

# POLARIS

Boletín de la Asociación Costarricense de Astronomía

Año 3, número 5. noviembre - diciembre de 1991

Editor: José Alberto Villalobos M. Apartado 41 - 2010. San José, Costa Rica

## The 'Tico' Eclipse

by Phillip Taylor

Royal Greenwich Observatory  
Madingley Road, Cambridge, CB3 0EZ, UK

The total solar eclipse of July 11, 1991 suffered from more hype than almost any other astronomical event - only Halley's Comet exceeded it. The prime sites for 'The Eclipse of the Century' were Hawaii and Baja California (Mexico), both easily accessible from mainland USA. The stories of booked-up flights and accommodation were no doubt highly exaggerated but they were enough to make me look elsewhere. The Central American republic of Costa Rica was ideally placed, with the path of totality almost encompassing the whole country. The weather looked unreliable with the wet season in full swing. However, I decided that Costa Rica would be my destination avoiding the crowds but taking a risk with the weather.

Costa Rica is a small country wedged between Nicaragua and Panama. It has so far escaped the political turmoil of its neighbours and has had no army since 1948. With its recent outstanding conservation record, rainforests, volcanoes, wildlife and spectacular scenery it exceeded all my expectations.

The Costa Ricans (or 'Ticos' as they are usually known) were in a state of high excitement about the eclipse. The President announced a public holiday and thousands of people headed for the Pacific coast. I was with a group of physicists from the University of Costa Rica who had decided that the valleys in the north had the best weather prospects. On the big day, these were grim in view of the clouds which had built up on every afternoon in the previous week.

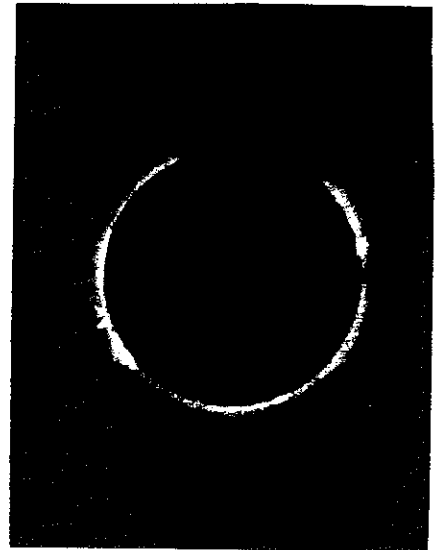
First contact was seen through thin cloud and as the Moon crept across the Sun it seemed as though we would have to be content with perhaps a glimpse of totality through cloud. However as totality approached and it became noticeable cooler, the convection clouds began to fade away and to everyone's delight the sky was beautifully clear by about 30 minutes before totality!

The drop in temperature became very noticeable as it had been a very hot and humid morning. In the few minutes before totality the light had a quite unique quality: the sunlight was dim and yet the colours were not redened as at sunset. Shadows became sharply defined and crescents were projected onto the ground through the leaves of trees. In the closing minute before the shadow swept over us clouds of mosquitoes started to swarm, assuming it was evening! All round the horizon a dark orange glow appeared - the edge of the Moon's shadow.

The diamond ring heralded totality and suddenly the corona was hanging in the sky, with the jet-black hole of the Moon in the centre. The sky was deep blue with a line of planets (Venus, Jupiter and Mercury) stretching up to the zenith in a clear display of the ecliptic plane. A single bright orange solar prominence was visible and with the Sun almost at its maximum activity the corona had a characteristic compact appearance.

All too soon, the sky brightened from the north-west horizon, the diamond ring appeared again and it was all over.

The eclipse was just one of the highlights of my trip which took in rafting down a jungle river, seeing giant turtles nesting on a beach and trekking in virgin rain-forest in the south. Costa Rica is now one of my fa-



View of the solar eclipse of 11 July by Peter Schröder taken from Baja California.

vourite countries, mainly due to the kindness and friendliness of the Ticos.

## La estrella de navidad

por José Felipe Saprissa O.

¿Existió en realidad una brillante estrella hace aproximadamente 20 siglos que guió a los Magos desde sus tierras en el este, hasta el pesebre de Belén? Algunos consideran lo de la estrella simplemente como una metáfora; muchas civilizaciones creían que nuevas estrellas en el firmamento por lo general anunciaban el nacimiento de algún rey o conquistador. Las estrellas, después de todo, se decía que habían "proclamado" los nacimientos de Mitriades y de Alejandro. Pero otros toman la estrella de navidad más literalmente y no sin razón. Apuntes astronómicos muestran que ocurrieron varios eventos celestes alrededor de la fecha del nacimiento de Jesús.

