

UN ANÁLISIS ARQUEOASTRONÓMICO DEL EDIFICIO CIRCULAR Q152 DE MAYAPÁN

JESÚS GALINDO TREJO
Instituto de Astronomía, UNAM

En sincero agradecimiento a la Dra. Beatriz
de la Fuente, generosa mecenas de la arqueoastronomía

Introducción

La ciudad de Mayapán fue la última gran metrópoli maya antes de la llegada de los españoles. Considerada como la heredera de Chichén Itzá, posee en su arquitectura varios ejemplos de edificios que dan cuenta de una relación directa con esa importante urbe del período clásico. De acuerdo con el cronista Diego de Landa (2003: 94-95), Mayapán fue fundada por Kukulcán, que habría venido de México, y después de algunos años retornó dejando a los señores mayas en paz y amistad. Landa consigna la construcción de El Castillo, que recibió el nombre de Kukulcán y era similar al de Chichén Itzá, y de un templo circular con cuatro puertas, que probablemente haya sido semejante al llamado observatorio de El Caracol de la urbe clásica. Aunque el inicio de la ocupación de Mayapán se remonta al período preclásico, su apogeo lo alcanzó entre 1200 y 1450 d.C. La ciudad se concentró dentro de una muralla baja con sólo dos accesos angostos, alcanzándose una alta densidad de edificios, juntos unos de otros. Los espacios abiertos y la amplitud de la vista de la ciudad de Chichén Itzá no tuvieron su réplica en Mayapán. Durante el siglo XIX, la ciudad fue visitada por varios viajeros que la describieron en ruinas y realizaron algunos grabados de los principales edificios.

No fue sino hasta mediados del siglo XX cuando se emprendió una exploración arqueológica exhaustiva de Mayapán, por parte de la Institución Carnegie de Washington (Pollock, 1962: 2). Los resultados confirmaron los informes de Landa y de los viajeros del siglo XIX. Se localizó la muralla perimétrica de la ciudad que encerraba una superficie de aproximadamente 4 km² y mostraba una impresionante densidad de estructuras arquitectónicas de todo tipo; de igual manera se hallaron varios cenotes y diversos conjuntos ceremoniales. En la Plaza Central se exploró el llamado Castillo, una pirámide de nueve cuerpos, similar a su homónima de Chichén Itzá. El Edificio Circular, cercano a esta pirámide, se

registró mas no se consolidó; también se inspeccionaron algunos murales policromos. Otro aspecto muy interesante fue que el proyecto de Carnegie confirmó, a partir de la evidencia arqueológica, la aseveración de Landa sobre el fin violento de la ciudad como consecuencia de revueltas internas en las que participaron grupos armados provenientes del centro de México.



EL EDIFICIO CIRCULAR Q152 DE MAYAPÁN constituye un referente arquitectónico de primera importancia en la ciudad. Fue construido hacia el año 1350 d.C. Vista desde el costado norte de la Sala de los Frescos
Foto del autor

A partir de 1996 el INAH emprendió una nueva exploración arqueológica de Mayapán (Peraza, 1999; Milbrath y Peraza, 2003). Gracias a ella pudo corroborarse la importancia y la magnificencia de esta antigua capital maya. En la Plaza Central surgieron en todo su esplendor los principales edificios, como El Castillo y el Edificio Circular, semejante a El Caracol de Chichén Itzá. Además se liberaron otras estructuras que contenían espléndidos ejemplos del arte pictórico maya. La hierofanía solar en El Castillo de Chichén Itzá tiene su réplica en El Castillo de Mayapán, sólo que ocurre en el día del solsticio de invierno (Arochi, 1991: 109). En la actualidad puede observarse en Mayapán ese descenso solsticial de Kukulcán con mayor fidelidad (Cásares Contreras, comunicación personal, 2001).

Entre los hallazgos más importantes durante las recientes excavaciones se encuentra la llamada Sala de los Frescos. Se trata de un pequeño edificio, adosado al costado oriente de El Castillo, que contiene uno de los murales mayas del postclásico de más obvio contenido astronómico. Recientemente Ruiz Gallut *et al.* (2001) analizaron dicho mural arqueoastronómicamente, encontrando que la orientación del muro, que contiene varias representaciones de discos solares, asegura que dos veces al año, los rayos solares iluminen rasantemente su propia imagen pictórica. En esos días, el Sol surge precisamente de la cúspide del Edificio



EL CASTILLO DE MAYAPÁN es similar a su homónimo en Chichén Itzá, también muestra una hierofanía solar pero en el día del solsticio de invierno. El perfil de este edificio define el horizonte poniente del Edificio Q152
Foto del autor



HIEROFANÍA SOLAR en el ocaso del día del solsticio de invierno en la balastrada norponiente de El Castillo de Mayapán
Foto de Orlando Cásares Contreras, 2001

Circular, que se encuentra a unos 30 metros al este de la Sala de los Frescos. La pintura mural cubre los lados norte y sur de la pared central de este edificio. Paneles rectangulares contienen en su centro un gran disco solar, amarillo y con grandes rayos, dentro del cual aparece un personaje ricamente ataviado en aparente descenso. A los flancos del disco solar se plasmaron dos personajes que sostienen una especie de lanza, en actitud de escoltar al Sol. Las fechas en las cuales se iluminan los discos solares son el 9 de abril y el 2 de septiembre. Ambas fechas dividen al año solar en múltiplos de 73 días, usando el día del solsticio de verano como pivote astronómico para referir las cuentas de días. El número 73 da los ciclos de 260 días del Tzolkin que deben transcurrir para completar los 52

