distancias, y un valor de la constante de Hubble que tiende a situarse alrededor de 60 (km/s)/Mpc sin un intervalo de error convincente.

Notas:

Diagrama H-R. El Diagrama de Hertzsprung-Russell (H-R) es un gráfico del donde en el eje horizontal se coloca básicamente la temperatura superficial de las estrellas, y en el eje vertical se ubica la luminosidad de las mismas. Dado que las estrellas, a medida que van evolucionando, van cambiando de temperatura y de luminosidad, el diagrama HR sirve como una herramienta para el estudio de la evolución estelar. Los astrónomos suelen construir diagrams HR de grupos específicos de estrellas (las más cercanas, de cúmulos estelares, etc.), para estudiar sus propiedades estadísticas y el tipo de población que conforman dichos grupos (si son estrellas comunes, gigantes, extintas, etc.). Estos resultados son de utilidad en las teorías de evolución estelar.

**

Las supernovas de tipo I son explosiones de enanas blancas (de unas 1.4 masas solares) situadas en sistemas binarios. La acreción de ⇒



(*) DIAGRAMA HR

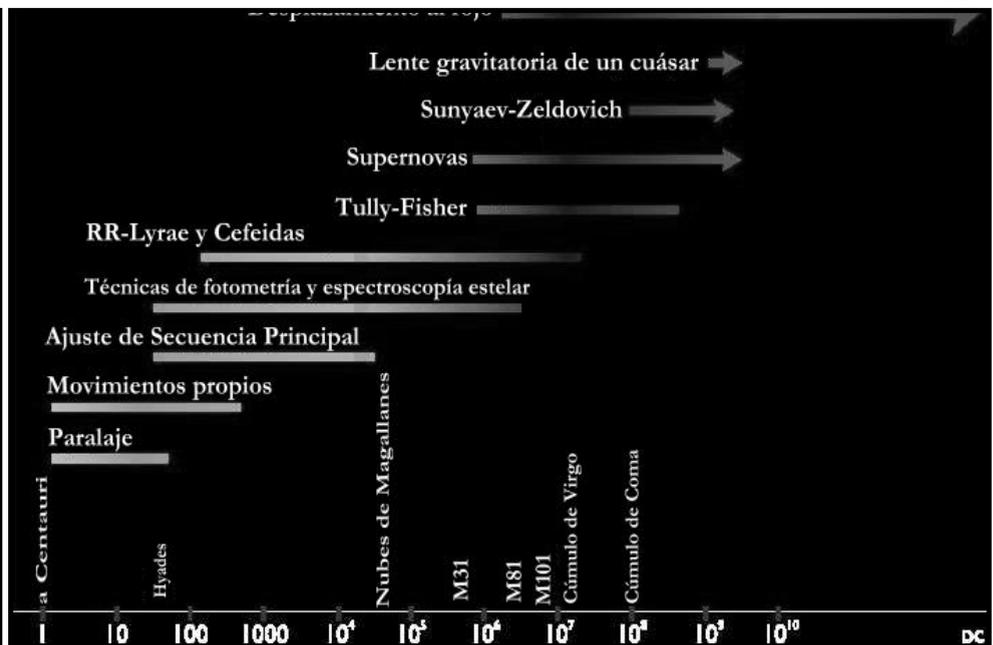
materia que se produce desde la estrella compañera hace que la enana blanca alcance el límite superior de masa (conocido como límite de Chandrasekhar) donde pierde su estabilidad. Entonces la estrella empieza a colapsar y la compresión propicia la combustión explosiva del carbono que produce una destrucción total de la estrella (ver reacciones en interiores estelares). La radiación que se emite procede principalmente de la descomposi-

ción radiactiva del níquel y el cobalto producidos en la explosión.

Dentro de este tipo se distingue especialmente el tipo Ia por un espectro que presenta ausencia de líneas del hidrógeno y la presencia de una banda de absorción muy fuerte en el rojo a unos 6100 Å correspondiente al Si II (átomo de silicio que ha perdido su electrón más externo). El pico de luminosidad de este tipo de supernovas está relacionado con la rapidez de debili-

tamiento de su brillo de una manera muy regular en diferentes supernovas. Cuando se aplica esta correlación, la luminosidad relativa (magnitud) de una supernova de tipo Ia puede determinarse dentro de un intervalo de error del 10 al 20%. Su utilidad en cosmología reside en el hecho de que se pueden utilizar como candelas estándar (fuentes de luz de brillo intrínseco conocido) para medir distancias extragalácticas relativas con alta precisión. 🚀

Cuadro resumen del alcance de los métodos de estimación de distancias





Controlador anti-rocío

Una noche intentaba fotografiar la galaxia de Andrómeda (Objeto Messier nº 31) cuando me di cuenta de que a los pocos minutos de empezar el objetivo de la cámara se había cubierto de rocío, por lo que me vi en la necesidad de buscar una solución a este desagradable problema.

Hay varios proyectos interesantes si uno busca en Google, pero muchos de ellos son un poco viejos en términos electrónicos. Por lo que me decidí a crear mi propio sistema anti-rocío.

Los elementos claves son:

Un controlador Microchip PIC16F628.

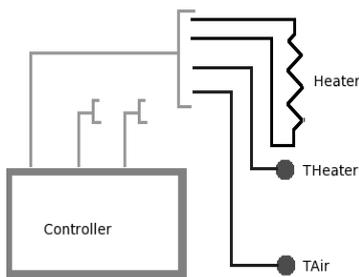
Dos sensores de temperatura Dallas DS18S20 para cada calentador.

Un calentador resistivo.

Control automático, sin botones ni pulsadores..

Conexión en caliente de los calentadores.

El diagrama de bloques del dispositivo: El controlador PIC16F628 alimentará el calentador hasta que la temperatura sea mayor que un valor dado ($T_{\text{calentador-Taire}} \geq \text{DifMax}$), y desconectará el calentador hasta que la temperatura sea menor que un valor dado ($T_{\text{calentador-Taire}} \leq \text{DifMin}$). La clave está en mantener la temperatura del objetivo unos pocos °C por



encima de la ambiental.

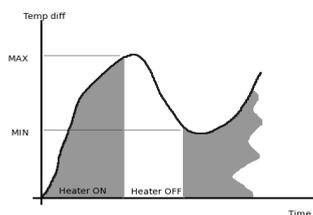
El controlador admite dos márgenes de temperatura distintos, optará por uno u otro según estén conectados o no

durante la puesta en marcha. Estos márgenes no están asociados a las sondas de temperatura, sino a las bocas de conexión (RJ45):

Calentadores conectados con el sistema ya funcionando: DiffMax = 4 y DiffMin = 3.

Calentadores ya conectados durante la puesta en marcha: DiffMax = 6 y DiffMin = 5.

Para el cálculo del elemento resistivo, se toma como base el diámetro del objetivo. Con un diámetro de objetivo 50mm será necesario un elemento cale-



factor de 3W. Pues los cálculos realizados son los siguientes:

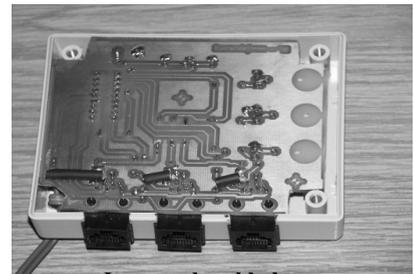
Longitud de la circunferencia: 157mm

Resistencia del calefactor: $(12v)^2/3W = 48 \text{ ohm}$.

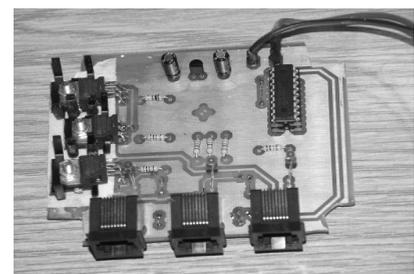
Total de elementos resistivos en paralelo: 15 x 720 ohm. Nota: se opta por 15 x 680 ohm. de la serie E12.

Una resistencia cada cm, cubiertas con tira de velcro.

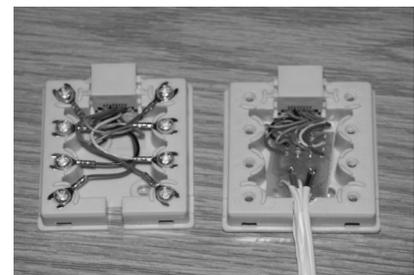
Algunas fotografías del prototipo:



La cara de soldaduras



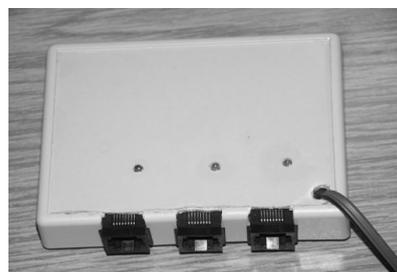
La cara de componentes



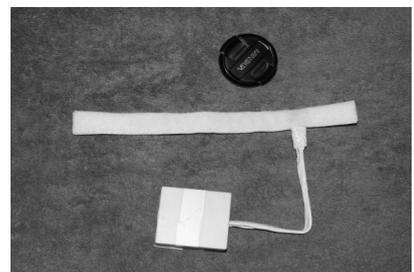
El conector del calentador



El calentador por dentro



La caja



El calentador ya terminado



La Astronomía en Roma

Recopilado por Paco Medina



El imperio Romano, tanto en su época pagana como cristiana, dio poco o ningún impulso al estudio de las ciencias. Roma era una sociedad práctica que respetaba la técnica pero consideraba la ciencia tan poco útil como la pintura y la poesía.

Los conocimientos astronómicos durante este período son los que ya se conocían en época helena, es decir, algunas teorías geocéntricas (Aristóteles) y la existencia de los planetas visibles a simple vista Venus, Marte, Júpiter y Saturno, con especial mención a nuestro satélite natural, la Luna conocida desde siempre y considerada como un Dios.

No podemos dejar de mencionar al filósofo romano Lucrecio, del siglo I a.C., y su famosa obra *De Rerum Natura*, en la que encontramos una concepción del Universo muy cercana a la moderna en algunos sentidos y extrañamente

retrógrada en otros.

Según Lucrecio, la materia estaba constituida de átomos impenetrables. Éstos se encuentran eternamente en movimiento, se unen y se separan constantemente, formando y deshaciendo tierras y soles, en una sucesión sin fin. Nuestro mundo es sólo uno entre un infinito de mundos coexistentes; la Tierra fue creada por la unión casual de innumerables átomos y no está lejano su fin, cuando los átomos que la forman se disgreguen.

Pero Lucrecio no podía aceptar que la Tierra fuera redonda. En realidad, cuando Lucrecio hablaba de un número infinito de mundos se refería a sistemas semejantes al que creía era el nuestro: una tierra plana

contenida en una esfera celeste. Pero indudablemente, a pesar de sus desaciertos, la visión cósmica de Lucrecio no deja de ser curiosamente profética.

Se cree que los cristianos fanáticos destruyeron la Biblioteca de Alejandría en donde se concentraba el saber de la humanidad hasta ese momento, la academia de Platón fue cerrada, el Serapetum de Alejandría, centro del saber, fue destruido y fueron asesinados muchos de los sabios que se encontraban en sus campos.

Los estudiosos huyeron de Alejandría y Roma hacia Bizancio y la ciencia tuvo una nueva etapa de desarrollo en el ámbito del Islam. 🌌





DESPERTAR BAJO LA BÓVEDA CELESTE

Artículo extraído de la web : www.ciaa-alicante.org

Breve introducción a las coordenadas celestes.

Una de las cosas que, al menos en principio, desea hacer un astrónomo aficionado es observar el cielo, ya sea a simple vista, con unos prismáticos o con algún tipo de telescopio. Para llevar esto a cabo es conveniente que el aficionado consiga orientarse en el cielo, aprendiendo, por ejemplo, a localizar la Estrella Polar que indica la situación del Polo Norte celeste. Además, será interesante que el astrónomo aprenda cómo puede encontrar los diferentes objetos que pueden ser observados.

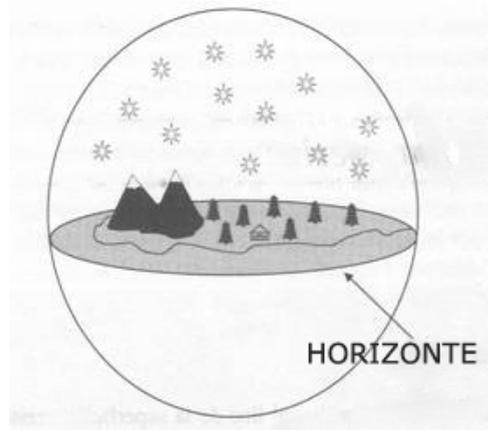
El objetivo de este texto es tratar de introducir las ideas principales acerca de los sistemas de coordenadas que se utilizan en Astronomía para situar la posición de los astros que el aficionado puede desear observar. También, mediante el uso de estos sistemas de coordenadas, seremos capaces de comprender ciertos fenómenos celestes.

En este texto sólo se introducirán de forma simple los conceptos fundamentales de la astronomía de posición así como algunas de las consecuencias más sencillas que se pueden deducir a partir de ellos. A la hora de escribir hemos supuesto que, en pleno siglo XXI, la gente estará familiarizada con el hecho de que la Tierra es –aproximadamente– redonda, y que gira sobre sí misma una vez al día, además de girar una vez al año alrededor del Sol.

LA ESFERA CELESTE.

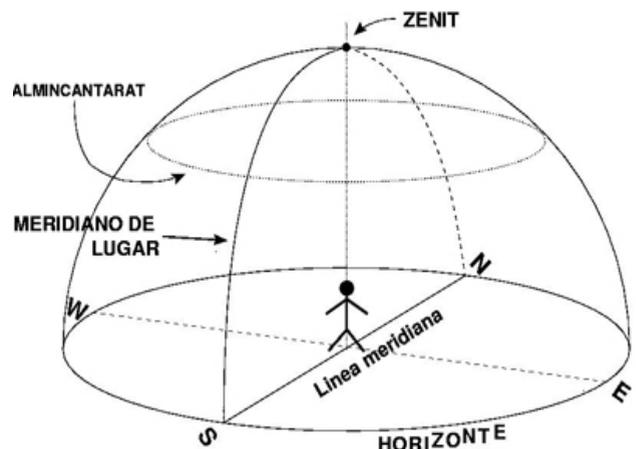
Al observar el cielo nocturno es como si los astros se encontraran situados en una inmensa bóveda esférica en cuyo centro nos encontramos. El tamaño de esta esfera celeste nos es desconocido, pues no somos capaces de distinguir a qué distancia se encuentran los objetos en el cielo, pero al menos se extiende más allá del horizonte.

