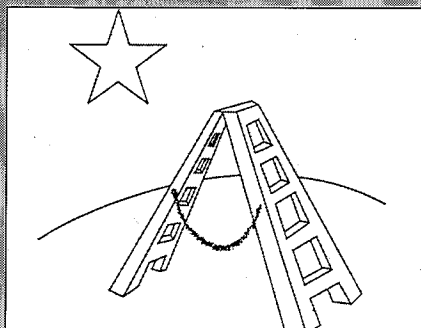




A p E A

Boletín de la ASOCIACIÓN para la
ENSEÑANZA de la ASTRONOMÍA

NÚMERO 12

OTOÑO-INVIerno 2001-2002

editorial

Cuando escribo este editorial está recién comenzado el mes de diciembre, por lo que me imagino que cuando esta revista llegue a vuestras manos estará finalizando enero. De todos modos, debo confesaros que me siento contenta, pues aunque el material para el boletín no me llega en abundancia, sí reconozco que las llamadas que he lanzado han tenido respuesta y quiero agradeceré de corazón a todos y cada uno de los firmantes de los trabajos publicados en los dos últimos boletines.

Preparando el trabajo enviado por los hermanos Acado, me ha venido a la memoria algunos comentarios que en Murcia me hicieron algunos socios y que me parece recordar también se habló de ello en la Asamblea. Me estoy refiriendo al cambio de imagen del Boletín. Así, si tuviésemos color, aunque sólo fuese en las páginas exteriores, las fotos de las pinturas de Van Gogh, en este caso, darían prestancia a la publicación. Ya sé que no sólo habría que pensar en el color, sino en el tamaño, papel, secciones, distribución y miles de cosas.

El problema es el dinero. Introducir color, aunque sólo sea en las páginas de portada, incrementa el precio de la publicación considerablemente. Por otro lado, puestos a una reestructuración, yo creo que debiera ser profunda y tratar de que el boletín fuese lo más completo posible. Eso requeriría introducir unas secciones fijas que habría que completar para cada publicación. Si la periodicidad se mantiene semestral, mi opinión es que no creo que resultase muy difícil si se pudiera contar con la colaboración de la mayoría de los socios. El problema es, por lo tanto, siempre el mismo: la colaboración y participación de todos.

Lo cierto es que resulta tentador este nuevo reto. Me gustaría que me hiciérais llegar vuestra opinión al respecto y vuestras sugerencias para secciones, apartados, apariencia, dimensiones de las páginas, y todo lo que se os ocurra. Contando con vuestras aportaciones e ideas procuraría pedir un presupuesto para ver si estamos en condiciones de poder afrontar económicamente ese gasto.

Como las cosas no se pueden dejar colgadas en el aire, voy a fijar un plazo.

«Se admiten sugerencias, ideas nuevas, cambios en las secciones existentes, etc., hasta el 30 de junio de 2002.» Espero vuestras aportaciones para empezar una nueva etapa de este boletín.

Por otro lado, quisiera comunicaros que las publicaciones pendientes de monografías están ya prácticamente terminadas. Tan pronto nos sea posible procederemos a enviarlas a todos. Referente a las publicaciones, quiero hacer desde aquí el mismo llamamiento que acostumbro a hacer para el boletín. Es imprescindible que colaboréis enviando vuestros trabajos. Además puede resultar interesante para vosotros ya que así como el boletín tiene su ISSN, cada monografía tiene su ISBN, por lo que dicha publicación está reconocida oficialmente y cuenta como méritos para todo y en cualquier lugar.

Para terminar, sólo **desearos un año 2002 muy venturoso, lleno de salud y de ratos buenos con vuestras familias y amigos.** No os deseo que os toque la lotería, sólo os deseo que seáis felices (bueno, si os toca, ¡mejor!). *¡¡Salud y Feliz Año!!*

sumario

Editorial	1
Calendario perpetuo de fases lunares	2
Arte y Astronomía	7
Solsticios	11
Actividades en el aula	13
Notas y noticias	16
Bibliografía	20

calendario perpetuo de fases lunares (2.^a parte)

Jesús San José Hernández

NÚMEROS ÁUREOS Y EPACTAS DE ÉPOCAS REMOTAS

Aunque la tabla de epactas para los 19 años del *ciclo metónico* funciona muy bien incluso a lo largo de algunos siglos, al cabo del tiempo nos proporcionará datos erróneos, y hay que efectuar correcciones para que este sistema se pueda seguir utilizando. Ya CLAVIUS estableció dos tipos de correcciones en la época de la reforma gregoriana, que se denominan *corrección lunar* (la más notable) y *corrección solar* (una mayor aproximación). El sistema es algo complejo, por lo que lo mejor será establecer nuestra propia corrección, basada en el conocimiento de la duración del mes sinódico y del año gregoriano.

Sabemos que el ciclo metónico equivale a 235 meses sinódicos, lo que multiplicado por los días que tiene el mes sinódico (29,5305884) significa un total de 6939,688274 días. Igualmente sabemos que equivale a 19 años trópicos, pero para poder aplicar las correcciones en el actual calendario gregoriano vamos a ver cuántos días contienen 19 años gregorianos. Multiplicando 19 por la duración del año gregoriano (365,2425) obtenemos la cantidad de 6939,6075 días.

La diferencia entre ambos períodos es de 0,080774 días, lo cual significa que al cabo de un ciclo metónico, la lunación se retrasa poco más de ocho centésimas de día. Dividiendo 1 por esta cantidad podemos saber que cada 12,38022 ciclos metónicos la Luna se desfasa un día completo. Multiplicando por los 19,00022 años gregorianos que tiene un ciclo metónico, resulta que al cabo de 235,227 años gregorianos se produce un error equivalente a un día en la epacta. Así, se irá acumulando con el paso de los siglos este día de error, y cuando el valor del error acumulado sea de 29,5306 la epacta volverá a ser correcta. Esto se produce cada 6946,4 años ($235,227 \times 29,53$).

Según esto, y tomando como referencia la tabla de números áureos y epactas que ya hemos utilizado para los siglos XX y XXI, podemos diseñar una tabla de correcciones seculares de la epacta. Mantendremos de modo fijo el algoritmo conocido para calcular el número áureo, y así podemos conservar el carácter correlativo con respecto al ciclo de 19 años, pero a la hora de buscar la equivalencia de número áureo con la epacta, hay que corregir el valor de la epacta del siguiente modo:

1901 - 2135	<i>Epacta tabla</i>
2136 - 2370	<i>E - 1</i>
2371 - 2605	<i>E - 2</i>
2606 - 2841	<i>E - 3</i>
.....	
.....	
8487 - 8721	<i>E - 28</i>
8722 - 8957	<i>E - 29</i>
8958 - 9081	<i>Epacta tabla</i>

Para números de año mayores, hay que restar 6954 y utilizar las mismas tablas. Para la corrección de epactas sería más exacto restar 6946, pero a causa del ciclo metónico, esta cifra ha de ser múltiplo de 19, y el más próximo es el 6954. Si no lo hacemos así, el número áureo (y por lo tanto la epacta obtenida) serán erróneos. Pero esto ya no debe preocuparnos. Probablemente en esas fechas ya habrá sido corregido el calendario gregoriano, y habrá que tener en cuenta la variación del mes sinódico y del día terrestre.

De la misma forma, podemos ampliar hacia el pasado la corrección de epactas en el calendario gregoriano, tanto a partir de 1582 como antes de la reforma gregoriana.

1901 - 2135	<i>Epacta tabla</i>
1666 - 1900	<i>E + 1</i>
1430 - 1665	<i>E + 2</i>
1195 - 1429	<i>E + 3</i>
0960 - 1194	<i>E + 4</i>
0725 - 0959	<i>E + 5</i>
0489 - 0724	<i>E + 6</i>
0254 - 0488	<i>E + 7</i>
0019 - 0253	<i>E + 8</i>
0000 - 0018	<i>E + 9</i>

EPACTAS EN EL CALENDARIO JULIANO

Para obtener las *epactas* y deducir las fases lunares en el calendario juliano, hay que tener en cuenta la mayor duración del año del calendario juliano con respecto al año gregoriano. El ciclo metónico de 235 meses sinódicos tiene 6939,688274 días, mientras que 19 años julianos (de 365,25 días) equivalen a 6939,75 días. La diferencia es 0,061726, es decir, la lunación se adelanta 6 centésimas de día al cabo de un ciclo metónico, con lo cual resulta que cada 16,200628 ciclos metónicos llega a adelantarse un día completo. Multiplicando por los 18,99983 años julianos que tiene un ciclo metónico, encontramos que al cabo de 307,8092 años julianos se produce un error equivalente a un día en la epacta. El ciclo completo de epactas en el calendario juliano se repetirá al cabo de 9090 años, o mejor 9082 años, (múltiplo de 19) para mantener ininterrumpido el ciclo metónico.

Para obtener los *números áureos* del calendario juliano se utiliza el mismo algoritmo que para los gregorianos, pero el valor de la epacta ha de ser distinto, pues los días de diferencia con respecto al calendario gregoriano suponen un notable cambio en la fase lunar. De modo similar al sistema de epactas de fechas remotas antes indicado, podemos efectuar una corrección a la hora de leer la epacta en el cuadro de números áureos, de esta forma:

0000 - 0113	<i>E + 7</i>
0114 - 0421	<i>E + 8</i>
0422 - 0728	<i>E + 9</i>
0729 - 1036	<i>E + 10</i>
1037 - 1344	<i>E + 11</i>
1345 - 1652	<i>E + 12</i>
1653 - 1959	<i>E + 13</i>
1960 - 2267	<i>E + 14</i>
2268 - 2575	<i>E + 15</i>
etc.	

Podemos comprobar que en la época de la reforma gregoriana (1582) la corrección que hay que hacer a la epacta es de +12, que se obtiene a partir de la misma corrección para el calendario gregoriano, (que era +2) sumándole los 10 días eliminados del calendario. Tomando esta referencia se obtienen los demás valores, y si se desea pueden prolongarse indefinidamente hasta cumplir el ciclo de 9082 años.