Astrónomos y científicos generalmente concuerdan en que la brillante luz en el cielo que guió a los Magos al lugar del nacimiento de Jesús probablemente no fue una supernova o estrella en explosión. Estas catástrofes estelares son demasiado espectaculares como para haber escapado de la atención general y en cambio con la sola excepción de Mateo, ninguno de los apóstoles ni el rey Herodes mencionan esta brillante estrella cerca del tiempo en que Cristo nació. Ni siquiera un cometa parecería ser la estrella de navidad. Ciertamente, el cometa Halley, que fue visto por primera vez en el 240 a.C., reapareció en el 12 a.C., pero esto fue muchos años antes de la temprana fecha en que Jesús pudo haber nacido. En cualquier caso, ni el Halley ni otros cometas nuevos que aparecieran en los años sucesivos pudieron haber sido vistos como los anunciadores de noticias de gran alegría; para los observadores del firmamento en ese revuelto tiempo, los cometas eran por lo general profecías de calamidades.

Sin embargo, existe un tipo de disposición celeste que si pudo acontecer para dar pie a la referencia que hace Mateo de la estrella de Belén. Estudios recientes de calendarios y de datos históricos de los eventos que sucedieron inmediatamente antes y después de la fecha

generalmente aceptada como la del nacimiento de Cristo, sugieren a muchos eruditos que Jesús más bien nació en alguna fecha durante el otoño del año 7 a.C. En ese año, el cielo ofreció una disposición que pocos que estudiaban las estrellas podían no haber notado: tres veces en el 7 a.C. hubo una conjunción de los mismos dos planetas.

Conjunciones o lo que parece verse como cercanas aproximaciones de dos o más planetas en el cielo, son fenómenos corrientes que tienen lugar a intervalos periódicos cuando estos orbitan el Sol a diferentes velocidades angulares. En mayo del 7 a.C., Júpiter, al cual los astrólogos del momento consideraban como una "estrella real" y de suerte, primero se movió en el cielo cerca de Saturno, que se creía influía en el destino de los judíos. Aún más significativo, esta conjunción ocurrió en la constelación de Piscis, en donde los eventos celestes tradicionalmente auguraban incidentes de gran importancia para Israel. En setiembre de ese año, Júpiter nuevamente se acercó a Saturno. Algunos astrónomos y eruditos bíblicos consideran que la primera conjunción pudo haber sido la señal de partida de los Magos para su largo viaje a Israel; la segunda el faro que los guió en su jornada. Sus razonamientos parecen acomodarse al calendario de navidad ya que, para el mes de diciembre, los dos planetas se aproximaron por tercera vez, como una pista, para mostrar el camino final hacia Belén.

*Tomado de Time, 27/12/1976*

## Eclipse en la India

**Amalendu Bandyopdyay**

Miembro de la Comisión de Investigación del Planetario de Birla, Calcuta

Muchos eclipses totales observados desde la India han llevado a descubrimientos importantes. Buen número de observaciones significativas han sido hechas desde lugares en el sur de la India. Por ejemplo, en agosto de 1868 grupos ingleses, franceses, alemanes y también del Observatorio de Madras, acamparon en Masulipatnam (Machilipatnam) o Guntur. Allí descubrieron que el espectro de las prominencias era esencialmente de líneas de emisión y que la mayoría de ellas coincidía en posición en donde las líneas de

absorción del hidrógeno se sabía que existían. También fue descubierta la presencia de una línea brillante amarilla en un lugar en donde normalmente se observan las líneas del sodio normal.

El Dr. Jansen, del Observatorio de Mendon, concluyó que el espectro de las prominencias era tan brillante que debía ser visto incluso ordinariamente. Tan seguro estaba que, a la mañana siguiente, cuando apuntó su espectroscopio al limbo del Sol, pudo detectar las prominencias en donde las había visto el día anterior. También notó que la línea amarilla no coincidía con la posición familiar de las líneas D del sodio, sino que se había movido hacia el violeta. En ese momento no pudo realizar la importancia de este suceso, pero unos pocos meses después se hizo obvio que esto era debido a algún tipo de elemento desconocido en la superficie del Sol. Y en vista que este elemento fue visto por primera vez en el Sol, se le puso nombre a partir del nombre Helios; de esta manera se descubrió el Helio.

Las observaciones hechas en Guntur abrieron nuevas perspectivas en la física solar debido a que sólo en este momento se constató que, exceptuando la corona, los demás aspectos del Sol podían ser examinados en cualquier momento. Estos descubrimientos fueron tan importantes que, en cierto sentido, la física solar se considera que nació el 17 de agosto de 1868, en los campos de tabaco de Guntur.