El punto situado directamente sobre nuestras cabezas se denomina zenit y el punto diametralmente opuesto, que hipotéticamente está situado bajo nuestro plano del horizonte, se denomina nadir. Los círculos verticales



que pasan a través del zenit y el nadir se denominan meridianos celestes (en analogía con los meridianos terrestres). De todos los meridianos celestes hay uno particularmente importante, que es el que se encuentra alineado con la dirección Norte-Sur, y que se denomina meridiano de lugar (o local). La proyección de este meridiando sobre el horizonte se denomina línea meridiana y no es más que la línea recta que atraviesa el horizonte en dirección Norte-Sur. Por último, comentar que los círculos paralelos al plano del horizonte se denominan almucantarat (estos son parecidos a los paralelos terrestres si el plano del horizonte fuera como el ecuador...).

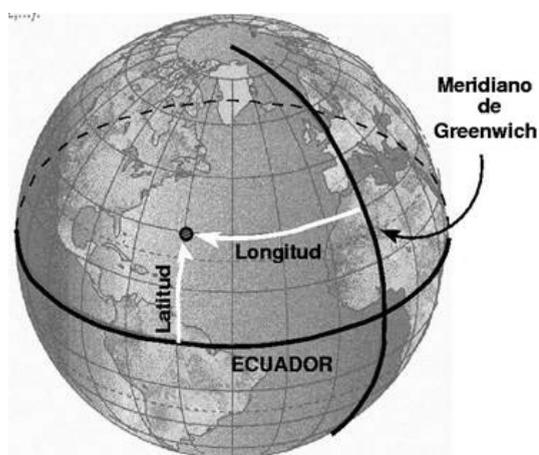
Todos estos conceptos serán necesarios para enten-



der lo que a continuación se expondrá.

SISTEMAS DE COORDENADAS.

Ahora vamos a tratar de situar la posición de los astros en la bóveda celeste, es decir, queremos saber cómo decirle a alguien en qué dirección debe mirar para encontrar un objeto determinado. Para describir la dirección en la que se encuentra un astro sobre la bóveda celeste no necesitamos más que dos ángulos medidos a partir de sendos planos que tomaremos de referencia. Esto no debe extrañarnos demasiado, pues hacemos exactamente lo mismo para determinar la posición de, por ejemplo, una ciudad sobre la superficie de la Tierra. En efecto, para determinar la posición de una ciudad en nuestro planeta recurrimos a dos ángulos que denominamos longitud y latitud, y que se miden a partir del meridiano de Greenwich y el ecuador, respectivamente. Así pues, el único problema es determinar qué planos en concreto vamos a utilizar para situar los astros en el cielo.



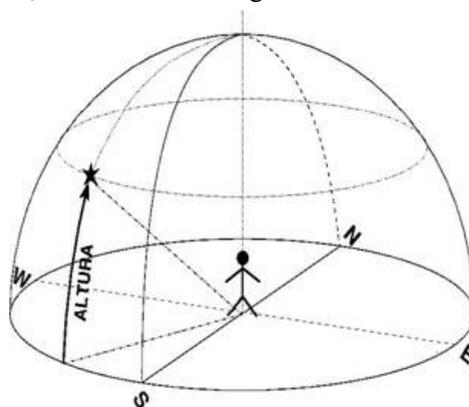
.La elección de los planos es completamente arbitraria, de igual modo que, volviendo al caso de la Tierra, el meridiano de Greenwich se escoge por causas históricas y el del ecuador porque, debido a la rotación de la Tierra, presenta ciertas ventajas. Así pues, en función de cuáles sean los planos que escojamos, tendremos uno u otro tipo de coordenadas astronómicas, cada uno de ellos con unas determinadas ventajas e inconvenientes.

COORDENADAS HORIZONTALES.

DEFINICIÓN.

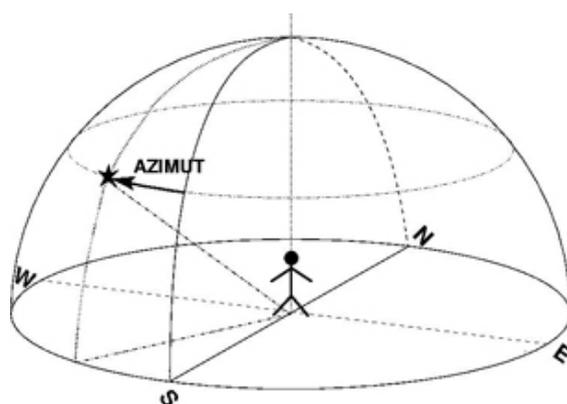
Desde nuestro punto de vista, la elección más evidente parece ser la de tomar como uno de los planos de referencia el plano del horizonte, y medir la distancia angular del astro respecto a éste. A esta coordenada angular la denominaremos altura, pues nos está dando

una medida de cuán elevado está el objeto sobre el horizonte. Un objeto situado rasando el horizonte tendrá una altura de 0° y uno que se encuentre situado justamente en el zenit, de 90° . Si el objeto se encuentra por debajo del horizonte, siendo por tanto inobservable para nosotros, tendrá un valor negativo de su altura.



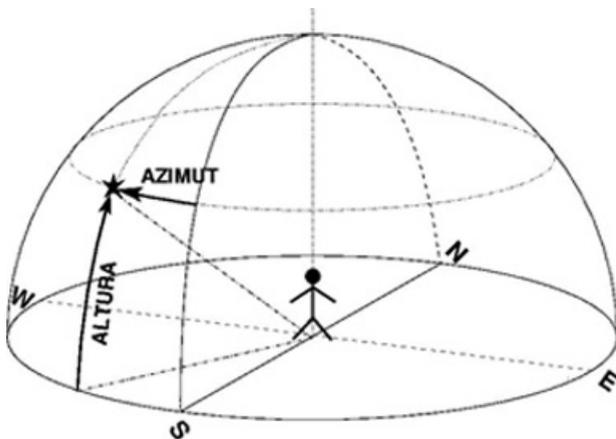
Esta coordenada tiene un considerable interés a la hora de realizar observaciones, puesto que siempre será más conveniente observar objetos lo más elevados posible (y por tanto, con mayor altura) que objetos que se encuentren próximos al horizonte. Esto es debido a que cuanto más elevado se encuentra un astro, menor será la cantidad de atmósfera que tendrá que atravesar para llegar hasta nosotros y, tanto menor será la absorción y distorsión que sufrirá. Y por supuesto ¡nunca podremos observar un objeto cuya altura tome un valor negativo!

Ya tenemos la primera de las dos coordenadas que necesitamos, ahora necesitamos otra más. Para ello elijeremos como plano de referencia el definido por el meridiano de lugar, es decir, el plano perpendicular al horizonte y que se encuentra orientado en la dirección Norte-Sur. Esta segunda coordenada angular la denominaremos azimut y se mide desde el Sur en dirección Oeste. De esta forma, un objeto situado hacia el Sur tendrá un azimut de 0° , uno situado hacia el Oeste, de



90°, y uno situado hacia el Norte, de 180°.

Altura y azimut constituyen el denominado sistema de coordenadas astronómicas horizontales.



COORDENADAS HORIZONTALES: EN LA PRÁCTICA.

A modo práctico, cuando nos encontremos en el campo para observar el cielo, lo que debemos hacer es localizar el Norte (buscando, por ejemplo, la estrella Polar, en la Osa Menor). Una vez hecho esto, tendremos determinada la línea meridiana de forma sencilla, así como el meridiano de lugar, pues es el que va desde el Norte, pasa por el zenit –encima de nuestra cabeza– y continúa hacia el Sur, detrás de nosotros. Una vez hecho esto, lo más aconsejable es dar media vuelta y orientarnos hacia el Sur, pues de esta forma podremos observar “más cielo” si nos encontramos en el hemisferio norte de la Tierra, como veremos más adelante. De este modo nos encontraremos orientados mirando hacia el Sur, quedando el Norte a nuestra espalda; a nuestra izquierda quedará el Este y a la derecha el Oeste.

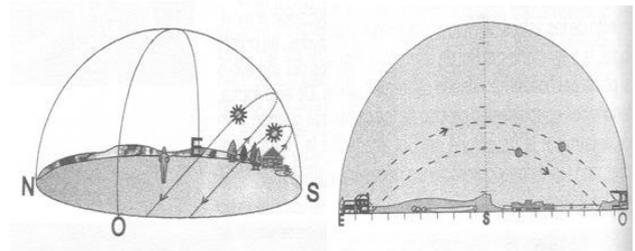
Situados de esta forma, podemos realizar una estimación más o menos aproximada de las coordenadas horizontales de un astro determinado de forma sencilla, pues la altura no será sino la elevación del astro sobre el horizonte y el azimut, el ángulo que tendríamos que girar en la dirección de las manecillas del reloj (hacia la derecha) para encarar el astro.

Este tipo de coordenadas constituye, como podemos comprobar, la elección más natural para un observador que desea llevar a cabo una observación de campo. Serán, además, útiles a la hora de calcular eventos como la aparición de un astro por el horizonte o su ocultación tras éste.

COORDENADAS HORIZONTALES: LOS ASTROS SE MUEVEN.

Recordemos ahora que la Tierra está girando de

Oeste a Este... o, visto desde nuestro punto de vista, la bóveda celeste va girando de Este a Oeste. De este modo, cuando observamos el cielo vemos como los astros salen por el Este, se desplazan por el cielo aumentando poco a poco su altura sobre el horizonte, hasta que alcanzan su altura máxima al pasar por el meridiano de lugar; se dice entonces que el astro está en su culminación superior. Una vez el astro ha culminado comienza a descender poco a poco hasta que se oculta (es decir, su altura se hace negativa), en dirección Oeste.

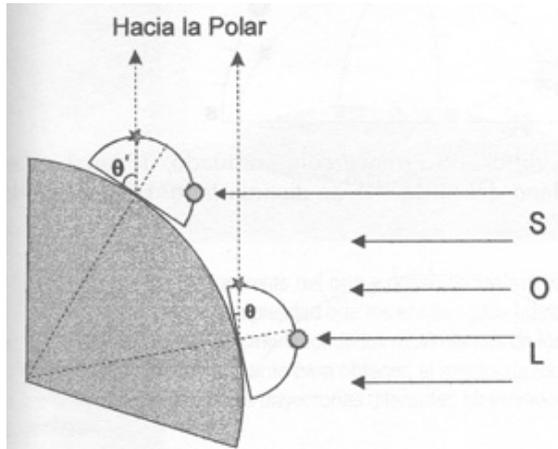


Con todo esto, resulta que las coordenadas horizontales de los astros varían con el tiempo. Esto no es un problema grave a la hora de observar, pues, efectivamente, la posición de un astro en el cielo parece variar conforme transcurre el tiempo y, al fin y al cabo, eso es lo que describe el sistema de coordenadas que hemos escogido. Sin embargo, esto representa un problema serio a la hora de tratar de llevar a cabo una catalogación de los astros. Cuando hablamos de catálogo, nos referimos a un listado que muestre la posición del astro (mediante las dos coordenadas necesarias) de forma que pueda ser localizado por cualquier observador en todo momento. Este objetivo no puede llevarse a cabo utilizando las coordenadas horizontales, pues, como hemos dicho cambian con el tiempo.

COORDENADAS HORIZONTALES: LA TIERRA ES REDONDA.

La variación en el tiempo no es el único inconveniente a la hora de utilizar las coordenadas horizontales para llevar a cabo una catalogación de los objetos astronómicos. Resulta, además, que las coordenadas horizontales de un astro determinado en un mismo instante de tiempo son diferentes para dos observadores situados en dos lugares diferentes sobre la superficie de la Tierra. Esto no se debe más que al hecho de que la Tierra no es plana, si no que es más bien esférica. De esta forma, los horizontes –que son tangentes a la superficie de la Tierra– no son iguales para los dos observadores, así como tampoco tendrán el zenit apuntando al mismo lugar. Por tanto, es sencillo comprobar que, en efecto, ⇔

las coordenadas horizontales de un astro, además de depender del tiempo, depende del lugar desde el que se utilicen. Es por esto que las coordenadas horizontales también se denominan coordenadas locales.



Estas razones deben ser suficientes para hacernos comprender que las coordenadas horizontales –aunque muy útiles para un observador concreto, pues describen el cielo tal y como lo ve en un instante determinado- no son convenientes para llevar a cabo la catalogación de la posición de los astros en el firmamento. Así pues, para tratar de realizar esta catalogación correctamente nos vemos ante la necesidad de definir un nuevo par de coordenadas celestes: las coordenadas ecuatoriales.

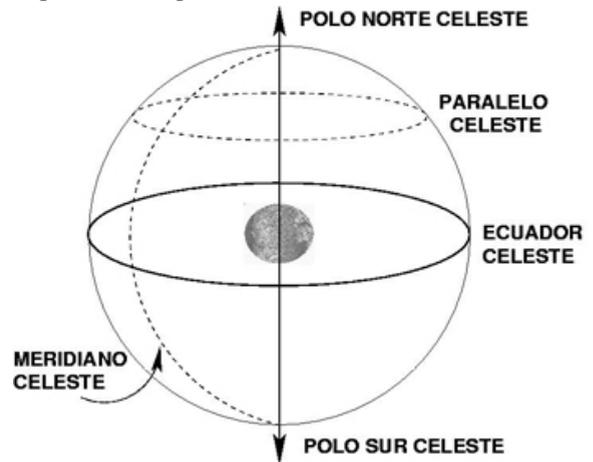
COORDENADAS ECUATORIALES: UN NUEVO PUNTO DE VISTA.

Recordemos que para definir un sistema de coordenadas no tenemos más que escoger un par de planos –el horizonte y el meridiano de lugar en el caso de las coordenadas horizontales– respecto a los que mediremos la posición de los astros.