ciclos de 365 días del Haab (Ruiz Gallut *et al.*, 2001: 269). Comenzando en la primera fecha, deben transcurrir 73 días para que llegue el día del solsticio de verano. A partir de éste tienen que pasar otros 73 días para que arribe la segunda fecha. Continuando la cuenta y prosiguiendo en esta última fecha, tenemos que esperar que el Sol llegue al solsticio de verano y regrese, para que en la primera fecha del año siguiente complete el Sol su período de 365 días. La distancia en días recorrida en este trayecto es de $73 \times 3 = 219$ días. Claramente el esquema descrito resalta espectacularmente la trascendencia del número calendárico 73. Resulta notable que el período sinódico de Venus de 584 días, registrado por los mayas en el *Códice de Dresde*, puede obtenerse al acumular 8 veces 73 días. De esta manera puede calibrarse tan importante período venusino a través del registro de alineaciones solares. Por otra parte, desde la posición del mural puede observarse Venus como Estrella de la Mañana, enmarcado justamente por el perfil del Edificio Circular (Ruiz Gallut *et al.*, 2001: 273). Por lo anterior, hemos sugerido que el personaje en cada disco solar podría representar a Venus en su tránsito a través del disco del Sol. La observación directa a simple vista, en una puesta del Sol, en un horizonte plano y con la bruma amortiguando la intensidad de la luz, pudo realizarse por los sacerdotes-astrónomos mayas. De hecho, al analizar las posibilidades de observar algún objeto dentro del disco solar se pueden reconocer tres casos: manchas solares, Mercurio y Venus. Las primeras aparecen con mayor intensidad cada máximo de actividad, es decir, aproximadamente cada 11 años. Sin embargo, no siempre alcanzan tamaños suficientemente grandes para ser detectadas a simple vista. Cuando Mercurio llega a atravesar el disco solar, su tamaño angular es tan pequeño que es imperceptible al ojo humano. Sólo Venus, en su conjunción inferior, tiene regularmente el tamaño adecuado para poder ser reconocido a simple vista en el disco del Sol. No obstante, en todo caso debe contarse con alguna ayuda óptica para disminuir la brillantez del Sol, por ejemplo, la misma atmósfera densa cercana al horizonte. De acuerdo con el fechamiento arqueológico de la pintura mural, los tránsitos de Venus del 30 de noviembre de 1153 y del 1 de junio de 1275 probablemente pudieron ser registrados desde Mayapán al momento de la puesta solar. Se trata de los únicos eventos que sucedieron a la puesta solar, en el intervalo temporal de ocupación del sitio determinado arqueológicamente. La propuesta de la observación del tránsito de Venus se basa en la plena capacidad que tuvieron los mayas para seguir cuidadosamente el movimiento aparente de ese planeta. Como el *Códice de Dresde* lo muestra, ellos registraron meticulosamente las estaciones de aparición y desaparición de Venus en su translación en torno al Sol, visto desde la Tierra. Precisamente una clase particular de esas estaciones, en forma de conjunción inferior, es lo que da lugar a que el disco solar sea atravesado por el pequeño disco de Venus. Como la Sala de los Frescos se encuentra adosada a la pirámide de El Castillo y constituyen ambas estructuras prácticamente una unidad, la propuesta de la observación del tránsito de Venus considera como punto de observación de este fenómeno a la cúspide de la pirámide.

Desde ese lugar se tiene una visión libre y amplia de todos los horizontes del entorno de Mayapán.



RESTOS DE PINTURA MURAL en uno de los nichos del Edificio Q152 de Mayapán.
El diseño semicircular en la parte inferior izquierda es semejante
a los discos solares de la Sala de los Frescos
Foto del autor

El Edificio Circular Q152

El edificio circular en la Plaza Central de Mayapán, que en el registro de la Institución Carnegie se denominó como Q152, representa sin duda un referente arquitectónico de primera importancia en la ciudad. Durante las exploraciones recientes se reconstruyó con base en los vestigios y las representaciones dejadas por los viajeros del siglo XIX. Según Milbrath y Peraza (2003: 23), el Edificio Q152 se construyó alrededor del año 1350 d.C., y El Castillo, en su última fase, unos 50 años antes. En el transcurso de estas labores de reconstrucción se descubrieron restos de pintura mural policroma en el interior de los cuatro nichos construidos en el núcleo cilíndrico del edificio. Los colores y el diseño de la pintura mural sugieren una relación directa con los murales de la Sala de los Frescos. Incluso, existen trazos que recuerdan los contornos amarillos y naranjas de los discos solares de aquel edificio. Curiosamente, por los restos de pintura en su pared exterior, parecería que el Edificio Q152 sería de color azul maya, color reservado a la élite.

Considerando la relación tan significativa entre el mensaje calendárico-astronómico del mural de la Sala de los Frescos y la posición del Edificio Q152, además de la obvia semejanza de éste con el célebre observatorio de El Caracol de Chichén Itzá, pareció natural la necesidad de analizar una posible fun-

