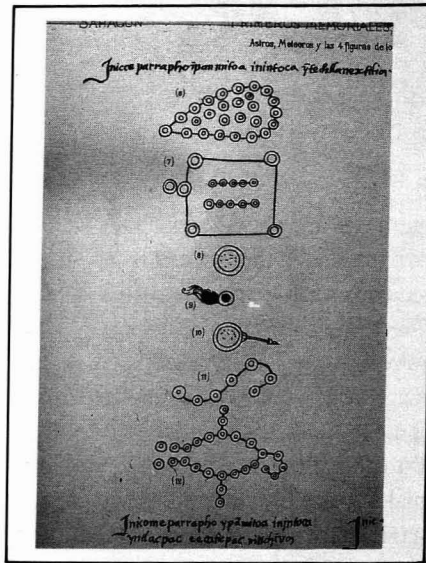


La astronomía en el pasado prehispánico de México

La actividad astronómica indudablemente jugó un papel muy importante en el desarrollo de las culturas en Mesoamérica; gracias a ella fue posible generar sistemas calendáricos que permitieron transferir el orden del cielo a la sociedad. Además, el conocimiento de los astros se vio reflejado en muchos aspectos de la religión mesoamericana: en la bóveda celeste aparecían diversas deidades, diversos fenómenos astronómicos eran incrustados de manera implícita en varios mitos. Ciertamente que el ejercicio de tan importante actividad fue reservado a cierto grupo privilegiado, encargado de conservar y acrecentar el conocimiento astronómico; a la vez éste fue el resultado de la observación paciente durante muchas generaciones, hasta llegar a convertirse en patrimonio de toda Mesoamérica. Los sacerdotes-astrónomos tenían por supuesto una influencia decisiva sobre la sociedad, y su importancia quedó descrita por los mexicas así: "...los que miran, los que se afanan con el curso y el proceder ordenado del cielo, los que despliegan los libros, la tinta negra, la tinta roja, los que tienen a su cargo las pinturas; ellos nos llevan, nos guían, dicen el camino; los que ordenan cómo cae el año, cómo siguen su camino la cuenta de los destinos y los días y cada una de las veintenas". Resulta interesante notar que incluso los gobernantes prehispánicos tenían entre sus tareas la observación del cielo; así, de acuerdo con el historiador Tezozomoc, el gran Motecuzoma Xocoyotzin en la ceremonia de su coronación fue exhortado a tener especial cuidado de levantarse a media noche a indagar en las estrellas

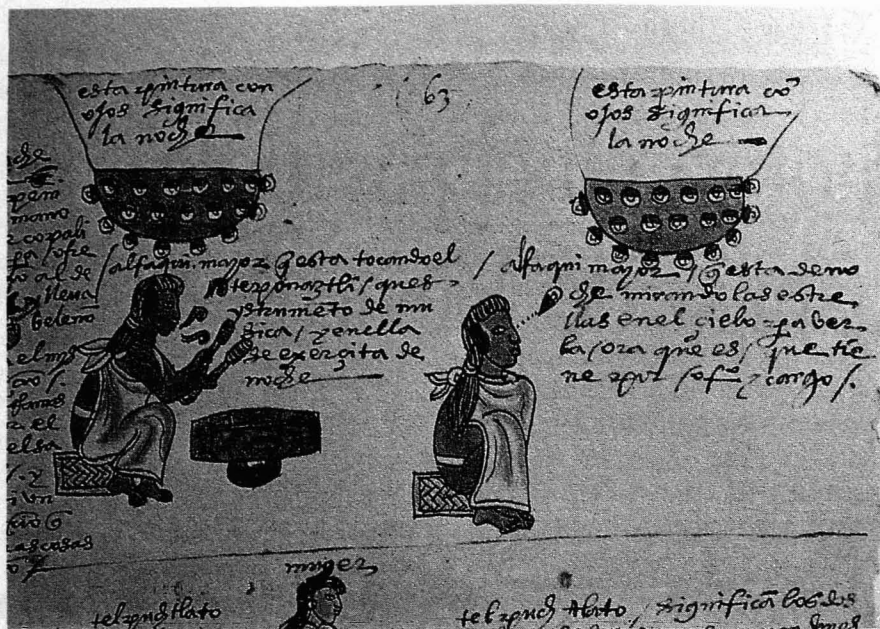


Constelaciones prehispánicas y cometas. *Primeros Memoriales*, Fray Bernardino de Sahagún, siglo XVI

