



La astronomía prehispánica en México



Jesús Galindo Trejo

El conocimiento astronómico –la sabiduría de las cosas del cielo– y la consecuente precisión para medir el tiempo en el mundo antiguo mesoamericano, se vieron reflejados en la edificación de grandes estructuras arquitectónicas y en el establecimiento de trazas urbanas orientadas hacia eventos celestes en los horizontes.

En México, durante la época prehispánica, la observación del cielo jugó un papel fundamental para definir los principales rasgos culturales de la civilización. Tanto los cazadores-recolectores nómadas como los grupos sedentarios, habitantes de grandes centros urbanos, tuvieron en la práctica astronómica una indispensable herramienta para establecer patrones de organización espacial y temporal.

Como observadores meticulosos de la naturaleza, los pueblos prehispánicos trasladaron ingeniosamente peculiaridades del comportamiento de los objetos celestes a su ámbito ideológico, situándolos en la más alta jerarquía religiosa. Por ello, el esfuerzo por entender cómo se comportan los astros se convirtió en una forma especial de culto.

A partir del reconocimiento del elevado rango de las cosas del cielo, la élite intelectual adecuó las muy diversas manifestaciones culturales de la sociedad a aquellas peculiaridades. Un importante resultado de la práctica astronómica fue el desarrollo del sistema calendárico mesoamericano, que estuvo vigente por casi tres milenios. Se le consideró incluso como una de las principales dádivas de los dioses al ser humano.



Assonia Schöngard

Política y astronomía

Un aspecto sobresaliente de la práctica astronómica mesoamericana fue la edificación de grandes estructuras arquitectónicas y el establecimiento de trazas urbanas orientadas hacia eventos celestes en los horizontes. Las alineaciones arquitectónicas, en consecuencia, no sólo están dirigidas hacia la

salida o puesta solar en momentos astronómicamente importantes, como solsticios y equinoccios, sino que se privilegian igualmente direcciones especificadas a partir de algunas de las propiedades del sistema calendárico mesoamericano.

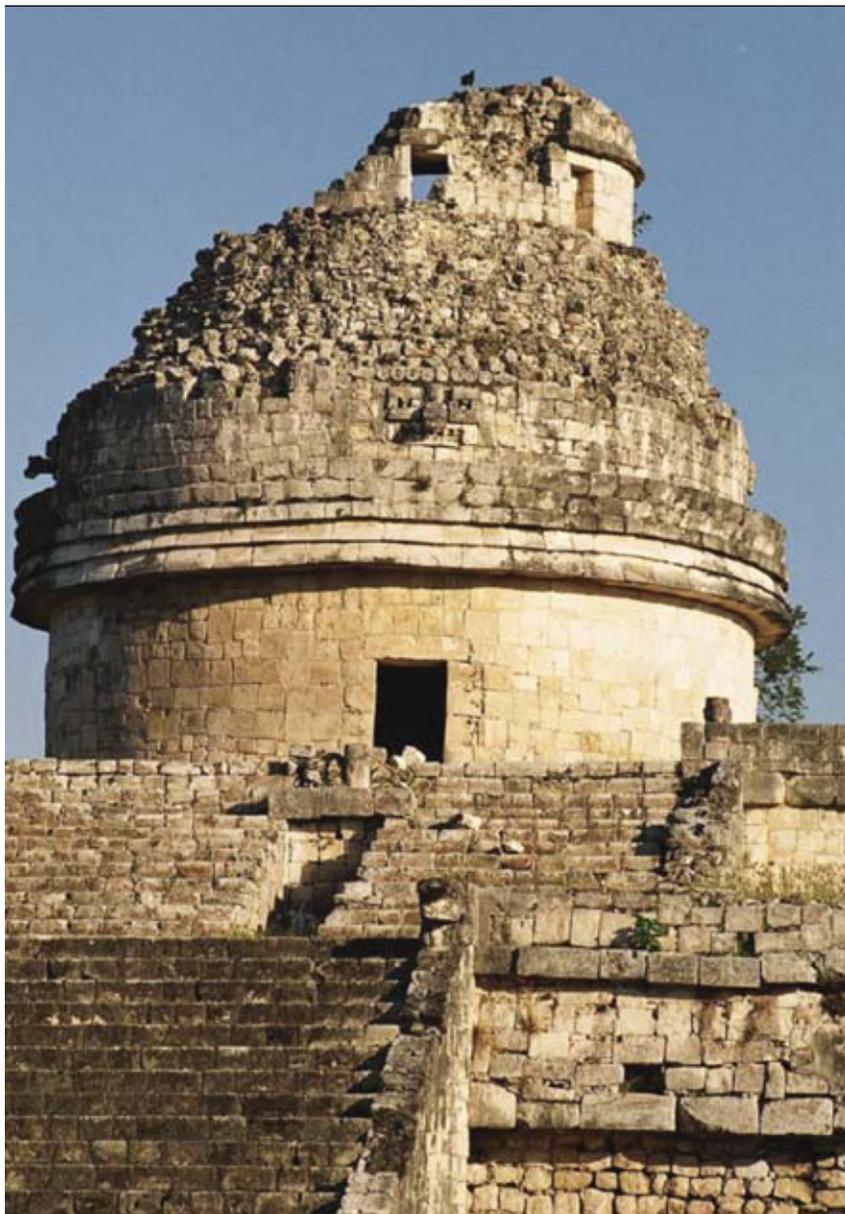
Otro aspecto de la utilidad de la astronomía para la sociedad prehispánica tuvo que ver sobre todo con asuntos relacionados con el poder político. En efecto: el soberano ordenaba la creación de infinidad de obras materiales y éstas se disponían de tal