La primera observación de la línea coronal verde se hizo durante el eclipse del 7 de agosto de 1869. En 1871 la escena de nuevo era la India. Esta vez el paso de la totalidad pasó sobre Udhagamandalam (Ooty), Tamil Nadu y las regiones nortefías de Sri Lanka. Jansen, acampando en la villa de Sholur, a 30 kilómetros de Udhagamandalam, llevó un telescopio de 16 pulgadas (40.65 cm.) de apertura. Esta vez descubrió lo que hoy se conoce como la corona Fraunhofer.

Un brillante cometa fue descubierto en las fotografías del eclipse del 17 de mayo de 1882, mientras que la desviación de la luz de una estrella, causada por la gravedad solar, fue confirmada por observaciones hechas durante el eclipse del 29 de mayo de 1919.

*Trad. por José Felipe Saprissa O., de la revista Frontline (India), quincena del 8 al 21 de junio de 1991, págs. 80 - 84*

## Primer taller de Astronomía (segunda parte)

José Felipe Saprissa O.

En una entrega anterior (POLARIS No 6, Vol 2 ), se presentaron los resultados de la primera parte del "Primer Taller de Astronomía", titulada "Cómo

preparar una observación". Este artículo finalizaba con el compromiso de narrar los resultados del segundo objetivo discutido, el "Registro de Observación". Pues bien, al revisar los apuntes tomados durante la discusión se pudo notar la enorme cantidad de criterios que pueden darse para crear un "modelo" válido para registrar una observación, criterios que varían dependiendo de lo que se vaya a observar y de quién haga tal observación. Indudablemente que esto de salir a ver las estrellas y los planetas es algo bastante personal y cada observador querrá anotar las cosas que sólo a él le van a interesar. Sin embargo, no deja de ser cierto que existen una serie de elementos muy generales que pueden permitir incluso, la comparación de datos de diversos observadores en lugares diferentes, de un mismo fenómeno astronómico.

Pensando en la creación de un posible "modelo" de registro de observaciones, me voy a remitir a varias de las sugerencias que se dieron durante la sesión del Taller, así como a un artículo aparecido en *Sky & Telescope* de marzo de 1991, titulado "Califique su lugar de observación".

### El lugar de observación

Existen 6 elementos muy importantes para saber si el lugar desde el cual se realiza una observación astronómica es adecuado, sólo medianamente adecuado o, si por el contrario, es mejor no volver nunca más a ese sitio.

El Sr. Alan MacRobert propone una escala de 10 puntos para cada uno de esos elementos que serían los siguientes:

1. Luces cercanas. Dar un 10 si las únicas luces visibles están lo suficientemente distantes como asemejarse a estrellas muy débiles. Si la peor luz inevitable es más brillante que la Luna en cuarto creciente (o algo similar), conceder un 3 ó un 2; si es igual a la Luna llena, dar un 1.

2. Contaminación lumínica, que se refiere a la brillantez del cielo por sí mismo, esa claridad que, aunque no haya luces a la vista, nos impide ver las estrellas más débiles. Dar un 10 si la magnitud límite a la que se puede ver una estrella es de 6.5 o mayor en toda la esfera celeste, un 7 si es de 5.5, un 4 para 4.5 y un 2 para 3a. magnitud o peor. Si lo que se va a observar son la Luna y los planetas, se puede calificar menos estrictamente debido a que la contaminación lumínica no tiene entonces tanta importancia.

3. Área visible del cielo. No siempre una esfera celeste 100% visible es lo mejor. Unos cuantos árboles ayudan a tapar el viento o algunas luces, y una menor área visible puede significar un mejor aprovechamiento de la observación al no entretenerse únicamente con los objetos más fáciles de ver. Por otro lado, no todas las áreas del

cielo son igualmente importantes. El sur es la más importante ya que aquí es donde los objetos que se encuentran abajo del ecuador celeste se muestran mejor. Luego sigue el este, en donde aparecen las constelaciones y los planetas se muestran en oposición por las tardes. Después el oeste, en donde está la mayor parte de la eclíptica y, finalmente el norte, una región más bien falta de estrellas. Dar 4 puntos por una buena vista del sur, otros 3 por el este, 2 por el oeste y 1 por el norte.

4. Conveniencia y confort. Dar un 10 si se trata de un auténtico observatorio astronómico con todas las facilidades del caso (¿será esto posible alguna vez en nuestro terruño?); un 2 si para llevar el telescopio al lugar en cuestión hace falta un par de personas gritándose para saber por donde caminar.

