



El papel de la arqueoastronomía en el mundo maya: el caso de la Isla de Cozumel



Oficina en México

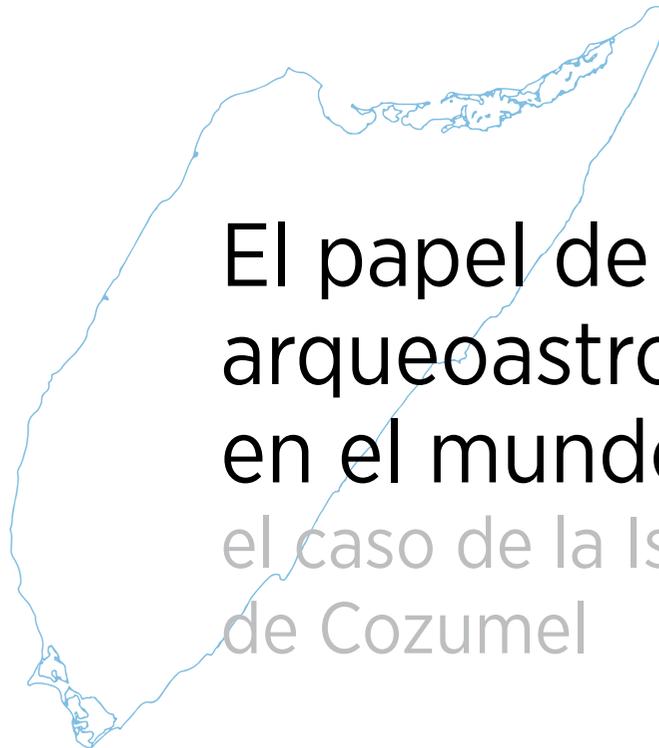
Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura





Oficina en México

Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



El papel de la arqueoastronomía en el mundo maya: el caso de la Isla de Cozumel

Publicado en 2016 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia, y la Oficina de la UNESCO en México, Presidente Masaryk 526, Polanco, Miguel Hidalgo, 11550 Ciudad de México, México.

© UNESCO 2016

ISBN: 978-92-3-300039-1



Esta publicación está disponible en Open Access bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Al usar el contenido de esta publicación, los usuarios aceptan respetar los términos de uso de UNESCO Open Access Repository (<http://es.unesco.org/open-access/>).

Las denominaciones empleadas y la forma en que aparecen expresadas no implican, por parte de la UNESCO, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades, zonas o sus autoridades..

Las ideas y opiniones expresadas en esta publicación son de los autores, no necesariamente de la UNESCO y no comprometen a la Organización.

Fotos de portada: superior: Marco Antonio Ortiz Pacheco; principal: Rodrigo Llanos Gómez

Foto de contraportada: Rodrigo Llanos Gómez

Foto de portada interior: Marco Antonio Ortiz Pacheco

Las fotos e imágenes presentadas en los textos pertenecen a los autores salvo que otra cosa se indique.

Idea original, concepción, coordinación y supervisión de la edición y publicación: Oficina de la UNESCO en México

Supervisión, edición y coordinación:

Nuria Sanz, Directora y Representante de la Oficina de la UNESCO en México

Chantal Connaughton, Oficina de la UNESCO en México

Liza Gisbert, Oficina de la UNESCO en México

José Pulido Mata, Oficina de la UNESCO en México

Carlos Tejada, Oficina de la UNESCO en México

Traducción de los textos de los siguientes autores al español por Rafael Sánchez León:

Michel Cotte, J. C. Holbrook, Giulio Magli, Shankari Patel, Ivan Šprajc

Diseño: Rodrigo Morlesin, Oficina de la UNESCO en México

Diseño de portada: Rodrigo Morlesin, Oficina de la UNESCO en México

Un agradecimiento especial a la Dra. Gabrielle Vail y al Dr. Jesús Galindo Trejo, por el apoyo en esta publicación.

Impreso por Offset Rebosán, S. A. de C. V.