A la hora de definir las coordenadas horizontales, lo que hacíamos era suponer que nosotros estábamos en reposo y la esfera celeste giraba de Este a Oeste sobre nosotros en torno a la estrella Polar, arrastrando a los astros inmersos en ella. Sin embargo, esta nos es la única forma de ver las cosas. También podemos describir la situación diciendo que la esfera celeste se encuentra quieta y es la Tierra la que gira sobre el eje Norte-Sur (que apunta hacia la estrella polar) en la dirección Oeste-Este. Antes de continuar, definamos correctamente los elementos que vamos a utilizar a continuación.

Nuestro nuevo punto de vista consiste en considerar la Tierra girando en el interior de la esfera celeste alrededor de su eje de rotación que la atraviesa en dirección Norte-Sur. La prolongación del eje Norte-Sur de la Tierra corta la bóveda celeste en dos puntos: los polos

Norte y Sur celestes. De igual forma, la proyección del ecuador terrestre sobre la bóveda celeste da lugar al plano que denominaremos ecuador celeste. El plano del ecuador celeste divide la bóveda del cielo en hemisferio Norte y hemisferio Sur celestes. De forma análoga a lo que ocurre con la superficie de la Tierra, podemos definir los meridianos celestes que no son sino los círculos máximos que pasan a través de los polos celestes, y que son perpendiculares al plano del ecuador. Del mismo modo podríamos considerar los paralelos celestes que son, como su nombre indica, los círculos que son paralelos al plano del ecuador.



COORDENADAS ECUATORIALES: DEFINICIÓN.

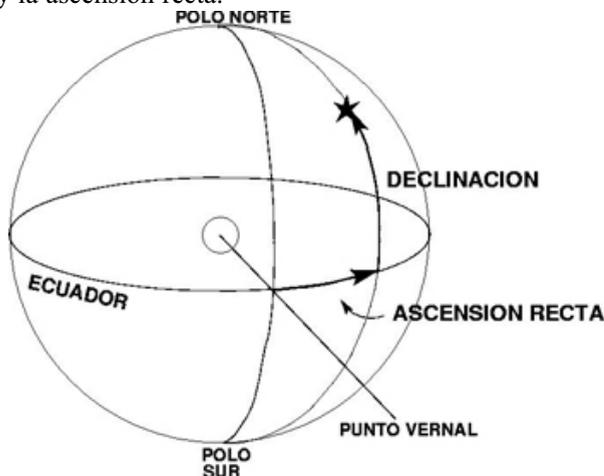
Será, precisamente, el ecuador celeste el plano que utilizaremos para definir una de las dos coordenadas de este nuevo sistema (por eso las llamaremos coordenadas ecuatoriales). De este modo, podemos definir una coordenada que llamaremos declinación y que no es sino la distancia angular del astro respecto al ecuador celeste. De este modo, los astros situados en algún punto del ecuador celeste tendrán una declinación de 0° y el polo Norte se encontrará entonces a 90° de declinación. Los astros situados en el hemisferio norte celeste tendrán todas declinación positiva (de 0° a +90°), por el contrario, las que se encuentran en el hemisferio sur celeste tendrán declinación negativa (de 0° a -90°).

En cierto modo, esta coordenada ecuatorial de declinación es análoga a la de latitud en el caso de las coordenadas terrestres, pues ambas lo que hacen es “etiquetar” los correspondientes paralelos a partir del ecuador.

Siguiendo con esta analogía, la segunda coordenada ecuatorial será análoga a la coordenada terrestre de longitud. Es decir, esta coordenada lo que hará será etiquetar los meridianos a partir de cierto meridiano que tomaremos como referencia. La elección de este meridiano de origen es totalmente arbitraria, de igual ⇒

modo que lo es la elección del meridiano de Greenwich para el caso terrestre. En nuestro caso, escogeremos el meridiano celeste que pasa por un punto que se encuentra en el ecuador celeste y que se denomina punto vernal o punto Aries. Este punto, como veremos más adelante, es en el que se encuentra el Sol en el equinoccio de primavera. Con esto, la distancia angular entre el meridiano del punto vernal y el meridiano en el que se encuentra el astro en consideración será nuestra segunda coordenada ecuatorial, que denominaremos ascensión recta. La ascensión recta se mide a partir del punto vernal en sentido antihorario –hacia el Este- y, habitualmente, no se mide en grados, sino en horas, equivaliendo los 360° de un giro completo a 24 horas. [De esta forma, una hora equivale a 15° , y un astro que, por ejemplo, tenga una ascensión recta de 10 horas y 30 minutos se encontrará a una distancia angular de 10.5 horas $\times 15^\circ = 157.5^\circ$ del punto vernal.]

Así, las coordenadas ecuatoriales son la declinación y la ascensión recta.



RESUMEN Y COMENTARIOS SOBRE MONTURAS DE TELESCOPIOS.

Así, en resumen lo que hemos hecho en todos los puntos previos es definir dos diferentes sistemas de coordenadas astronómicas: el horizontal y el ecuatorial. El sistema horizontal de coordenadas presenta las ventajas de que describen el cielo tal y como se le presenta a un observador en un lugar y un momento determinados. Es, por esta razón, el sistema más apropiado a la hora de planear observaciones, pues conociendo las coordenadas horizontales de un objeto podremos determinar en qué época del año es visible desde un determinado lugar y cuál es el mejor momento para observarlo –veremos un ejemplo de esto más adelante–. Presenta, sin embargo, el inconveniente de que las coordenadas horizontales de las ‘estrellas fijas’ no son cons-

tantes, es decir, en coordenadas horizontales las ‘estrellas fijas’ no son fijas. Este hecho, unido a que las coordenadas horizontales de cada astro dependen además del lugar de observación hace que no sean adecuadas para catalogar las posiciones de los astros.

Con este objetivo definimos posteriormente las coordenadas ecuatoriales, que lo que hacen es asignar unas coordenadas fijas a cada uno de los puntos de la bóveda celeste. De este modo, las estrellas fijas (en la bóveda celeste) estarán determinadas mediante dos cantidades que serán independientes tanto del paso del tiempo como del observador que lo lleve a cabo.

Comentar que, en general, las monturas sobre las que se colocan los telescopios –ya sean estos profesionales o de aficionado– se basan en alguno de estos dos sistemas de coordenadas. Por una parte nos encontramos con las monturas altazimutales que se basan, como su nombre indica, en las coordenadas horizontales. Uno de sus ejes está orientado hacia arriba y permite que el telescopio gire en azimut, el otro eje es perpendicular a éste y permite moverlo en altura. La ventaja que presenta es que su utilización es muy sencilla y no necesita ningún tipo de posicionamiento previo. Presenta, sin embargo, el problema que el movimiento de las estrellas no ocurre respecto al eje vertical lo que hace que pueda resultar relativamente complicado hacer el seguimiento de un astro en particular. Este factor hace totalmente desaconsejable el uso de estas monturas para la astrofotografía, que precisa de un correcto seguimiento de los objetos para hacer exposiciones largas. Por otra parte están los telescopios basados en el sistema de coordenadas ecuatoriales, y que utilizan las llamadas monturas ecuatoriales. Estas monturas tienen uno de sus ejes orientado paralelo al eje del mundo (el eje Norte-Sur) y el otro gira en ascensión recta. La ventaja más evidente de este tipo de monturas es que basta girar el telescopio en ascensión recta para mantener el objeto que queremos observar centrado en nuestro campo de visión, siendo, por tanto, las monturas más adecuadas a la hora de hacer astrofotografía. El inconveniente más grave que presentan estas monturas es que requieren ser montadas en estación, es decir, hay que asegurar que el eje del telescopio apunte exactamente hacia el Polo Norte celeste y esto no es un proceso trivial.

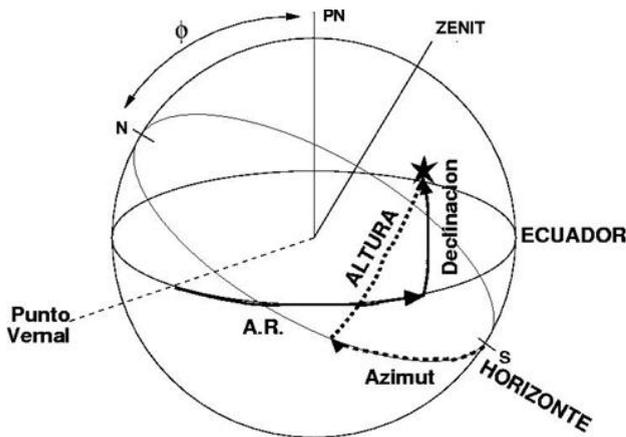
Tras estos comentarios, y ahora que ya estamos familiarizados con estos dos tipos de coordenadas vamos a tratar algunos detalles y relaciones entre ellas así como la descripción de determinados fenómenos que se pueden entender algo mejor si las utilizamos. ⇨

RELACIONES ENTRE LOS SISTEMAS. ESTRELLA POLAR Y ASTROS CIRCUMPOLARES.

- Relación entre los sistemas horizontal y ecuatorial.

El siguiente diagrama será, en general, muy útil a la hora de calcular diferentes cantidades, y permite visualizar la relación entre los diferentes sistemas de coordenadas (que, no lo olvidemos, ¡describen el mismo cielo!).

Una conclusión que podemos obtener a partir de este



diagramas es que los astros que culminan en el zenit en un lugar determinado son aquellos cuya declinación coincide con la latitud del lugar desde el que se observa.

- La altura de la Estrella Polar.

Observada desde un lugar determinado la altura de la estrella Polar es constante a lo largo del año y su valor es exactamente la latitud geográfica del lugar. Este hecho ya se conocía desde antiguo, y era utilizado por los antiguos viajeros para orientarse en sus viajes. Era, además, una de las razones a favor de que la Tierra era redonda y no plana. Podemos visualizarlo de forma sencilla usando el diagrama que relaciona los dos sistemas de las coordenadas.

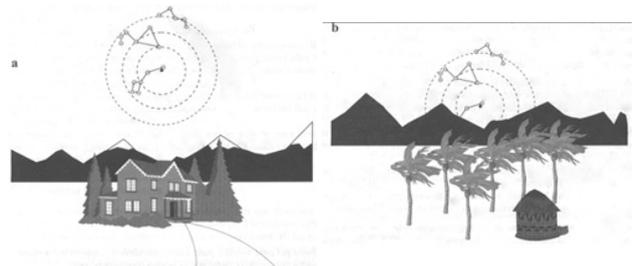
- Astros circumpolares.

En el siguiente diagrama (Fig. 1) podemos ver la

trayectoria de diferentes estrellas a lo largo de la noche vistas desde diferentes posiciones. Como podemos ver, las trayectorias más largas se observan al orientarnos hacia el Sur, es por esto que antes decíamos que desde el hemisferio Norte vemos “más cielo” si observamos hacia el Sur en vez de hacia el Norte porque los astros recorren un mayor arco en el cielo y lo podemos ver durante más tiempo. Esto será al contrario para un observador en el hemisferio Sur.

Los llamados astros circumpolares son aquellos astros que no se ocultan en toda la noche para un determinado observador. Un astro que sea circumpolar puede no serlo para otro observador situado en otro lugar de la Tierra, este hecho se debe, nuevamente, a que la Tierra no es plana.

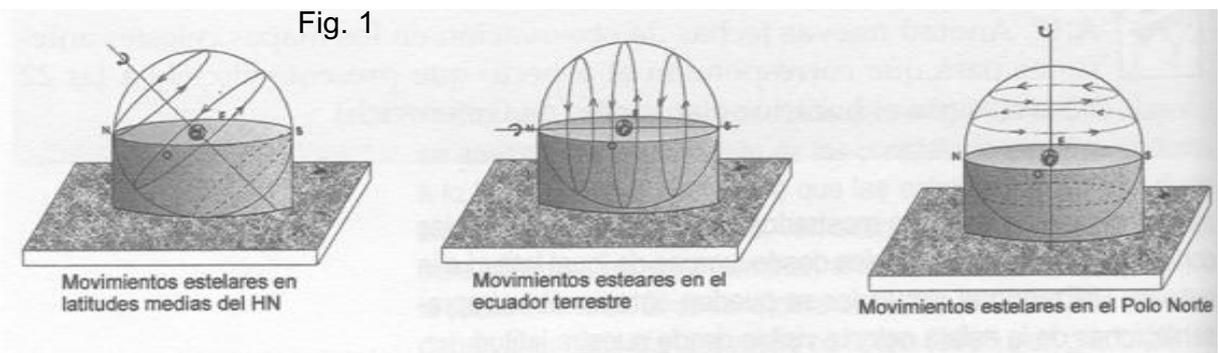
Determinar qué astros son circumpolares es relati-

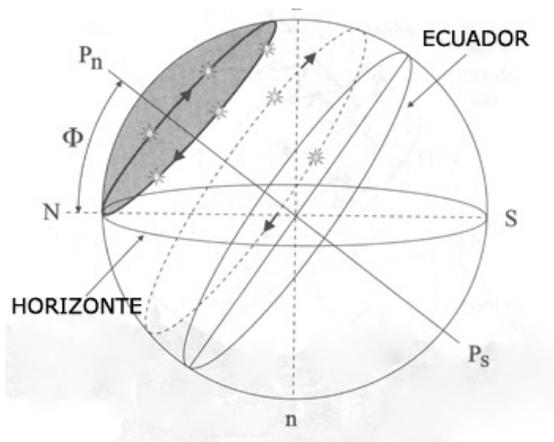


vamente sencillo. En efecto, serán aquellos que estén relativamente próximos a la estrella Polar (en el caso del hemisferio Norte) de forma que al pasar por su punto de mínima altura (lo que conocemos como culminación inferior) su altura sea mayor que cero –es decir, que no se oculten por debajo del horizonte–. Como las trayectorias de los astros son, a lo largo de la noche, círcunferencias cuyo centro es la estrella Polar, los astros más alejados que serán circumpolares serán aquellos cuya distancia angular a la estrella Polar sea exactamente la altura de ésta sobre el horizonte, es decir, la latitud del lugar. Veamos esto utilizando las coordenadas que conocemos.

