

# El cielo desde México

david bahena, PhD \*

En México, el nodo nacional del Año Internacional de la Astronomía ha preparado un amplio programa durante 2009. Uno de los eventos iniciales es la Noche de las Estrellas. Para ello se ha convocado a la población a observar el cielo en varias partes del país.

## Noche de estrellas

En el marco del Año Internacional de la Astronomía [9], proclamado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Unión Astronómica Internacional (UAI), en México se han organizado diversas actividades.

La Noche de las Estrellas “El cielo de nuestros antepasados” es una iniciativa del nodo nacional [1] encabezado por el Instituto de Astronomía (IA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en colaboración con diversas instituciones.

El evento es una convocatoria a toda la población interesada en observar colectivamente al cielo. Participarán astrónomos profesionales y aficionados para mirar, a simple vista o mediante telescopios, algunos de los objetos celestes visibles.

La Noche de las Estrellas se llevará a cabo el 31 de enero de 2009, de 19 a 23 hs., en 17 sitios arqueológicos y 5 lugares históricos del país [11]. En los diversos lugares habrá programas especiales que incluyen talleres para el uso de telescopios,

actividades culturales y observaciones astronómicas. El acceso será gratuito

En la ciudad de México, las observaciones se harán desde el Zócalo, en el Centro Histórico de la capital azteca. Dos zonas arqueológicas cercanas serán Teotihuacan y Xochicalco, en los estados de México y de Morelos respectivamente.

## Teotihuacan

En la cronografía del México antiguo, Teotihuacan se desarrolló en la región del altiplano central de México, de los años 400 a.C a 700 d.C. El nombre que le dieron los aztecas significa “El lugar donde los hombres se convierten en dioses”.

Esta zona arqueológica se distingue por la magnitud de sus construcciones sobresaliendo las pirámides del Sol, la Luna, y la de Quetzalcóatl, caracterizadas por el recurrente uso del tablero y el talud y, en la última, la decoración con relieves escultóricos.

La ciudad llegó a ocupar una extensión de 20 km<sup>2</sup> con una población de alrededor de 100 mil personas, cuenta con 600 pirámides de distintos tipos y 2 mil conjuntos habitacionales [15]. La

## 2008 energía 8 (120) 56, FTE de México

extensión arqueológica es de 3,214 hectáreas. La pirámide del Sol probablemente tenía una altura de 75 m; hoy observamos 65 m y en su base mide 225 m por lado. La pirámide de la Luna tiene una altura de 46 m. La fachada del Templo de Quetzalcóatl está adornada con 336 cabezas esculpidas que representan a la Serpiente Emplumada, y a Tláloc, dios de la lluvia.

Se dice que Teotihuacan fue una ciudad sagrada, un lugar armónico con su entorno y con el cosmos, donde el espacio y el tiempo sagrados fueron creados [10]. Uno de los mitos se basa en la creencia de que representaba al cosmos y al cielo.

Esta zona arqueológica es la única urbe en Mesoamérica con una traza urbana formada por dos grandes ejes perpendiculares orientados hacia los cuatro puntos cardinales, formando grandes calzadas a cuyos lados se edificaron numerosos conjuntos arquitectónicos, templos, pirámides y obras públicas que constituyen la mayor extensión de arquitectura pública monumental de su tiempo en nuestro continente [4].

Las construcciones tienen una orientación astronómica al parecer, relacionada con el inicio de la estación de lluvias. La orientación de la pirámide del Sol se ha relacionado con la puesta heliacal de las Pléyades [10] frente a la estructura y se considera un ejemplo de alineación calendárico-astronómica [5] que, en este lugar, ocurre el 29 de abril y el 13 de agosto.

Tal vez en Teotihuacan se originaron los diseños que simbolizan a las estrellas [3], que se ven en la cerámica y los murales, que han sido asociados al agua y a Venus.

## Xochicalco

A la caída de Teotihuacan surgieron otros centros como Xochicalco, “El lugar de las casas de las flores”, ubicado en las colinas de la región occidental del estado de Morelos, cerca de la ciudad de Cuernavaca, que floreció entre los años 700 y 900 d.C.

El sitio arqueológico consta de varias estructuras. En la parte superior se encuentra la Acrópolis que era un área habitacional. Inmediatamente abajo se localiza la Plaza Principal donde se encuentra la Pirámide de Quetzalcóatl o de las Serpientes Emplumadas. En una terraza más baja y al sur se ubica la Estela de los Dos Grifos. Por abajo y en la siguiente terraza se encuentra el Juego de Pelota [6].

En la Pirámide las Serpientes Emplumadas, a los lados de la escalinata, las serpientes forman semicírculos, en cuyo interior están grabados grifos calendáricos. En el tablero hay una serie de personajes en los que observa el símbolo de la palabra y un disco dividido en cuadrantes que representa un eclipse solar que se estima ocurrió en el año 743 d.C.