Impreso en México



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

Oficina en México



Gobierno del Estado de
Quintana Roo
2011-2016



COZUMEL
H. AYUNTAMIENTO 2013-2016



El papel de la
arqueoastronomía
en el mundo maya:
el caso de la Isla
de Cozumel





Presentación



Somos una comunidad solidaria, que rescata y preserva las costumbres y tradiciones que nos dan sentido de pertenencia. A ello se debe el interés de conjuntar esfuerzos con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), con quien hemos colaborado para definir la singularidad de los vestigios prehispánicos de nuestra ínsula en relación con otros sitios mayas, tomando en cuenta aspectos arqueoastronómicos, de organización espacial, temas comerciales, de peregrinación y de culto, que determinan el papel de Cozumel en el desarrollo de la civilización.

La Reunión Internacional “El papel de la arqueoastronomía en el mundo maya: el caso de la Isla de Cozumel” representó un espacio de reflexión para apreciar, desde diferentes perspectivas, la herencia y la riqueza étnica de los mayas, su aportación cultural, histórica y social en nuestra isla, en Quintana Roo y, por supuesto, en México. Ese encuentro y diálogo de ideas fueron el marco ideal para conceptualizar las diversas manifestaciones culturales que nos hacen sabedores de nuestra historia, que reflejan nuestros ideales y fortalecen nuestra identidad.

Por ello, es preciso agradecer a la Oficina de la UNESCO en México su invaluable apoyo en la articulación de los esfuerzos que permitieron la participación de expertos nacionales e internacionales, quienes aportaron con su trabajo valiosos elementos que incrementan el conocimiento sobre el tema.

Asimismo, es de destacar la visión del Gobierno del Estado, encabezado por el Gobernador Roberto Borge Angulo, que brindó todo el apoyo para consolidar este esfuerzo institucional por dar a conocer la gran riqueza cultural con que cuentan Cozumel y Quintana Roo.

Otro actor relevante en el resguardo de nuestros vestigios, y que nos concedió las facilidades necesarias para la culminación de este proyecto, es sin duda el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), ya que gracias a su

colaboración se contó con las condiciones ideales de análisis y exploración en campo.

Es gracias a estas colaboraciones que Cozumel forja las herramientas necesarias para generar una mayor cohesión social, derivada de nuestra historia común y de la singularidad insular que nos mantiene siempre unidos con el pasado, el presente y el futuro.

En otro orden de ideas, es de señalar que, aun cuando nuestra isla es reconocida internacionalmente por el turismo de sol y playa, hemos identificado al turismo cultural como segmento de interés, pues representa una oportunidad de desarrollo y preservación de nuestra misma esencia. Por tanto, el presente trabajo es un gran avance hacia la posibilidad de ofrecer, bajo esta perspectiva, experiencias únicas en las que nuestros turistas se asuman como viajeros, inmersos en nuestra historia y nuestra cultura, con el fin de entender la parte humana y física del lugar que visitan.

Lo anterior, al ser acompañado con una correcta promoción que permita aumentar la afluencia de viajeros y turistas, así como con una clara visión de respeto al medio ambiente, contribuirá de manera significativa a un mayor desarrollo social y económico, en el que la sustentabilidad sea el eje de nuestro progreso.

Con todos estos esfuerzos y suma de voluntades, estamos actuando para crear e implementar iniciativas que nos permitan seguir construyendo nuestro Cozumel como un territorio más productivo, innovador y creativo, enalteciendo en la comunidad el legado de la gran cultura maya.

Preservar este gran tesoro y darlo a conocer al mundo es nuestra responsabilidad y compromiso, *porque Cozumel nos une.*

Fredy Efrén Marrufo Martín

*Presidente Municipal
del H. Ayuntamiento de Cozumel, 2013-2016*

Prefacio



El cierre de esta edición coincide con la inscripción de la Isla de Cozumel como Reserva de la Biosfera de la UNESCO. Después de dos años de fructífera colaboración establecida entre la Municipalidad y la Oficina de la UNESCO en México, se han obtenido importantes resultados. Con esta publicación se invita al lector a adentrarse en una realidad cultural singular, desde un diálogo de saberes entre las ciencias sociales y con una visión propositiva, la que hace del legado cultural un garante del desarrollo insular.