La distancia angular de un astro respecto al Polo

Fig. 1





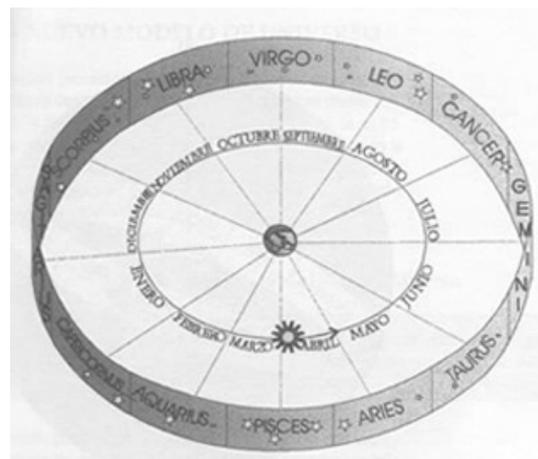
Norte no es sino la diferencia de declinación entre el Polo Norte y el astro. Puesto que la declinación del Polo Norte celeste es de 90° , la distancia angular del astro a éste será de $(90^\circ - d)$, donde d es la declinación del astro en cuestión. Como hemos dicho, para que un astro sea circumpolar necesitamos que esta distancia angular sea menor que la altura de la estrella Polar, es decir, la latitud del lugar, ϕ . Por tanto, si la declinación de un astro satisface $d = 90^\circ - \phi$ entonces ese astro será circumpolar.

De esta forma, si observamos desde un lugar con una latitud de unos 40° , serán circumpolares todos aquellos astros cuya declinación sea mayor de 50° . Para dar otros ejemplos, resulta que si observamos desde algún lugar en el Ecuador, cuya latitud es de 0° , resulta que no hay ningún astro que sea circumpolar (si acaso el Polo Norte), y todos los astros de la bóveda celeste aparecen y desaparecen una vez al día (que sean visibles, a causa de que sea de día o de noche, es otra cuestión). El caso inverso lo constituye el Polo Norte, donde todos los astros que se observan desde allí son circumpolares (esto es evidente si recordamos que en el Polo Norte la estrella Polar se encuentra en el zenit del lugar y las estrellas giran alrededor de ésta).

LA ECLÍPTICA Y LAS ESTACIONES.

Desde antiguo sabemos que el Sol se desplaza a lo largo del año entre las estrellas fijas en una trayectoria que denominamos eclíptica. Del mismo modo, los planetas también se trasladan, y sus caminos se encuentran dentro de una franja de 17° alrededor de la eclíptica, la banda del zodíaco. La explicación al movimiento de los planetas y del Sol lo podemos entender si recurrimos al modelo heliocéntrico del sistema solar, que será tratado en una charla más adelante.

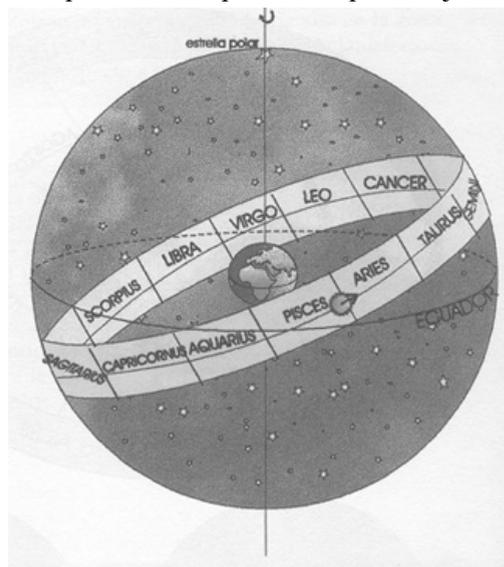
Ahora bien, ¿cómo se describe este camino, la eclíp-



tica, en términos de nuestros sistemas de coordenadas?. Para visualizarlo recordemos que el eje de rotación de la Tierra no es perpendicular al plano de traslación (definido por la eclíptica), sino que se encuentra inclinado un ángulo de unos $23^\circ 27'$.

De esta forma, podemos dibujar el siguiente diagrama. Por medio del cual podemos observar cuál es la trayectoria del Sol a lo largo del año, y entender algunas cosas un poco mejor.

Ahora podemos comprender un poco mejor el signi-

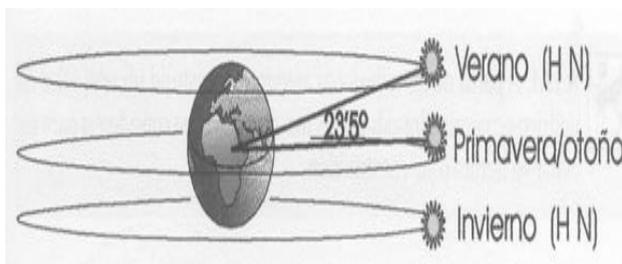


ficado del punto vernal que tomamos como origen de la coordenada de ascensión recta para el sistema ecuatorial de coordenadas. Como comentamos previamente, este es el punto en que se encuentra el Sol en el llamado equinoccio de primavera, que tiene lugar el 21 de Marzo. En ese instante el Sol se encuentra en el ecuador celeste, proveniente del hemisferio Sur celeste. En ese instante, sus coordenadas ecuatoriales son ($d=0^\circ$, A.R.= 0°). Conforme pasan los días, el Sol se traslada –al menos desde nuestro punto de vista geocéntrico–

a lo largo de la eclíptica, variando tanto su ascensión recta como su declinación. Podemos calcular qué distancia se desplaza el Sol cada día sobre la eclíptica.

Puesto que el Sol tiene que dar una vuelta entera en un año, es decir, tiene que recorrer las 24h de ascensión recta (o 360°) en 365 días, resulta que recorrerá algo menos de 1° cada día, lo cual equivale, en horas-minutos-segundos, a $1h/15^\circ = 60'/15^\circ \sim 4'$, es decir, 4 minutos aproximadamente. Recordemos este valor porque lo utilizaremos más adelante a la hora de hacer unos comentarios acerca de la duración de los días.

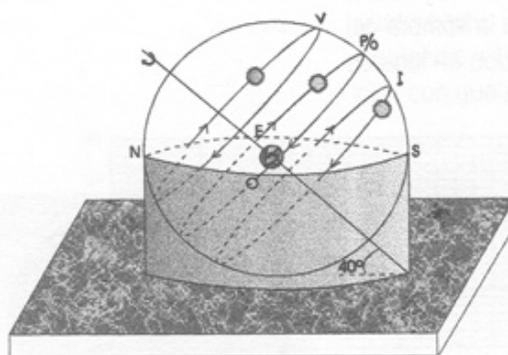
Sigamos con el camino del Sol en la eclíptica... conforme pasan los días la ascensión recta del Sol aumenta a un ritmo de $4'$ por día. Por otro lado, la declinación del Sol aumenta poco a poco hasta alcanzar su valor máximo. Como podemos observar en el diagrama, este valor máximo de la declinación es precisamente el del eje de rotación respecto a la eclíptica $d = e$. Este hecho tendrá lugar cuando el Sol haya recorrido un cuarto de vuelta en la eclíptica, es decir, cuando su ascensión recta sea de 6h, lo que coincide con el transcurso de tres meses a partir del equinoccio de primavera, allá por el 21 de Junio. Este momento en que el Sol se encuentra en su máxima declinación es el denominado solsticio de verano. A partir de aquí la declinación del Sol comenzará a disminuir hasta que, tres meses más tarde, volverá al ecuador celeste, haciéndose nula su declinación. Este instante es el equinoccio de otoño (22 de Septiembre). En este caso la ascensión recta del Sol será de 12h, es decir, habrá dado ya media vuelta desde el equinoccio de primavera. A partir de ahora el Sol se encontrará en el hemisferio Sur celeste, siendo su declinación negativa, alcanzando su valor máximo (de $-e$) en el transcurso de otros tres meses, en el solsticio de invierno (21 de Diciembre). Llegados a este punto, el Sol comenzará a ascender en declinación, aproximándose al ecuador celeste, al que llegará pasados tres meses, nuevamente en el equinoccio de primavera.



Sabiendo ahora esto y volviendo al punto de vista que nos daban las coordenadas horizontales podemos comprender, por ejemplo, por que los días de invierno

son más cortos que los de verano (nuevamente desde el punto de vista de un observador en el hemisferio norte), y por que la altura del Sol a mediodía es mayor en verano que en invierno (en el fondo está todo relacionado...). Efectivamente, cuanto mayor es la declinación del Sol, tanto mayor es la altura que este tiene cuando atraviesa el meridiano de lugar. Con esto, en el solsticio de verano, cuando el Sol tiene su declinación más alta, también alcanzará su altura máxima a lo largo del año. Además, como es lógico, ese mismo día será en el que más porción de la trayectoria del Sol a lo largo del día sea visible por encima del horizonte, siendo por eso el día más largo del año. Con un razonamiento similar podemos entender por que el solsticio de invierno tiene el menor periodo de Sol.

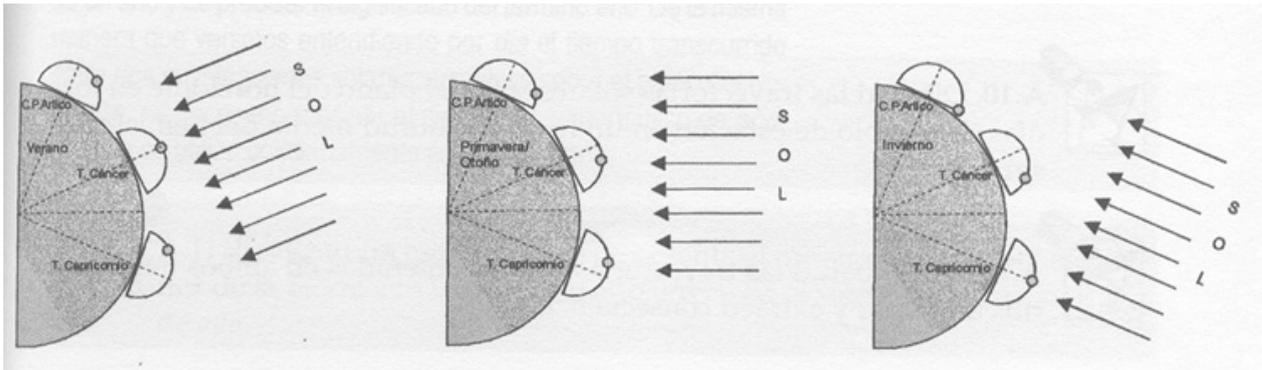
Desde algunos lugares determinados de la Tierra,



con una latitud determinada, podemos ver, en ciertas ocasiones, el Sol en unas posiciones especiales en la esfera celeste. Veamos algunos ejemplos.

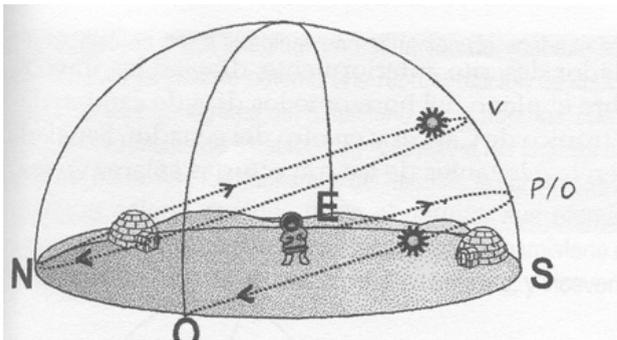
Cuando el Sol se encuentra en el ecuador celeste –lo que hemos llamado equinoccios– la declinación del Sol es de 0° , entonces, en los lugares situados en el ecuador terrestre el Sol culminará, a mediodía, en el zenit del observador. De forma parecida, el día del solsticio de verano, cuando el Sol se encuentra con una declinación de e , en los lugares que se encuentran situados sobre el paralelo terrestre de latitud e el Sol culminará en el zenit al mediodía. Este paralelo es el que conocemos por trópico de Cáncer. Una situación análoga tiene lugar en el solsticio de invierno, pero ahora serán los observadores situados en la latitud $-e$ los que observarán el Sol pasar por el zenit a mediodía (pues el Sol tiene en esta época una declinación de $d = -e$). Estos observadores se encuentran situados sobre el trópico de Capricornio.

Los observadores situados en la región entre los trópicos observarán el Sol cruzar por el zenit al mediodía algún día del año (cuando la declinación del Sol coincida con la latitud de su lugar). ➔



Por último, el día del solsticio de verano el Sol se encuentra lo más próximo posible al polo Norte celeste (recordemos, su declinación es $+e$). Este día los observadores que se encuentren en una latitud $\varnothing=90^\circ-e$ observarán lo que se conoce como Sol de medianoche, es decir, el Sol no se ocultará en ningún momento a lo largo del día; tras subir por la mañana, comenzará a descender poco a poco, dirigiéndose a su culminación inferior –que tendría lugar a medianoche–, sin embargo resulta que ésta tiene lugar a una altura (sobre el horizonte) mayor que cero, es decir, el Sol no se oculta en ningún momento. Al paralelo que define esta latitud se le denomina círculo polar ártico.

Este fenómeno también será visible para observado-



res en latitudes más altas (aproximándose hacia el polo Norte). De hecho, cuanto mayor sea la latitud del lugar, mayor será la cantidad de días que esto ocurrirá, siendo el caso extremo el del Polo Norte, en el que el Sol no se oculta durante los seis meses que van desde el equinoccio de primavera hasta el de otoño.

Lo mismo ocurre para los observadores que se encuentran entre el denominado círculo polar antártico –situado en la latitud $\varnothing=-(90^\circ-e)$ – y el Polo Sur, sólo que en esta ocasión el Sol de medianoche tiene lugar en los meses en que el Sol tiene declinación negativa y se encuentra en el hemisferio Sur celeste.

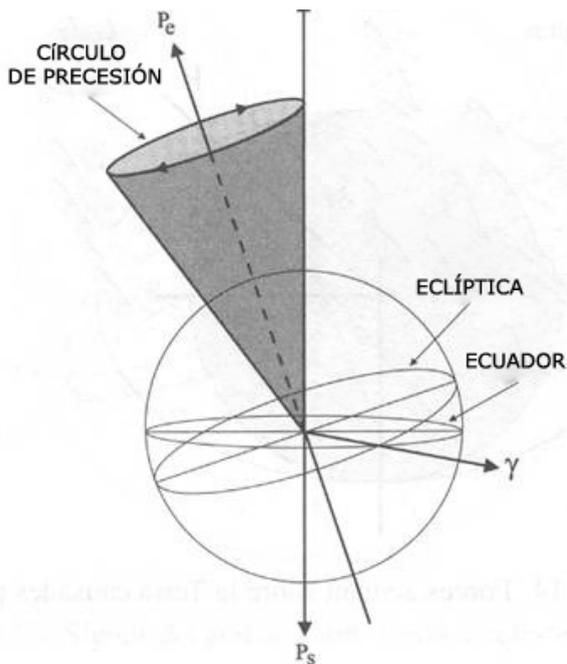
LA PRECESIÓN DE LOS EQUINOCCIOS.