forma que incrementaban su prestigio y demostraban que gozaba del favor de las deidades del firmamento. Así, un edificio construido bajo su mandato y orientado hacia algún evento celeste, manifestaba claramente la armonía de su obra con los principios que regían el universo. Frente a los ojos de los súbditos, el soberano evidenciaba sus merecimientos para ocupar un lugar de privilegio en la sociedad.

Calendarios

El sistema calendárico mesoamericano posee dos cuentas: una solar, conocida como *Xiuhpohualli* (nahuatl) o *Haab* (maya), de 365 días, dividida en 18 periodos de 20 días más cinco adicionales, y otra ritual, conocida como *Tonalpohualli* o *Tzolkin*, de 260 días, organizada en 20 trecenas. Ambas cuentas comenzaban simultáneamente, pero después de 260 días se desfasaban y avanzaban independientemente. Sin embargo, había que esperar 52 años de 365 días para que de nuevo las dos cuentas coincidieran y reiniciaran de manera sincrónica. En ese periodo de años la cuenta ritual se había completado 73 veces, es decir, se cumplía la relación básica: $52/73 = 260/365$. En ocasión del fin y del inicio de cada periodo de 52 años, se efectuaban solemnes ceremonias en las que se encendía el llamado Fuego Nuevo.

Una peculiaridad de la variante zapoteca del calendario es que dividía la cuenta ritual *Piye* (zapoteco) en cuatro partes de 65 días; a cada una de éstas se le llamaba *Cocijo* y se le consideraba como la deidad que era la causa de todas las cosas sobre la Tierra. Nos encontramos obviamente frente a la deificación del tiempo.



Desde el observatorio de El Caracol, los observadores mayas estudiaban el cosmos y formulaban predicciones. En los días equinocciales, todavía es posible observar el alineamiento de los astros en las aberturas o ventanillas de esta obra maestra científica y arquitectónica.

El Sol

Para los mesoamericanos el Sol fue, sin duda, el astro más importante por su brillantez y la regularidad en su movimiento aparente. Era la más pura manifestación del movimiento, y por eso fue deificado. El padre Sahagún informa que lo concebían como la esencia de lo sagrado: “*In teotl quitoznequi tonatiuh*” (Dios, quiere decir Sol). Cuando se deseaba expresar gráficamente lo sagrado en sus jeroglíficos, utilizaban precisamente un disco solar, como en el caso del toponímico Teotlalpan (“sobre la tierra sagrada”).

Para los mayas el Sol representaba la manifestación más sagrada en el universo. Su nombre más común era Kin, que significa no sólo “Sol” sino también “día”. Su representación humana era a través de su rostro que muestra grandes ojos bizcos y en la frente un glifo en forma de flor de cuatro pétalos. Ésta forma es el glifo solar; probablemente los cuatro pétalos se refieren a las cuatro direcciones en el horizonte donde el disco solar alcanza sus posiciones extremas durante los solsticios. Además, posee un solo diente en forma de T, que se asocia al día *Ik* o viento. La brillantez y regularidad del Sol en su movimiento eran un reflejo de un orden cósmico normalmente estable y continuo. Por ello, en ocasión de un eclipse de Sol o incluso de Luna, ese orden se perturbaba y entonces se interpretaba como un mal augurio sobre el mundo. El poder entender cuándo sucedería un eclipse se convirtió en tema de profundo análisis para los sacerdotes-astrónomos mayas.