que configuran las constelaciones y sobre todo a observar Venus, Tlahuizcalpantecuhtli, el Señor de la casa del alba. Por supuesto que los nombres dados por los mexicas a sus constelaciones correspondían más a objetos habituales en su entorno. Así tenemos que la constelación llamada Mamalhuatzli, significando el palo con el cual se encendía el fuego por fricción, podría corresponder al cinturón de Orión; la constelación Miec o Tianquitzli, es decir muchedumbre o mercado, correspondía a las Pléyades; también se tenía un Citlaltlachtli o juego de pelota estelar, el cual podría formarse de una parte de la constelación de Orión y de otra contigua. Una constelación parece coincidir con la designación occidental; se trata del Citlacolotl o alacrán estelar, obviamente idéntico al Escorpión del Zodiaco. Otra constelación importante para los mexicas era Citlaxonecuilli,

siendo xonecuilli un bastón con muescas en forma de S ofrecido en los sacrificios y describiéndose como formada por 7 estrellas, y podría identificarse con la Osa Menor. Muchas deidades también tenían un lugar en la bóveda celeste, por ejemplo Tezcatlipoca, el espejo humeante, se consideraba representado en la Osa Mayor; aunque siendo este Dios asociado a la noche aparece frecuentemente relacionado con el jaguar, pues éste tiene tantas manchas como el cielo nocturno estrellas. La Vía Láctea era la diosa Citlallicue, la de la falda de estrellas, diosa creadora que dio lugar al nacimiento de todos los demás dioses. También se ha identificado a Mixcoatl con la Vía Láctea; este dios de la cacería describe a través de su nombre justamente la apariencia visual de nuestra galaxia: serpiente de nubes. Quetzalcoatl, el dios civilizador con aspecto de serpiente emplumada, estaba representado por el planeta Venus, en su apariencia como lucero de la mañana. Para los mayas era Kukulcan. Su gemelo, de ahí la segunda acepción de su nombre como gemelo precioso, era el dios Xolotl, criado o esclavo, con apariencia de perro, se manifestaba en el cielo como Venus en forma del lucero de la tarde. Como objeto celeste, Venus se designaba como "gran estrella", hui citlalin, en nahuatl y noh ek en maya.

Por supuesto que los astros más brillantes del cielo fueron motivo de culto por todas las culturas de Mesoamérica. La Luna, en nahuatl Metztli, parece no haber ocupado un lugar extremadamente importante en la mitología mesoamericana; sin embargo, se cree que uno de los primeros sistemas calendá-



Sacerdotes-Astrónomos mexicanos. Códice Mendoza, siglo XVI.

cos pudo haber sido basado en el movimiento lunar. Una excepción respecto al culto lunar lo constituye el pueblo otomí o ñañhu, que posiblemente pobló el altiplano central antes que los pueblos de idioma nahuatl; en Metztiltan (lugar de la Luna, traducción del otomí Nkuazāñā) se estableció un santuario lunar otomí. Una crónica colonial del siglo XVI de esta zona establece: "...no tenían ningunos ídolos ni adoraban cosa alguna: sólo miraban al cielo". Entre los mexicanos el nombre del dios lunar era Tecuciztecatl, el del caracol marino, pues se comparaba a la Luna con un caracol que sale de su concha y regresa a ella. Igualmente el conejo, tochtli, siendo uno de los veinte signos del mes de veinte días, estaba asociado a la Luna ya que se creía ver una imagen leporina en su superficie.