5. Privacidad y seguridad. Un 10 si es posible dejar el telescopio y los demás implementos para observar sin ponerles atención durante toda la noche, un 9 si un vecino podría alguna vez encontrarlo en medio de una observación, un 5 si los espectadores ocasionales resultan ser amigables. Por supuesto que esto de la privacidad depende de cada quien, pues hay observadores que no solamente no se molestan si alguien llega a hacerles preguntas, sino que, por el contrario, disfrutan más cuando alguien llega a preguntarle algo.

6. Estética. En este punto, el señor MacRobert hace un aporte poco usual para los astrónomos aficionados, y está relacionado con el ambiente que rodea al lugar de observación. Un lugar de que califique con 10 en todos los aspectos anteriores puede verse afectado si, por ejemplo, está cercano a una perrera desde la cual los perros no dejan de ladrar en toda la noche. Un lugar tranquilo, quizá a orillas de una laguna o riachuelo podría ser ideal.

El puntaje final. Debido a que estos 6 aspectos están estrechamente interconectados, lo mejor es *multiplicarlos* seis resultados por sí y luego sacarles la raíz *cúbica*. Con esta calificación más realista, el puntaje perfecto es de 100 y la calidad promedio de 25. Cualquiera puntaje arriba de, digamos, 10 significa que es posible hacer una observación. ¡De modo que adelante y sin excusas!

#### Otros datos de una observación

Para finalizar estos apuntes, incluyo una lista de otros aspectos a tener en cuenta:

- Fecha y lugar de la observación
- Hora de inicio y fin de la observación
- Registro de los objetos observados. Se puede hacer un cuadro sencillo como este:

OBJETO	NOTAS
--------	-------

M42 Nebulosa en Orión, debido a turbulencias atmosféricas no se puede distinguir el Trapecio. Pendiente para otra noche.

M31 Galaxia en Andrómeda. Cuesta mucho definiría con el telescopio. Apenas bien con los binóculos. Pendiente para otra noche.

Júpiter ¡Se observa la aparición de una de sus lunas detrás de otra!. Investigar en revistas: (dibujo)

Claro que las notas se pueden hacer ya en casa. Pero no dejarlo para más de un día después.

Nubosidad, en diferentes momentos de la observación, viento (dirección y fuerza), turbulencia atmosférica.

Instrumentos utilizados. Al cuadro anterior se le puede añadir una columna para indicar si se observó a simple vista (sv) con binóculos y su poder (b 250x70), o con un telescopio y su poder (t 120X).

Finalmente, deseo recalcar lo importante que es tanto preparar de antemano una observación (gran error ir con la mentalidad de "a ver qué se ve"), como las anotaciones posteriores a la misma, ya que sólo así se podrá entrar en un círculo de mejoramiento continuo de las destrezas visuales necesarias para disfrutar cada vez más de estas salidas. ¡FELIZ OBSERVACION!

## Observación de meteoros

por Alan M. MacRobert

La observación de meteoros es uno de las actividades astronómicas más sencillas, baratas, relajantes y que, a la vez, mejor lo conectan a uno con las maravillas de la Naturaleza. A diferencia de las inmensidades cósmicas que estudian la mayoría de los astrónomos, esta actividad tiene que ver con los objetos de menor tamaño que podemos ver fuera de la Tierra.

### Noiones básicas

La mayoría de estos pequeños granos de arena y piedra que ocasionalmente entran en nuestra atmósfera se originan en la desintegración de los núcleos cometarios, quedando entonces esparcidos a todo lo largo de la órbita del cometa de origen. Si una parte de estos restos es interceptada por la Tierra en el curso de su órbita alrededor del Sol, entonces una vez al año tendremos una *lluvia de meteoros*.

Todos los miembros de una lluvia llegan desde la misma dirección y con la misma velocidad. Por lo tanto, dan la impresión de que aparecen en un solo lugar del cielo: la *radiante*. Sus rutas, si se siguen en dirección contraria a la de su movimiento siempre llevan a este punto.

Una lluvia de meteoros lleva el nombre de la constelación en la cual se ubique la radiante.

Se dice que una lluvia es *difusa* cuando, por efectos del tiempo, esta se ha ido debilitando hasta casi llegar a desaparecer.

Un meteoro que no corresponde a ninguna lluvia conocida es llamado *esporádica*. De 5 a 15 meteoros esporádicos por hora pueden ser vistos en cielos nocturnos óptimos; más en la madrugada que en el atardecer, más en la segunda mitad del año que en la primera.