En agosto de 2014 organizamos una Reunión Internacional sin precedentes, en la que expertos de diversas nacionalidades decidieron acompañar un esfuerzo polifónico: el de consensuar los valores científicos y culturales de la Isla de Cozumel, a través del análisis de los emplazamientos prehispánicos relacionados con la astronomía maya. Hoy, los resultados de este encuentro articulan para el lector los trabajos de campo, de laboratorio, de archivo y de biblioteca, así como la visión institucional para la preservación de su legado arqueológico, en sintonía con un entorno natural privilegiado.

La lectura del paisaje arqueológico de Cozumel permite adentrarse en una geografía comercial y ritual desde el extremo oriente del mundo maya. Esta obra acerca la mirada a un territorio hasta ahora no

visitado suficientemente por la investigación arqueológica, propicia el intento de construir un análisis comparativo de la excepcionalidad de su legado y da las pautas para el desarrollo de un plan de acción a futuro que permita conservar la integralidad de su patrimonio terrestre, gracias a la la observación del celeste.

La UNESCO agradece la confianza depositada en esta Representación para formar parte del proceso y la generosidad de las instituciones de Cozumel con los expertos nacionales e internacionales que acompañaron esta aventura. Sin duda estas páginas abren nuevas avenidas al conocimiento, a la investigación multidisciplinaria y al disfrute de un extraordinario escenario para la práctica ancestral de la observación astronómica.

Nuria Sanz

*Directora y Representante
de la Oficina de la UNESCO en México*



© Rodrigo Llamas Gómez

Grupo Murciélagos, San Gervasio, Cozumel.

Índice

El paisaje cultural celeste como patrimonio y desarrollo Nuria Sanz	11
La orientación calendárico-astronómica de estructuras arquitectónicas en Mesoamérica: una práctica cultural de origen ancestral Jesús Galindo Trejo	21
El tiempo y la Luna en la cultura maya: el caso de Cozumel Stanislaw Iwaniszewski	39
Sitios arqueológicos en la Isla de Cozumel: el papel de la astronomía en la planeación arquitectónica y urbana Ivan Šprajc	57
Astronomía, arquitectura y cavernas Ismael Arturo Montero García	85
El ciclo de 63 días en la cultura maya: descubrimiento de un nuevo factor calendárico Guillermo Bernal Romero	111
Contextualizando el intercambio y el peregrinaje antes del Posclásico en la Isla de Cozumel Travis W. Stanton	125
Astronomía y poder: el caso de la Isla de Cozumel Giulio Magli	141
Peregrinaciones a la Isla de Cozumel Shankari Patel	149
Planeación urbana y diseño arquitectónico en el mundo maya de Cozumel Elizabeth Palm	159
Directrices para el estudio marítimo de Cozumel J. C. Holbrook	163
Arqueoastronomía y conservación del patrimonio cultural: algunos principios para orientar la colaboración internacional Michel Cotte	167

El paisaje cultural celeste como patrimonio y desarrollo

Nuria Sanz

Directora y Representante de la Oficina de la UNESCO en México

Mirar al cielo puede ser considerado uno de los actos más ancestrales del ser humano, pero el estudio pormenorizado de la bóveda celeste encuentra pocos exponentes tan metódicos y depurados como el conocimiento astronómico desarrollado por la civilización maya. Persas, egipcios, chinos, hindúes, griegos y romanos, entre otros, se han dado cita en esta tarea con la intención de singularizar el significado de la Isla de Cozumel en una geografía productiva, ritual y cósmica en el Posclásico maya.

La preservación de la integridad de su legado arqueológico depende de la posibilidad de conservar las intrínsecas relaciones con sus cielos nocturnos, y es entonces cuando la defensa de sus cielos oscuros cobra carácter de requisito en términos de salvaguarda de los valores que hacen de la Isla un paisaje extraordinariamente singular en Mesoamérica.

Desde hace una década, la arqueoastronomía toma fuerza en los estudios arqueológicos internacionales, y hemos querido recoger en este volumen las miradas de expertos que, a través de un fecundo diálogo entre lo propio y lo ajeno, han sabido descifrar las categorías de análisis para singularizar nuestro caso de estudio y proveer de significado a la conexión terrestre/celeste en dicho territorio insular maya.