Debido al movimiento aparente del Sol, tan obvio y regular, su observación sirvió como instrumento para elaborar uno de los sistemas calendáricos más importantes en Mesoamérica. El año solar, xihuitl, estaba dividido en 18 meses de 20 días, agregándose 5 días infaustos o nemontemi para completar los 365 días. Por supuesto que sería necesaria una corrección a este calendario para tomar en cuenta el hecho de que el año solar dura aproximadamente 6 horas más que ese número entero de días. Existen indicios basados en estudios arqueoastronómicos que indican

que el año prehispánico debió haberse corregido. Simultáneamente a este calendario solar corría otro ritual llamado Tonalpohualli,* cuenta de los días, de sólo 260 días; este calendario se formaba utilizando los numerales 1 al 13 junto con los 20 nombres de los días. Estos nombres se escogieron entre animales sagrados, divinidades y objetos naturales. Para los mayas este calendario se llamó Tzolkin, rueda de los días; para los zapotecas, Piye y para los matlatzincas, Intzihiabi. El haberse escogido el número 260 para este calenda-



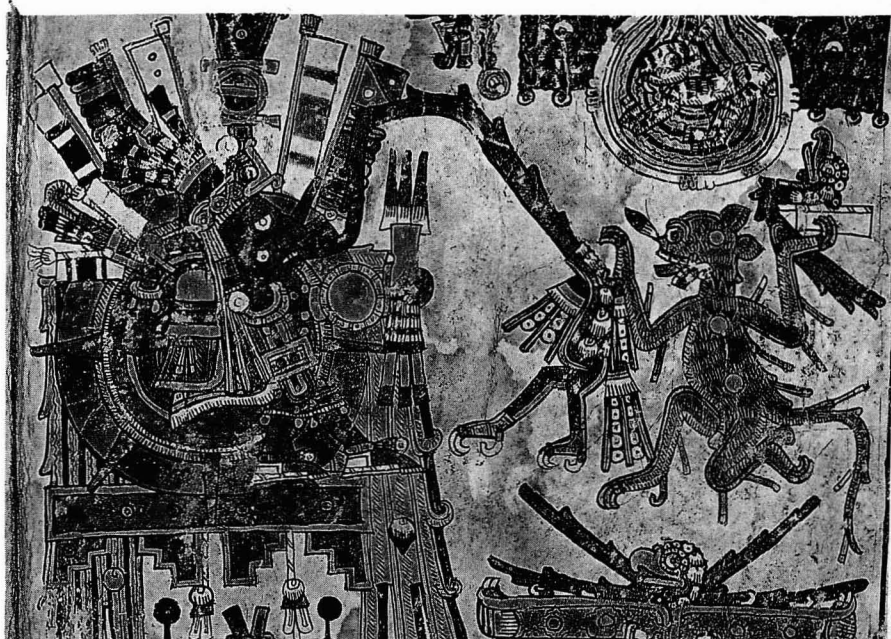
Venus representado por el dios Xolotl frente al Sol poniéndose en el horizonte; arriba aparece el cielo estrellado con Venus. Códice Borbónico.

rio podría indicar que observaciones del planeta Venus fueron utilizadas para calibrarlo. Ambos calendarios coincidían en su inicio apenas cada 52 años, y a este periodo sagrado se le llamó en nahuatl Xiuhmolpilli, atadura de años. Al término de cada ciclo de 52 años se efectuaba una gran ceremonia del Fuego Nuevo. Como habitualmente en el Altiplano Central no enumeraron los ciclos de 52 años, se tiene ambigüedad para determinar fechas absolutas, pues el mismo nombre del año se repetía cada 52 años. El nombre del año se designaba con los numerales 1 al 13 junto con nombres de días, a saber: acatl, caña; tecpatl, cuchillo de pederal; calli, casa, y tochtli, conejo. Fueron los mayas los que idearon la llamada "Cuenta Larga" que permitía localizar una fecha en forma absoluta al dar una cuenta consecutiva de días transcurridos a partir de un punto de referencia en el pasado, aunque tal punto de referencia no sea histórico, pues se trata del 13 de agosto del 3113 a.C., probablemente se basó en cálculos astronómicos.