En la siguiente tabla se representa para cada uno de los años (gregoriano, juliano y trópico) el número de años a partir de los cuales la Luna se desfasa un día, adelantándose o retrasándose (*Ciclo Parcial*), y también el número de años a partir de los cuales la Luna se desfasa una lunación completa, con lo que la tabla de las epactas vuelve a ser correcta (*Ciclo Total*).

Año	Ciclo Parcial	Ciclo Total	Múltiplo de 19
Gregoriano	235,2269437	6946,390055	6954
Juliano	-307,8092053	-9089,786946	9082
Trópico	219,1921984	6472,87459	6479

Con estos datos, ya podemos construir una tabla perpetua de epactas, que se basa en la conocida equivalencia con los números áureos para los siglos XX y XXI, pero sumando o restando a cada valor de la epacta la corrección correspondiente a la época de que se trate. A continuación se muestra un fragmento de dicha tabla, que comprende el período de vigencia de la epacta básica, y los períodos de 235 años hacia atrás (*Epacta +1*) y hacia adelante (*Epacta -1*). Utilizando el método descrito, puede ampliarse la tabla tanto para años julianos como gregorianos, hasta que en el período gregoriano 8958 - 9081 volvería a estar vigente la tabla básica. Al final de este artículo se adjunta la tabla completa para su utilización en el calendario giratorio.

ÁUREO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19/0
1666 - 1900	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18
1901 - 2135	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17
2136 - 2370	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16

Una vez obtenida esta tabla, ya podemos diseñar un **calendario perpetuo giratorio de fases lunares**, basado en el que ya hemos descrito en la primera parte de este trabajo. Este calendario incorpora la tabla perpetua de epactas. Estará formado por los siguientes elementos, de cartón fino o cartulina:

Cara anterior. En ella aparece un disco que contiene todos los diversos períodos de 100 años (el que comienza con 1000, 1100, 1200, etc.) y, unido a él mediante un clavillo encuadernador, el disco giratorio que ya conocemos con las dos últimas cifras de los años y las ventanillas para la epacta y el número áureo. Puede comprobarse que los años que difieren en 19 unidades tienen el mismo Número Áureo. Igualmente, cada siglo que pasa, el Número Áureo aumenta en 5 unidades, ya que en cien años hay cinco ciclos metónicos y sobran cinco años. Cada 19 siglos transcurridos, los números áureos vuelven a ser idénticos.

En la parte superior figura también una ranura alargada que debe vaciarse para poder leer la epacta de la tabla, y además, se pueden incluir las instrucciones para obtener este dato, que básicamente son las siguientes:

- *Alinear el año con el siglo girando el disco hasta obtener el Número Áureo.*
- *Según la época, mover verticalmente la tabla interior y leer la equivalencia entre el Número Áureo y la Epacta Lunar.*
- *Si el año fuese gregoriano mayor de 9081, restarle 6954 y el resultado será igualmente correcto.*

Cara posterior. Es en todo similar a la cara anterior del calendario descrito en la primera parte del trabajo. En ella está dibujado

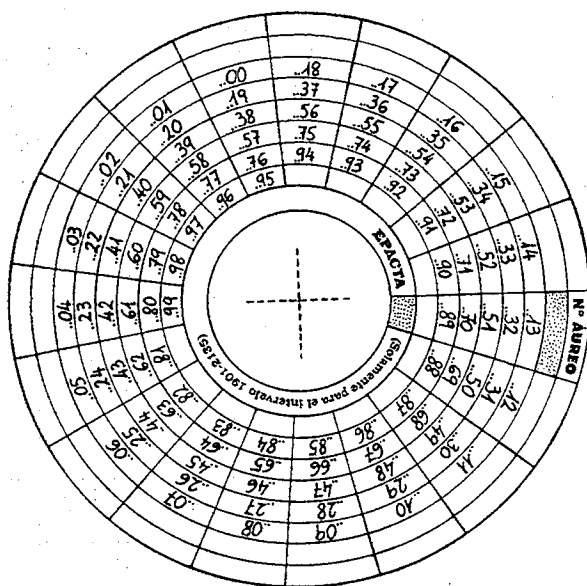
el disco con las 30 lunas del ciclo, y (también unido mediante el mismo clavillo ya citado) el disco giratorio con las fechas y los meses del año. Igualmente, resulta útil incorporar las instrucciones para la obtención de la Edad de la Luna y su fase.

Pieza interior. Entre la cara anterior y posterior queda un hueco, a modo de bolsa, con abertura en la parte superior, por donde se introduce otra pieza rectangular de cartón, donde habremos pegado previamente la tabla perpetua para la obtención de las epactas. Esta pieza no se encuentra unida mediante clavillos a las dos caras, sino que puede moverse libremente hacia arriba y hacia abajo, hasta que por la ranura de la cara anterior podamos ver la época que nos interesa. Es precisamente esta tabla la que le da carácter perpetuo a nuestro calendario de fases lunares.

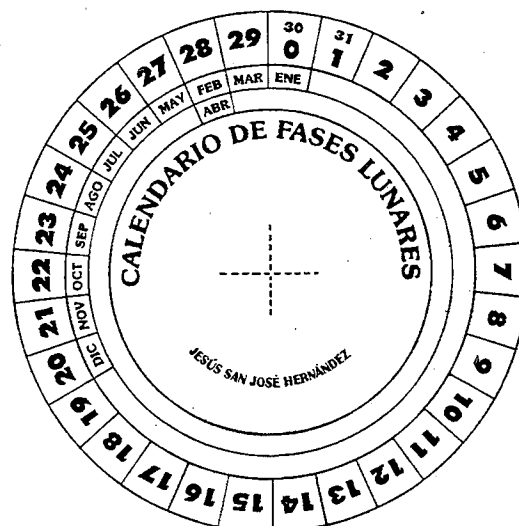
Para el montaje de las piezas, primeramente pegar o dibujar sobre cartón fino todos los elementos citados. A continuación, taladrar con un punzón el centro de los cuatro discos, dos de los cuales están recortados y los otros dos forman parte de las piezas rectangulares. Unir las cuatro piezas mediante un único clavillo encuadernador, de modo que puedan girar libremente. A continuación pegar con celo o precinto transparente los bordes laterales y el borde inferior de las piezas rectangulares y habremos conseguido una especie de sobre o bolsa plana, en cuyo interior se introduce el cartón que contiene la tabla de las epactas, que previamente se habrá fotocopiado al tamaño preciso para que se adapte a dicha bolsa.

DISCOS GIRATORIOS DE LAS CARAS ANTERIOR Y POSTERIOR

(A la misma escala)



Cara anterior



Cara posterior

RECTÁNGULOS DE LAS CARAS ANTERIOR Y POSTERIOR

CALENDARIO PERPETUO DE FASES LUNARES

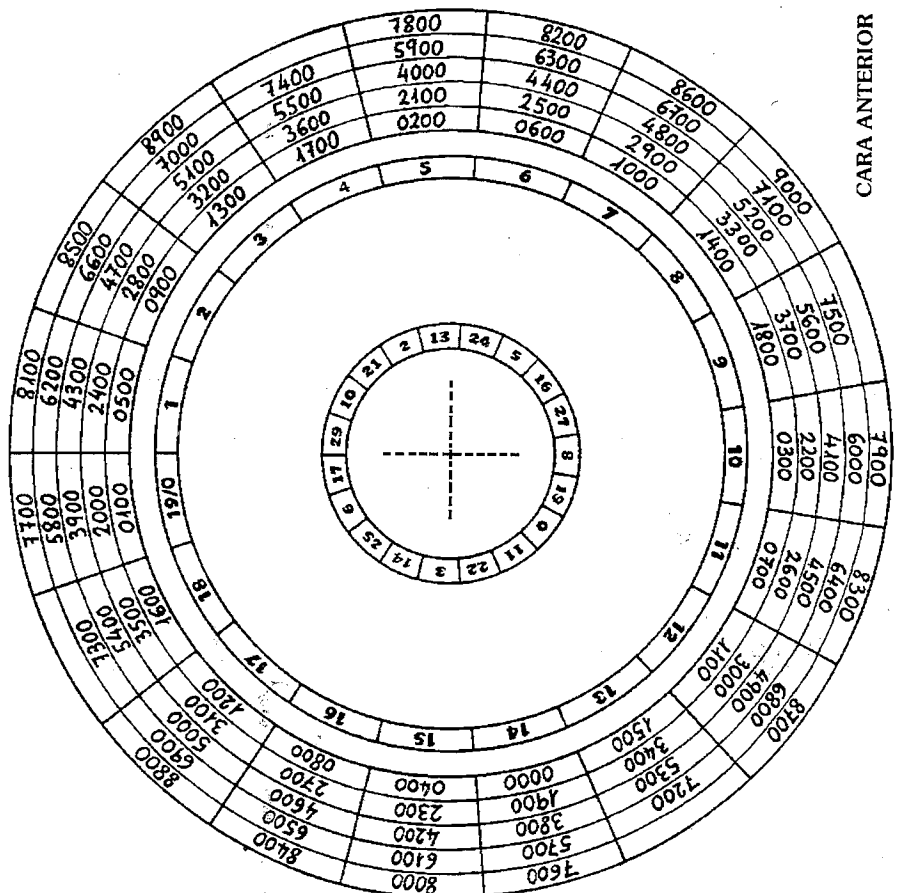
INSTRUCCIONES PARA LA OBTENCIÓN DE LA EPACTA LUNAR:

- Alinear el año con el siglo girando el disco hasta obtener el NÚMERO ÁUREO.
- Según la época, mover verticalmente la tabla interior y leer la equivalencia entre el NÚMERO ÁUREO y la EPACTA.
- Si el año es mayor de 9081, restarle 6954.