En los últimos años han proliferado los estudios en el marco de la llamada “arqueología de la noche”. Los trabajos abordan perspectivas múltiples: desde las formas de iluminación nocturnas en la Antigüedad, la habitabilidad, el descanso y su huella en el registro arqueológico, las formas de sociabilidad en torno al fuego, la analogía de las prácticas a través de estudios antro-

pológicos o bien la lectura sagaz de la variabilidad de la posición de los astros. En esta ocasión hemos acercado la mirada a la última de ellas.

La noche, más allá de ser considerada como transición mítica, provee a la arqueología de un amplio terreno de conocimiento. Los paisajes nocturnos del agua en las civilizaciones agrarias, los estudios de la antropología de los eclipses, los registros etnográficos de las observaciones celestes documentadas por Fray Diego de Landa en la *Relación de las Cosas de Yucatán*, o las evidencias en la epigrafía como lo demuestra el dintel 24 de la Estructura 13 de Yaxilán, van conformando un itinerario interpretativo acerca del significado de la observación celeste para el establecimiento/mantenimiento del orden social, del calendario productivo, e iluminan sobre cómo los grupos culturales van construyendo una epistemología del *sensescape* y sobre la existencia y experiencia humanas a través de la lectura de los cielos.

Desde tiempos inmemorables y a lo largo de toda nuestra historia, la astronomía ha cautivado a civilizaciones de todo el mundo. El interés de estas civilizaciones en entender e interpretar el cielo se ve reflejado muy a menudo en la arquitectura, las manifestaciones de arte rupestre u otras representaciones culturales.

Tratamos además de conciliar nuestro propósito con los resultados obtenidos por la Iniciativa “Astronomía y Patrimonio Mundial” de la UNESCO para construir un lazo entre la Ciencia y la Cultura, basado en la investigación encaminada a reconocer los valores científicos y culturales relacionados con la astronomía.



Grupo de niñas durante un espectáculo turístico en la Isla de Cozumel (2014).

La identificación, la salvaguardia y la promoción de estos sitios establecen las tres líneas de acción para la aplicación de este programa, cuyo objetivo esencial preveía impulsar la cooperación entre los Estados Partes y comunidad científica a favor de la creación de metodologías que pudieran servirse del intercambio de información y conocimientos sobre el tema a nivel internacional.

Incluir la interpretación de los cielos como tema de Patrimonio Mundial había ya formado parte de las discusiones multilaterales como un paso lógico en el reconocimiento de la relación del hombre y su entorno, y es en esta publicación donde avanzamos un paso más, en el entendido de que el cielo es otra forma de paisaje cul-

tural, fundamental en el ejercicio de cualquier reflexión epistemológica sobre las formas de vida del *sapiens sapiens* en la tierra. El Valor Universal Excepcional de estos sitios reside en la relación indisoluble que existe entre el conocimiento de la astronomía y la cultura humana. Reflejo de ello es el sinfín de observatorios, o sitios relacionados con la astronomía de toda época, desde la prehistoria hasta nuestros días.

Las contribuciones de este volumen confirman algunas recurrencias con la planeación y trazas constructivas urbanas del mundo maya, pero también destacan la singularidad de los patrones isleños. A través de los capítulos, se descubre cómo Cozumel entra y sale de la

geografía política mesoamericana desde momentos tempranos. A lo largo de estas páginas, se descubre el paisaje socioeconómico de los sitios de San Gervasio y El Ramonal dentro de un marco regional de intercambio, desde el Formativo hasta el Clásico. Se dibuja la cartografía de las fluctuaciones políticas, insertando el papel de ambos emplazamientos en los cambiantes flujos de intercambio en las tierras bajas del norte, sobre todo cuando desaparece la preeminencia de las rutas de tierra adentro, que habían dominado el paisaje socioeconómico durante el Formativo, en favor de la litoral. De ello se colige que existe un gran espacio de oportunidad y pertinencia para reiterar esfuerzos en la investigación de Cozumel en relación con sus ocupaciones tempranas.