El Sol, llamado Tonatiuh en nahuatl y significado "aquel que va calentando, iluminando", fue reconocido por todas las culturas mesoamericanas como dios principal dador de vida. Los mayas lo designaron como Kin, que significaba, al mismo tiempo, sol, día y tiempo. En el Códice Telleriano-Remensis, copia colonial comentada de un documento prehispánico, se afirma: "Todas las cosas dicen que las produce el Sol..." La importancia de la deidad solar se puede percibir en que la palabra dios, teotl, era una designación exclusiva para el Sol. De acuerdo a los sabios del cielo, ilhuicatlaminime, el fin del Sol, sería en un día cuatro movimientos, por esta razón el nombre calendárico del Sol es nahui ollin. Igualmente se asignaba un animal simbólico al Sol, se trababa del águila, cuauhtli. Esta ave al volar semejaría el vuelo del Sol sobre el Mundo; además, el ataque impetuoso del águila sobre sus enemigos recordaría el efecto devastador de la salida del Sol sobre las estrellas, haciéndolas desaparecer de la vista del hombre. Así, nombres tan significativos como Cuauhtémoc, águila que descende, siendo el del último emperador mexica, denotaría, sobre todo,

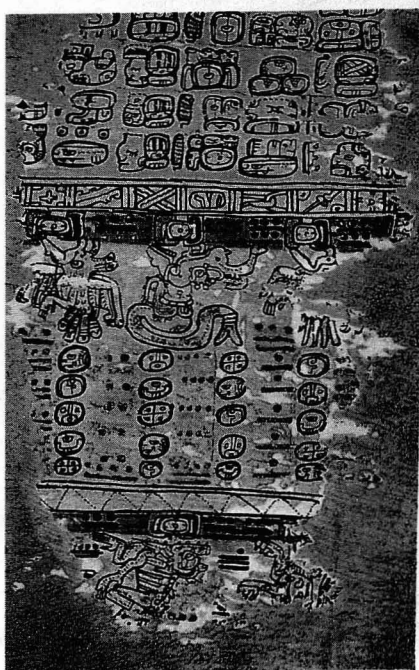
al Sol descendiendo hacia el horizonte. el ocaso solar. Otro nombre, Cuauhtle-huanitzin, el de un noble de Amecameca que escribió un tratado de historia prehispánica, era precisamente el término para designar al Sol en su salida, se trataba aquí como el águila de flechas de fuego. Las tropas de élite mexicas, los llamados caballeros águila y tigre, tenían al Sol como dios patrón; además, a los guerreros que encabezaban las campañas se les denotaba los Señores del Sol.