La astronomía en los códices

Los pueblos mesoamericanos elaboraron documentos pictográficos conocidos como códices, donde plasmaron sus ceremonias, sus genealogías, sus hechos históricos y por supuesto su conocimiento astronómico. Por desgracia, apenas sobreviven pocas decenas de ellos. Aunque el tema principal de un códice puede ser muy específico, se admite que en general seguían ciertos cánones estrictos. De los códices conocidos, los mayas contienen la mayor cantidad de información astronómica. Esto se debe a que los mayas desarrollaron un sistema jeroglífico muy elaborado y utilizaron un discurso basado en cuentas numéricas expresadas en el sistema vigesimal, vigente en toda Mesoamérica.

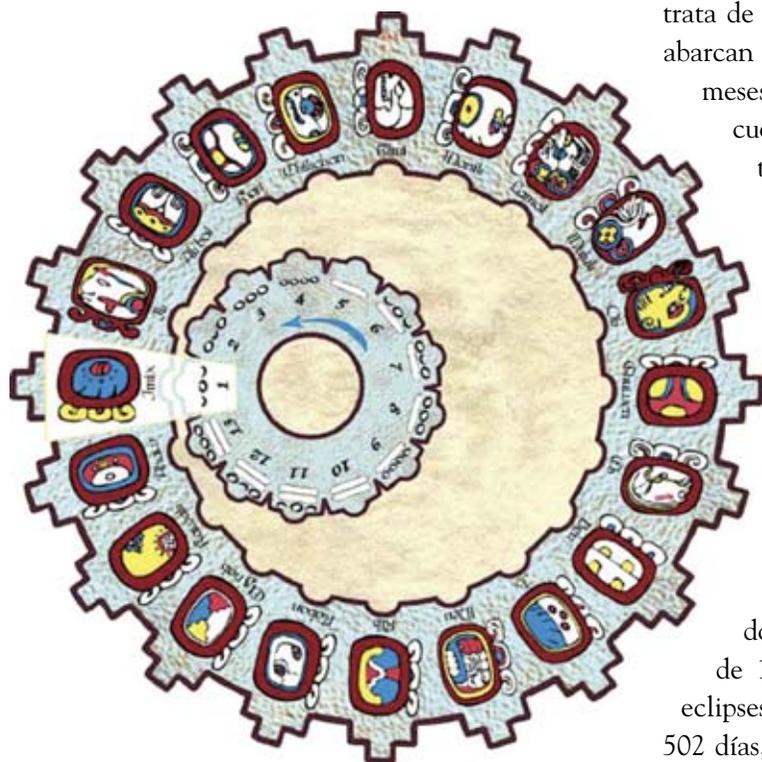
En los tres códices mayas que todavía se conservan se pueden apreciar representaciones de eclipses. El glifo usualmente

Los mayas desarrollaron un sistema jeroglífico muy elaborado y utilizaron un discurso basado en cuentas numéricas expresadas en el sistema vigesimal, vigente en toda Mesoamérica

está formado por el del Sol, *Kin*, rodeado de dos elementos iconográficos semejantes a alas de mariposa, oscuras o claras. Este conjunto cuelga de las llamadas “bandas celestes”, compuestas de varios glifos de diversos astros. En ocasiones, un monstruo con apariencia de serpiente o dragón surge debajo del grupo con la clara intención de devorarlo. Cuando se trata de un eclipse de Luna, el glifo central es el de este astro. Consiste en una cabeza grotesca que posee un ojo oval con una serie de puntitos junto a la pupila y una boca ondulada muestra sólo dos dientes. Este glifo se utilizó también para representar al número 20, y era usado precisamente para indicar la edad de la Luna.



Kukulcán es el nombre maya de Quetzalcóatl, personaje importante en el periodo posclásico de los mayas. Aquí lo vemos en un dibujo de un bajorrelieve de Yaxchilán.



En particular, el Códice de Dresden posee varias páginas con cuentas numéricas vinculadas claramente a eclipses. Se trata de una sucesión de 405 meses lunares consecutivos que abarcan un periodo de 33 años. Aparecen 69 grupos de 5 o 6 meses lunares cada uno. De esta manera, se reconocen cuentas de 177, 178 y 148 días. Cuando aparece la cuenta de 148 días se dibujó una escena con un cierto sentido aciago: personajes descarnados, una mujer ahorcada, una cabeza humana enclaustrada en un cerco, tal vez sugiriendo un entierro; además, se plasmaron varios eclipses con canillas y una calavera humana. Termina esta serie de representaciones una que relaciona dos eclipses, de Sol y de Luna, al planeta Venus, a manera de un cuerpo humano descendente cuya cabeza ha sido sustituida por el glifo del planeta.