El papel de la astronomía en la planeación arquitectónica y urbana de la Isla de Cozumel es bastante singular y destacado en el horizonte histórico del Posclásico maya y en la historia de los patrones de asentamiento, el comercio y la dinámica social tardías mayas, pero es sin duda el resultado de una enorme experimentación cultural. La orientalidad de su emplazamiento, su carácter insular, la evidencia de las peregrinaciones, las alineaciones lunares de sus construcciones, el culto a la diosa Ixchel, confirman que Cozumel es de manera indiscutible un centro de producción de conocimiento para abordar el legado intelectual en Mesoamérica. Su importancia política y religiosa no se deriva de la monumentalidad de sus estructuras arquitectónicas, sino de su lugar dentro del panorama cosmológico estratégico mesoamericano. Se desarrolla en extenso la conexión entre paisaje y forma de gobierno y cómo ésta necesita ser definida a través de un análisis de la importancia política de Cozumel como *tollan* (centro de peregrinación) y como santuario oracular mesoamericano.

Los análisis de datos sobre alineamientos en la Isla dieron como resultado el descubrimiento de patrones de orientación, coincidentes con las reglamentaciones mayas a lo largo de su extensa geografía y durante periodos prolongados, con la peculiaridad de que en Cozumel se evidencia una presencia de orientaciones que corresponden a las paradas o extremos de la Luna. Su fuerza cósmica va aparejada a una tarea vinculante, procreadora y propiciatoria de lluvias. Además, el hecho de que cada noche la Luna aparezca en un dis-



Grupo Manitas, San Gervasio, Cozumel.

tinto lugar en el cielo y a diferente hora, no escapó a los observadores cósmicos, que entendieron raudamente cómo el astro madre se convertía en medidor de tiempo. Así, las llamadas Series Lunares permitieron a los sacerdotes predecir los eclipses, tal como atestigua el Códice de Dresde, elaborado durante el Posclásico en la zona oriental de Yucatán.

La intencionalidad de los alineamientos está ligada a la región cultural, para la cual existen abundantes evidencias históricas e iconográficas que indican la importancia del culto de la diosa Ixchel durante el Posclásico y cuyas asociaciones con la Luna resultan indiscutibles. Además, el número inusual de orientaciones solsticia-

El paisaje cultural celeste como patrimonio y desarrollo

les en la Isla sugiere que las paradas de la Luna llena eran particularmente relevantes, considerando que éstas siempre se producen en torno a los solsticios. La orientación de los edificios permitía también ritualizar su significado calendárico, en un intento de alinearlos a lo sagrado, práctica recurrente desde el Preclásico maya y cuya tradición originaria se sustrae al mundo olmeca.

La publicación incluye el análisis de conjuntos arquitectónicos como San Gervasio, El Cedral y el Ramonal, pero además se subraya el interés por continuar prospecciones y mapeos del sistema de caminos (sacbé), así como de todo el entramado de muretes y estructuras que a modo de paredes bajas se encuentra distribuido a lo largo y ancho de la geografía insular. A pasar de las inclemencias climatológicas que impactan cada año a la Isla, las formas de preservación de los espacios naturales protegidos juegan además un papel invaluable en la conservación integrada de este ecosistema cultural. Sin duda es fundamental documentar todos sus patrimonios y recursos naturales y culturales para poder descifrar el valor simbólico y funcional de tierra, cielo y mar, como sistema productivo y ritual.

La documentación histórica, el trabajo a pie de yacimiento y el apoyo institucional han sido las mejores armas frente a los sensacionalismos acientíficos con los que la astronomía ha visto dañado su quehacer en todos los continentes. El resultado que aquí se compila da buena cuenta de cómo la práctica de la preservación patrimonial se convierte en aliado firme para el ejercicio de la investigación astronómica y viceversa.

Durante el desarrollo de las mesas de trabajo surgieron consensos en torno a cómo potenciar los valores singulares del sitio a través de la investigación, y se elaboraron recomendaciones sobre algunas prácticas proactivas en términos de salvaguarda patrimonial y de la difusión del conocimiento sobre la historia de los grupos humanos que poblaron la Isla de Cozumel. Los participantes consideraron pertinente:

- Crear un mecanismo de investigación/acción sobre la Isla de Cozumel, de carácter multidisciplinario, para impulsar la investigación en la isla, tanto de sus acervos culturales como naturales, que sin duda podría convertirse en un atractivo para investigado-