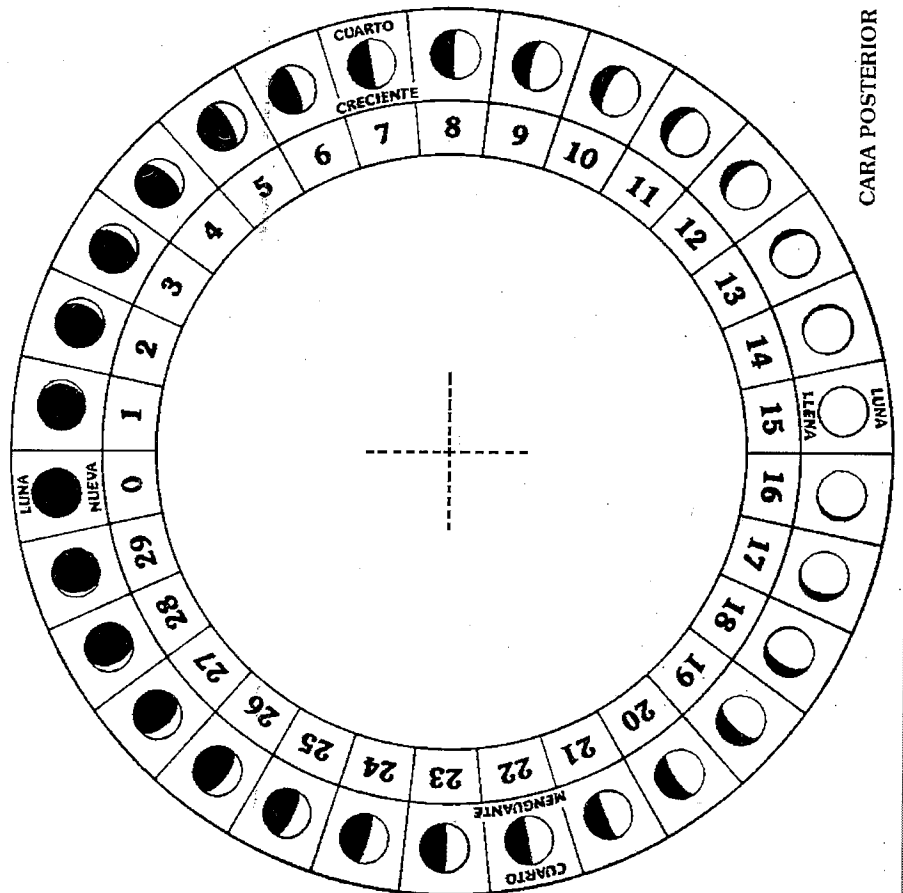
AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

INSTRUCCIONES PARA LA OBTENCIÓN DE LA EDAD DE LA LUNA Y FASE LUNAR:

- Girar el disco hasta que el nombre del mes quede alineado con la cifra de la escala exterior correspondiente a la Epacta del año de que se trate.
- Ver la equivalencia entre los días del mes y las fases de la Luna. La escala interior indica las fechas del mes; la escala exterior indica la Edad de la Luna (días transcurridos desde la última Luna Nueva).
- El aspecto de la Luna se debe observar poniendo siempre la Luna obtenida hacia arriba. La parte sombreada en oscuro corresponde a la parte oscura de la Luna, quedando en blanco la parte visible.



CARA ANTERIOR



CARA POSTERIOR

TABLA COMPLETA DE NÚMEROS ÁUREOS Y EPACTAS LUNARES

AÑOS GREGORIANOS

Gregorianos

ÁUREOS:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1582 - 1665	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19
1666 - 1900	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18
1901 - 2135	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17
2136 - 2370	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16
2371 - 2605	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15
2606 - 2841	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14
2842 - 3076	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13
3077 - 3311	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12
3312 - 3546	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11
3547 - 3782	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10
3783 - 4017	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9
4018 - 4252	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8
4253 - 4487	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7
4488 - 4722	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6
4723 - 4958	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5
4959 - 5193	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4
5194 - 5428	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3
5429 - 5663	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2
5664 - 5899	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1
5900 - 6134	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0
6135 - 6369	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29
6370 - 6604	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28
6605 - 6839	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27
6840 - 7075	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26
7076 - 7310	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25
7311 - 7545	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24
7546 - 7780	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23
7781 - 8016	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22
8017 - 8251	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21
8252 - 8486	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20
8487 - 8721	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19
8722 - 8957	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18
8958 - 9081	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17

AÑOS JULIANOS

Julianos

ÁUREOS:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0000 - 0113	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24
0114 - 0421	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25
0422 - 0728	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26
0729 - 1036	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27
1037 - 1344	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25	6	17	28
1345 - 1582	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29

Arte y Astronomía hacen una buena "pareja" para incentivar a los alumnos/as a estudiar algunos objetos celeste a través de las obras maestras. Un buen ejemplo lo tenemos en algunas pinturas de Van Gogh para estudiar Venus. Una "puesta en escena", de forma introductoria e informativa al tema, enriquece las posibles actividades por desarrollar, en esta ocasión hemos elegido las investigaciones relacionadas con un cuadro, que se creía extraviado, del genial y perfeccionista pintor holandés.

LA HISTORIA

En 1995 la exposición titulada "Tesoros Ocultos" del Museo de Arte El Ermitage de San Petersburgo en Rusia sacaba a la luz obras de arte que se creían destruidas durante la II Guerra Mundial y que esta-

ban ocultas en los almacenes del museo. Entre ellas apareció la *Casa Blanca en la Noche* (1890) (fig.1) de Vincent van Gogh, quinta obra que representa el cielo nocturno y que vuelve a desvelar la precisión que el artista buscaba en sus pinturas. El cuerpo celeste representado en la obra fue motivo suficiente para que Don Olson y Russell Doescher, profesores de Astronomía en el Arte, Historia y Literatura en la Southwest Texas State University, iniciaran junto a sus alumnos un curioso estudio para descubrir el objeto que el artista pintó en el cielo.

LAS INVESTIGACIONES

En una primera fase y con ayuda de programas informáticos simuladores del firmamento, se reprodujo el cielo de verano de 1890 en Francia, apareciendo algunos "candidatos" brillantes de interés.



Figura 1

Entre las estrellas destacaban Arturo, de la constelación del Boyero, Vega, de la Lira y Capella, de la Auriga. Y entre los planetas, en esa época, dominaban los cielos Venus, Marte (-1.9), que había estado en oposición el 27 de mayo, Saturno y Júpiter (-2.6), que salía una hora antes de la medianoche. Profesores y alumnos viajaron a la localidad francesa de Auvers-sur-Oise, donde el artista pintó sus últimos cuadros, "pateándola" de un extremo a otro con la esperanza de encontrar en pie la casa del cuadro. Tras localizar docenas de lugares que Van Gogh representó en sus obras, por fin en un lugar cercano a la pensión donde residía el artista apareció la "casa modelo", en concreto en los números 25 y 27 de la calle De Gaulle, aunque se notaba que algunas modificaciones se habían realizado como las buhardillas añadidas, muy común en las viejas casas del lugar. La casa era conocida en la época como la "Villa des Ponceaux" y era habitada por una mujer que vendía queso, huevos y mantequilla.

LOS RESULTADOS

Localizado el lugar tomaron las pertinentes notas sobre la orientación de la casa. Tras un estudio detallado de la información recogida y basados en las evidencias acumuladas, se publicaron recientemente los resultados, llegando a la conclusión de que el objeto celeste representado por Van Gogh era Venus (fig.2), el cual era visible por la tarde por el Oeste durante dos horas después del atardecer, con una magnitud aparente de -4. Tal es la precisión de la información que da el cua-

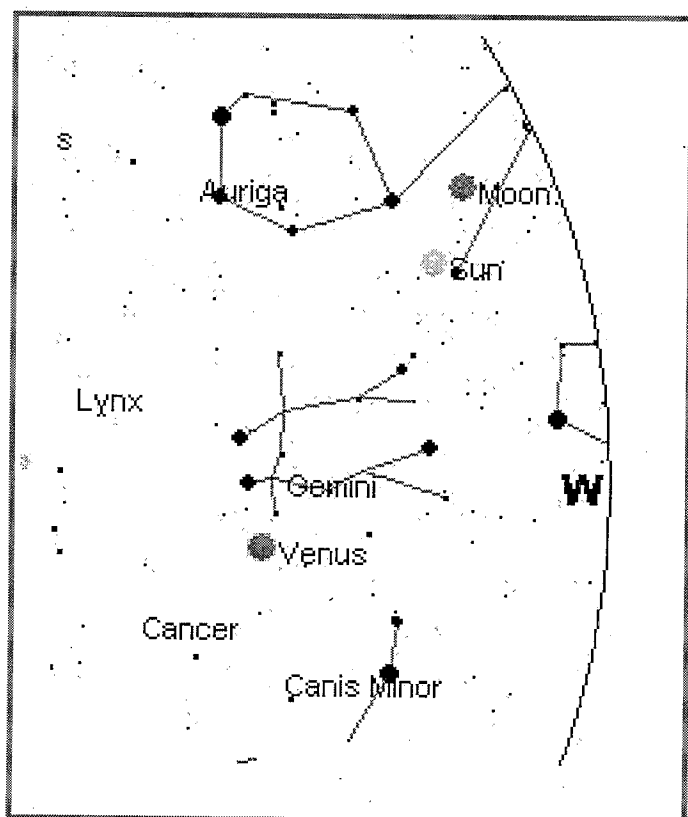


Figura 2

dro de la posición de Venus que, según los cálculos realizados, fue pintado alrededor de las 8 de la tarde del 16 de junio de 1890!

VENUS Y EL ARTISTA

"Esta mañana miré al campo desde mi ventana durante un largo tiempo antes del amanecer, la estrella de la mañana aparecía muy grande" (carta de junio de 1889). Esta observación del cielo le inspiró para realizar una de sus obras maestras *La Noche Estrellada* (fig.3), donde Venus es el cuerpo celeste más cercano al horizonte del Este, mostrándose además la constelación de Aries y una Luna creciente, aunque debía estar casi llena, pero un examen detallado de la pintura muestra que el artista inicialmente pintó la Luna correctamente y luego la cambió. Venus debió inspirarle de forma especial, apareciendo también en *Camino con cipreses y estrellas*, tras una magnífica visión que el artista contempló de este planeta y Mercurio (fig.4), al atardecer del 20 de abril de 1890, cerca de una fina Luna creciente. Otras obras relacionadas con el cielo nocturno son: *La noche estrellada sobre el Ródano* (1888) y *Terraza de un café por la noche* (1888). Estas pinturas y todas las obras, dibujos y cartas del pintor holandés se pueden obtener para su estudio en la siguiente dirección de internet: www.vangoghgallery.com. A Van Gogh debió fascinarle el Cosmos, quizás influenciado por el gran divulgador francés C. Flammarion, a quien admiraba. Esta afición le llevó a reproducir en sus lienzos la posición exacta de los astros en el cielo, ayudado por un ingenioso sistema de velas en su sombrero que le iluminaba en la noche. Realmente el artista llegó a "tocar" el firmamento con sus pinceles, dándoles su personal e inspirada visión.