El momento de un eclipse de sol significó algo nefasto y temido, por lo que los mexicas sacrificaban albinos y prisioneros al Sol; haciendo gran ruido, cantaban y tañían sus tambores en todos sus templos. La designación lingüística del eclipse de Sol en Mesoamérica muestra básicamente dos tendencias: en idiomas como el nahuatl, maya yucateco y purépecha se expresa como el Sol es comido, mordida de Sol. Por otra parte, otros idiomas como el otomí o ñañihu, mixteco y matlatzinca, al eclipse de Sol lo denotan como el Sol muere. En códices mesoamericanos se pueden identificar numerosos eclipses, algunos ciertamente sucedieron pero otros resultan ficticios, pues el tlacuilo o escriba los incrustó en su relato para hacer resaltar más algún acontecimiento histórico relevante. Sin embargo, cabe destacar el avance alcanzado por los ah kinob, sacerdotes solares mayas, respecto al estudio de eclipses. En tres de los códices prehispánicos mayas se pueden identificar los jeroglíficos de eclipse de Sol y de Luna. Básicamente éstos consisten del glifo del Sol, Kin y de la Luna, ú; a ambos lados de cada uno aparecen una especie de alas de mariposa, a veces oscuras o claras. Asimismo figuran, arriba de estos glifos, lo que los mayistas llaman bandas celestes, rectángulos con representaciones de varios astros. A menudo en la parte inferior del conjunto se encuentra un animal indefinido, una serpiente tal vez, en el acto de devorar al astro eclipsado. En el código maya en Dresden, Alemania, junto con los glifos de eclipses, están denotadas cuentas que tienen precisamente relevancia para la predicción de eclipses; se trata del cálculo del número de lunaciones que separan dos eclipses de Luna consecuti-



El dios solar Tonatiuh recibiendo el sacrificio de una codorniz; arriba aparece la Luna en un cielo estrellado. *Códice Borja.*

vos, esto es un preámbulo hacia la predicción de los eclipses de Sol. Más aún, en el Códice aparecen fechas específicas de eclipses de ambos tipos, que en efecto corresponden a eclipses reales; algunos de éstos curiosamente no fueron observables en tierra maya, lo que hace concluir que los astrónomos mayas lograron a través de una paciente observación del cielo, desarrollar un método teórico para la predicción de eclipses, no importando si ellos fueran visibles en la zona maya.



Sucesión de eclipses en el *Código Maya* de París.

Los cometas fueron objetos celestes que llamaron la atención a los observadores prehispánicos; en general, cometa, debido a su apariencia tan vistosa, se designa en muchas lenguas nacionales como "estrella humeante", citlalin popoca en nahuatl, budz ek en maya, nefuégantzé en otomí. Fray Bernardino de Sahagún informa que: "...tenían la por pronóstico de la muerte de algún príncipe o rey o de guerra o de hambre; la gente vulgar decía, ésta es nuestra hambre. A la inflamación de la cometa llamaba esta gente citlalin tlamina, que quiere decir la estrella tira saeta. Y decían que siempre que aquella saeta caía sobre alguna cosa viva, liebre o conejo o otro animal, y donde hería, luego se criaba un gusano, por lo cual aquel animal no era de comer. Por esta causa procuraba esta gente de abrigarse de noche, porque la inflamación de la cometa no cayese sobre ellos". Posiblemente esta última designación se refiera a un micrometeorito o estrella fugaz. En numerosos códices y estelas prehispánicas se pueden encontrar simultáneamente ambos elementos lingüísticos que conforman la palabra cometa; sin embargo, en la época colonial temprana es cuando aparecen representaciones evidentes de cometas, se trata de documentos copiados de originales prehispánicos ya perdidos, algunos registros aparecen datados; además, a menudo se

utilizan al mismo tiempo tanto el estilo pictográfico occidental como el prehispánico.

Otro tipo de observaciones celestes reportadas en numerosas crónicas prehispánicas se refiere posiblemente a fenómenos de la alta atmósfera: "... 3 tecpatl, 1508, en este año por primera vez apareció el mixpamitl, bandera de nube, resplandor del alba, hacia donde el Sol sale". Esto, reportado en Cuauhtitlán, provocó gran espanto. Por la descripción muy probablemente se trató de una aurora boreal causada por la actividad solar excepcionalmente intensa en ese año.

Un aspecto de la actividad astronómica practicada en el México Prehispánico, que aún es posible admirar, es la orientación de las estructuras arquitectónicas hacia determinadas direcciones en el horizonte; tales direcciones indican con frecuencia posiciones importantes de los astros principales, e igualmente señalan puntos singulares del horizonte relacionados con características esenciales del calendario solar.