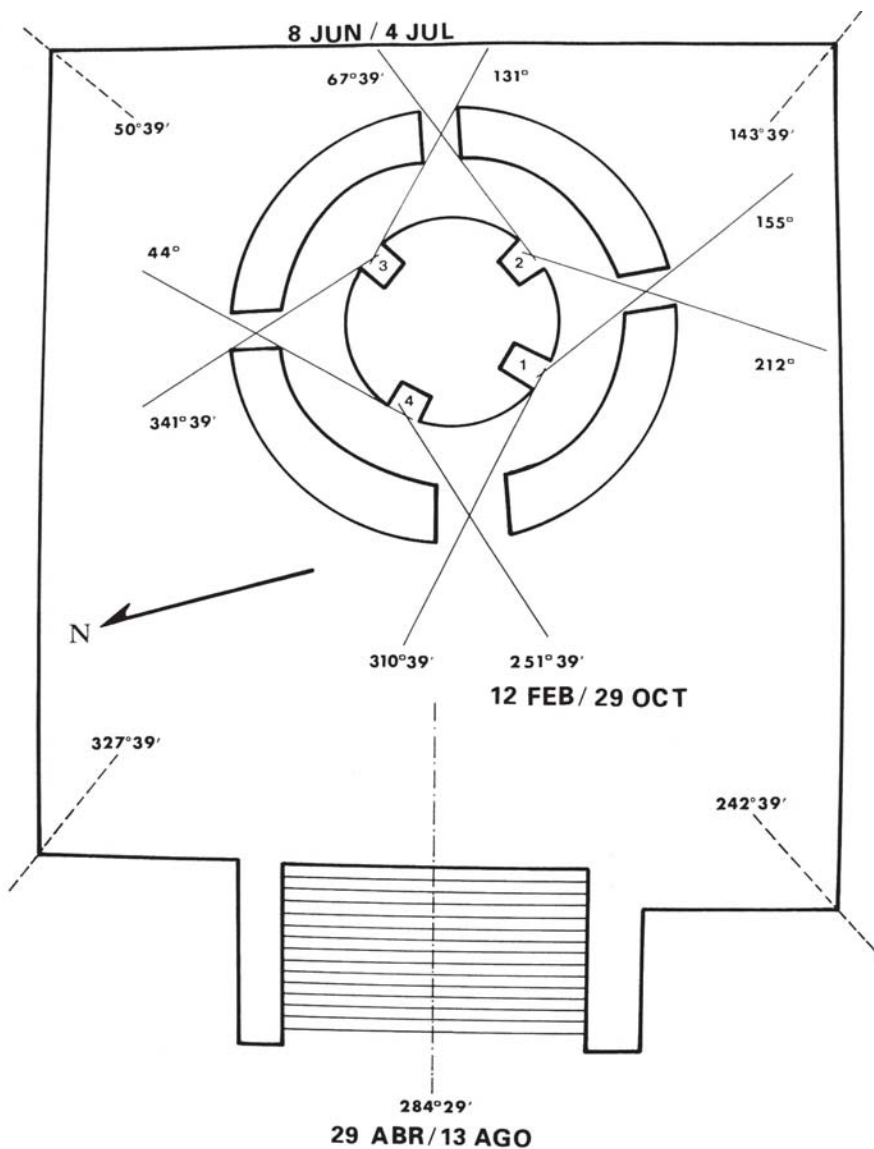
ción astronómica de ese singular edificio de Mayapán. Así, en el marco del Proyecto La Pintura Mural Prehispánica en México del Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM, durante agosto del año 2000, realizamos algunas mediciones del Edificio Q152 que toman en cuenta no sólo las direcciones definidas por sus elementos arquitectónicos sino también la altura del horizonte y las condiciones de visibilidad del cielo a lo largo de dichas direcciones.

Después de la restauración de los edificios de la Plaza Central quedó claro que el Edificio Q152 está rodeado en sus cuatro costados por diversos edificios. Ciertamente, su escalinata define la dirección principal de orientación, por lo que gran parte de su horizonte poniente está formado por el perfil de la pirámide de El Castillo. Esto representa una gran diferencia respecto a El Caracol de Chichén Itzá, ya que éste tiene visibilidad libre prácticamente en todas direcciones. Otras diferencias son que el Edificio Q152, en apariencia, no tuvo ventanas en su parte superior y sólo posee una plataforma.

Análisis arqueoastronómico

Siguiendo el método de medición utilizado por Aveni *et al.* (1975) al estudiar la orientación astronómica del observatorio de El caracol de Chichén Itzá, hemos medido el ángulo acimut de los cuatro vanos del Edificio Q152, así como del eje de simetría de su escalinata, que a la vez señala la orientación principal de la estructura. De igual manera se midió la dirección de la bisectriz de cada esquina de su plataforma. Se consideraron los acimuts de las direcciones oblicuas definidas por la línea que une el vértice interno de una jamba con el externo de la otra, para cada uno de los vanos del edificio. Por último, se obtuvo el acimut de las dos líneas de visión que parten del centro de cada nicho y alcanzan los dos vanos adyacentes. Lo anterior condujo a un conjunto de 25 direcciones. En todos los casos se registró necesariamente la altura del horizonte natural, formado normalmente de copas de árboles lejanos, y artificial, definido por alguna estructura arquitectónica aledaña. Es relevante hacer notar que el Edificio Q152 se encuentra prácticamente “encajonado” por los edificios contiguos. En pocos casos las líneas medidas en el presente estudio señalan hacia un horizonte libre de obstáculos arquitectónicos. La tabla 1 enlista los ángulos acimut y la altura del horizonte para las 25 líneas definidas anteriormente, asimismo se indica en general las condiciones de visibilidad a lo largo de cada dirección.

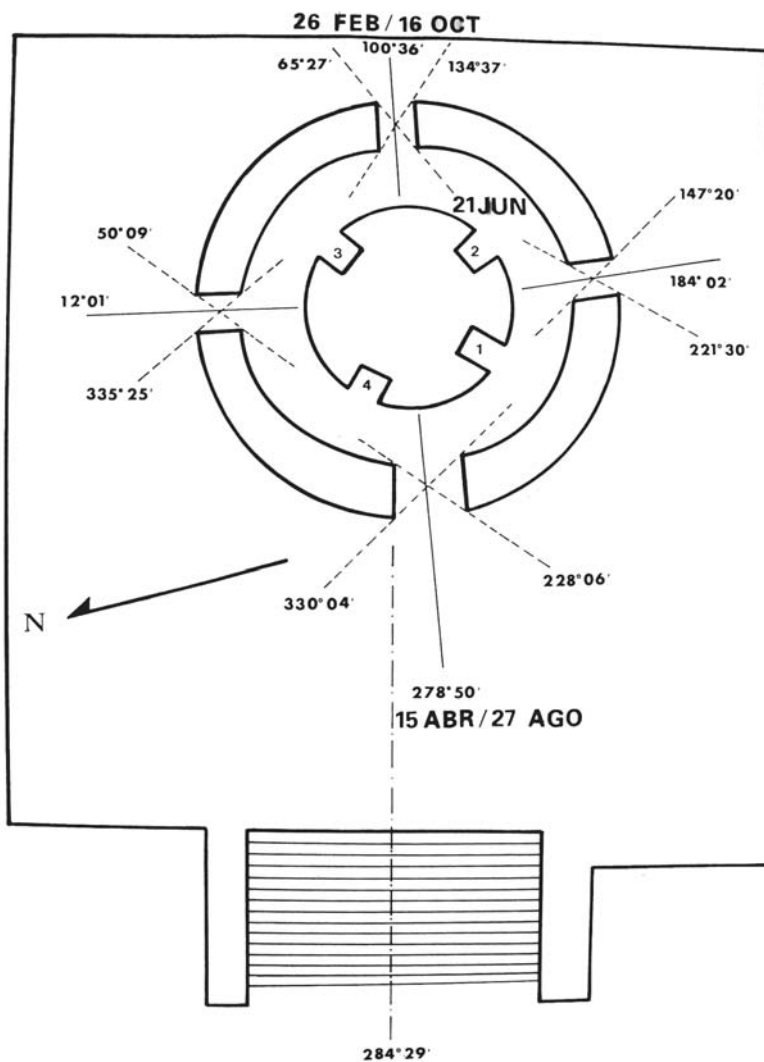
A partir de los acimuts y las alturas del horizonte, hemos calculado la declinación asociada, tomando en cuenta el efecto de la refracción atmosférica y utilizando la transformación de coordenadas horizontales a ecuatoriales. La posición geográfica del Edificio Q152 se midió con un GPS, resultando: latitud 20°37'44", longitud 89°27'39" y una altura sobre el nivel del mar de 30 m.