Como ya hemos comentado, el punto a partir del cual comenzamos a computar la coordenada de ascensión recta en el sistema ecuatorial era el punto vernal, que era el punto del cielo en que se encuentra el Sol cuando está en el ecuador, pasando del hemisferio sur al hemisferio norte celeste, en el equinoccio de primavera. También comentamos que este punto también se denomina punto Aries. Esta denominación proviene del hecho, constatado por los antiguos griegos, de que en el equinoccio de primavera el Sol se encuentra instalado en la constelación de Aries. Del mismo modo, las denominaciones de trópico de Cáncer y de Capricornio provienen del hecho de que en los solsticios de verano e invierno el Sol se encuentra en dichas constelaciones.

Sin embargo, resulta que en la actualidad la constelación en la que se encuentra el Sol el día del equinoccio de primavera no es la constelación de Aries, sino la de Piscis. Resulta que desde el tiempo de los griegos, hace más de 2000 años, la situación del punto vernal se ha desplazado en el fondo de las estrellas fijas, tanto que se ha desplazado una constelación (que vienen a ser unos 30°). Esto se debe a que, la Tierra no es exactamente esférica sino que está achatada por los polos por la rotación, el eje rotación de la Tierra no apunta siempre en la misma dirección. En cierto modo la Tierra se comporta como una peonza que, además de girar alrededor del Sol, sufre un balanceo de su eje. A este balanceo se le denomina precesión y ya fue observado por Hiparco allá por el siglo II a.c.

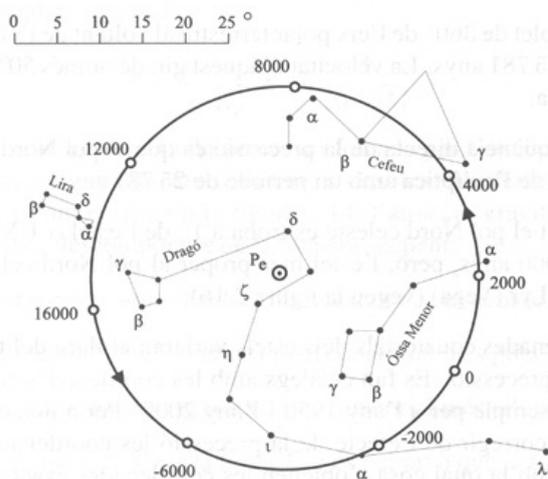
Una consecuencia directa de este movimiento de precesión es que el plano ecuatorial se mueve lentamente de este a oeste, arrastrando consigo el punto vernal sobre el fondo de las estrellas fijas.

Evidentemente, otro efecto que provoca la precesión es que el polo Norte celeste –definido por el eje de rotación de la Tierra– se desplaza en el cielo siguiendo una trayectoria circular. El eje de la Tierra tarda algo menos de 26000 años en dar un giro completo de precesión, ⇔



es decir, se desplaza unos 50 segundos de arco al año. Con esto, resulta que si bien ahora el polo Norte celeste se encuentra a 1° de la estrella Polar (α-Umi) resulta que dentro de unos 14000 años la estrella más próxima al polo Norte será Vega, la más brillante de la constelación de Lyra.

El hecho de que el origen del sistema de coordenadas ecuatorial cambie en el tiempo hace que las coordenadas ecuatoriales de los objetos también cambie (es como si en el sistema de coordenadas terrestre Greenwich se moviera sobre la superficie de la Tierra, arrastrando consigo el meridiano de referencia para la longitud). Como ya comentamos anteriormente, esto es un problema a la hora de realizar catálogos. Sin embargo, debido a que este movimiento es relativamente pequeño la solución por la que se opta es realizar



catálogos cada 50 años. Para observaciones en las que no se necesite demasiada precisión bastará con recurrir al catálogo más próximo en el tiempo, sin embargo, si queremos hacer observaciones muy precisas, tendremos que llevar a cabo ciertas correcciones los valores en el catálogo para tener en cuenta el efecto de la precesión y obtener las coordenadas correctas para esa fecha dada. 📷

Página web de la Agrupación Astronómica de Málaga Sirio:

<http://astrosirio.iespana.es/>



AGRUPACIÓN ASTRONÓMICA DE MÁLAGA "SIRIO"

- [INICIO]
- QUIENES SOMOS
- ACTIVIDADES
- ASTRONOMÍA
- SIRIO EN LA PRENSA
- REVISTA SIRIO
- OBSERVATORIO
- COLABORACIONES
- ENLACES
- EFEMERIDES
- CONTACTO

BIENVENIDOS A LA NUEVA WEB DE SIRIO

Últimas noticias:

OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA

La próxima observación astronómica se celebrará el próximo Sábado (26) en el Torcal de Antequera, el punto de reunión será el aparcamiento del Polideportivo de Ciudad Jardín, a las 19:30 horas, los que deseen asistir con posterioridad lo pueden hacer a partir de las 21:00 horas en el Torcal.

CURSO DE ASTRONOMÍA

Debido a problemas ajenos a nuestra voluntad, no se ha podido realizar el Curso de Astronomía, así que seguiremos trabajando para la elaboración de una futura edición.

Nueva sección: Astrofotografía. Descubre las magníficas fotos que realizan nuestros talentos.

Recientemente hemos colgado en Sirio las "Efemérides astronómicas para este año"

JORNADAS ESTATALES DE ASTRONOMÍA

Consultar las actividades de la Agrupación para este año

[EN CONSTRUCCIÓN]

Para cualquier sugerencia, advertencia o comentario, escribe a latinquasar ([arriba]) lycos.es



Te tienda de astronomía
Condiciones especiales
para los socios de SIRIO



Tu web de Astronomía
Astronomía
Fotos del Universo



OBSERVACIÓN DE LAS PERSEIDAS 2007

Autor: Isaac Lozano Rey

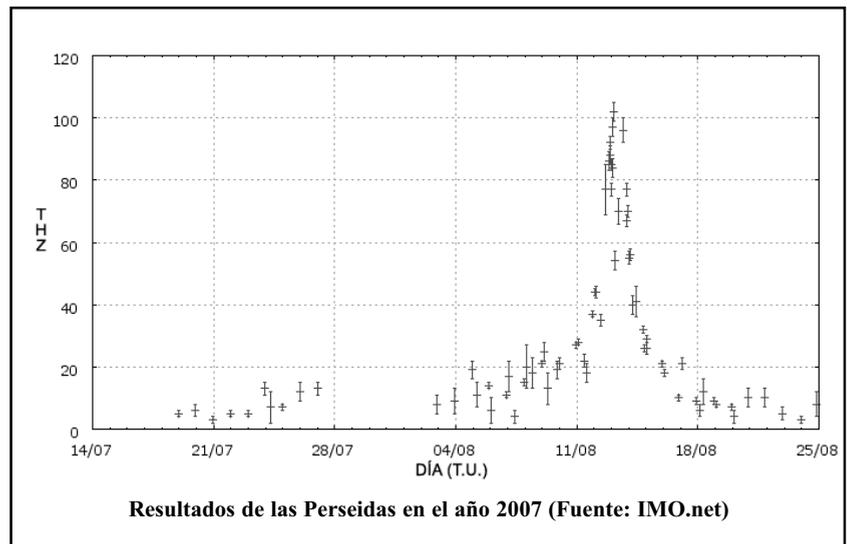
El pasado 12 de agosto teníamos programada la cita anual con las Perseidas (conocidas también como las Lágrimas de San Lorenzo) pero antes de adentrarnos en la observación, hagamos un repaso a la actividad de las Perseidas en los últimos años.

Las Perseidas tienen su origen en el cometa Swift-Tuttle, descubierto en 1862, y que alcanzó su perihelio por última vez en 1992. El periodo orbital de este cometa es de 130 años, por lo que en la actualidad se encuentra dirigiéndose hacia el Sistema Solar exterior.

Debido a su posición en el perihelio, la década de los 90 fue ideal para la observación de esta lluvia. Y es que en los años 1991 y 1992, llegó a alcanzar THZ's (Tasas horarias cenitales) de en torno a 400. Pero conforme pasan los años y el cometa se aleja del Sol, su THZ va disminuyendo a valores de 100 o 120 a finales de los 90.

Sin embargo, los científicos apuntaban a que del 2004 al 2006 podría haber un pico en la actividad de la lluvia. Y efectivamente, en el 2004 se produjo uno fuerte y débil antes de la hora anunciada. Pero la alegría duró poco porque al año siguiente volvieron los valores normales, y en el 2006 una Luna casi llena hizo acto de presencia por todo lo alto, aguando la fiesta a los astrónomos.

Para este año, las previsiones



apuntaban a que el máximo caería aproximadamente en el amanecer del 13 de agosto. Una fecha ideal si tenemos en cuenta que justo un día antes teníamos Luna nueva.

En el Torcal de Antequera nos reunimos varios miembros de la Agrupación para observar la lluvia de estrellas. La temperatura era ideal, aunque el fuerte viento hizo que la sensación térmica cayera drásticamente, obligando a más de uno a irse antes de lo previsto.

Para salir un poco de la rutina, este año me había propuesto hacer algo más que una simple observación de las Perseidas, así que entré en la web de SOMYCE y busqué información sobre el conteo de los meteoros. Así pues, con papel, boli, linterna y reloj en mano comencé mi particular observación.

A continuación os comento,

grosso modo, cómo hay que hacer un conteo. Lo podéis hacer de muchas maneras, e incluso enviar los datos a organismos internacionales (más información en la web del IMO).

Empezamos escogiendo una parte amplia del cielo, o bien varias zonas e ir alternando cada 30 minutos (por ejemplo) a lo largo de la noche. Yo escogí solo una zona, que abarcaba un 40% del cielo del Torcal. Esta zona se encontraba entre el este - sur - oeste, y llegaba hasta una altura de unos 75°.

Cuando ya nos hemos acomodado y tenemos todas las herramientas a nuestro alcance, el siguiente paso es el de medir la MALE en cualquier parte de nuestra zona. Yo calculé un MALE de 5.5 al principio de la observación, y después volví a calcularlo una hora después con ➡

similares resultados.

En estas observaciones es conveniente realizar descansillos de unos 10 minutos cada hora, de forma que podamos estirarnos (y socializarlos).

Y nada más, ya solo queda mirar al cielo y comenzar a apuntar lo que veáis. Para ello usaremos alguna anotación breve, por ejemplo, la que tenemos a continuación:

02:10 // -1 (1", 30°)

El ejemplo anterior vendría a decir lo siguiente: hemos visto a las 02:10 un meteoro de magnitud -1, su estela ha durado 1 segundo, y ha recorrido aparentemente 30°. Lógicamente, si no hemos visto ninguna estela no apuntaremos ese dato.

Para los meteoros normales, este último dato (recorrido aparente) lo veo innecesario, lo mencionado es solo un ejemplo de lo que podríamos hacer, y en estos conteos, si no vamos a enviar los datos a ningún sitio, podemos personalizar el formato a nuestro gusto. Conviene tomar más datos en el caso de los bólidos (meteoros con una magnitud igual o más brillante que -2.0), por ejemplo, anotar dónde apareció y

desapareció, qué color tenía... cuantos más datos mejor, para poder contrastarlos con los demás observadores.

En las observaciones, además, deberemos anotar si el meteoro era de otra lluvia de estrellas que no sea la que estamos estudiando.

Una vez explicado, en términos generales, cómo realizar un conteo de meteoros, resumo los datos que pude tomar en la noche de las Lágrimas de San Lorenzo.

Comencé a apuntar datos a las 22:59 y acabé a las 3:15 (hora local). En total pude contar hasta 72 meteoros, una cifra que no está nada mal, a pesar de las circunstancias de esta lluvia. Una pequeña parte de estos meteoros no pertenecía a las perseidas, en concreto eran 13. Es posible, aunque no estoy seguro, que pudieran pertenecer a las kappa-acuáridas. De los 72 meteoros, 6 se corresponden a bólidos (siempre que las observaciones subjetivas se correspondan con la realidad), y 16 en total dejaron estela.

Sin duda, pude observar una gran cantidad de meteoros brillantes, y unos cuantos bólidos. En especial me quedo con uno que a las 00:38

apareció con magnitud -3. Apareció por el cenit y se dirigía en dirección sur, calculé un recorrido aparente de 80°. Dejó una estela muy corta y débil que apenas duraba medio segundo. Su color era amarillo-anaranjado, y llevaba una velocidad relativamente baja. Durante los 5 segundos que duró, pude observar cómo iba variando ligeramente su magnitud.

En las siguientes webs podéis encontrar más información sobre las lluvias de estrellas:

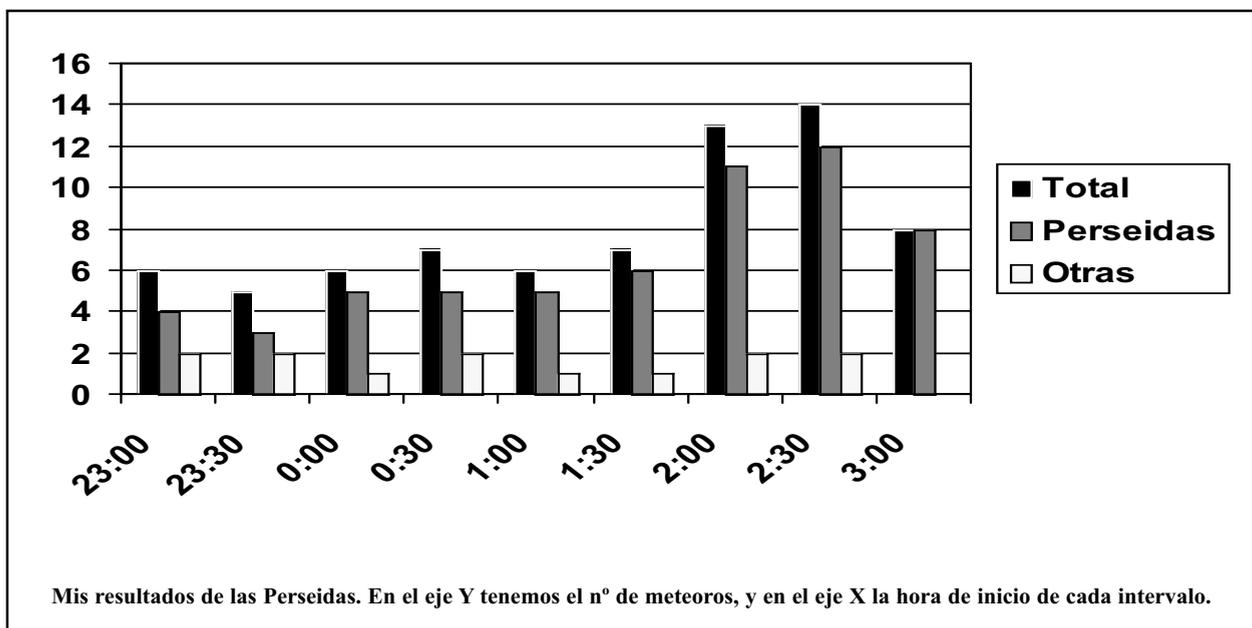
www.imo.net – Organización Internacional de Meteoros

www.imo.net/live/perseids2007 - Resultados de las perseidas 2007.

www.mallorcaweb.net/masm/male.htm - Cómo calcular la MALE.

www.astrosurf.com/somyce/c_visual/lluvias/perseidas/2007/SOMYCE_perseidas_2007.html - campaña de observación de las Perseidas (SOMYCE).