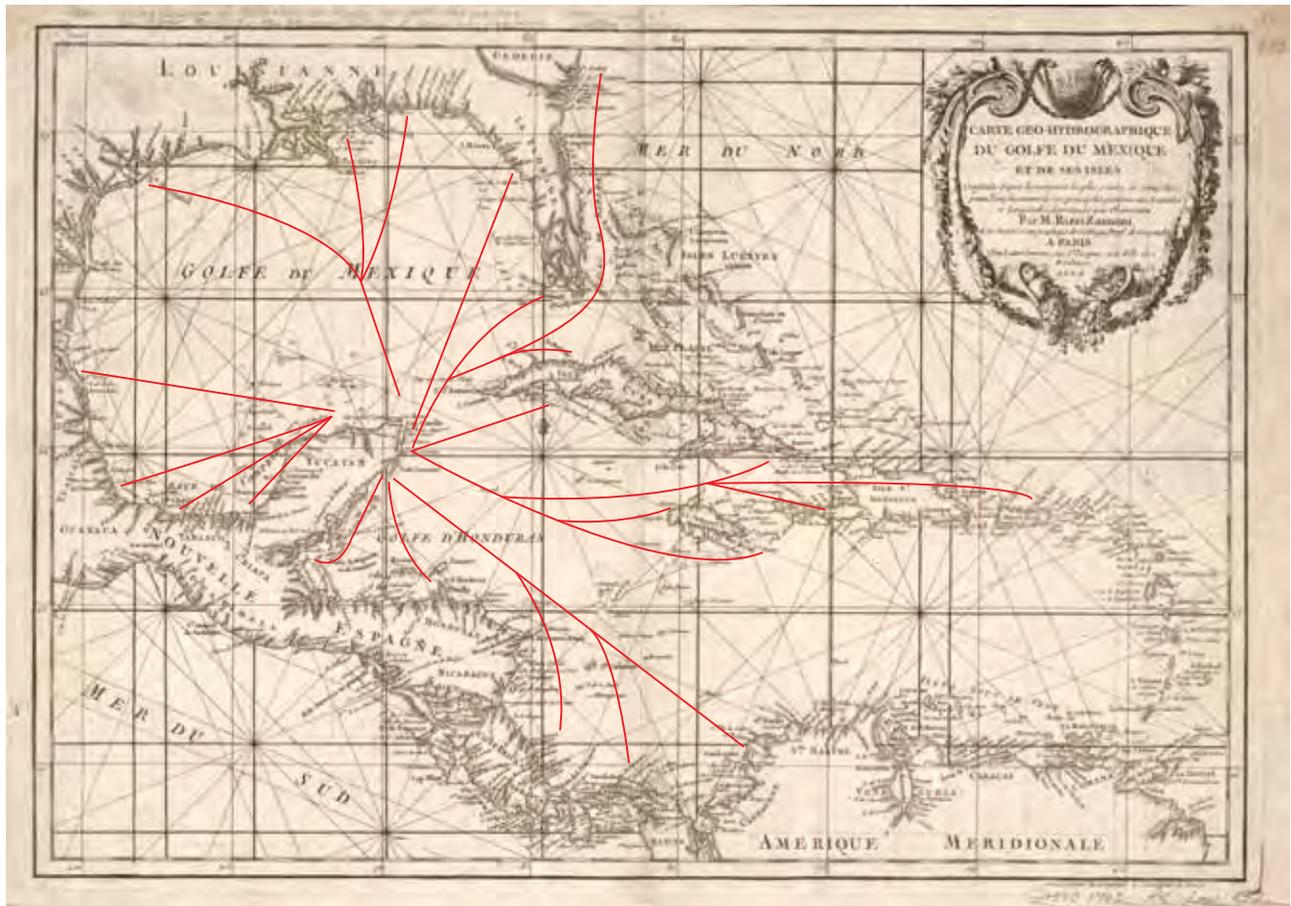


© UNESCO/Nuria Seitz

En esta foto, un sacbé, uno de los muchos caminos trazados por los mayas en la Isla de Cozumel, a menudo con fines sagrados.

res de todo el mundo y campos afines a la singularidad de sus valores.