PLANTA DEL EDIFICIO Q152 mostrando algunas de las direcciones analizadas arqueoastrónómicamente. Se señalan: el eje de simetría de la escalinata, las bisectrices de los vértices de la plataforma y las líneas que parten de los nichos hacia los vanos adyacentes.

Las fechas se refieren a los días en los que sucede una alineación solar en la respectiva dirección

Diseño del autor



PLANTA DEL EDIFICIO Q152 mostrando algunas de las direcciones analizadas arqueoastrónomicamente. Se señalan: las líneas que surgen de cada vano y las que unen ambas jambas del mismo. Las fechas se refieren a los días en los que sucede una alineación solar en la respectiva dirección

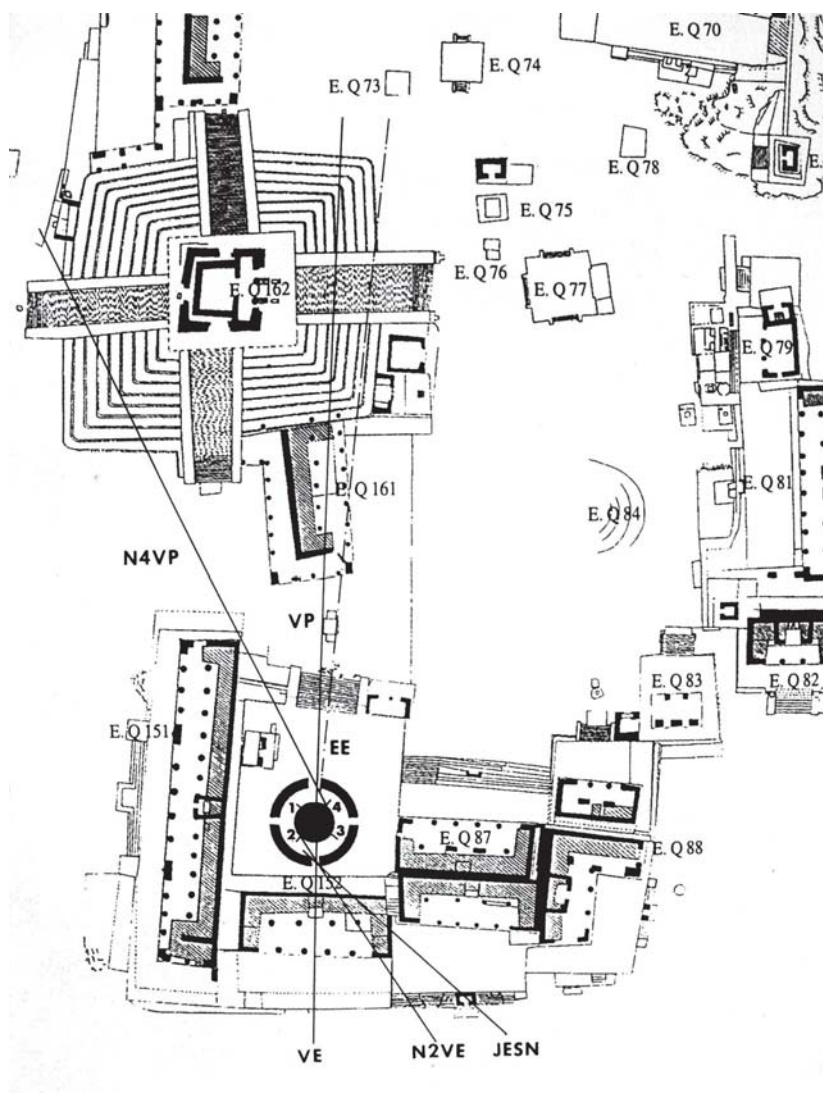
Diseño del autor

TABLA 1. LÍNEAS MEDIDAS EN LA ESTRUCTURA Q152 DE MAYAPÁN

<i>línea</i>	<i>acimut</i>	<i>altura horizonte</i>	<i>nota</i>
Vano Poniente, VP	278° 50'	4° 20'	desde interior del edificio
Vano Este, VE	100° 36'	3° 25'	contiguo a Q152c, árboles
Vano Sur, VS	184° 02'	5° 20'	contiguo Edif. mascarones Q151
Vano Norte, VN	12° 01'	2° 05'	Q87 podría obstruir observación
Eje de simetría			
Escalinata, EE	284° 29'	3° 30'	intersecta escalinata del Castillo
Vértice NP	327° 39'	0°	intersecta Edif. Q81
Vértice NE	50° 39'	0°	intersecta Edifs. Q87a y Q97
Vértice SE	143° 39'	0°	intersecta Edif. Q151
Vértice SP	242° 39'	0°	intersecta 4° cuerpo Castillo
Línea entre jambas			
JPSN	330° 04'	2° 39'	intersecta Edif. Q81
JPNS	228° 06'	0°	árboles y montículo
JSEP	221° 30'	2° 50'	intersecta Edif. Q151
JSPE	147° 20'	4° 20'	intersecta Edif. Q151
JENS	134° 37'	5° 40'	intersecta Edif. Q152a
JESN	65° 27'	2°	intersecta Edif. Q152a
JNPE	50° 09'	2° 30'	intersecta Edif. Q87a
JNEP	335° 25'	2° 30'	intersecta Edif. Q80
Líneas desde nichos			
N1VS	155°	6°	intersecta Edif. Q151
N1VP	310° 39'	4° 20'	visión libre
N2VS	212°	8°	intersecta Edif. Q151
N2VE	67° 39'	6°	intersecta Edif. Q152a
N3VE	131°	12°	intersecta Edif. Q152a
N3VN	341° 39'	1° 10'	intersecta Edif. Q87
N4VN	44°	2°	intersecta Edif. Q87
N4VP	251° 39'	9°	intersecta balaustrada Castillo