El periodo de 177 días, 6 meses lunares o lunaciones, se refiere al intervalo promedio que separa a dos eclipses, sean de Sol o de Luna. Además, el periodo de 148 días, 5 lunaciones, separa eventualmente a dos eclipses de Sol. A veces dos eclipses de Luna se suceden cada 502 días, 17 lunaciones; así, dividiendo 502 entre 177 nos da un residuo precisamente de 148.

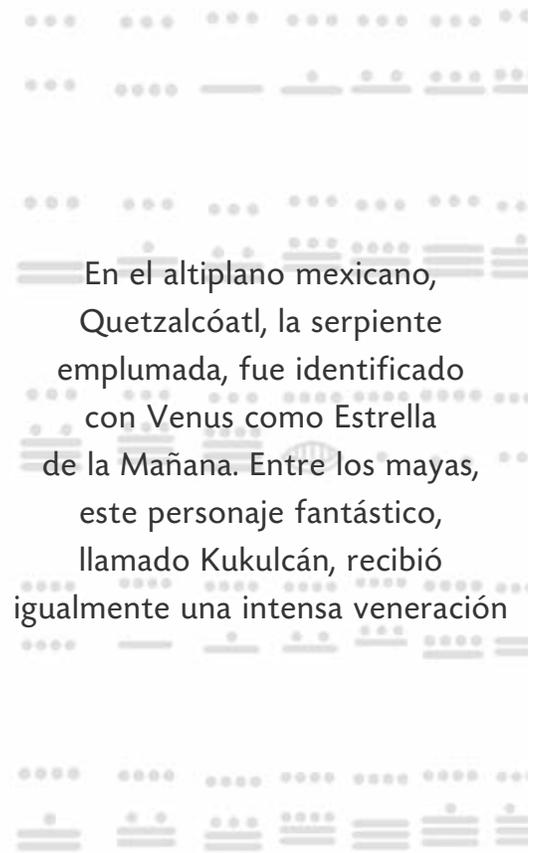
Una tabla como la que contiene el Códice de Dresden debió de haber sido resultado de una cuidadosa y paciente labor de observación. Al correlacionar las fechas del *Tzolkin* que aparecen al final de cada cuenta de las 69 registradas, se encontró que dichas cuentas corresponden a eclipses solares reales, 18 de los cuales se pudieron observar en tierra maya. En caso de error, éste es a lo más de un día completo. Por lo anterior se podría afirmar que se trata de una tabla para la predicción de eclipses; sin embargo, ésta no proporcionaba la certeza para saber si dado un eclipse, sería visible para los mayas. Algunos estudiosos han afirmado que esta técnica para pronosticar eclipses pudo haber estado en uso ya desde por lo menos el siglo VII de nuestra era. Indudablemente, el Códice de Dresden representa una notable muestra del avance en el conocimiento astronómico alcanzado por los sacerdotes-astrónomos mayas.

El objeto de apariencia estelar más brillante en el cielo es precisamente Venus. Por ello, los observadores prehispánicos le dedicaron especial atención. Debido a su apariencia y movimiento aparente tan llamativo se le reconoció como una importante deidad. En el altiplano mexicano,



Quetzalcóatl, la serpiente emplumada, fue identificado con Venus como Estrella de la Mañana. Entre los mayas, este personaje fantástico, llamado Kukulcán, recibió igualmente una intensa veneración. El glifo de Venus en el altiplano mexicano consistía generalmente en una estrella (un ojo estelar: dos círculos concéntricos de color blanco divididos por su diámetro, con el mayor de los semicírculos de color rojo), rodeada de rayos luminosos de forma triangular alargada, como si emanaran radialmente de la estrella. De esta manera queda claramente descrito, en forma ideográfica, el nombre genérico de Venus en muchos idiomas mesoamericanos como “la gran estrella”.

Los mayas nombraron a Venus de varias formas: la designación *Xux Ek* (estrella avispa) podría basarse en la creencia de que las irradiaciones del planeta en ciertos momentos podrían ser perjudiciales, como los ataques de avispas. Otro nombre era *Noh Ich* (gran ojo), probablemente de la similitud de representación de una estrella como un ojo, siendo ésta la convención pictográfica mesoamericana. El glifo maya de Venus es similar a una M redondeada con un par de círculos concéntricos incrustados en los dos espacios cóncavos de la M; probablemente podría uno interpretar esos círculos como una sugerencia de los dos aspectos de aparición de Venus. Llama la atención que el



En el altiplano mexicano, Quetzalcóatl, la serpiente emplumada, fue identificado con Venus como Estrella de la Mañana. Entre los mayas, este personaje fantástico, llamado Kukulcán, recibió igualmente una intensa veneración



Tablas de Venus en el Códice de Dresden. Los sacerdotes-astrónomos mayas registraron el periodo sinódico de Venus y las fechas, en el calendario ritual, de las estaciones de observación y desaparición de este planeta.

glifo maya para “estrella” es normalmente el mismo que el de Venus, indicando que este planeta, con apariencia estelar, era “la estrella” por excelencia.