Por mi parte, quisiera animar a los socios a participar en los conteos. 📡





Relación entre la luz artificial, el progresismo y los votos

Autor: Antonio Herrera Alonso



Solamente Almería y Tenerife han sido capaces en España, por la claridad y belleza de su cielo nocturno, de hacer venir grandes telescopios de otros países; es decir, de atraer ciencia, tecnología y dinero extranjero. Sin embargo, en Tenerife se pelean todos los países europeos por tener una parte de esta ciencia y tecnología (pagando su cuota correspondiente), y en Almería los alemanes (los únicos que han venido porque no nos conocían bien) están deseando vender su parte a España e irse. ¿Por qué esta diferencia abismal?. Está claro que mientras Tenerife ha sabido reconocer una riqueza que tenía (su cielo) y ha sabido venderla, Almería ha despreciado este capital e incluso lo está destruyendo a marchas forzadas. Como tantos otros valores que podría haber conservado.

Que podamos ver una estrella depende de la luminosidad del

fondo del cielo; cuando este fondo llega a tener la misma luminosidad que la estrella, esta se confunde con el fondo del cielo y no se ve. Por eso toda luz artificial captada por la atmósfera durante la noche hace el cielo más luminoso y oculta las estrellas. Por tanto, si queremos ver las estrellas no debemos emitir luz hacia la atmósfera.

No alumbrar la atmósfera no significa no alumbrar el suelo. Las luces con forma de globo emiten directamente hacia arriba el 50% de la luz que pasa por el contador (y que pagamos inútilmente); si el mármol blanco refleja el 50% de la luz que le llega, los globos de la rambla utilizan un 75% de la luz que paga el Ayuntamiento en apagar las estrellas. Si en todo lo demás actúa con la misma ligereza (y me temo que sí), no me extraña que el Ayuntamiento de Almería tenga unas deudas tan altas. ¡Pero no todas

las luces son globos! Es verdad, pero sigan mirando las farolas de la rambla; las ponen dobles, de dos en dos, y además tienen cristales por arriba que dejan pasar la luz igual que para abajo. ¡Todo un logro de la inteligencia para conseguir pagar más por menos luz! No me extraña que necesiten tantas farolas y tantos wátios para ver el suelo.

En la Voz de Almería del 20 de Agosto puede leerse: El Ayuntamiento busca un acuerdo con la Junta para iluminar el Cable Inglés antes del 2005. Habrá que ver la cantidad y diseño de las farolas, pero me temo lo peor por la experiencia. Y más abajo dice: Más potencia lumínica en el Paseo. "Dijimos por activa y por pasiva que Almería por la noche era una capital triste, con poca luz. Estamos empeñados.....en modificar sustancialmente este concepto". Seguro que el responsable está pensando en poner más farolas en lugar de dirigir la luz hacia abajo. Y al lado dice: El plan Renove de farolas ha comenzado por la Avenida de Cabo de Gata. Y digo yo, ¿Han visto Uds. La cantidad y el diseño de las farolas que ya han puesto en el Toyo?. Realmente está claro, si para ver elefantes hay que ir a Kenya, para ver las estrellas habrá que ir a Tenerife.

Calar Alto se ha quejado ya muchas veces que por sus cúpulas se cuela cada vez más luz artificial, y que cuando quieren conseguir el espectro de una estrella solo ⇨

consiguen el espectro del sodio de todas las farolas de la provincia. ¿Está clara la diferencia entre Almería y Tenerife?.

¿Quizá piensan los políticos que cuanto más luz gasten más votos obtendrán en las elecciones?. ¿Pueden creernos tan imbéciles?. Debe ser por eso por lo que la echan hacia arriba, para necesitar más teniendo en cuenta la menor proporción que llega al suelo.

Y más vale ver un euro en el suelo que una estrella en el cielo. 🏠

Ejemplos de contaminación luminosa

La contaminación luminosa puede ser categorizada en función de sus consecuencias, así tenemos CL por luz intrusa, por difusión hacia el firmamento, por deslumbramiento y por sobreconsumo. En realidad muchas de las situaciones de CL no se ajustan solo a una categoría, sino que son contaminantes en diferentes sentidos, por ejemplo es casi inevitable que la contaminación por difusión hacia el firmamento produzca sobreconsumo y a la inversa.

A continuación se muestran una serie de ejemplos de CL agrupados en función de los sus efectos negativos y el impacto que tienen en el medio ambiente y en los ciudadanos que la padecemos.



Difusión hacia el firmamento

Una gran parte de la luz que utilizamos para el alumbrado

público es emitida hacia el cielo. Esto es un claro despilfarro energético y un problema de primera



magnitud para la observación astronómica. No solo perdemos las estrellas desde la perspectiva paisajística, sino de también desde la perspectiva de la investigación y el conocimiento de la Naturaleza. La difusión de luz hacia el firmamento esta claramente ligada al sobreconsumo.

Desaparición del cielo estrellado: una situación especialmente



alarmante como consecuencia de la difusión hacia el firmamento es la desaparición del cielo estrellado. Esto es especialmente evidente en zonas rurales lejanas de núcleos de población importantes, donde en teoría, los cielos nocturnos deben ser ricos en objetos celestes. La realidad es que esta norma casi nunca se cumple, y los cielos no urbanos muestran una enorme contaminación luminosa con una clara tendencia a empeorar.



Sobreconsumo

Cualquier tipo de alumbrado polucionante siempre va a tener como consecuencia un consumo energético innecesario. Iluminar adecuadamente y en función de las necesidades específicas del lugar, a buen seguro, va a redundar en un ahorro directo en la factura energética.



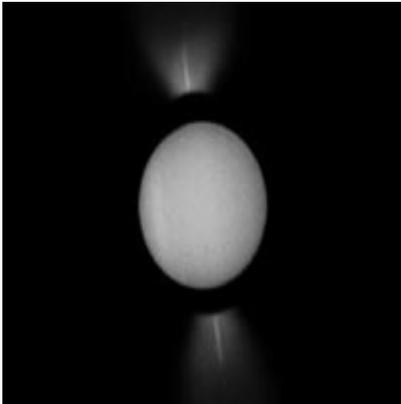
indirectamente en la reducción de agentes contaminantes residuales.

El sobreconsumo es muy habitual en la iluminación exterior de edificios comerciales y monumentos. En muchas ocasiones es inevitable el que estas instalaciones dispongan de este tipo de iluminación, pero si es posible adecuar esta y sobre todo limitar el uso de alumbrado, apagando todo o parte de la iluminación, después de la medianoche. 🏠





Astronoticias



ANILLOS DE URANO VISTOS DE CANTO.

23 de agosto de 2007.

Una vez cada 42 años, el ángulo entre los planetas Tierra y Urano se alinea, permitiendo ver el borde de los anillos de Urano. Desde el descubrimiento del sistema de anillos, en 1977, está será la primera oportunidad que tendrán los astrónomos para observar este evento.

Más información en:

<http://www.universetoday.com/2007/08/23/uranus-rings-seen-edge-on/>

http://www.spacedaily.com/reports/Astronomers_Get_First_Edge_On_Look_At_Uranuian_Ring_System_999.html

DESCUBIERTA ESTRELLA DE NEUTRONES CERCANA.

20 de agosto de 2007.

Astrónomos canadienses y estadounidenses han localizado lo que se piensa es la estrella de neutrones más cercana a nosotros. El objeto fue catalogado como 1RXS

J141256.0+792204 durante el estudio realizado por el satélite ROSAT en los años 1990 – 1999. Fue nuevamente estudiado por el observatorio SWIFT en agosto de 2006.

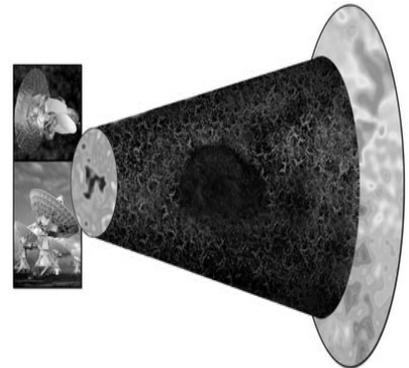
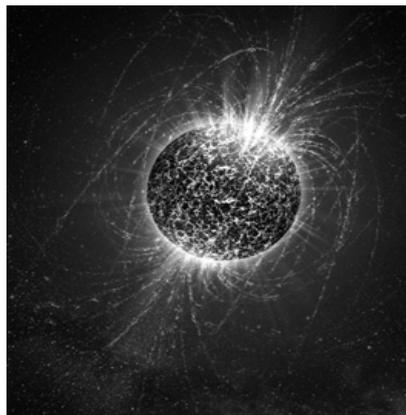
Ahora, los astrónomos han apuntado el telescopio Gemini Norte de 8,1- metros, situado en Hawai. Denominado "Calvera" en honor al bribón de la película "Los magníficos Siete", se encuentra en la constelación Ursa Minor (Osa Menor), a una distancia entre 250 y 1.000 años-luz.

Es un miembro de un grupo raro de siete estrellas de neutrones aisladas, a quienes les falta su compañera binaria y podrían constituir la punta del iceberg de un nuevo tipo de objetos en la población estelar.

Más información en:

<http://www.science.psu.edu/alert/Fox8-2007.htm>

<http://www.universetoday.com/2007/08/20/closest-neutron-star-discovered/>



ASTRÓNOMOS ENCUENTRAN ENORME AGUJERO EN EL UNIVERSO.

23 de agosto de 2007.

Astrónomos de la Universidad de Minnesota han encontrado un enorme agujero en el Universo, de casi mil millones de años-luz de extensión. La región, situada en la constelación de Eridano, al suroeste de la constelación de Orión, se encuentra vacía de materia normal, como estrellas, galaxias y gas, así como también de la misteriosa "materia oscura". Los astrónomos realizaron este descubrimiento haciendo uso de los datos aportados por el estudio NRAO VLA Sky Survey (NVSS).

Más información en:

<http://spaceflightnow.com/news/n0708/23hole/>

http://www.spacedaily.com/reports/University_Of_Minnesota_Astronomers_Find_Gaping_Hole_In_The_Universe_999.html



Imágenes de las actividades de Sirio

Observación en Juviles (18 de agosto 2007)



Estos dos aficionados granadinos en plena faena con el Newton 200 y la EQ5 pro



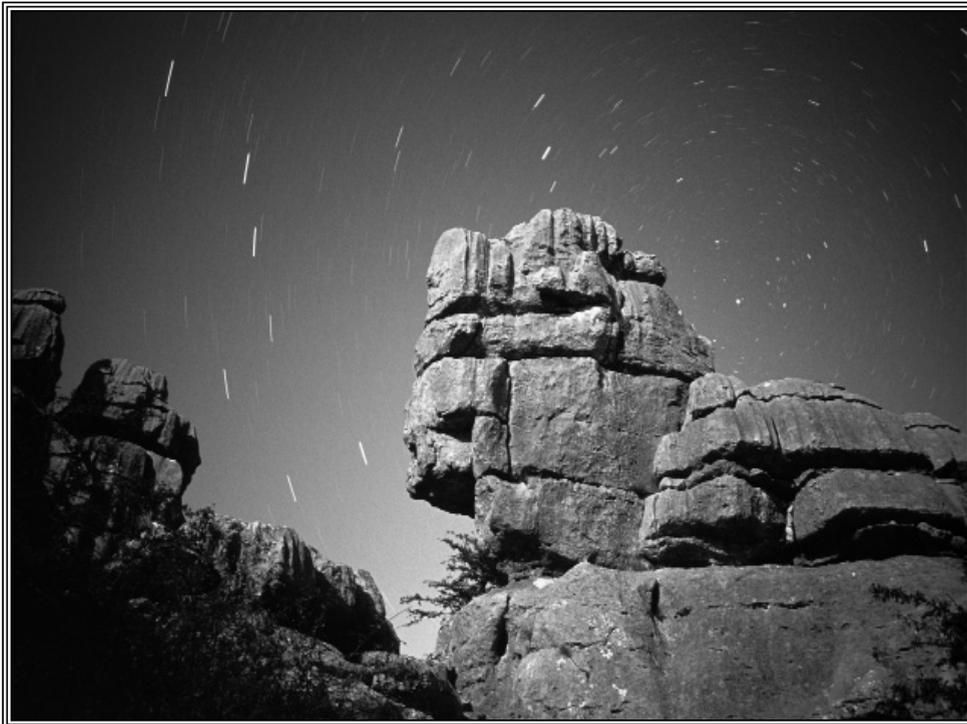
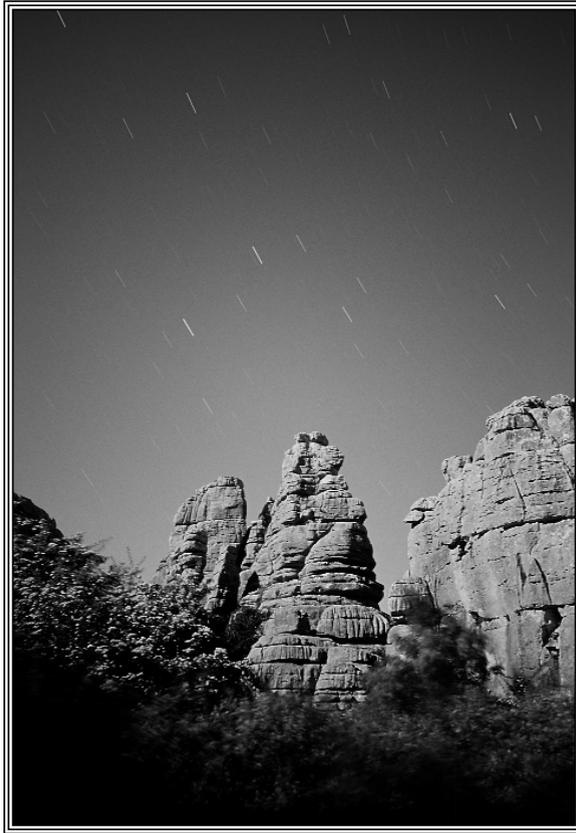
Salvador Trujillo: "Puesta en estación del LX200GPS de 10 pulgadas"



Casi todos los preparativos están listos, la noche promete una bonita observación



Un momento durante la comida en el jardín de la casa de Juviles, a Pepe Cano y Silvia, los anfitriones, se les ve al fondo.