Nota: ejemplo, JPSN: línea entre jambas del Vano Poniente que sale de Sur a Norte
N1VS: línea que parte del Nicho 1 y sale por el Vano Sur

Primeramente hemos analizado la alineación diurna a lo largo de las direcciones definidas. Resulta llamativo el hecho que de las 25 direcciones sólo seis señalan hacia posiciones solares en la salida o en el ocaso. Sin embargo, las seis direcciones muestran un significado calendárico-astronómico de primera importancia.



LOS ÚNICOS SEIS ALINEAMIENTOS SOLARES de acuerdo con diversos elementos arquitectónicos del Edificio Q152 de Mayapán. Todos corresponden a eventos calendárico-astronómicos que demuestran el uso como observatorio de esta notable estructura.

Adaptado del plano INAH (Peraza, 1999)

El eje de simetría de la escalinata (EE) corresponde a la orientación general de la plataforma y, por lo tanto, a la del edificio como unidad. En este caso obtenemos una declinación solar de $d = 14^{\circ}42'25''$ que conduce a una alineación solar los días 29 de abril y 13 de agosto. Nótese que la línea de visión intersecta la balaustrada norte de El Castillo, lo que implica un ajuste fino a fin de lograr la alineación para las fechas indicadas. Se trata de fechas de trascendencia calendárico-astronómica, indicadas por numerosos eventos de alineación solar de estructuras arquitectónicas a lo largo de toda Mesoamérica. Dichas fechas dividen al año solar de 365 días en dos porciones de 104 y 260 días; tales períodos están dados por números que definen algunas características del sistema calendárico mesoamericano. A partir de la primera alineación en el año, deben transcurrir 52 días para que llegue el solsticio de verano, después de 52 días llegará la segunda alineación en el año. En este momento empezará una cuenta de días en cuyo transcurso el Sol se pondrá cada vez más hacia el sur, llegando al solsticio de invierno y de nuevo regresando al punto de partida, el 29 de abril del año siguiente. Para este recorrido el Sol habrá requerido un total de 260 días, la duración del Tzolkin. La importancia del 52 radica en que es el número de ciclos del Haab (365 días) que deben transcurrir para que se completen justamente 73 ciclos del Tzolkin. Algunos ejemplos notables de esta alineación son: la Ventana Central de El Caracol de Chichén Itzá (Galindo Trejo, 1994: 127), la Casa E de Palenque (Galindo Trejo, 2001: 296), el Edificio de los Cinco Pisos de Edzná (Malmström, 1991: 41-47), la Pirámide del Sol en Teotihuacan (Galindo Trejo, 1994: 123-125), el conjunto habitacional de la Tumba 105 de Monte Albán (Galindo Trejo, 2005), el Templo Mayor de Tula (Šprajc, 2001: 281).

La línea oblicua hacia el norte que une a ambas jambas del Vano Este (JESN), suponiendo que el edificio adosado al costado oriente del Q152 no la obstruya, conduce a una declinación solar de $d = 23^{\circ}31'21''$, que indica claramente un alineamiento para el día del solsticio de verano.

La dirección de la línea que parte del Nicho 4 y sale por el centro del Vano Poniente (N4VP), intersecta la balaustrada sur de El Castillo. En este caso la declinación solar alcanza el valor $d = 13^{\circ}41'01''$, que corresponde a la puesta del Sol los días 12 de febrero y 29 de octubre. Nuevamente nos encontramos frente a un par de fechas de importancia panmesoamericana. Ambas fechas dividen también al año solar en la relación 104/260, pero usando como pivote al solsticio de invierno para contabilizar las cuentas de 52 días entre una alineación y otra. Un ejemplo espectacular de una alineación en estas fechas es la salida solar en el corte montañoso enfrente del llamado Templo del Sol en Malinalco (Galindo Trejo, 1990). El Vano Poniente es tan amplio que permitiría una observación desde el Nicho 4 a lo largo de sus jambas. Sin embargo, para la jamba norte la línea de visión intersecta la plataforma superior de El Castillo y la declinación solar no implica ninguna pareja de fechas significativas. En contraste, la línea que intersecta la jamba sur, en un horizonte arbolado lejano, señala una declinación $d = 21^{\circ}06'39''$, que conduce a las fechas de alineación solar para los oca-

del 15 de enero y 26 de noviembre. Ambas fechas están cercanas a dos treceñas antes (25 de noviembre) y después (17 de enero) del día del solsticio de invierno.

La línea que surge del Nicho 2 y sale a través del Vano Este (N2VE), siempre y cuando la altura del edificio adosado al lado oriente del Q152 lo permita, señala hacia la salida del Sol cuando éste alcanza una declinación de $d = 22^{\circ}50'25''$. Esto sucede en la madrugada del 8 de junio y del 4 de julio, con lo que se tienen señalados momentos en el año, 13 días antes y después del día del solsticio de verano.

El Vano Este (VE) también mira hacia el edificio adosado atrás del Q152; si la altura de aquél no alcanzó valores muy altos como para evitar la observación, la línea que pasa por el punto medio de dicho vano corresponde a una declinación de $d = -8^{\circ}45'21''$, que a la vez señala la alineación solar para los días 26 de febrero y 16 de octubre. Nuevamente se tiene un par de fechas equidistantes del día del solsticio de invierno, justamente por cinco treceñas.