Un ejemplo de la cuidadosa observación de Venus realizada por los mayas se puede reconocer en el códice que se encuentra en Dresden. En sus páginas 46 a 50 se registran 65 periodos sinódicos, cada uno con una duración promedio de 584 días. Al mismo tiempo, cada intervalo de días se dividió en cuatro subperiodos que abarcan 236 días (estrella de la mañana), 90 días (conjunción superior), 250 días (estrella de la tarde) y 8 días (conjunción inferior). Además, los días del *Tzolk'in* con los que comienza cada uno de esos subperiodos

aparecen enlistados para un intervalo de 104 años. Igualmente están plasmados varios dioses celestes y otros en actitud agresiva con lanzas. Animales y algunos personajes aparecen como víctimas de la acometida venusina en el momento de su primera aparición en el cielo, al alejarse suficientemente del disco solar.

El periodo sinódico de Venus está relacionado claramente con el año solar de 365 días: 5 periodos sinódicos venusinos son iguales a 8 años de 365 días; es decir, $5 \times 584 = 8 \times 365$. Por tanto, se puede verificar que el doble de 52 años iguala a $13 \times 5 = 65$ periodos sinódicos venusinos, y que 146 años rituales de 260 días abarcan ese mismo intervalo de tiempo. Estas relaciones numéricas parecen haber sido reconocidas por los astrónomos mesoamericanos.

En códices del altiplano mexicano también aparecen registros venusinos, específicamente en los llamados del “grupo Borgia”. Aunque en éstos las cuentas numéricas sólo se insinúan, el mayor cuidado se dedica a registrar las fechas del *Tonalpohualli* en las que comienza cada periodo sinódico, el cual fue también considerado de 584 días. En el Códice Borgia, en el Cospi y en el Vaticano 3773 aparecen representados $5 \times 13 = 65$ periodos venusinos; acompañando a cada subgrupo de periodos aparece *Tlahuizcalpantecuhtli*, deidad del planeta Venus, en el momento de agredir con proyectiles a algunos dioses, animales y símbolos. Según algunos estudiosos, los códices del altiplano señalan a los iniciados algo que ya conocen, mientras que los mayas fijan o transmiten conocimientos.

Astronomía y arquitectura

Como una consecuencia de la observación del cielo, en Mesoamérica se desarrollaron diversos criterios para establecer la orientación de las grandes estructuras arquitectónicas. Resulta sugerente notar que aunque las orientaciones astronómicas están extensamente representadas en Mesoamérica, no son las más abundantes. Desde la época arcaica el observador prehispánico se habría percatado de diversos eventos solares que definían direcciones particulares en el paisaje. Reconociendo su importancia, las adoptó para asignar un valor simbólico adicional a cada estructura archi-



Tonalpohualli.

tectónica alineada a lo largo de ellas. Con el transcurso del tiempo, la trascendencia y el prestigio del calendario fueron en aumento. Fue entonces cuando éste se utilizó para establecer alineaciones arquitectónicas. Aquí describiremos brevemente algunos ejemplos de alineaciones astronómicas, y posteriormente presentaremos las tres familias de orientaciones, identificadas hasta ahora, derivadas de ciertas características del sistema calendárico mesoamericano.

El conjunto arquitectónico de la Plaza de la Estela, en Xochicalco, se construyó como un observatorio para calibrar la duración exacta del año solar. De pie en la estela, el observador registra la salida del Sol precisamente en el eje de simetría del templo de enfrente, en el día del equinoccio de primavera y en el de otoño. Al llegar el día del solsticio de verano, el disco

solar se desprende del vértice norte del templo, y seis meses después, en el día del solsticio de invierno, el disco solar se eleva desde el vértice sur. En los días del paso del Sol por el cenit en Xochicalco, el disco solar surge del borde norte del santuario del templo. Aquí se tiene un horizonte artificial y controlado para el seguimiento detallado del movimiento solar cada día, que permite ajustar la cuenta del tiempo a tal movimiento. La posición cambiante del disco solar, en relación con los diversos elementos arquitectónicos a lo largo de varios años, daría la pauta para cerciorarse que la duración del año no puede ser



Plaza de la Estela de Xochicalco. Desde la estela central se puede registrar todo el trayecto anual del Sol en los diversos elementos arquitectónicos del templo oriente de la plaza. Este observatorio permitía calibrar la duración del año solar.