IDEAS DE ACTIVIDADES

— Localizar y observar a Venus registrando los movimientos durante varios días. La posición de Venus durante el año 2002 será en Sagitario (ene.), Acuario (feb.), Piscis (mar.), Aries (abr.), Tauro (may.), Cáncer (jun.), Leo (jul.), Virgo (ago. y sep.), Libra (oct.), Virgo (nov.) y Libra (dic.).

— Utilizar simuladores del firmamento para estudiar los cuadros de Van Gogh.

— Desarrollar la habilidad de estimar magnitudes y distancias angulares.

— Fotografiar a Venus (fig.5) y las constelaciones cercanas.

— Conocer las fases de Venus.

— Desarrollar pósters sobre Venus, comparaciones con la Tierra, misión Magallanes, mitología..., y si es posible realizar alguna pintura o dibujo artístico sobre el tema.

— Calcular peso y edad en Venus.

— La "Caja Topográfica" de Venus es una actividad clásica, didáctica y divertida que ha experimentado multitud de variantes, siendo su objetivo básico la exploración de superficies ocultas, desarrollando técnicas de investigación y observaciones sistemáticas para comprender cómo los científicos son capaces de desvelar superficies de planetas o satélites cubiertos por espesas nubes, como Venus o Titán. Los materiales que se utilizan son muy simples como papel de periódico, plastilina, cartulinas, caja de cartón, cinta métrica o palito/lápiz milimetrado. Y su desarrollo sería el siguiente:

- Cada grupo de trabajo se inventa una superficie de un planeta dentro de la caja de cartón, modelando algunas montañas, cráteres, llanuras, valles, etc.
- Una vez terminado se tapa con una cartulina o cartón, que simula una espesa atmósfera que impide la visión de la

superficie. En la cartulina o cartón se perforan alrededor de 15 ó 25 agujeros de unos 5 cm. Los grupos de trabajo intercambiarán sus "mundos creados".

- Introducir la cinta métrica o palito milimetrado por los agujeros, medir, registrar y dibujar la supuesta superficie.
- Destapar las cajas-superficies comprobando los resultados obtenidos con la realidad y discutir con los demás grupos, y con el profesor, las conclusiones obtenidas.

Para el buen desarrollo de la actividad, es conveniente colocar la hoja de registros de medidas encima de la tapa, para copiar la distribución de los agujeros y numerarlos. Se retira la hoja y se introduce la cinta métrica, anotando las medidas en los correspondientes agujeros marcados en la hoja de registro. Una vez terminadas las mediciones, se confecciona un mapa de la superficie indicando las características



Figura 3

del terreno, si es muy llano, montañoso, etc. Se recomienda no hacer fuerza al introducir la cinta métrica, para no falsear los datos. Se podría proponer a cada grupo dar nombres a los accidentes natura-

les e indicar qué lugar de la superficie sería idónea para que una nave se posara.

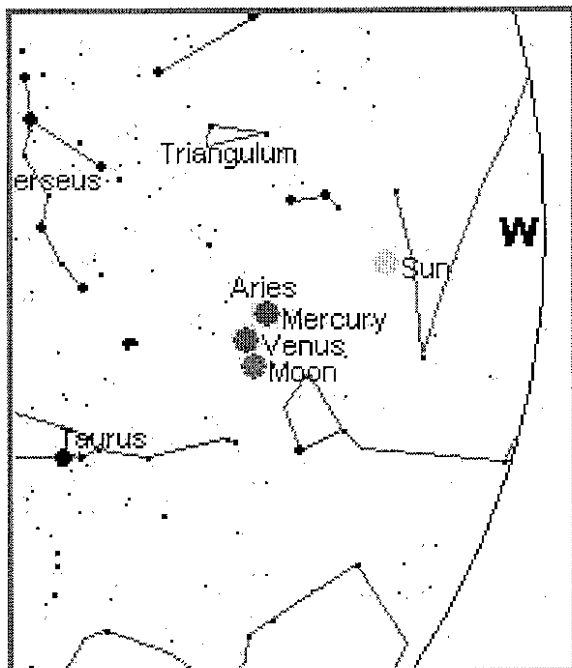


Figura 4

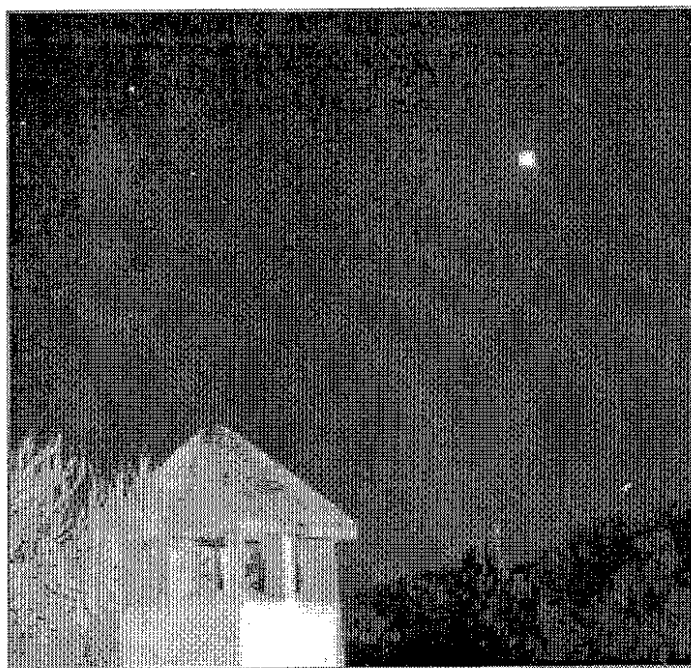


Figura 5

OTRAS PINTURAS

En general, esta metodología es igualmente válida para obras de otros artistas. Por ejemplo, pueden utilizarse para el estudio de eclipses la pintura *Astrónomos estudiando un eclipse* del francés Antoine Caron, la acuarela de J. C. Shoeller que representó el eclipse total de Sol del 8 de julio de 1842 en Viena o el romántico grabado *Baño del Sol y la Luna* de 1618. Estudiar cometas con el tapiz de Bayeux que representa la aparición del Halley en 1066 o *La Adoración de los Magos* de Giotto di Bondone, del Halley de 1301, que puede extenderse al estudio de conjunciones y novas, al relacionarse con "la Estrella de Belén". Aprender sobre las lluvias de estrellas y temas relacionados mediante maravillosas litografías del siglo XIX, la Vía Láctea a través de obras de Tintoretto o incluso supernovas con el grabado de 1572 donde aparece Tycho Brahe observando un evento en Casiopea.

De todos es conocida la variación estacional en el movimiento diurno aparente del Sol. En invierno, el Sol no sale por el Este sino por el Sureste y se pone por un punto simétrico hacia el Suroeste. La situación se invierte en verano, cuando el largo recorrido solar sobre el horizonte comienza en el Noreste y tiene su ocaso hacia el Noroeste.

Desde muy pronto se investigaron estas trayectorias observando y anotando datos y se buscaron pautas matemáticas que permitieran reproducir los resultados empíricos. Las dos cuestiones básicas que se plantearon en relación con la trayectoria solar a lo largo del año fueron: ¿cuánto dura el día solar? y ¿por qué punto del horizonte sale el Sol?

Naturalmente, estas dos preguntas no están así bien planteadas. Además de la fecha, o mejor, la declinación del Sol, hay otro factor a tener en cuenta: el lugar en el que estemos, más precisamente su latitud. De forma que las preguntas que nos deberíamos hacer son: conocida la latitud n de un lugar y la declinación δ del Sol, ¿cuánto tiempo transcurre desde el orto hasta el ocaso del Sol? y ¿cuál es el acimut del orto y del ocaso solares?

En Mesopotamia se utilizó la técnica paradigmática de esta civilización, las progresiones aritméticas, mediante las que consiguieron una aproximación aceptable al primer interrogante, la duración del día, aunque sin que hubiera ninguna explicación coherente por detrás.

La respuesta griega es ya de otro calibre: racional y sistemática; no un mero juego con los números hasta lograr que se aproximen a lo observado. Eudoxo (siglo IV a.C.) ya utilizaba las duraciones del día más largo (M) y la del día más corto (m) como indicador de la latitud de un lugar; señaló la latitud de la ciudad de Cícico (costa sur del Mar de Mármara), donde vivió algunos años, diciendo que allí la proporción entre el día más largo y el más corto era de $5/3$. Si $M/m = 5/3$, se deduce con facilidad que $M = 15$ horas y $m = 9$ horas, valores que se ajustan muy bien a la latitud de 41° , que es aproximadamente la de Cícico.

El modelo de las dos esferas, el modelo geocéntrico y geostático clásico, se muestra aquí de nuevo con toda su potencia y su economía conceptual pues explica perfectamente estos cambios, no sólo cualitativamente sino que nos permite realizar cálculos para dar respuesta numérica a las dos preguntas anteriores. Aunque se realizaron diversos intentos, la primera resolución completa y rigurosa de estas cuestiones sólo aparece en el *Almagesto* de Ptolomeo; es posible que Hiparco, su insigne predecesor, ya las hubiera resuelto puesto que conocía perfectamente el modelo geométrico y ya tenía a su disposición una incipiente trigonometría, pero no hay constancia de ello.

Para el desarrollo de los cálculos sólo son precisos conocimientos de trigonometría plana. En la **figura 1** se esquematiza la situación: la esfera celeste centrada en el observador O , con su eje de rotación aparente PP' , el círculo del horizonte ($TNT'S$), la vertical del lugar Oz y el paralelo que describe aparentemente el Sol ($T'HT$) un día en el que su declinación sea δ . Así, ese día, en ese lugar O de latitud φ , el Sol sale por el punto T' , alcanza su culminación en H y se pone por el punto T . No se tiene en cuenta la variación de la declinación solar a lo largo de ese día; supondremos que δ es constante.