Resulta interesante notar que la mayor parte de las estructuras arquitectónicas están alineadas *grosso modo* en la dirección este-oeste, sin embargo las hay también en la dirección norte-sur, siendo éstas relativamente escasas. Una constancia de la importancia de la orientación de los templos prehispánicos, nos la da Fray Toribio Motolinía, que cuenta que el gran Motecuzoma Xocoyotzin mandó derribar el Templo Mayor de Tenochtitlan porque estaba desalineado y ordenó reedificarlo correctamente. Ciertamente la parte más alta de pirámides y palacios eran sitios de observación del cielo tanto nocturno como diurno. Dos momentos serían de particular significación para los sacerdotes-astrónomos: la salida y la puesta del Sol, cada día se indicaría en tales momentos de una manera objetiva el transcurso del tiempo, razón importante para registrar las posiciones aparentes y cambiantes del dios todo poderoso.

Por otra parte, el sacerdote solar -llamado también Teohuateuhctli, señor

que tiene a dios, al Sol- en el transcurso de un año podría registrar las posiciones del Sol en los accidentes orográficos de su horizonte; esto permitiría calibrar el calendario y ordenar el ritual religioso considerando la disposición de los cerros circundantes. El culto en los cerros parece ser una práctica generalizada en Mesoamérica, usualmente deidades relacionadas con la lluvia eran veneradas ahí. Una anécdota, que corrobora la importancia atribuida por los mexicas al momento en que el Sol salía, nos dice que el emperador Motecuzoma Ilhuicamina, flechador del cielo, llegó a ser hábil y entendido debido a que fue dado a luz a tiempo que el Sol nacía. En varios códices aparece representado el Sol en el momento de tocar el horizonte -Tlalchitonatiuh, Sol sobre la tierra- indicando el instante en que el astro entra al reino de los muertos al empezar a ser devorado por el monstruo de la tierra.

Como ejemplos de orientaciones de estructuras arquitectónicas en Meso-



Evento solar en el Castillo de Chichén-Itzá en los días del equinoccio.

américa describiremos sólo algunos casos. La gran pirámide de Quetzalcoatl en Cholula, por su volumen la mayor en el Mundo, está orientada hacia la puesta del Sol en el día del solsticio de verano y en su parte posterior hacia la salida del Sol en el día del solsticio de invierno. En ocasión de este último evento, se celebraba la gran fiesta de Huitzilopochtli, colibrí zurdo, dios tribal mexica con atributos solares; la observación obvia de que el Sol permanece casi inmóvil saliendo y poniéndose repetidamente casi en los mismos lugares por varios días, causaba alarma, por lo que era necesario ayudarlo alimentándolo con sangre y corazones. Este día sucedía en Malinalco, en su Templo Monolítico, un juego de luz y sombra, pues al celebrarse la bajada de Huitzilopochtli al mundo, al medio día, un rayo de Sol entrando por la puerta iluminaba su propia imagen, la de una águila.

Otro evento fue de particular importancia para los astrónomos prehispánicos: se trataba del paso del Sol por el cenit. Esto sucede dos veces al año, alrededor del día del solsticio de verano, dependiendo las fechas de este evento de la latitud geográfica del punto de observación. La pirámide doble de Tenayuca está orientada al punto en que el Sol se pone los días del paso cenital del Sol. Indicando la importancia de este evento podemos citar que la escalinata superior del Caracol, edificio circular en Chichén-Itzá, Yucatán, señala precisamente al Sol poniéndose en el día de su paso cenital. Fue tanto el significado de este evento que fueron construidos los llamados observatorios cenitales; en la actualidad se conocen los de Monte Albán, Oaxaca y de Xochicalco, Morelos. Se trata de tubos construidos verticalmente –en el caso de Monte Albán dentro de la escalinata de una pirámide y en Xochicalco acondicionando una cueva natural– que permiten el registro preciso del ángulo y paso de los rayos solares en los días del paso cenital.