- Desarrollar proyectos de investigación multidisciplinarios (ciencia, tecnología, innovación, medioambiente, cultura, cambio climático) en los tres niveles de gobernanza, con el objetivo de coadyuvar a la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, de acuerdo con los resultados obtenidos en ocasión de la Tercera Conferencia Internacional sobre los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (SIDS, por sus siglas en in-



Fuente: Biblioteca del Congreso de Estados Unidos de América.

Mapa hidrogeográfico del Golfo de México y sus islas (1762), de Giovanni Antonio Rizzi-Zannoni. Sobre él se han trazado las rutas comerciales de la ínsula, según el Museo de la Isla de Cozumel.

glés), llevada acabo en Apia, Samoa, del 1 al 4 de septiembre del 2014.¹

- Juntar esfuerzos institucionales y académicos para diseñar una visita nocturna a los sitios arqueológicos, comenzando por San Gervasio como proyecto piloto, cuyo liderazgo será desarrollado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia de Quintana Roo, de acuerdo con las presentaciones y las experiencias que dicha institución ha desarrollado

¹ Puede consultarse el Informe en el siguiente enlace: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/CONF.223/10&Lang=S

ya en los otros conjuntos arqueológicos mexicanos. Con ese propósito se avanzaría hacia:

- una definición de la metodología de la visita: instalaciones, equipo y recorrido;
- una definición de las exigencias de conservación;
- el desarrollo de un programa de investigación sobre arqueoastronomía;
- un programa de formación de guías en arqueoastronomía;
- un plan de comunicación sobre la singularidad de la visita y también sobre las mejores prácticas de preservación en recorridos nocturnos y el código ético aparejado a esas visitas.

- Generar un grupo de trabajo interinstitucional entre los sectores de cultura, medio ambiente y turismo en la Isla para desarrollar un ejercicio de planificación de turismo cultural, sostenible e inteligente de la Isla de Cozumel como destino de excepción. Y en directa coordinación con los operadores turísticos, poder desarrollar una estrategia que permita alinear la operatividad de los sitios de acuerdo con la capacidad de carga. Sin duda la Isla de Cozumel es un destino privilegiado y el visitante debe conocer también las maneras de sumarse de forma proactiva a la preservación de sus sitios naturales y arqueológicos.
- Avanzar en la puesta en marcha de un plan que permita actualizar las investigaciones arqueológicas de la Isla, acompañado de un sistema de monitoreo arqueológico para resguardar la integridad de sus conjuntos, trabajando en el marco de unidades de paisaje arqueológico y poder además evaluar el impacto los fenómenos climatológicos estacionales, anuales o plurianuales, con la finalidad de desarrollar acciones de mitigación y salvaguarda adecuadas.
- Del mismo modo, desarrollar una metodología de investigación etnohistórica con el objetivo de recopilar información sobre la historia de la Isla y salvaguardar los conocimientos ancestrales de la Cultura Maya, así como la permanencia y sus formas de continuidad en el mundo maya contemporáneo.

En el entendido y consenso de que la preservación de los cielos oscuros permitiría desarrollar proyectos de investigación arqueológica y astronómica y además convertir el paisaje nocturno en otro atractivo excepcional, los participantes reiteran la importancia de que se estudien las mejores formas de normatividad para que Cozumel pueda convertirse en un municipio con cielos oscuros de la calidad que requiere la investigación, la sostenibilidad y el deleite de habitantes y visitantes de la Isla.

Hemos querido presentar en estas páginas un marco de análisis y de acción, revelando la manera en la que los mayas hicieron uso de su conocimiento astronómico para construir su propia visión del mundo y las formas sociales aparejadas, en el intento de singu-

larizar el caso de estudio de su territorio insular más oriental, Cozumel. Y lo desarrollamos a través de un ejercicio académico y técnico de diálogo que incorpora todo el estado de la cuestión desde que las observaciones y mediciones en los años ochenta acababan con las conjeturas para establecer que los alineamientos de la arquitectura mesoamericana no eran ajenos a los fenómenos celestes. Es entonces cuando las evidencias documentales advierten la presencia de las tareas de los astrónomos en los códices. Con el paso de los años se incorporaron nuevas hipótesis de trabajo encaminadas a estudiar un tipo de arquitectura conmemorativa asociada a los eventos astronómicos y que, desde el Preclásico, va desarrollándose desde la región maya del sur para iniciar su ascenso progresivamente hacia regiones norteñas. Las prácticas calendáricas ocuparon también un gran espacio de la investigación, y el mundo de la predicción y de la ontología del cosmos fue permitiendo analizar los contextos socioculturales y políticos de los oráculos.