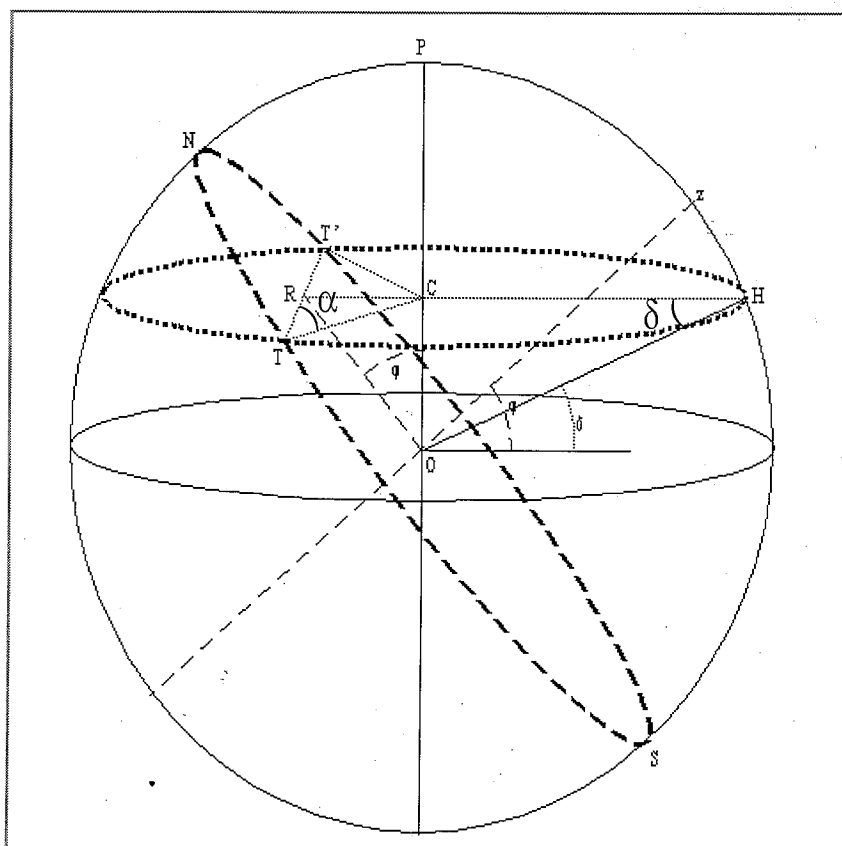


Figura 1

Surgen en esa figura un buen número de triángulos rectángulos, que, aprovechados con habilidad, nos van a permitir resolver el problema. Llamaremos r al radio arbitrario de la esfera celeste:

$$OP = ON = OH = r$$

En el triángulo OCH, resulta que

$$OC = r \sin \delta \text{ y que } CH = r \cos \delta$$

En el triángulo OCR:

$$RC = OC \operatorname{tg} \varphi = r \sin \delta \operatorname{tg} \varphi$$

La **figura 2** representa al paralelo que recorre el Sol, visto desde arriba. El ángulo α es la clave para averiguar el número de horas de luz diarias, puesto que el recorrido del Sol por encima del horizonte es todo el arco T'HT, cuya medida será $180^\circ + 2\alpha$, que podremos pasar a horas (una hora = 15°).

En el triángulo RCT:

$$\sin \alpha = RC / CT = RC / CH = r \sin \delta \operatorname{tg} \varphi / r \cos \delta = \operatorname{tg} \delta \operatorname{tg} \varphi$$

Por tanto,

$$\alpha = \operatorname{arc} \operatorname{sen} (\operatorname{tg} \delta \operatorname{tg} \varphi)$$

Y el número de horas de luz diarias un el lugar de latitud φ , un día en el que la declinación del Sol sea δ , será:

$$\text{nº horas luz} = 12 + 2 \cdot \alpha / 15$$

Para averiguar el acimut del orto o del ocaso del Sol, consideramos el círculo del horizonte en la **figura 3**: el ángulo que nos interesa

hallar es β , la desviación de los puntos de orto T' y de ocaso T respecto a los puntos cardinales Este y Oeste respectivamente.

Previamente necesitamos escribir OR en función de los dos parámetros básicos (δ y φ). Para ello nos fijamos, de nuevo en la figura 1, en el triángulo OCR:

$$OR^2 = OC^2 + CR^2 = OC^2 + OC^2 \operatorname{tg}^2 \varphi = OC^2 (1 + \operatorname{tg}^2 \varphi) = OC^2 \sec^2 \varphi$$

Por tanto,

$$OR = OC \sec \varphi = OC / \cos \varphi = r \sin \delta / \cos \varphi$$

Finalmente, ya en la figura 3, observando el triángulo ORT, tenemos que

$$\sin \beta = OR / OT = OR / r = (r \sin \delta / \cos \varphi) / r = \sin \delta / \cos \varphi$$

$$\beta = \operatorname{arc} \operatorname{sen} (\sin \delta / \cos \varphi)$$

En la siguiente tabla se recogen los resultados de computar estas fórmulas para las latitudes del territorio español en el día del solsticio de verano ($\delta = 23^\circ 30'$):

φ	28°	36°	38°	40°	42°	44°
M (horas)	13,78	14,455	14,6479	14,85	15,073	15,31
β	$26,847^\circ$	$29,53^\circ$	$30,399^\circ$	$31,368^\circ$	$32,45^\circ$	$33,66^\circ$

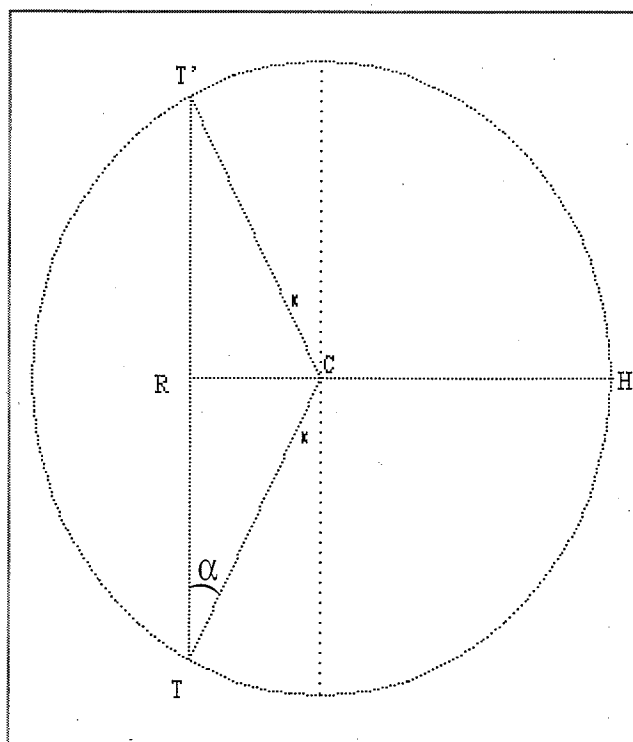


Figura 2

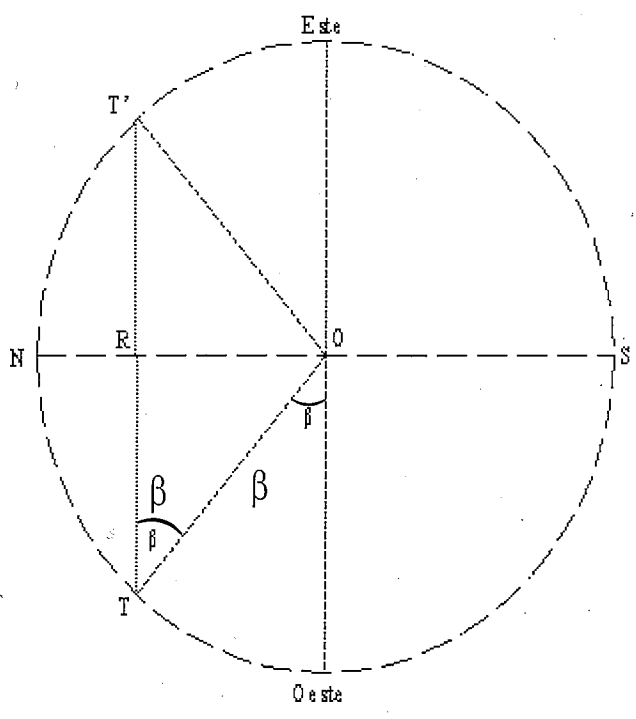


Figura 3

ACTIVIDAD 1 ESCUCHANDO LA VOZ DE JÚPITER

Objetivo: Escuchar las emisiones de radio del planeta gigante

Material:

- Radio doméstica que tenga Onda Corta (SW), con dial que llegue hasta 18-22 MHz
- 1'65 m de alambre de cobre rígido
- cuatro palos de madera de unos 30 cm de largo
- una plancha de madera de 60 x 60 cm
- papel de aluminio
- cable coaxial (del que se usa en las antenas de TV)

Procedimiento:

1. Júpiter emite ondas de radio en varias frecuencias. No está clara su procedencia, pero parece que tienen que ver con su campo magnético y también con su luna Io. Una emisión es en la banda de frecuencias de 18 a 22 MHz, con un máximo en 21 MHz. Esos valores entran dentro de la capacidad de bastantes receptores caseros. Deben tener Onda Corta (SW) y llegar el dial a esos valores.