El Vano Poniente (VP) parecería ser el principal del Edificio Q152, sobre todo porque su horizonte está totalmente dominado por la pirámide de El Castillo y la Sala de los Frescos. La línea media que parte del núcleo central del edificio intersecta la balaustrada norte de El Castillo, a la altura del quinto cuerpo de la pirámide. Para esta dirección hemos obtenido una declinación $d = 9^{\circ}43'12''$, que señala una alineación solar en el ocaso para los días 15 de abril y 27 de agosto. Nótese que después de haber pasado 13 días a partir del 15 de abril llegará el 29 de abril. Además, una vez transcurridos 13 días después del 13 de agosto arribará el 27 de agosto. Aquí podría considerarse que las fechas de alineación solar están colocadas prácticamente a cinco treceñas antes y después del día del solsticio de verano. Si desde el mismo punto de observación medimos el acimut y la altura de la cúspide actual de El Castillo, obtenemos los valores $265^{\circ}50'$ y $12^{\circ}15'$ respectivamente, lo cual corresponde a una declinación solar de $d = 0^{\circ}26'59''$, y por lo tanto tendremos un evento de puesta equinoccial del Sol. Sin embargo, debemos notar que la medición actual se refiere más bien a la ruina del santuario superior de El Castillo, que originalmente debió haber sido más alto, con dimensiones similares a las del edificio homónimo de Chichén Itzá. Con un horizonte un poco más alto que el actual, la fecha de la alineación necesariamente será posterior al día del equinoccio de primavera y antes del de otoño, apenas por uno a dos días de diferencia. Si tomamos en cuenta dos días para tal diferencia, obtendríamos justamente las fechas 23 de marzo y 20 de septiembre. Ambos días señalan lo que podríamos llamar el equinoccio temporal, ya que se encuentran equidistantes, en número de días, de ambos solsticios. Por otra parte, esas fechas se localizan 7 treceñas antes y después del día del solsticio de invierno. Un destacado ejemplo de esta alineación es la Pirámide Circular preclásica de Cuiculco, su rampa señala la cumbre del Cerro Papayo, de donde el disco solar surge en esas fechas (Ponce de León, 1982: 32).

Otro alineamiento solar interesante del Edificio Q152 se da cuando se fija como punto de observación la pequeña plataforma situada enfrente de la escalinata y se considera la dirección de su eje de simetría con el acimut $104^{\circ}29'$ y una altura de horizonte de $27^{\circ}37'$, que corresponde a la cúspide del edificio. Así obtenemos una declinación $d = -2^{\circ}32'19''$, que señala a las fechas 14 de marzo y 29 de septiembre como las de alineación solar, surgiendo el Sol del techo del Edificio Q152. Tal pareja de días han aparecido en otros contextos mesoamericanos. Desde el Templo Mayor de Tenochtitlan en esas fechas, el Sol surge precisamente de la cumbre del Cerro Tlaloc (4 120 m), donde se encuentra un conjunto ceremonial de gran importancia para los pueblos del Altiplano de México. Por otra parte, en Dzibilchaltún, en el vano central del Templo de las Muñecas, observado desde una estela que se encuentra enfrente de él, aparece el disco solar también en las mismas fechas. Curiosamente, aquí se tiene una trecena antes del 9 de abril y otra trecena después del 2 de septiembre. Los pivotes para las cuentas de días son en este caso dos de las fechas calendárico-astronómicas más importantes, ya que dividen al año en múltiplos de 73 días. Recuérdese que los soles con personajes descendentes en su interior, pintados en la Sala de los Frescos, son iluminados rasantemente por los rayos solares, que surgen del techo del Edificio Q152, en la mañana del 9 de abril y del 2 de septiembre (Ruiz Gallut *et al.*, 2001: 270).

También hemos analizado la posibilidad de un alineamiento lunar o del planeta Venus. Sin embargo, no parece existir ninguno de este tipo para las 25 líneas medidas. Otro aspecto que hay que recalcar es la dificultad de determinar la altura de los horizontes arquitectónicos debido a que no se dispone de información suficiente para “levantar” o completar la altura original de las paredes. En particular, los Vanos Norte y Sur estuvieron prácticamente bloqueados por las estructuras adyacentes. Así, una búsqueda nocturna para estudiar alineamientos con estrellas brillantes parecería superflua para muchas de las direcciones. No obstante, reportamos aquí sólo los alineamientos estelares para algunas líneas cuyo horizonte se puede medir sin gran incertidumbre.

Nuestra búsqueda nocturna se realizó para el año 1350 d.C. Las direcciones que muestran la menor obstrucción, fueron las bisectrices de los cuatro vértices de la plataforma Edificio Q152. Con excepción del vértice surponiente (SP), los otros vértices no señalan hacia ninguna estrella particularmente brillante; la mayoría de las estrellas señaladas eran de tercera o cuarta magnitud. En el caso del vértice SP, el único evento notable fue la puesta de la estrella más brillante de la constelación del Escorpión, hacia mediados de agosto. Se trata de Antares, de primera magnitud, su intenso color rojo y su posición como el ojo del escorpión estelar, la hacen especialmente llamativa al observador. Existen representaciones de escorpiones en códices mayas y en algunos del Altiplano Central que podrían referirse a esta constelación.