En las culturas mesoamericanas, para calibrar la duración del año fue necesaria una continua observación del Sol durante todo el año por medio de una “estructura de horizonte” [5]. En la Plaza de la Estela de los dos Grifos esto se haría con un observador situado en la estela siguiendo sistemáticamente la posición del Sol al amanecer en el horizonte artificial formado por el edificio de enfrente. El día del equinoccio sería cuando el disco solar está alineado al centro de la estructura. En el solsticio de verano, el disco solar coincide con el extremo norte de la estructura; en el solsticio de invierno, el Sol surge del extremo sur de la estructura.

Con el horizonte calibrado es posible notar el desfase de las cuentas calendáricas respecto del movimiento aparente del Sol. Una función similar la tienen los llamados observatorios cenitales. En estos recintos la incidencia de los rayos solares en el interior del mismo señala la llegada del Sol a posiciones extremas en el cielo [5].

Al norte de la Plaza Principal, dos niveles más abajo se encuentran una gran cantidad de cuevas intercomunicadas. Una de estas es el Observatorio cenital de Xochicalco. Desde allí se observa el paso del Sol en su movimiento hacia el Trópico de Cáncer y a su regreso, los días 14/15 de mayo y 28/29 de julio respectivamente [6]. En esas fechas, el Sol está en el cenit a las doce del mediodía astronómico. El haz de luz cae directamente a través del tiro y proyecta la imagen hexagonal de la chimenea en el piso del subterráneo.

## Mirar al cielo

El 31 de enero podrá observarse a Venus que aparece en el oeste como la estrella más brillante y permanece casi cuatro horas después de la puesta del Sol. El 26 de enero, la Luna estará en fase de Luna Nueva después, creciente, aparecerá el día 29 abajo y a la derecha de Venus y un poco arriba de éste en la siguiente noche [14], después se moverá hacia la izquierda.

También se pueden mirar varias estrellas, constelaciones y cúmulos estelares. Dos ejemplos interesantes son Orión y las Pléyades.

## Orión

El arreglo de las siete estrellas más brillantes de la constelación de Orión es muy atractivo, se puede mirar a simple vista, con binoculares o telescopio.

En la mitología griega Orión fue descrito como un cazador con una estatura de gigante. De acuerdo a esta visión, el cinturón de Orión está delineado por tres estrellas azules: Alnilam, Alnilam y Mintaka; al noroeste del cinturón está Belatrix [8].

Arriba del cinturón, en lo que sería el hombro derecho de Orión, se encuentra Betelgeuse que es una estrella supergigante roja, 20 veces más masiva que el Sol, evolucionada y fría, con luminosidad variable que se encuentra a 400 años-luz de la Tierra.

Abajo del cinturón está Rigel, en lo que sería el pie izquierdo de Orión, la cual se mira azul porque es una estrella joven, muy caliente y 40 mil veces más brillante que el Sol. Al suroeste del cinturón, entre éste y Rigel, están tres estrellas que representan a la espada de Orión.

Situada al sur de la constelación se encuentra la nebulosa difusa, conocida como Orión ó M42, la cual es una de las más brillantes y puede ser observada a simple vista. Está situada a 1,270 años-luz de la Tierra, posee un diámetro de 24 años-luz y contiene un cúmulo abierto de reciente formación denominado el Trapecio [7].

El descubrimiento de la nebulosa, en 1617, se atribuye a Galileo quien probablemente no la observó pues no la menciona. Tampoco fue mencionada por Ptolomeo. Sin embargo, un mito maya habla de una parte del cielo de la constelación de Orión, conocida como Xibalbá, donde se hallaba una mancha borrosa generada por el fuego, que representaba la nebulosa de Orión.

Al noroeste de Orión está la constelación del Tauro, donde se encuentra el cúmulo de Las Hyades cuya estrella más brillante es Aldebarán. Al noreste de Tauro está la constelación de Auriga cuya estrella más brillante es Capella.

Al noreste de Orión se encuentra la constelación del Can Menor cuya estrella más brillante es Procyon. Al sureste está la constelación del Can Mayor, donde se encuentra Sirio, la estrella más brillante que puede observarse en el cielo nocturno, aún a simple vista.

## Las Pléyades

El cúmulo de las Pléyades (M45) contiene cientos de estrellas jóvenes, que se miran azules, formadas hace 100 millones de años a partir de la misma nube de gas. Las estrellas permanecen unidas por gravedad pero eventualmente se separarán.

En enero, las Pléyades se observan a un costado de la constelación de Tauro, al noroeste de las Hyades, ubicadas a 450 años-luz de la Tierra y contenidas en un espacio de 20 años-luz, con un total aproximado de 500 estrellas. Las estrellas que pueden ser observadas dependiendo de las condiciones atmosféricas (cielos muy limpios y ausencia de Luna) [12] son: Taygete, Pleione, Merope, Maia (la mayor de las Pléyades), Electra, Celaeno, Alcyone, Asterope y Atlas, las cuales tienen una masa total estimada en 800 masas solares.