La Gran Pirámide de Cholula. Su orientación y la de la traza urbana de la ciudad está dirigida hacia el ocaso solar en el día del solsticio de verano.

expresada como un número entero de días. Esta clase de observatorio horizontal tuvo una gran tradición en la región maya; uno de los más famosos es el conjunto E de Uaxactún, en Guatemala.

La pirámide más grande del mundo por su volumen, la Gran Pirámide de Cholula, está orientada a la puesta solar en el día del solsticio de verano. No sólo la pirámide, sino también la traza de la ciudad, la prehispánica y la actual, señalan en esa misma dirección. En la madrugada del día del solsticio de invierno, la parte trasera de la misma pirámide queda ali-

neada al disco solar en el momento de desprenderse del horizonte sureste.

La Pirámide del Sol en Teotihuacan fue el principal templo en esa gran urbe. Su eje de simetría y la línea perpendicular a éste, es decir, la Avenida de Los Muertos, definen la traza urbana. La alineación solar al frente de esta pirámide se da en el ocaso de los días 29 de abril y 13 de agosto. Por otra parte, en la madrugada de los días 12 de febrero y 29 de octubre, la pirámide se alinea con el sol naciente.

Ciertamente esas fechas no corresponden a ningún evento astronómico importante, como equinoccio o solsticio. La importancia de esta elección radica en que ambas parejas de fechas dividen el año solar en una proporción que se obtiene a



La Avenida de los Muertos y la Pirámide del Sol de Teotihuacan. El eje de simetría de esta pirámide se alinea a la puesta solar el 29 de abril y el 13 de agosto. Estas fechas dividen al año solar en una proporción definida por las características del sistema calendárico mesoamericano.

partir de ciertos números calendáricos mesoamericanos. Si nos colocáramos en la cúspide de esta impresionante pirámide y observáramos todos los ocasos solares, empezando el 29 de abril, con la primera alineación del año, observaríamos 52 puestas solares antes de que el Sol alcance el solsticio de verano, el 21 de junio; entonces el disco solar habrá llegado a su posición extrema norte en el horizonte. A partir de esta fecha, observaríamos a lo largo de otros 52 días cómo regresa el Sol a la segunda alineación, una vez transcurrido este número de días, el 13 de agosto. Continuando el seguimiento del Sol en su ocaso, notaríamos que, conforme avanza el año, la puesta sucede más hacia el sur y alcanza su posición extrema sureña el día del solsticio de invierno, el 22 de diciembre. Lentamente

el disco solar irá regresando, día tras día, en el horizonte, de tal forma que el 29 de abril del siguiente año el Sol completará su ciclo de movimiento aparente y nuevamente se alineará con la Pirámide del Sol. Contando el 13 de agosto, la puesta de Sol número 260 llegará justamente el 29 de abril del siguiente año. Por lo anterior se puede concluir que los teotihuacanos escogieron la orientación de su gran pirámide para mostrar su pertenencia al sistema mesoamericano de medición del tiempo.

La relación 104/260 está definida a partir del periodo de coincidencia de ambas cuentas,

expresado en días, y de la duración de la cuenta ritual. Esta misma relación se da con la alineación de la Pirámide con el Sol en la madrugada, pero respecto al solsticio de invierno. Probablemente este tipo de alineación no lo inventaron los teotihuacanos, sino que lo adoptaron de los pueblos del sureste mesoamericano. El hecho de que dicha división se tenga en ambos horizontes tiene una importante implicación: la elección de la orientación este-oeste de esta pirámide debió de haberse realizado con especial cuidado para asegurar un equilibrio aproximado, a lo largo de la alineación solar, de la altura angular de los horizontes a fin de no romper la relación

numérica señalada. Otros ejemplos de estructuras alineadas con el Sol en las mismas fechas que la Pirámide del Sol son el Templo Superior de los Jaguares, en la cancha del juego de pelota, en Chichén Itzá; la ventana central del observatorio de El Caracol, en esta misma ciudad maya; la casa E del Palacio de Palenque; el Templo Mayor de Tula; el Edificio de los Cinco Pisos, en Edzná, y el edificio habitacional de la tumba 105 de Monte Albán. El Observatorio Cenital de Xochicalco fue construido de tal forma que el primer día en que los rayos solares penetran hasta el suelo de la cámara de observación es el 29 de abril, y el último día, después del cual ya no incide el haz luminoso sobre el suelo, es el 13 de agosto.