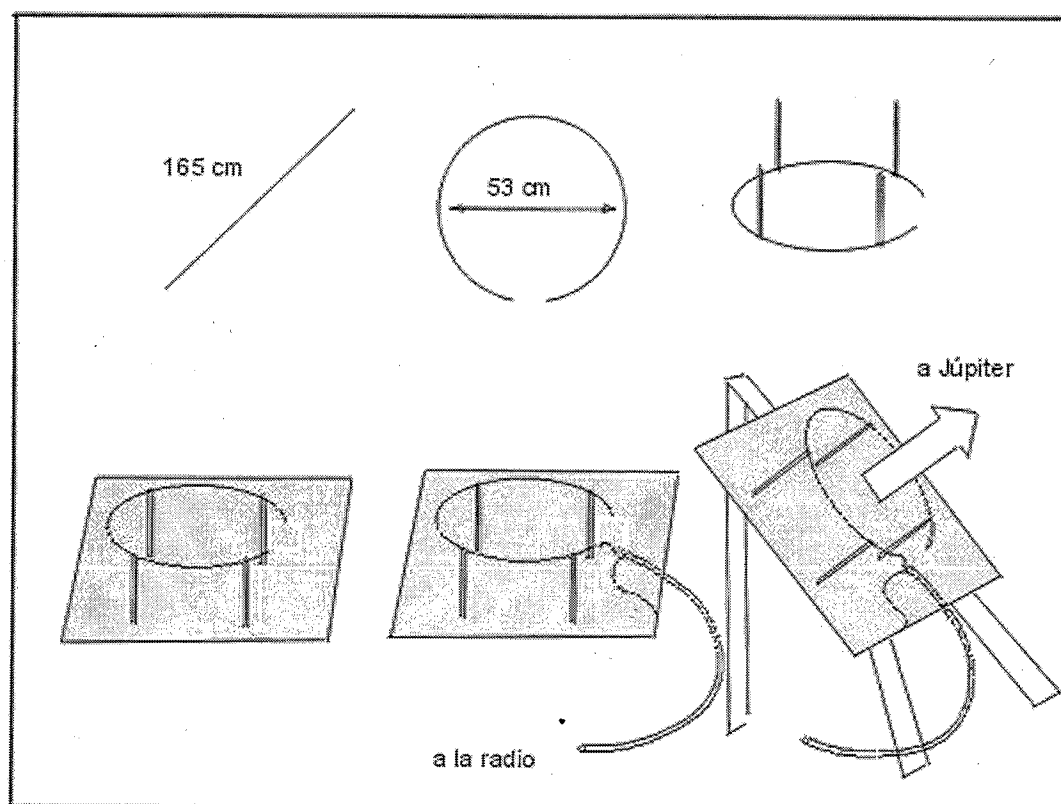
2. Las emisiones de Júpiter no son continuas. Tiene tres chorros más o menos equidistantes que giran con el planeta cada diez horas.

Además, esos chorros a veces están activos y a veces no. Igual que en otros campos, en Astronomía la paciencia es una virtud.

3. Sintoniza la radio en algún punto de esa banda en que no haya mucho ruido de fondo y espera. Las emisiones suenan como olas de mar en una playa, que llegaran con una frecuencia de unas tres por segundo aproximadamente. Su intensidad crece hasta un máximo que dura algunos minutos —o segundos a veces— y después decae. La experiencia dice que si estás 20 minutos a la escucha, tienes 1 probabilidad entre 6 de oírlas. Como es lógico, Júpiter debe estar en el cielo, aunque no le interfieren las nubes.

4. La propia antena de la radio es adecuada, aunque es omnidireccional y captará ondas que procedan de todas las direcciones. Si se quiere mejorar la escucha, y además asegurar que procede de Júpiter, hay que construirse una antena direccional que sustituya a la normal. Pero no es imprescindible.

5. Coge 165 cm de alambre de cobre y haz una circunferencia con ella, sin cerrarla. Sujétala a cuatro palos de 30 cm de longitud. Forra una madera de 60 x 60 cm por una cara con papel de aluminio. Clava en ella la circunferencia de cobre. Coge un cable coaxial de antena y conecta el cable interior a la circunferencia de cobre y la malla exterior al aluminio. El otro extremo conéctalo a la antena de la radio. Por último, dirige la antena hacia Júpiter.



ACTIVIDAD 2. UN COHETE IMPULSADO CON AGUA

Objetivo: Construir un cohete impulsado por agua.

Material:

- una botella de 2 l de plástico, como las de refrescos
- una bomba de inflar bicicletas
- un tapón de corcho
- tres ladrillos

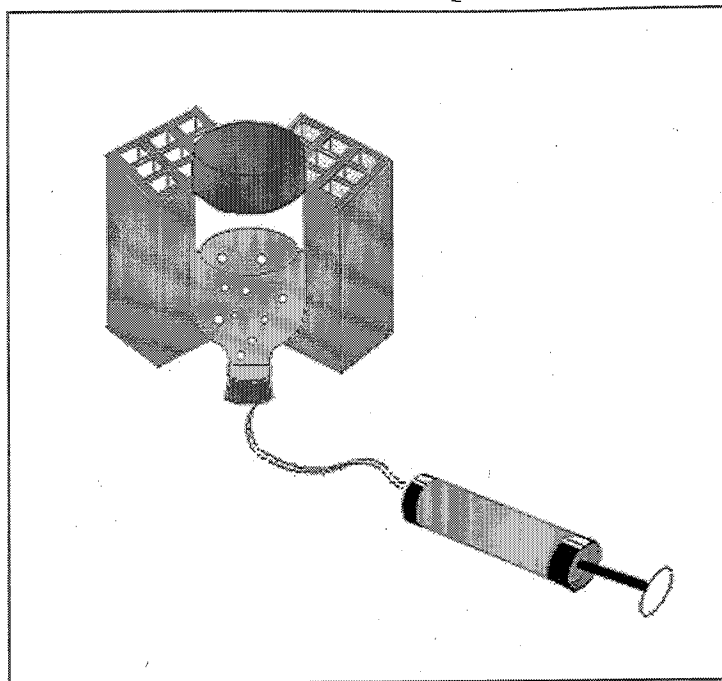
Procedimiento:

1. Llena la botella con agua hasta la mitad. Ponle un tapón de corcho con un agujero por donde puedas conectar la bomba de bicicleta sin que se salga el agua.

2. Pon en el suelo la botella boca abajo, con la bomba conectada. Tres ladrillos verticales a su alrededor te servirán para que se mantenga de pie. Todo esto hazlo en un descampado, porque te mojarás.

3. Con cuidado de no inclinar el cohete, ve metiendo aire en su interior con la bomba, hasta que él solo se destape por la presión interior. Entonces saldrá el agua hacia abajo e impulsará al cohete hacia arriba, como los gases de un cohete al salir hacia atrás, lo impulsan hacia adelante por el principio de acción y reacción.

4. Puedes intentar mejorar el prototipo haciéndolo más aerodinámico, regulando la salida de agua con orificios más pequeños, consiguiendo más presión mejorando el cierre del tapón, etc.

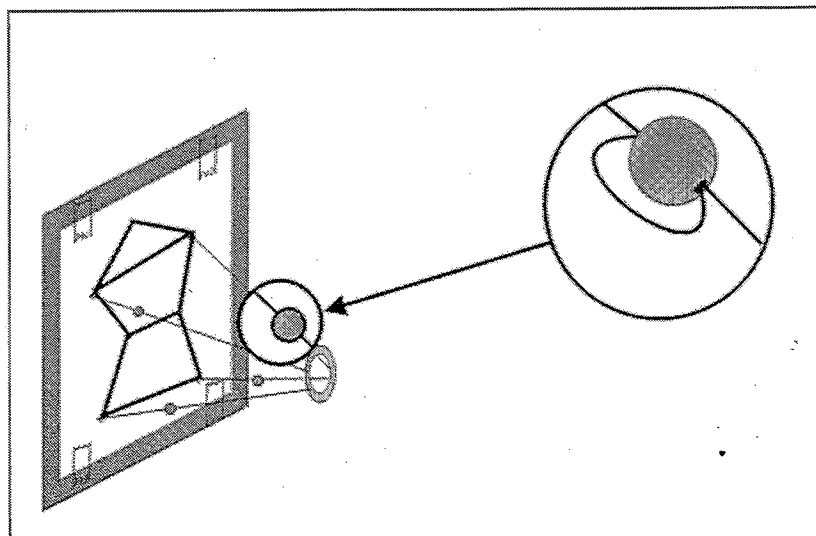


ACTIVIDAD 3. MODELO EN 3-D DE LAS CONSTELACIONES

Objetivo: Construir un modelo en 3 dimensiones de las constelaciones.

Material:

- hojas con los dibujos de las constelaciones
- trozos de 1 m de hilo negro
- 1 trozo de cartón de tamaño A4
- regla
- papel celo
- punzón
- cuentas de collar (tantas como estrellas tienen las constelaciones)
- anilla de unos 2 cm de diámetro



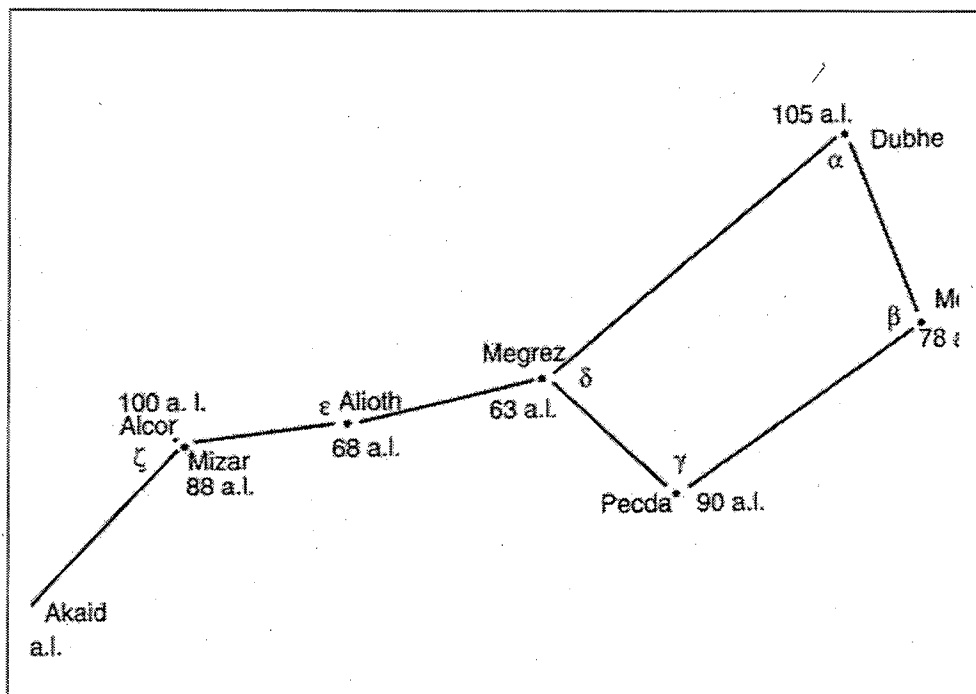
Procedimiento:

1. Pega el dibujo de la constelación en el trozo de cartón. Con un punzón, haz un agujero en cada estrella marcada. Desliza el extremo de un hilo en cada uno de ellos.