Para los cuatro vanos se tiene horizonte arquitectónico cercano, y por lo tanto si no existe un criterio estricto para la reconstrucción de las alturas de los

TABLA 2. ALINEACIONES CALENDÁRICO-ASTRONÓMICAS
DEL EDIFICIO CIRCULAR Q152 DE MAYAPÁN

<i>línea</i>	<i>acimut</i>	<i>altura</i>	<i>alineación solar</i>	<i>alineación nocturna</i>	<i>trecena a partir del solsticio de invierno</i>
Eje de Simetría Escalinata (EE)	284°29'	3°30'	29 abril/13 agosto	a Tau, Aldebarán	10/18
Vano Poniente (VP)	278°50'	4°20'	15 abril/27 agosto	b CMi	9/19
Vano Este (VE)	100°36'	3°25'	26 febrero /16 octubre	—	5/24
Jambas Vano Este (JESN)	65°27'	2°	21 junio	—	14
Nicho 2 a Vano Este (N2VE)	67°39'	6°	8 junio/4 julio	—	13/15
Nicho 4 a Vano Poniente (N4VP)	251°39'	9°	12 febrero /29 octubre	—	4/24
Vano Poniente – Cúspide de El Castillo	265°50'	12°15'	21 marzo /22 septiembre (si la altura se reconstruye, 23 marzo /20 septiembre)	—	7/21
Vértice Sur Poniente Plataforma	242°39'	0°	—	a Sco	—
Vano Sur (VS)	184°02'	5°20'	—	a Crux	—

edificios aledaños resulta sumamente difícil arribar a enunciados definitivos sobre las alineaciones estelares de aquéllos. El Vano Sur (VS) señala una posición del cielo que no permite eventos de puesta, sino más bien se podía registrar cómo las diversas constelaciones se movían describiendo arcos en torno al sur astronómico. Hacia la madrugada de mediados de febrero la constelación de la Cruz se pudo observar justo vertical en la dirección del VS, a una altura moderada. Para el Vano Poniente (VP), la puesta de la segunda estrella más brillante de la constelación del Can Menor, pasando por la parte norte de la conste-

lación de Orión, pudo ser un alineamiento atractivo en el cielo de mediados de agosto. Para los Vanos Norte (VN) y Este (VE) no se encontró ninguna alineación importante con alguna estrella brillante en la época elegida.

Tal vez la única alineación estelar que pudo ser muy atractiva la localizamos a lo largo del eje de simetría de la escalinata del Edificio Q152. En el lugar donde el Sol se ponía en las fechas calendárico-astronómicas señaladas, es decir, en la balastrada norte de El Castillo, el 12 de febrero la estrella roja Aldebarán, el ojo del Toro, se ponía (el error en el alineamiento alcanzó a lo más 16'). Esta brillante estrella pudo haber sido representada pictóricamente por los mayas de la época clásica en forma de una deidad celeste en el Cuarto 2 del Edificio de Las Pinturas en Bonampak (Ruiz Gallut *et al.*, 2001: 151-153).

Discusión y conclusiones

El edificio Circular Q152 de Mayapán es una estructura arquitectónica construida con una indudable intención calendárico-astronómica. La similitud con el observatorio de El Caracol en Chichén Itzá no es accidental sino constituye una muestra fehaciente de la continuidad en un aspecto fundamental para la civilización mesoamericana: el sistema calendárico y su relación tan estrecha con el movimiento de los astros. Recientemente Aveni *et al.* (2004) reportaron un estudio comparativo entre los Castillos y los Edificios Circulares de ambas ciudades, y llegaron a una conclusión similar. Sin embargo, estos autores no analizaron con tanta profusión las muy variadas posibilidades de alineamientos en el Edificio Q152. Del fuerte contraste entre el entorno de El Caracol de Chichén Itzá y el Edificio Q152 de Mayapán resulta una clara diferenciación de los fines de cada uno de estos observatorios. Mientras El Caracol se diversifica de manera que se indican direcciones singulares en el paisaje donde surgen y se ponen el Sol, la Luna y Venus, en momentos astronómicamente de gran significado, además de señalarse otras direcciones hacia posiciones de salida y puesta de estrellas brillantes; en Mayapán, en cambio, los mayas diseñaron el Edificio Q52 para enaltecer un principio de funcionamiento de la arquitectura que creemos estuvo vigente durante varios milenios en Mesoamérica. Parecería que en el Edificio Q152 el Sol juega el principal papel como señal rectora que va marcando con ciertos elementos arquitectónicos la llegada de predeterminados momentos en el año. El ejemplo del Edificio Q152 confirma un reciente planteamiento, resultado del análisis de numerosas estructuras arquitectónicas en toda Mesoamérica: la división del año en períodos de 13 días, usando como punto de referencia un día astronómicamente importante como es el del solsticio de invierno. Al realizar esta partición del año (véase tabla 3) se obtienen 28 treceñas con un residuo de un solo día, que coincide con la incertidumbre natural e inevitable para la observación del Sol a simple vista. No sólo ambos equinoccios y solsticios quedan determinados por treceñas específicas, sino también dos de las familias de orien-

tación que se encuentran diseminadas a lo largo y ancho de Mesoamérica (Galindo Trejo, 2005). Ciertas trecenas marcan otras alineaciones de edificios, que aunque no constituyen grandes familias como las dos citadas, sí aparecen en muchas regiones mesoamericanas ya sea como alineaciones solares directas o como alineaciones de elementos arquitectónicos, siendo este último caso el del Edificio Q152 de Mayapán. Ciertamente, tal propuesta de división temporal del paisaje según un patrón cultural requiere de un estudio global que abarque todas las regiones mesoamericanas. Esto hace necesario analizar algunas áreas limítrofes como El Golfo, El Occidente e incluso la región olmeca, para verificarla y completarla. Cabe señalar que la tercera familia mesoamericana de alineaciones calendárico-astronómicas, basada en la división del año en múltiplos de 73 días, no participa de dicho patrón de división por trecenas. Sin embargo, parecería que las fechas que la definen a su vez representan puntos de referencia para ser utilizados como pivotes en una reiterada división del tiempo en períodos de trece días. Por supuesto, éstos quedan señalados a través de alineaciones solares de algunas importantes estructuras arquitectónicas, así como por eventos solares singulares observados desde aquéllas.