Otra familia de alineaciones mesoamericanas se ilustra con el Templo Mayor de Tenochtitlan. El sitio donde se erigió el principal edificio mexica fue sujeto a una cuidadosa selección,



En el Palacio de Palenque se encuentra la llamada Casa E que es la construcción más antigua del conjunto (localizada abajo de la torre). En su interior y exterior aún se puede reconocer pintura mural con motivos que sugieren la observación solar. La Casa E está alineada al ocaso solar en dos fechas que dividen al año solar en la relación 104/260. Ambos números de esta relación son fundamentales para el funcionamiento del calendario mesoamericano.



Entre los restos arqueológicos de Chichén Itzá se puede observar simbólicamente a Kukulcán como una serpiente formada por rayos de luz que desciende por la alfarda de la escalinata principal del edificio construido en su honor, durante los atardeceres equinociales de marzo y septiembre. Fue una deidad rápidamente asimilada por la aristocracia, a pesar que se incorporó al panteón maya en una época tardía.

y su orientación fue de capital importancia para los *tlatoanis*. El padre Motolinía en el siglo XVI recogió la siguiente información: “Esta fiesta caía estando el Sol en medio del *Uchilobos* que era equinoccio y porque estaba un poco tuerto [el Templo Mayor] lo quería derrocar Motecuhzoma y enderezalo”. El frente del Templo Mayor veía hacia el ocaso solar, pero como el santuario superior poseía dos aposentos separados por un estrecho pasillo, era posible la observación hacia el oriente. El aposento en el norte estaba dedicado al dios Tláloc y el del sur al dios de la guerra con atributos solares, Huitzilopochtli. La alineación solar del Templo Mayor sucede en el ocaso del 9 de abril y el 2 de septiembre. En esos días, ambos dioses verían directamente desaparecer el disco solar frente a ellos. La alineación en la madrugada sucede el 4 de marzo y el 9 de octubre. Haciendo el mismo ejercicio de observación durante un año, como en el caso de la Pirámide del Sol, notaríamos que desde la primera alineación, el 9 de abril, transcurrirán 73 días

para que llegue el día del solsticio de verano; 73 días después de éste tendríamos la segunda alineación, el 2 de septiembre. A partir de esta fecha, las puestas solares serán cada vez más hacia el sur, hasta llegar al día del solsticio de invierno, el 22 de diciembre. Entonces el disco solar emprenderá lentamente su regreso ocaso tras ocaso, hasta que finalmente alcance la siguiente alineación, el 9 de abril del año posterior. El tiempo transcurrido entre la alineación del 2 de septiembre y la del 9 de abril es justamente de 219 días, es decir, tres veces 73 días.

En forma similar, las alineaciones en la madrugada del 4 de marzo y del 9 de octubre dividen el año solar en los mismos múltiplos de 73 días, pero respecto al día del solsticio de



La Pirámide de los Nichos de El Tajín. Esta pirámide se alinea al disco solar en la madrugada del 4 de marzo y del 9 de octubre, fechas que dividen el año solar en múltiplos de 73 días; 73 es el número de periodos de 260 días que igualan 52 años de 365 días.

invierno. Nótese que 73 es la quinta parte de 365 y que representa las veces que debe transcurrir el *Tonalpohualli* para alcanzar al *Xiuhpohualli* una vez que se completaron 52 años de 365 días. Se trata, por lo tanto, de una alineación definida por otro número calendárico fundamental.

Otros ejemplos de esta familia son la Pirámide de los Nichos, en El Tajín, lo cual corrobora claramente su sospechada trascendencia calendárica; la gran pirámide de Xochitecatl, enfrente de Cacaxtla, en sus dos últimos cuerpos, construidos por los olmeca-xicalanca; el Templo Calendárico de Tlatelolco, con lo que se justifica simbólicamente la presencia de los jeroglíficos de la veintena mexicana grabados en sus tableros, y el gran mascarón solar en el Patio Hundido de Copán, que muestra al dios

solar Kin con sus llamativos atributos, flanqueado por dos grandes jeroglíficos de Venus. La alineación solar del mascarón al amanecer sucede en las mismas fechas que en el Templo Mayor de Tenochtitlan. Aquí los sacerdotes-astrónomos mayas nos indican una relación directa con Venus: su periodo sinódico de 584 días se obtiene al acumular ocho veces 73 días. Es decir, esta familia de alineaciones es la única que permite calibrar tal periodo venusino a través del registro de eventos de salida y puesta solar en sus fechas asociadas. Los mexicas edificaron en Tenochtitlan un templo llamado *Ilhuicatitlan* (en el cielo) dedicado exclusivamente al culto y a la observación del planeta Venus.