Rotación. Al fondo los trazos de las estrellas concéntricos a la polar, delante las extrañas formaciones en roca kárstica del Torcal de Antequera. Autor: Jesús Navas.

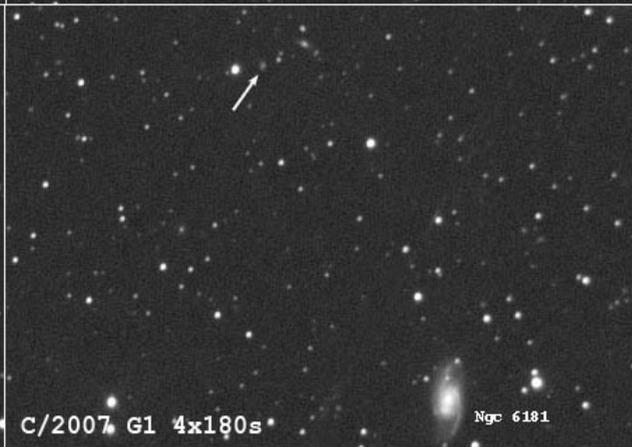
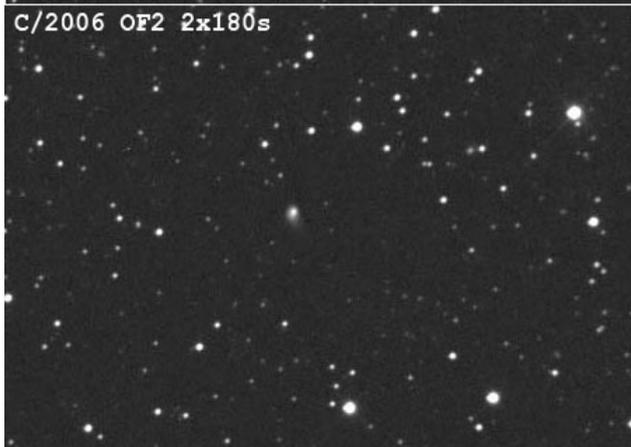
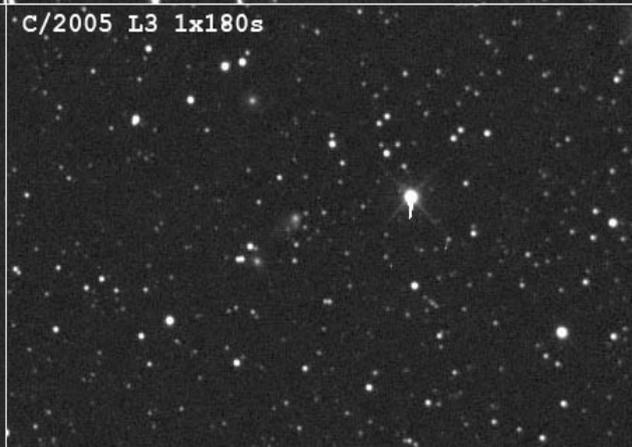
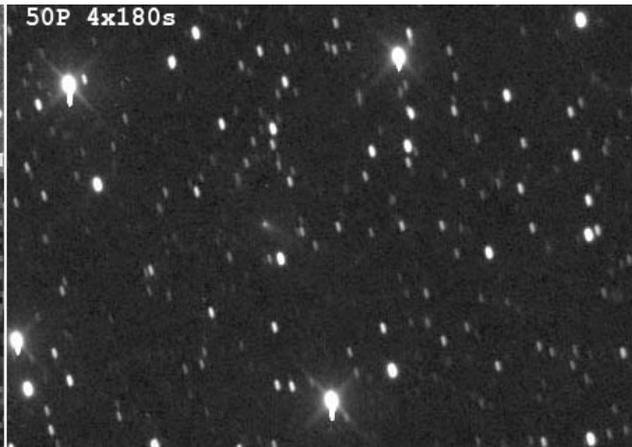
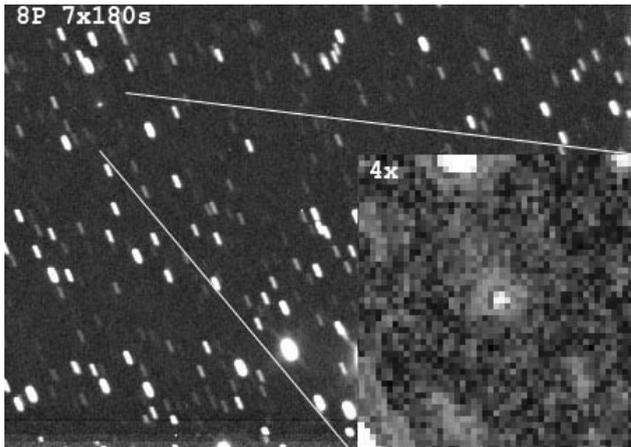
Observación en La Venta de la Leche



Momento en el que se recoge el montaje del material de observación.



Una instantánea del grupo para la posteridad.

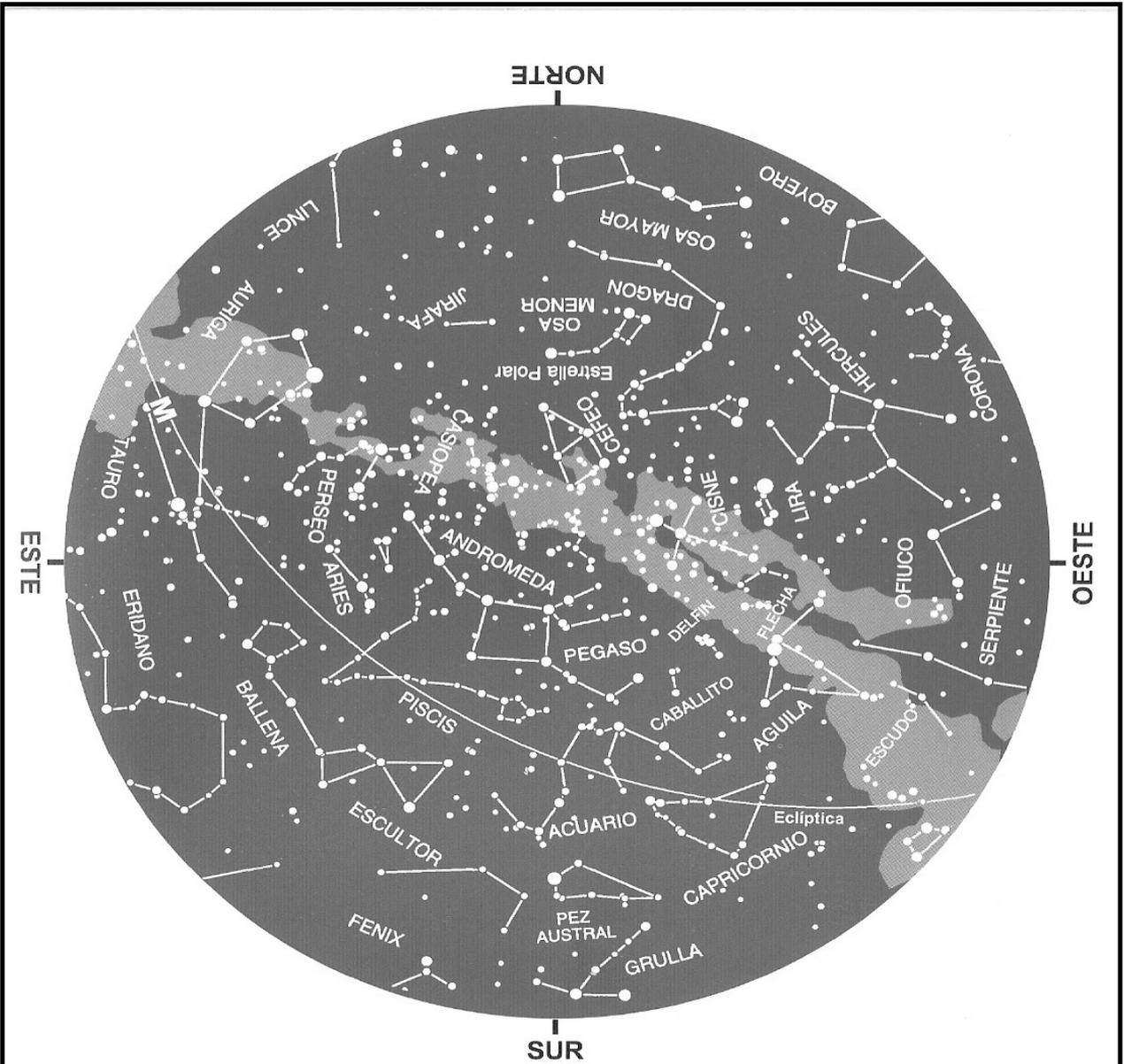


COMETAS OBSERVABLES

El cometa 8P empieza a enseñar una pequeña coma.
 El cometa 50P enseña una pequeña y débil cola
 El cometa 93P presenta una pequeña cola
 El cometa C2005L3 cada vez más débil, todavía tiene una coma torcida.
 El cometa C2006OF2 con su débil cola.
 El cometa C2007G1, pequeño aún, pero cerca de una bonita galaxia (NGC 6181).
 El cometa P2007H1, enseña una actividad muy interesante, la cola es muy visible, y parece salir del núcleo un pequeño "chorro".



Cartas Estelares



LEYENDA

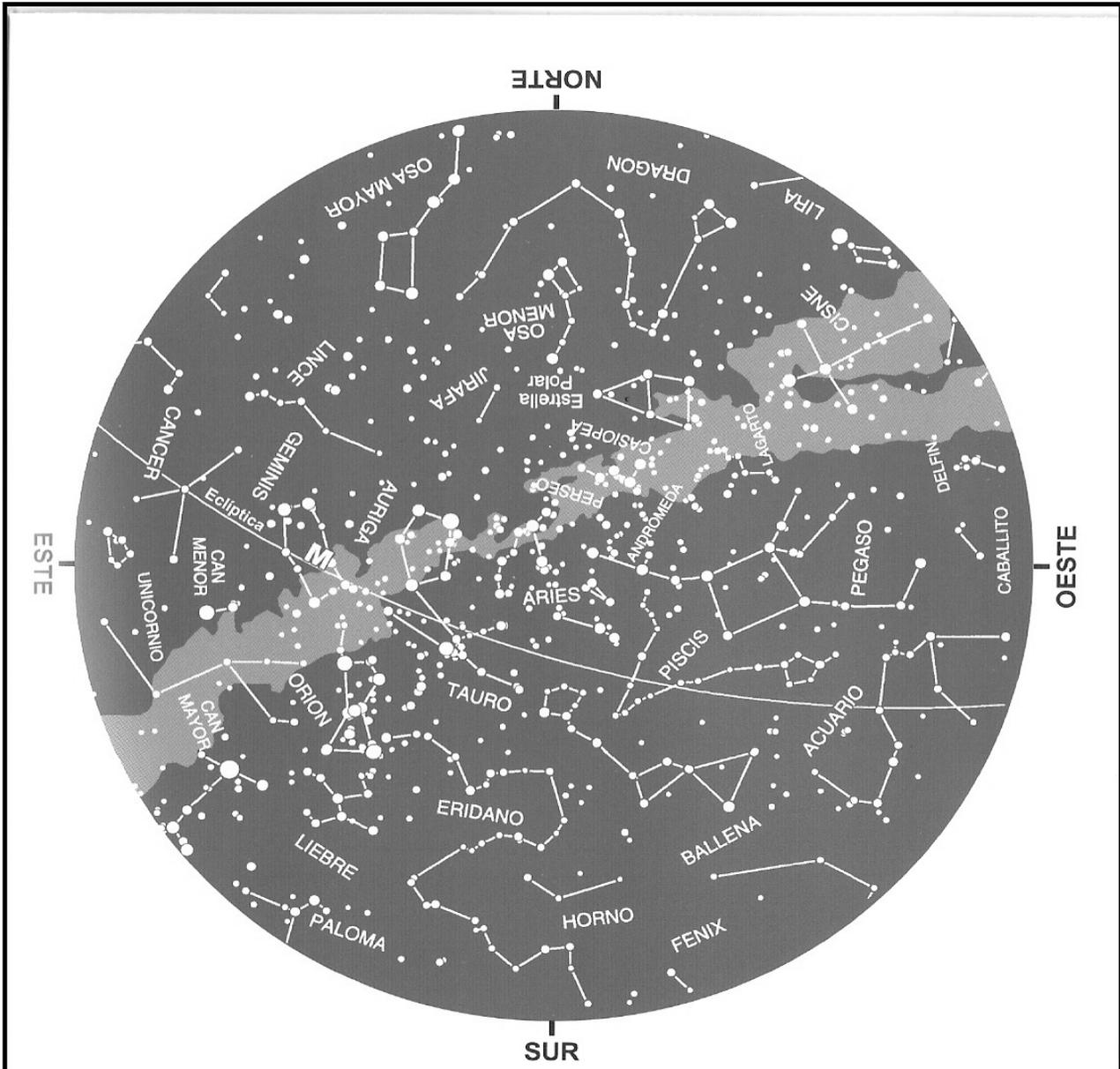
- 0 magnitud
- 1ª magnitud
- 2ª magnitud
- 3ª magnitud
- 4ª magnitud
- 5ª magnitud
- M Marte
- J Júpiter
- S Saturno
- Vía Láctea

ASPECTO DEL CIELO

- 1ª semana de septiembre a las 00:00 T.U.
- 2ª semana de septiembre a las 23:30 T.U.
- 3ª semana de septiembre a las 23:00 T.U.
- 4ª semana de septiembre a las 22:30 T.U.
- 1ª semana de octubre a las 22:00 T.U.