Los meteoros se originan en cometas que son livianos, con densidades de 0.3 a 0.6 gramos por centímetro cúbico (flotarían en el agua). Unos cuantos se originan en el cinturón de asteroides, siendo más densos y sólidos, verdaderas rocas o fragmentos de hierro.

En el espacio estas partículas se llaman *meteoroides*. Cuando chocan con la atmósfera, *meteoros* (*estrellas fugaces* en nuestro hablar). Un meteoro muy brillante (más que Venus, de magnitud -4) es una *bola de fuego* (*fireball* en inglés) que, si explota en algún momento, se convierte en un *bóveda*.

En algunas ocasiones los meteoros más brillantes pueden dejar *estelas* (*trails* en inglés) de humo luminoso.

La brillantez de un meteoro depende de la masa de la partícula, su velocidad, composición y del ángulo con que llega a la atmósfera. Una partícula grande, causante de un meteoro de magnitud 4, puede pesar apenas 0.04 gramos y ser de tan sólo un par de milímetros de largo. El trazo luminoso que se observa no es la partícula misma, sino la columna de aire ionizado y calentado hasta el blanco que va dejando mientras se desplaza a enormes velocidades (desde 12 hasta 72 Kms/seg.), y que puede llegar a tener varios metros de diámetro. Por lo general estas partículas se vaporizan a alturas comprendidas entre los 130 y los 80 Kms.

Si un meteoro logra llegar al suelo (caso afortunadamente poco frecuente), entonces se llama un *meteorito*.

Los meteoros son más abundantes horas antes del amanecer debido a que el observador está viendo hacia adelante en relación a la ruta de la Tierra en torno al sol (el *apex* a una velocidad de 30 Kms/seg.). La parte "delantera" de la Tierra recibe más meteoros de la misma manera que el parabrisas delantero de un auto recibe más gotas de lluvia que el trasero. En general, entre más alta se encuentra la radiante sobre el horizonte, más meteoros se podrán observar.

La medida estándar para calcular la intensidad de una lluvia de meteoros es el 'promedio cenital por hora' (en inglés *zenithal hourly rate, ZHR*, que consiste en el número de meteoros que un solo ob-

servador experimentado puede ver si la radiante estuviera en el cenit en un cielo lo suficientemente oscuro como para poder ver estrellas de magnitud 6.5 a simple vista.

Un pequeño y raro grupo de meteoroides viaja a lo largo de la órbita terrestre. Llamados *balidos*, estos meteoros pueden aparecer en cualquier dirección en cualquier momento. Dan la impresión de que se mueven más despacio que los meteoros corrientes.

#### La cuenta sencilla

La tarea más fácil que se puede realizar al observar una lluvia de meteoros es, sencillamente, contar el número de ellos que se observan en un cierto periodo de tiempo. Cuando Ud. vea un meteoro, revise la dirección del vuelo, si esta apunta hacia la radiante entonces se puede considerar como un miembro de la lluvia que se observa. Se puede anotar un Gemínido con una G y cualquiera otro con una X.

Se debe anotar la hora de observación por lo menos una vez cada 30 minutos. Es conveniente además anotar la magnitud límite del cielo en diversos momentos, esto es, la magnitud de la estrella visible menos luminosa. Este factor es fundamental para poder correlacionar con el número de meteoros que se observan. Para este último propósito es necesario haber tenido por lo menos 20 minutos de tiempo para adaptarse a ver bien en la oscuridad.

Por supuesto, evitar cualquier cosa que obstruya la visión: casas, árboles, nubes, etc. Como norma general, todo esto no debe ser mayor de un 20%. Si la nubosidad es muy variable, anotar los cambios significativos con la hora en que se producen.

Una sesión de observación debe durar por lo menos una hora. Si se hace más larga, resulta una buena idea tomar descansos para permanecer alerta. Apunte la hora en que se interrumpe y se reanuda la observación.

Si se observa en grupo, nunca hay que combinar resultados pues carecerían de valor. Cada persona debe observar como si estuviera sola y nunca dejarse influenciar por expresiones como "¡¡¡!!! ¿vieron eso?!!!". Lo que no se vio, no se vio.

Dejar de observar tan pronto se sienta algo de fatiga o sueño. Antes de retirarse, hacer una estimación del tiempo de observación y para esto, tener en cuenta cualquier momento que se haya dejado de mirar al cielo, por corto que haya sido. Anotar la fecha, si las horas están en tiempo universal (UT) o estándar central (CST).

¡Buena suerte!

(Sky & Telescope, agosto 1988, págs. 131-133)