Las estrellas más grandes del cúmulo son de color blanco-azulado y cinco veces más grandes que el Sol asociadas con una nebulosa de reflexión. Varias pléyades aparecen rodeadas por filamentos azules de luz. La nebulosidad es el resultado de la dispersión de pequeños granos de polvo en la vecindad que están dentro de una nube de hidrógeno.

Las Pléyades fueron conocidas desde la antigüedad, Homero las menciona en la Ilíada y la Odisea, también Hesíodo en Los Trabajos y los Días. Según la mitología griega, las Pléyades fueron siete hermanas hijas de Atlas y Pleione de las que se enamoró Orión, el cazador gigante que vivía persiguiéndolas. Tras ser obligado Atlas a cargar sobre sus hombros con el mundo, Orión persiguió a las Pléyades, y Zeus terminó por transformarlas primero en palomas y luego en estrellas para consolar a su padre. Se dice que Orión sigue persiguiéndolas por el cielo nocturno. En otras versiones de la historia, las siete hermanas se suicidaron porque estaban tristísimas por la suerte que había corrido su padre, o bien, por la pérdida de sus hermanas, las Hyades. Tras esto Zeus las inmortalizaría subiéndolas al cielo [13].

Los mayas también observaron a las Pléyades y para esta civilización tuvieron una gran importancia, su paso por el cenit cada 100 ciclos de 52 años indicaba el inicio del nuevo Sol. Los mayas basaron su calendario sagrado Tzolk'in en el ciclo de las Pléyades y creyeron que eran el lugar de origen de su cultura [2]. Eran llamadas Tzab-ek o

2008 energía 8 (120) 58, FTE de México  
cola de Serpiente de Cascabel y a las más brillantes  
las conocían como Las Siete Hermanas.

El Tzolk'in o calendario sagrado de los  
mayas se basa en el ciclo de las Pléyades de 26,000  
años, que lo reflejan con un ciclo de 260 días. La  
relación con las Pléyades se encuentra en el Popol  
Vuh, o Libro del Consejo, bajo el nombre de MOTZ  
que significa "puñado" y según el relato se  
originaron cuando "Zipacna el soberbio" mató a 400  
guerreros, cuyas almas fueron tomadas por  
"Gucumatz, el Gran Corazón del Cielo" y puestas  
luego como estrellas.

## Referencias

- [1] AIA2009, [www.astronomia2009.org](http://www.astronomia2009.org)
- [2] Astronomía Maya,  
[www.mayasautenticos.com/Astronomia.htm](http://www.mayasautenticos.com/Astronomia.htm)
- [3] Aveni A. 2000, Tiempo, Astronomía y Ciudades del  
México Antiguo, en Arqueología Mexicana, Vol. VII,  
No. 41, p.22.
- [4] Cabrera R. 2009, Teotihuacan,

- Conaculta/INAH/Lunwerg.
- [5] Galindo J. 2001, La Observación Celeste en el  
Pensamiento Prehispánico, en Arqueología Mexicana,  
Vol. VII, No. 47, p.29.
- [6] González N., Garza S. 1994, Xochicalco, en  
Arqueología Mexicana, Vol. II, No. 10, p.70.
- [7] Hernández E. 2008, Taller de Astronomía Teórico  
Práctico 2008-2009, Planetarium Torreón.
- [8] Hewitt-White K. 2009, Cruising the Orion Beltway,  
en Sky & Telescope, Vol. 117, No. 2, p.51.
- [9] IYA2009, [www.astronomy2009.org](http://www.astronomy2009.org)
- [10] Manzanilla L. 2001, Armonía en el Tiempo y el  
Espacio, en México Antiguo Antología, INAH,  
México.
- [11] Noche de las Estrellas, [www.nochedeestrellas.org.x](http://www.nochedeestrellas.org.x)
- [12] Pléyades y Polvo de Estrellas, en  
<http://fadd.corank.com/tech/story/ap071122.html>
- [13] Pleiades (astronomía, mitología), en  
<http://es.wikipedia.org>
- [14] Schaaf F. 2009, How Brightly Shines the Evenstar,  
en Sky & Telescope, Vol. 117, No. 1, p.62.
- [15] Vela E. 1993, Teotihuacan en Números, en  
Arqueología Mexicana, Vol. I, No. 1, p.77, INAH.

\* doctor en física teórica, astronomía y astrofísica.

Fuentes: 2009, kosmos 1 (3) 1.  
2009, elektron 9 (30) 1.  
[kosmosmexiko.blogspot.com](http://kosmosmexiko.blogspot.com)



Cúmulo estelar Las Pléyades



Pirámide Quetzalcóatl en Teotihuacan



Pirámide de las Serpientes Emplumadas en Xochicalco