FASES DE LA LUNA

- Cuarto menguante día 4 a las 2.34 T.U. en Tauro
- Luna nueva día 11 a las 12.46 T.U. en Leo
- Cuarto creciente día 19 a las 16.49 T.U. en Ofiuco
- Luna llena día 26 a las 19.45 T.U. en Piscis



LEYENDA

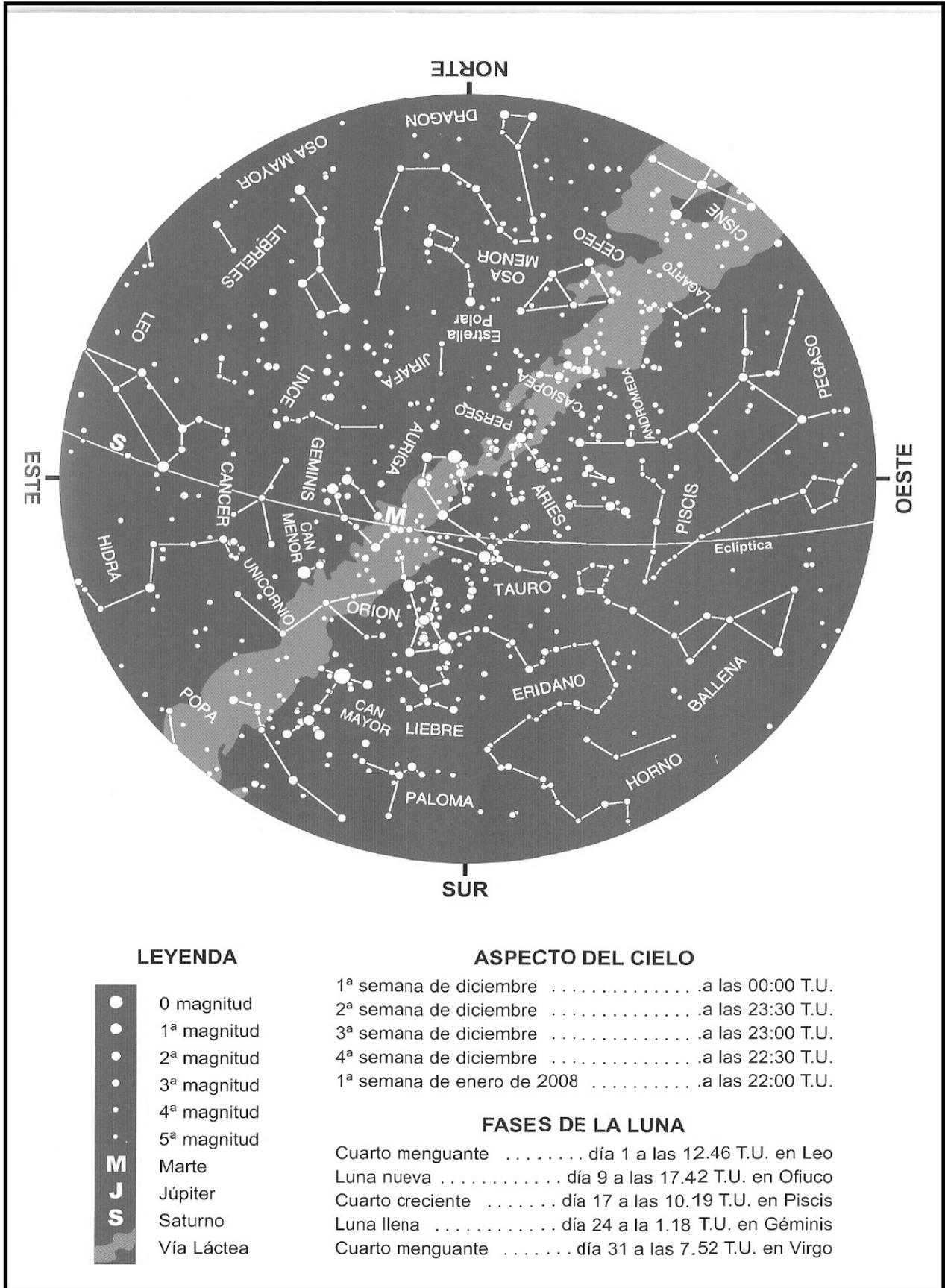
- 0 magnitud
- 1ª magnitud
- 2ª magnitud
- 3ª magnitud
- 4ª magnitud
- 5ª magnitud
- M Marte
- J Júpiter
- S Saturno
- Vía Láctea

ASPECTO DEL CIELO

- 1ª semana de noviembre a las 00:00 T.U.
- 2ª semana de noviembre a las 23:30 T.U.
- 3ª semana de noviembre a las 23:00 T.U.
- 4ª semana de noviembre a las 22:30 T.U.
- 1ª semana de diciembre a las 22:00 T.U.

FASES DE LA LUNA

- Cuarto menguante día 1 a las 21.20 T.U. en Cáncer
- Luna nueva día 9 a las 23.05 T.U. en Libra
- Cuarto creciente ... día 17 a las 22.34 T.U. en Capricornio
- Luna llena día 24 a las 14.32 T.U. en Tauro



LEYENDA

- 0 magnitud
- 1ª magnitud
- 2ª magnitud
- 3ª magnitud
- 4ª magnitud
- 5ª magnitud
- M Marte
- J Júpiter
- S Saturno
- S Vía Láctea

ASPECTO DEL CIELO

- 1ª semana de diciembre a las 00:00 T.U.
- 2ª semana de diciembre a las 23:30 T.U.
- 3ª semana de diciembre a las 23:00 T.U.
- 4ª semana de diciembre a las 22:30 T.U.
- 1ª semana de enero de 2008 a las 22:00 T.U.

FASES DE LA LUNA

- Cuarto menguante día 1 a las 12.46 T.U. en Leo
- Luna nueva día 9 a las 17.42 T.U. en Ofioco
- Cuarto creciente día 17 a las 10.19 T.U. en Piscis
- Luna llena día 24 a la 1.18 T.U. en Géminis
- Cuarto menguante día 31 a las 7.52 T.U. en Virgo

Efemérides

Septiembre

LOS PLANETAS

Mercurio es prácticamente inobservable, pues mantiene una altura reducida sobre el horizonte oeste a la puesta de sol.

Venus puede verse hacia el este poco antes de salir el sol a comienzos de mes, pero con el paso de los días aumenta su altura muy rápidamente, de forma que a finales de septiembre es visible desde hora y media antes del inicio del alba. Entre la tercera y la cuarta semana alcanza su máximo brillo anual (magnitud -4,6). Se encuentra la mayor parte del mes en Cáncer, y en Leo la última semana.

Marte es visible la mayor parte de la noche, pues asoma por el este-nordeste cuando ha transcurrido el primer tercio de la misma.

Situado en Tauro, su brillo aumenta a lo largo del mes desde la magnitud 0,3 que posee al inicio hasta la -0,1 que muestra al finalizar septiembre, cuando ya ha entrado en la constelación de Géminis.

Júpiter se observa en la primera parte de la noche hacia el suroeste, en Ofiuco. Su magnitud es -2,1.

Saturno reaparece por las mañanas a comienzos de septiembre por el horizonte este, adelantando su aparición hasta producirse una hora antes del inicio del alba al finalizar el mes. Se encuentra en Leo y su magnitud es 0,7.

ECLIPSES

El 11 de septiembre se produce un eclipse parcial de sol, sólo visible desde el centro y sur de Suramérica.

COMIENZO DE LAS ESTACIONES

El día 23 a las 9.52 T.U. el Sol se sitúa en el equinoccio de septiembre (en la constelación de Virgo), iniciándose el otoño en el hemisferio norte y la primavera en el sur.

Octubre

LOS PLANETAS

Mercurio pasa por su conjunción inferior (por delante del Sol) el día 24 de octubre, por lo que no es visible. Reaparece el último día del mes por el horizonte este al amanecer.

Venus aparece por el horizonte este dos horas antes del inicio del alba. Atraviesa la constelación de Leo, brillando con una magnitud de -4,5. En la tercera semana Venus alcanza la mayor altura al amanecer del año (42° sobre el horizonte sureste) mientras que en la última alcanza la máxima elongación de 2007 (esta vez 46,5°).

Marte es visible la mayor parte de la noche, desde dos horas y media después del inicio de la noche cerrada hasta el amanecer. Situado en Géminis, su brillo aumenta a lo largo del mes desde la magnitud -0,1 a la -0,6.

Júpiter se observa solamente en la primera parte de la noche, hacia el suroeste. Permanece en Ofiuco con una magnitud de -1,9.

Saturno asoma por el este, avanzada la madrugada. Se encuentra en Leo y su brillo es el más reducido de todo el año (magnitud 0,8).

OCULTACIONES LUNARES

En la madrugada del 7 de octubre la Luna oculta a Régulo. La desaparición sucede en Madrid a las 4.55 y la reaparición, durante el alba, a las 6.05 T.U.

El 27 de octubre la luna oculta a varias estrellas de las Pléyades (Celeno, Taigeta, Asterope y Maya). En la zona centro de la Península se inicia hacia las 22.20 T.U. Las reapariciones suceden por el limbo oscuro, entre las 23.05 y la medianoche.

LLUVIAS DE METEOROS

Las Oriónidas son visibles en la segunda quincena de octubre, mejor poco antes del inicio del alba, pues es entonces cuando el radiante (situado al norte de Betelgeuse) alcanza mayor altura. Este año el momento más propicio para su observación es la madrugada del día 22, una vez que la luna creciente se ha ocultado.

Noviembre

LOS PLANETAS

Mercurio se observa antes del amanecer sobre el horizonte este-sureste durante la mayor parte del mes, siendo la segunda semana la más favorable.

Venus aparece por el horizonte este dos horas antes del inicio del alba, permaneciendo visible hasta el amanecer. Situado en Virgo, su brillo disminuye levemente desde la magnitud -4,4 que posee a comienzos de mes hasta la magnitud -4,2 que tiene a finales.

Marte aparece en la primera parte de la noche, permaneciendo visible hasta el amanecer. Estacionario a mediados de mes en Géminis, inicia su movimiento retrógrado hacia el oeste. Su brillo aumenta notablemente a lo largo del mes desde la magnitud -0,6 a la -1,3. El día 27, durante el alba, la Luna pasa a poco más de lo al norte de Marte.

Júpiter es visible hacia el suroeste durante el crepúsculo vespertino. Al comienzo del mes se oculta 40 minutos después del inicio de la 



Actividades de SIRIO

Septiembre - Octubre - Noviembre - Diciembre - 2007

A continuación se relacionan las actividades previstas para el CUATRIMESTRE. Estas actividades pueden sufrir cambios por motivos ajenos a nuestra voluntad (condiciones atmosféricas, etc.) por lo que conviene contactar con la Agrupación Sirio para confirmar la ejecución de las mismas.

	DÍA	HORA	ACTIVIDAD	LUGAR	CLASE
SEPTIEMBRE	05	20'00	Reunión Semanal Reunión Junta Directiva	Local Social	Formación Socios Proceso para la renovación de cargos.
	12	20'00	Reunión Semanal	Local Social	Formación Socios
	15	19'00	Observación Astronómica	Paraje "Venta de la Leche"(Alfarnate)	Observación de Campo
	19	20'00	Reunión Semanal	Local Social	Formación Socios
	21	19'30	Observación Astronómica	Centro de Ciencia Principia	Divulgación
	26	20'00	Reunión Semanal Asamblea General de Socios	Local Social	Formación Socios Elección del Presidente.
OCTUBRE	03	20'00	Reunión Semanal Constelaciones de Otoño	Local Social	Formación Socios
	6	18'00	Observación Astronómica	Paraje "Puerto del Navazo"(Zafarralla)	Observación de Campo
	10	20'00	Reunión Semanal	Local Social	Formación Socios
	17	20'00	Reunión Semanal	Local Social	Formación Socios
	19	20'30	Observación Astronómica	Centro de Ciencia Principia	Divulgación
	20	19'00	Observación Astronómica	Parque del Oeste	Divulgación
	24	20'00	Reunión Semanal	Local Social	Formación Socios
	26	23'00	Alternativa en la Noche Taller	Polideportivo de la Trinidad	Divulgación
31	20'00	Reunión Semanal	Local Social	Formación Socios	
NOVIEMBRE	7	20'00	Reunión Semanal Astroart 4.0	Local Social	Formación Socios
	14	20'00	Reunión Semanal	Local Social	Formación Socios
	16	19	Observación Astronómica	Centro de Ciencia Principia	Divulgación
	16	23	Alternativa en la Noche Taller	Polideportivo de la Trinidad	Divulgación
	17	18'00	Observación Astronómica	Torcal de Antequera	Observación de Campo. Seguimiento de las Leonidas.
	21	20'00	Reunión Semanal	Local Social	Formación Socios
	28	20'00	Reunión Semanal	Local Social	Formación Socios
DICIEMBRE	1	15'00	Observación Astronómica	Observatorio de la Contraviesa.	Visita y Observación de Campo.
	5	20'00	Reunión Semanal Constelaciones de Invierno	Local Social	Formación Socios
	12	20'00	Reunión Semanal	Local Social	Formación Socios
	14	18'30	Observación Astronómica	Centro de Ciencia Principia	Divulgación
	19	20'00	Despedida para Navidad. Oposición de Marte	Local Social	Socios y familiares
Vacaciones de Navidad, el día 9 de Enero nos veremos en la Sede					
				Algunas de nuestras actividades están patrocinadas por el Excmo. Ayuntamiento de Málaga	

Nota: Las observaciones clasificadas como "Observación de Campo" están destinadas a los Socios de SIRIO salvo indicación contraria.



Nebulosa Cocoon. Tricromía realizada con cámara Atik 16 HR y telescopio VC200L
Autores: Javier Garcerán e Isidro Almendros.



Nebulosa Helix. Utilizando el mismo equipo.
Autores: Francisco García e Isidro Almendros