2. Por la parte de atrás del cartón, pega el extremo de cada hilo junto al agujero con papel celo.

3. Introduce una cuenta de collar en cada hilo. Da una vuelta e introduce de nuevo el hilo en la cuenta. Así, la bolita puede deslizarse a lo largo del hilo y, al tensarlo, mantenerse en esa posición.

4. Ata todos los extremos de los hilos alrededor de una anilla, a unos 60 cm del cartón. Esa es la distancia a la que el dibujo de la constelación se ve del mismo tamaño que en el cielo a simple vista. Corta los trozos de hilo sobrantes.



5. La distancia hasta nosotros de las estrellas de la constelación están marcadas en el dibujo. Pásalas a una escala de por ejemplo 100 a.l. = 4 cm. Pon cada cuenta de collar a esa distancia a partir de la anilla (no a partir del cartón).

6. Cuando hayas terminado de colocar todas las cuentas, coge la anilla con una mano, y el cartón con la otra. Mantén tensos los hilos, y sitúa la anilla cerca de tu ojo. Mira por el centro de ella y observarás las cuentas (estrellas) formando la figura de la constelación. Sin embargo, si miras al modelo de lado, verás la constelación tal como lo harías si viajaras unos cuantos años luz hacia ese lado.

ACTIVIDAD 4

OBSERVACIÓN DE LA PUESTA DEL SOL DURANTE VARIAS SEMANAS

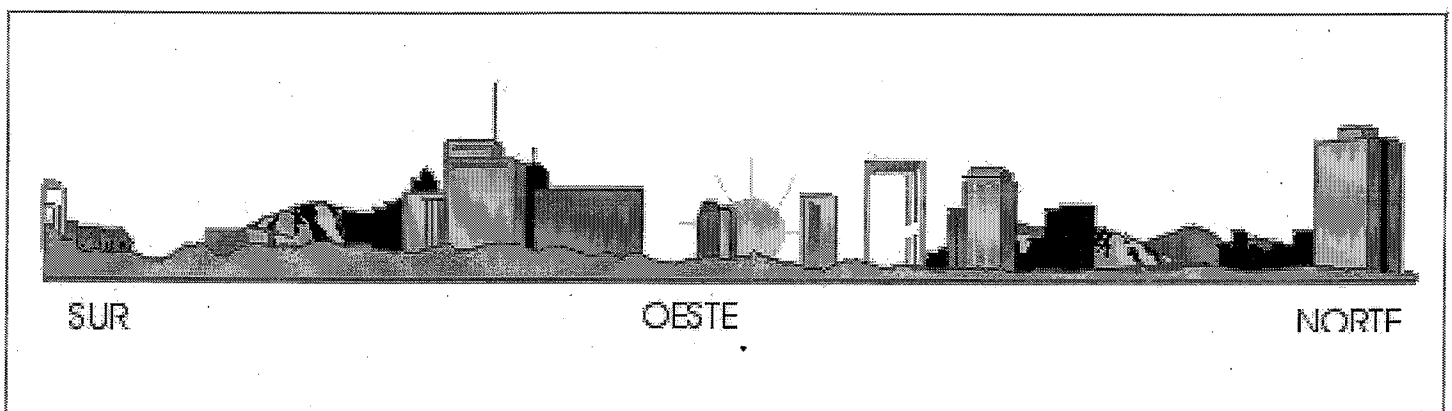
Objetivo: Observar la puesta del Sol desde el mismo sitio, una vez a la semana, durante un período de tiempo.

Material:

- Brújula
- Reloj
- Papel A-4
- Rotuladores

Procedimiento:

1. Busca un lugar adecuado para hacer las observaciones: que esté cerca de tu casa y que se vea el horizonte en el oeste. Cuanto más horizonte se vea hacia el norte y el sur, mejor. Debes hacer todas tus observaciones desde el mismo lugar.
2. En una hoja de papel, dibuja el paisaje que ves hacia el oeste, deben aparecer objetos lejanos: edificios, árboles, montañas, etc. Los usarás como referencia para dibujar por donde se pone el Sol. Marca el Oeste, y si es posible, el Norte y el Sur. Escribe los datos del lugar en que estás: pueblo, calle, etc.
3. Dibuja una vez por semana el lugar donde se pone el Sol, indicando la hora en que ello ocurre. Hazlo cuantas más semanas puedas.
4. ¿Cómo cambia la posición y la hora de la puesta del Sol durante el período de tu observación? ¿Qué piensas que pasará con la salida del Sol?
5. En muchos periódicos, en la página del tiempo, vienen los datos de hora de salida y puesta del Sol. Recoge estos datos y el número de horas de luz solar ese día, una vez a la semana durante el curso. ¿El número de horas de luz solar es igual todos los días?



Como venimos diciendo desde el comienzo de la publicación de este boletín, este apartado ha pretendido y pretende ser un espacio de comunicación entre los socios. Donde no sólo se anuncien actividades para realizar a lo largo y ancho de nuestro país sino que también sirva de foro de discusión e intercambio de ideas. Hasta el momento eso no ha sido posible. Las actividades que se han anunciado han sido aquellas de las que yo he tenido conocimiento y debates e intercambio de ideas no ha habido. Pero dado que parece que esto puede cambiar es de rigor escribir una **nota** parecida a la que se inserta en todos los foros de opinión impresos.

"La editora no se hace responsable de las opiniones vertidas en esta página ya que son propias de los autores firmantes".

LLAMADA DE JESÚS SAN JOSÉ

En primer lugar se incluye un extracto de un mensaje de Jesús San José, recibido a primeros de octubre y que me parece de interés.

Aprovecho la ocasión para comentarte que sería muy conveniente que desde el boletín hicieses un poco de campaña para que la gente de la Asociación visite la página web y el foro de ApEA. Aunque sea reincidencia, incluye la dirección URL de ambas cosas.

<http://pagina.de/apea>

<http://www.melodysoft.com/cgi-bin/foro.cgi?ID=apea>

He charlado mucho sobre esta cuestión con amigos y creemos que la página y el foro pueden cumplir la función de mantenernos en contacto (como dicen los políticos) "entre Congreso y Congreso". En dicho foro he metido un mensaje animando a la gente a la participación, y también el amigo Arturo y yo estamos metidos en un debate pseudopoético, para ver si creamos un poco de ambiente y curiosidad mal-sana. Hemos ofrecido a José Antonio de los Reyes toda clase de colaboración para sacar adelante la web, mandándole

cosas... A ver si por medio del Boletín nos enteramos todos de que tenemos esta vía de contacto tan importante y nos decidimos a utilizarla.

Jesús San José

IDEAS PARA DEBATIR

Estimados compañeros de Asociación:

Parece mentira que con la cantidad de cosas que hacemos bien en la ApEA nos vayamos de los Encuentros con la sensación de que algo no funciona. Y esa es la impresión que todavía tengo, pasados ya unos meses desde que nos vimos y disfrutamos juntos unos días en Murcia.

Uno de los puntos, que claramente no tenemos bien resuelto, es el sistema para la elección del lugar de los siguientes encuentros. La propuesta que os presento, y que someto a la consideración de la JD y de todos los socios, pretende poner en marcha un proceso claro y transparente.

Mi propuesta es la siguiente: el año en que se celebren Encuentros –el próximo, el 2003– se publicará en el boletín o se enviará a todos los socios, en enero, una convocatoria, con un plazo para presentar candidaturas para organizarlos. Estas candidaturas se pueden presentar de dos maneras:

- 1) Cada socio, o grupo de socios, solos o en colaboración con otra entidad (museo, planetario, etc...) puede presentar su ofrecimiento para organizar los siguientes Encuentros.*
- 2) Cualquier socio, o grupo de socios, podrá proponer (por las razones que alegue y que estime oportuno) la candidatura de cualquier otro grupo de socios, región o ciudad.*

Una vez cerrado este plazo de presentación, la JD se pondrá en contacto con las distintas candidaturas para comprobar su viabilidad. Las aceptadas dispondrán de un tiempo en la 1.ª sesión de comunicaciones de los Encuentros para hacer su exposición. En base a esta información los socios votaremos en la Asamblea y elegiremos la candidatura que mejor nos parezca.

Si no hubiera ninguna candidatura, la JD debería gestionar alguna, de manera que al comienzo de los Encuentros los asistentes supieran dónde van a ser los próximos.

Espero que se abra un debate, se aporten otras ideas y posibilidades, y en Zaragoza, donde celebraremos los V Encuentros, hagamos mejor las cosas. ¡Ah! y la próxima vez hablaré del gobierno.

Eduardo Zabala

ANTES DE ENTRAR EN POLÉMICA

Antes de entrar en polémica en futuros boletines respecto a la propuesta de Eduardo Zabala, me parece oportuno recomendar la lectura de los Estatutos de esta Asociación, que me imagino que la mayoría desconoce aunque se puedan leer en nuestra página web. Para más facilidades se incluye una copia de los mismos para cada socio en el sobre que va este.

Ederlinda Viñuales

THE INTERNATIONAL CREATIVE ESSAY COMPETITION

The Astronautics Club of Institute of Applied Astronomy, Russian Academy of Sciences is organising a competition to raise interest in astronomy and space exploration, to encourage students to use different kinds of scientific data as a basis for their own hypotheses and conclusions and to stimulate a creative approach to solving scientific problems.

This year's topic is **'The Human and His/Her place in the Universe'**. Entries in English or Russian. There are two categories: a) Senior school students aged 13-18 years and b) Adult amateurs of astronomy. The deadline is 1st May 2002.

www.ipa.nw.ru/PAGE/DEPFUND/LEA/aek/bruno.htm

LA ESCUELA DE VERANO DE LA EAAE EN BAD HONNEF

Como cada año la EAAE ha organizado su escuela de verano para profesores de toda Europa. En esta ocasión se desarrolló del 2 al 7 de julio en Bad Honnef, pequeña población a orillas del Rin, próxima a Bonn y Colonia. Ocho fueron los participantes procedentes de diversos lugares de la geografía nacional. Esta vez, al figurar la escuela de verano entre los Cursos Sócrates-Comenius de la Unión Europea, prácticamente todos los participantes españoles disfrutaron de una beca que cubrió todos sus gastos.