La tercera familia de alineaciones detectada hasta ahora parecería ser exclusiva de la región zapoteca. En la plataforma norte de Monte Albán se encuentra la llamada Embajada Teotihuacana o Templo Enjoyado, conocido así porque muestra elementos arquitectónicos de estilo teotihuacano; además, se excavó cerámica y otros objetos de fuerte influencia de esa

cultura. Sin embargo, su orientación no tiene relación con la gran urbe del norte. La alineación solar sucede en la madrugada del 25 de febrero y del 17 de octubre. Ambas fechas están separadas por 65 días de la fecha del solsticio de invierno, es decir, por un Cocijo. La alineación hacia el poniente no se da en el horizonte montañoso porque dicho edificio está adosado al complejo del vértice geodésico, que alcanza una altura considerable. De acuerdo a una fuente etnohistórica del siglo XVII, en la sierra norte de Oaxaca, los zapotecos comenzaban el año nuevo precisamente el 25 de febrero.

En el patio I del grupo del arroyo, en Mitla, en su cuarto norte, se tiene un dintel pintado con una escena de evidente significado astronómico: un disco solar entre dos estructuras escalonadas, atado por sendas cuerdas que sostienen dos personajes; uno de ellos desciende de un cielo estrellado y su pie parece surgir de éste; el otro, con cuerpo de cuchillo de pederrial, parece colgarse de la cuerda. Esta parte del dintel, que es la central, puede interpretarse justamente al considerar la alineación rasante, es decir, su iluminación por los rayos solares cuando inciden a lo largo del mismo. Esto sucede en la madrugada del 25 de febrero y del 17 de octubre. Por lo tanto, los personajes pueden identificarse con los Cocijos, que mantienen estático y en equilibrio al disco solar, como en apariencia sucede en los días del solsticio; la separación de 65 días en torno al solsticio de invierno parece confirmar la interpretación simbólico-calendárica del diseño.

En este caso sí se tiene alineación rasante en el ocaso, que sucede los días 17 de abril y 25 de agosto, nuevamente separados por un Cocijo de 65 días del solsticio de verano. Por desgracia, el entorno urbano actual del patio impide admirar este evento. La geometría interna del observatorio cenital del edificio P de Monte Albán es tal que precisamente en estas últimas fechas se daba la primera y la última entrada extrema en el año del haz de rayos solares a la cámara de observación. En otros edificios zapotecos se señalan insistentemente, a través de sus alineaciones, las fechas referidas con anterioridad, con lo que se reafirma la importancia del intervalo de 65 días para la variante zapoteca del calendario.

Estamos frente a una manera netamente mesoamericana de orientar edificios. Podríamos decir que se trata de una orientación en el tiempo, donde el Sol brinda el escenario espectacular para indicar que las fechas importantes han arribado. Algunas ciudades mexicanas aún conservan esta orientación calendárico-astronómica heredada de nuestros ancestros, que hicieron del firmamento un medio para trascender en el tiempo.

Bibliografía

- Aveni, Anthony F. (1979), "Venus and the Maya", *American scientist*, vol. 67, p. 274.
- Aveni, Anthony F. (1997), *Observadores del cielo en el México antiguo*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Galindo Trejo, Jesús (1994), *Arqueoastronomía en la América antigua*, México-Madrid, Conacyt-Equipo Sirius.
- Galindo Trejo, Jesús (2003), "La astronomía prehispánica en México", en *Lajas celestes: astronomía e historia en Chapultepec*, México, Conaculta-INAH, pp. 15-77.
- Meeus Jean (1997), "Planet groupings and the millenium", en *Sky and telescope*, vol. 97, núm. 2, pp. 60-62.
- Morante López, Rubén B. (1995), "Los observatorios subterráneos", en *La palabra y el hombre*, Universidad Veracruzana, Xalapa, núm. 94, pp. 35-71.

Jesús Galindo Trejo es licenciado en física y matemáticas por el Instituto Politécnico Nacional. Obtuvo el doctorado en astrofísica teórica en la Universidad del Ruhr Bochum, Alemania. Fue investigador titular en el Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) durante más de 20 años. Actualmente labora en el Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM. Su trabajo de investigación se centra principalmente en la arqueoastronomía del México prehispánico. Otro interés de investigación es la participación de la astronomía en el desarrollo de las culturas antiguas y presentes. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

galindus@servidor.unam.mx