El equinoccio fue igualmente registrado en Mesoamérica; un ejemplo grandioso lo constituye el llamado Castillo en Chichén-Itzá. Ahí, poco antes del ocaso solar en los días del equinoccio, la balastrada de la escalera



Descripción de los cometas en texto náhuatl y español. Códice Florentino, Fray Bernardino de Sahagún, siglo XVI.

norte es iluminada por la luz que dejan pasar los vértices de las 9 plataformas que forman la pirámide, esto ocasiona que se origine en la balastrada una sucesión de triángulos de luz que parecen formar el cuerpo de la serpiente cuya cabeza de piedra se encuentra en el arranque de la escalera. En otros complejos arquitectónicos de Mesoamérica se utilizó el horizonte artificial formado por una pirámide para indicar a un observador situado enfrente de ella los momentos en los cuales el Sol alcanzaba sus posiciones singulares. Un ejemplo de este método de registro se puede hallar en una plaza de Xochicalco, siendo el punto de observación señalado por una estela.

Un ejemplo de una orientación calendárica es la del llamado Templo del Sol en Malinalco, el cual en parte es monolítico y su frente mira hacia el oriente; el eje de simetría de este edificio señala justamente a una especie de corte en la montaña: visto desde el centro del templo, el Sol sale precisamente del vértice en la montaña, un espectáculo impresionante empezando con un punto deslumbrante de luz solar. Esto sucede cada 12 de febrero y 29 de octubre, tales fechas implican una división del año en una relación extremadamente importante en Mesoamérica. De acuerdo a Sahagún, el año nuevo entre los mexicas empezaba el 2 de febrero, lo que corresponde, debido a la corrección gregoriana del calendario occidental en el

siglo XVI, al 12 de febrero actual. Además, a partir del 29 de octubre se necesitan 52 días para que llegue el Sol al solsticio de invierno y así otros 52 días para que regrese de nuevo el Sol al corte, el día del inicio del año nuevo mexica. Después del 12 de febrero, en su camino aparente el Sol, día a día, saldrá cada vez más al norte sobre el horizonte, el 21 de junio alcanza el solsticio de verano y empieza su retorno de tal manera que después de 260 días regresa finalmente al corte. Recuérdese que este número es igual al número de días que tenía el calendario ritual Tonalpohualli. La relación 104/260 no la cumple ningún otro punto en el horizonte. Esta marca en el horizonte pudo haber servido como monitor del movimiento solar y haber conducido a la intercalación de una corrección al año de 365 días. Existe otro punto en el horizonte donde la relación con respecto al solsticio de verano es la inversa, 260/104; las fechas que corresponden a la salida del Sol en ese punto, situado simétricamente al corte, son: 29 de abril y 13 de agosto. Podemos afirmar que en estas fechas se tienen numerosos eventos solares en toda Mesoamérica. La gran Pirámide del Sol en Teotihuacan está alineada al Sol en su ocaso en estas fechas. La luz solar en el observatorio cenital de Xochicalco penetra al tubo sólo entre estas dos fechas. Una de las ventanas superiores del Caracol y la entrada al Templo de los Jaguares en juego de pelota de Chichén-Itzá están orientadas a la puesta del Sol en estas dos fechas. Espacial y temporalmente todos estos lugares están muy separados entre sí, sin embargo, precisamente eso muestra que el conocimiento astronómico-calendárico fue verdadero acervo cultural de toda Mesoamérica.

Hemos hecho un breve recorrido a través de lo poco que se conoce de la astronomía prehispánica en México, sin embargo, creemos que el futuro nos depara aún muchas sorpresas. En la actualidad, la arqueoastronomía, ciencia multidisciplinaria, avanza en métodos y planteamientos para extraer la información sobre la práctica astronómica que de alguna manera se encuentra en código en tantos sitios con vestigios culturales de nuestros antepasados. ◇