El principal interés de los participantes en este tipo de cursos es la Astronomía, en mayúscula. Esto es, durante toda la semana participan en un conjunto de talleres activos en grupos reducidos de unos 20 profesores, atendiendo de forma muy especial a la presentación didáctica de los temas que presentan los instructores de diversos países. Para esta ocasión los mencionados instructores, la mayoría de ellos miembros de la EAAE, fueron: Frédéric Dahringer (Francia), Sakari Ekko (Finlandia), Rainer Gaitzsch (Alemania), Rupert Gesenberger (Holanda), Leonarda Fucili (Italia), Irma Hannula (Finlandia), Margarita Metaxa (Grecia), Rosa M. Ros (España), Josée Sert (Francia), Roland Szostak (Alemania), Eder Viñuales (España), Joachim Wallasch (Alemania) y Werner Warland (Alemania). Las conferencias generales corrieron a cargo de los profesores: Dr. Richard West, del European Southern Observatory (ESO), Dr. Norbert Junkers, del Max Planck Institute y Dr. Michael Geffert, de la Universidad de Bonn.

Los profesores de secundaria participantes fueron 40, procedentes de 13 países distintos (Austria, Bélgica, Bulgaria, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Italia, Letonia, Malta, Holanda, Portugal y España). La ratio alumno/profesor de la escuela es altísima, de 40 participantes para 16 instructores, lo que da muestra del alto nivel de formación que se puede conseguir en la escuela.

Además de las Conferencias generales y de los 13 Talleres de actividades prácticas, el tiempo de los asistentes se distribuye en Grupos de Trabajo conjuntos, Observaciones, Sesiones de Pósters y Bazar, a modo de mercado donde se puede vender y cambiar todo lo imaginable (relacionado con la astronomía). Asimismo en la presente oportunidad hubo una exposición de libros de texto procedentes de todos los países participantes en el evento, que ofrecieron a los asistentes la opción de disfrutar de un mosaico de información, en múltiples lenguas, de los contenidos astronómicos de tal género de publicaciones.

Los interesados en conocer con más detalle alguno de los contenidos de las diversas escuelas de verano que se han sucedido desde 1997, en que empezó la primera, pueden dirigirse a la página web de la EAAE (<http://www.EAAE-astro.org>). En la sección de la Summer School pueden encontrar algunos de los talleres desarrollados (Proceedings 1997-98-99-2000-01). Hay un trabajo especialmente seleccionado de entre los presentados cada año. Figuran todos ellos en inglés y en otra lengua oficial de la escuela.

Al iniciar la escuela de verano cada participante recibe los Proceedings de la misma, donde figuran todas las actividades escritas en dos de las lenguas oficiales. La intención de este material es facilitar el entendimiento y la comprensión de las conferencias y talleres, siempre de acuerdo con el espíritu de la reunión, la cual pretende un extenso intercambio de información y opiniones entre todos los presentes. Los idiomas oficiales de la escuela son siempre tres: el inglés, lengua franca de la misma, y otros dos que corresponden, uno, a la lengua del país que hospeda la escuela, y el otro, a una lengua que se supone que puede ser conocida por gran número de los participantes. Siempre el objetivo es que al menos una o dos de las lenguas puedan ser leídas sin dificultad por todos los profesores que asisten a las escuelas. Este año, además del inglés y el alemán, que eran lenguas oficiales por las razones previamente expuestas, la otra lengua oficial ha sido el francés por consideraciones de proximidad geográfica.

Normalmente se invierten las mañanas y la primera parte de las tardes en los Talleres. La segunda parte de cada tarde corresponde a Grupos de Trabajo generales, las sesiones de Pósters y del Bazar, dejándose para la última jornada una sesión especial

de evaluación. Las Conferencias Generales tienen lugar en las sesiones inaugural y de clausura; la tarde del miércoles o jueves suele ser de recreo para conocer algunos aspectos de la geografía local. Esta vez los participantes se solazaron con un paseo fluvial por el Rhin y una barbacoa en el jardín del Bad Honnef Physikzentrum. El sábado por la mañana se visitó el radio telescopio de Effersberg, con el que cuenta el Max Planck Institute, en un emplazamiento próximo a Bonn.

La escuela de verano está abierta a todos los profesores del área de ciencias, con interés en la enseñanza de la astronomía, aunque no tengan grandes conocimientos previos. Hay que destacar el ambiente de cooperación entre todos los participantes, sean instructores o asistentes, lo que conlleva que los profesores con poca o nula experiencia en astronomía se sientan bien integrados en el conjunto de la escuela, que disfruta de una atmósfera positiva y de trabajo, todo ello envuelto en un agradable clima.

Como dijo uno de los participantes del año anterior: "Estar aquí es una inyección de vitaminas para seguir enseñando el próximo curso".



Siempre es enriquecedor conocer nuevos puntos de vista y ello se consigue completamente en un colectivo que reúne a profesores de 15 países distintos con diversa formación y diferente experiencia. Añadamos otro comentario de un participante, extraído de la encuesta final de la escuela, "el ambiente general me ha causado una gran impresión; todos (instructores y asistentes) intentan hacer todo lo que es viable para que todo funcione lo mejor posible". Sin duda este planteamiento de la escuela de verano es la razón de los buenos resultados del curso.

Este instante es un buen momento para anunciar la próxima escuela de verano, que tendrá lugar en el norte de Finlandia. El objetivo de la escuela es la observación del sol de medianoche; por este motivo se desarrollará la segunda semana de julio en Enontekiö, Laponia. Aunque es muy probable que haya bastantes mosquitos, seguro que la observación del Sol durante toda una semana sin noches será suficiente recompensa para todos los profesores participantes. Los talleres, conferencias y observaciones tendrán como tema central el Sol desde todos los puntos de vista.

Los posibles interesados pueden establecer contacto con Rosa M. Ros, Chairperson of EAAE Summer Schools (ros@mat.upc.es).



bibliografía

NAVEGACIÓN ASTRONÓMICA BÁSICA

Autor: Conrad Dixon

Editorial Paraninfo

Navegación astronómica básica tiene tres propósitos:

- Presentar la navegación astronómica en los términos más sencillos.
- Unir teoría y práctica para que la primera sea más fácil de asimilar.
- Utilizar un libro de referencia para todos los temas.

De fácil lectura, proporciona una buena comprensión de los elementos que influyen en la determinación de la longitud y la latitud, mediante observaciones del Sol y las estrellas, y en la capacidad de precisar la situación de un barco y trazar su posición sobre la carta, tanto de día como de noche.

Está escrito para aquellos navegantes que tengan cierta experiencia en la navegación costera y que quieran realizar travesías entre 150 y 500 millas.

Dirigido al navegante aficionado que quiere saber cómo se hace, no por qué se hace, a fin de imbuirle la suficiente confianza para explorar la nueva frontera del hombre: el mar abierto, donde el viento es el auténtico rey.

ASTRONOMÍA. MANUAL COMPLETO. MÉTODOS E INSTRUMENTOS BÁSICOS PARA LA OBSERVACIÓN DEL FIRMAMENTO

Autor: Carole Stott

Editorial Raíces

Actualizado hasta el año 2010 e incluye un planisferio.

Astronomía. Manual completo. Métodos e instrumentos básicos para la observación del firmamento es una guía esencial que ilustra cómo aprovechar al máximo nuestras observaciones.

Este manual completo de Astronomía incluye una exhaustiva guía sobre los cometas, las auroras, los asteroides y las nebulosas, así como la Luna, las estrellas y los planetas, con profusión de ilustraciones en dibujos y fotografías.

Unos detallados mapas del firmamento nos facilitan la orientación en los cielos y la localización de las principales constelaciones, los objetos estelares y los planetas. Para cada uno de ellos hay un mapa especialmente preparado que nos ayuda a determinar su situación exacta hasta el año 2010. Se incluye también un planisferio que nos muestra el firmamento a cualquier hora del día o de la noche, y en cualquier época del año.

Esta guía nos ofrece consejos muy detallados y completos, pero sencillos, acerca de la selección y empleo del equipo más moderno, incluyendo binoculares, telescopios y accesorios. También nos indica cómo tomar fotografías de los cuerpos celestes usando una cámara réflex ordinaria unida a nuestro equipo astronómico, así como el uso de la más moderna tecnología, por ejemplo, la obtención de imágenes digitales por ordenador.

GALILEO.

EL MENSAJERO DE LOS ASTROS

Autor: Jean Pierre Maury

Ediciones B. Grupo Z

Roma, junio de 1633. Galileo Galilei, sabio florentino admirado por los astrónomos de su tiempo, ha desbaratado las antiguas creencias en materia de astronomía. Por encima de todo defiende la teoría de Copérnico según la cual la Tierra gira alrededor del Sol, una idea contraria a las Sagradas Escrituras por la que otros murieron en el pasado y que le pone en un terrible dilema: defender la verdad y perder la vida por ella, o mentir para salvarla y pagar con la paz de su espíritu.

La prodigiosa historia de un hombre y de su lucha por la verdad.

Bibliografía coordinada por LIBRERÍA CENTRAL - Corona de Aragón, 40 - ZARAGOZA - Teléfono 976 35 41 65

EDITORIA:

Ederlinda Viñuales

IES Goya

Avda. Goya, 45 - 50006 ZARAGOZA

Fax 976 56 36 03

E-mail: vinuales@posta.unizar.es

Depósito Legal: Z-2513-98

ISSN:1575-7528

Normas de edición para las colaboraciones a este Boletín

Cualquier persona que quiera colaborar con sus opiniones o artículos, deberá remitirlos a la editora, tratando de ajustarse a la maquetación de este boletín, remitiendo en un disquete de 3.5" (a ser posible en Mac o PC y en disco HD, Zip o CD) con su transcripción en copia impresa, así como el programa que han utilizado para preparar el documento.

Cualquier duda la resolveréis llamando a la editora. Tel.: 976 75 24 92