TABLA 3. DIVISIÓN MESOAMERICANA DEL AÑO SOLAR EN TRECENAS

Solsticio de invierno: 22 de diciembre	
1x13=13	4 enero
2x13=26	17 enero
3x13=39	30 enero
4x13=52	12 febrero
5x13=65	25 febrero
6x13=78	10 marzo
7x13=91	23 marzo
8x13=104	5 abril
9x13=117	18 abril
10x13=130	1 mayo
11x13=143	14 mayo
12x13=156	27 mayo
13x13=169	9 junio
14x13=182	22 junio
15x13=195	5 julio
16x13=208	18 julio
17x13=221	31 julio
18x13=234	13 agosto

19x13=247	26 agosto
20x13=260	8 septiembre
21x13=273	21 septiembre
22x13=286	4 octubre
23x13=299	17 octubre
24x13=312	30 octubre
25x13=325	12 noviembre
26x13=338	25 noviembre
27x13=351	8 diciembre
28x13=364	21 diciembre
+ 1d	22 diciembre
365d	

Para el caso del Edificio Circular Q152 de Mayapán hallamos también algunas alineaciones con estrellas brillantes y llamativas. En particular, la alineación del edificio como un todo hacia la puesta de la estrella Aldebarán, justamente en la balaustrada norte de El Castillo, parece confirmar la importancia de este objeto celeste, identificado ya en la importante ciudad de Bonampak.

Es conveniente hacer notar que la arqueoastronomía representa un planteamiento en primera instancia de naturaleza propositiva. Ciertamente, la escasez de información explícita sobre la actividad astronómica realizada por los mesoamericanos en el pasado no permite aún llegar a conclusiones definitivas. El método arqueoastronómico establece, a partir de evidencias materiales y situaciones del cielo verificables, propuestas factibles y acordes con las peculiaridades culturales del hombre que en época ancestral se enfrentó a un fenómeno celeste dado y pudo integrarlo a su concepción del universo. En cierto sentido, se tiene una especulación fundamentada en factores cuantitativos y plausibles, que puede contribuir a entender un poco mejor a ese hombre.

Nuestro estudio demuestra la relevante sutileza del observador de la naturaleza maya para imprimir en su arquitectura los principios básicos de una concepción ordenada del espacio a través de una división armónica del tiempo. El Edificio Circular Q152 de Mayapán puede, por lo tanto, considerarse como un Observatorio Calendárico-Astronómico excepcionalmente diseñado para marcar momentos importantes por medio de alineaciones hacia eventos astronómicos solares. Mayapán representa sin duda una ciudad que comparte y utiliza insistentemente principios calendárico-astronómicos comunes a toda Mesoamérica. El discurso pictórico en sus paredes junto con la disposición de sus edificios hacia direcciones peculiares de trascendencia calendárico-astronómica hacen de esta capital del Postclásico un espléndido ejemplo del extraordinario nivel de conocimiento de la naturaleza alcanzado por el hombre mesoamericano.

BIBLIOGRAFÍA

Arochi, Luis E.

- 1991 "Concordancia cronológica arquitectónica entre Chichén Itzá y Mazapán", *Arqueoastronomía y Etnoastronomía en Mesoamérica*, pp. 97-112, J. Broda, S. Iwaniszewski y L. Maupomé (eds.). México: UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas.

Aveni, F. Anthony, Sharon Gibbs y Horst Hartung

- 1975 "The Caracol Tower at Chichén Itzá: An Ancient Astronomical Observatory?", *Science*, 188: 977-985. Nueva York: American Association for the Advancement of Science.

Aveni, F. Anthony, Susan Milbrath y Carlos Peraza Lope

- 2004 "Chichén Itzá's Legacy in the Astronomically Oriented Architecture of Mayapan", *RES* 45, Spring, pp. 123-143. Cambridge: Peabody Museum Press.

Galindo Trejo, Jesús

- 1990 "Solar Observations in Ancient Mexico: Malinalco", *Archaeoastronomy*, 15 (JHA, suplemento al volumen 21), pp. S17-S36. Cambridge: Peabody Museum Press.
- 1994 *Arqueoastronomía en la América Antigua*. México: Conacyt-Editorial Equipo Sirius.
- 2001 "Transfiguraciones sagradas de visiones celestes: alineación astronómica de estructuras arquitectónicas en cuatro sitios mayas", *La Pintura Mural Prehispánica en México, II. Área Maya*, tomo III. *Estudios*, pp. 294-310, L. Staines Cicero (coord.). México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas.
- 2005 "Calendario y orientación astronómica: una práctica ancestral en Oaxaca prehispánica", *La Pintura Mural Prehispánica en México, III. Área de Oaxaca. Estudios*, B. de la Fuente (coord.). México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas.

Galindo Trejo, Jesús y María Elena Ruiz Gallut

- 1998 "Bonampak: una confluencia sagrada de caminos celestes", *La Pintura Mural Prehispánica en México, II. Área Maya, Bonampak*, tomo II. *Estudios*, pp. 137-157, B. de la Fuente (coord.). México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas.

Landa, Diego de

- 2003 *Relación de las Cosas de Yucatán*, estudio preliminar, cronología y revisión del texto María del Carmen León Cázares. México: Conaculta.

Malmström, Vincent H.

- 1991 "Edzná Earliest Astronomical Center of the Maya", *Arqueoastronomía y Etnoastronomía en Mesoamérica*, pp. 37-47, J. Broda et al. (eds.). México: UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas.

- Milbrath, Susan y Carlos Peraza Lope
 2003 "Revisiting Mayapan", *Ancient Mesoamerica*, 14: 1-46. Cambridge: Cambridge University Press.
- Peraza Lope, Carlos
 1999 "Mayapán: ciudad-capital del Postclásico", *Arqueología Mexicana*, VII (37): 48-53. México: Raíces.
- Pollock, Harry E. D.
 1962 "Introduction", *Mayapan, Yucatan, Mexico*, pp. 1-22. Washington: Carnegie Institution (Carnegie Institution Publication, 619).
- Ponce de León, H. Arturo
 1982 *Fechamiento arqueoastronómico en el Altiplano de México*. México: Dirección General de Planificación.
- Ruiz Gallut, María Elena, Jesús Galindo Trejo y Daniel Flores Gutiérrez
 2001 "Mayapán: de regiones oscuras y deidades luminosas. Práctica astronómica en el Postclásico maya", *La Pintura Prehispánica en México, II. Área Maya*, tomo III. *Estudios*, pp. 265-275, Beatriz de la Fuente (ed.). México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas.
- Špajc, Ivan
 2001 *Orientaciones astronómicas en la arquitectura prehispánica del centro de México*. México: INAH (Colección Científica, 427).