Desde finales del siglo XIX se conoce muy bien cuál era la sofisticación del conocimiento de los cielos por parte del mundo maya. Desde el inicio de las investigaciones, el calendario y la práctica matemática no podían ser considerados de segunda categoría científica, pero sí provenientes de formas de hacer ciencia no-occidental. Desde las primeras lecturas del Código de Dresde se evidencian las visibilidades cíclicas de Venus y las relaciones entre los ciclos lunares y los eclipses. Desde los avances de las excavaciones en Chichén y Copán, se fueron generando visiones más completas gracias a toda una cartografía de emplazamientos y de documentos excepcionales asociados, en Palenque, Uxmal, Mayapán, pero además en Cholula, Xochicalco y, en el Caribe, en Cagüana, o en Chanquillo, en los Andes. Este volumen se pregunta por cómo resulta fundamental considerar que los estudios de arqueoastronomía, de y desde Cozumel, pueden ser relevantes en un contexto epistemológico más amplio y por cómo pueden contribuir a las políticas de desarrollo. Estas páginas revelan que seguir investigando eventos celestes desde la observación directa debe beneficiarse de un saber social que aún queda por recopilar, un patrimonio intangible que debe acompañarse de las miradas de los geógrafos, antropólo-

Estructura Ka'na Nah,
San Gervasio, Cozumel.



gos e historiadores, cuyas disciplinas se piensan juntas pero se practican por separado.

El cielo es el paisaje más común a todas las culturas. La astronomía cultural ya ha pasado la edad de la inocencia y es ahora cuando la conciliación de distintas miradas desde la investigación y la salvaguarda, juntas, pueden generar respuestas a preguntas muy antiguas.

Bibliografía

- Aveni, A. F. 1975. *Archaeoastronomy in Pre-Columbian America*. Austin, University of Texas Press.
- . 1977. *Native American Astronomy*. Austin, University of Texas Press.
- . 1980. *Skywatchers of Ancient Mexico*. Austin, University of Texas Press.
- . 1988. *World Archaeoastronomy: Selected Papers from the 2nd International Conference on Archaeoastronomy*. Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press.
- . 1991. *Observadores del cielo en el México antiguo [Skywatchers of Ancient Mexico]*. México, Fondo de Cultura Económica.
- . 2008. *Foundations of New World Cultural Astronomy: A Reader with Commentary*. Boulder, University Press of Colorado.
- . 2009. *The End of Time: The Maya Mystery of 2012*. Boulder, University Press of Colorado.
- Aveni, A. F., A. F. Avensand & G. Urton. 1982. *Ethnoastronomy and Archaeoastronomy in the American Tropics*. Vol. 385. Nueva York, New York Academy of Sciences.
- Chirikure, S. 2014. Land and Sea Links: 1500 Years of Connectivity Between Southern Africa and the Indian Ocean Rim Regions, AD 700 to 1700. *African Archaeological Review*, Vol. 31, No. 4, pp. 705-724.
- Estas páginas completan la lectura de la geografía política de la civilización maya desde un emplazamiento privilegiado: la Isla de Cozumel. Su insularidad, además de dotarla de unidad de análisis, perfila un paisaje arqueológico, subacuático y celeste desde donde repensar el ritual, el comercio y la peregrinación en Mesoamérica.
- Conkey, M. W. 2001. Expanding the archaeological imagination, *American Antiquity*, Vol. 67, No. 1, pp. 166-168.
- . 2010. Images without Words: The Construction of Prehistoric Imaginaries for Definitions of 'Us', *Journal of Visual Culture*, Vol. 9, No. 3, pp. 272-283.
- Espinosa Pineda, G. 2012. Una metodología para el estudio de la percepción y ordenación de la naturaleza en las culturas prehispánicas. B. von Mentz (coord.), *La relación hombre-naturaleza, reflexiones desde distintas perspectivas disciplinarias*. México, CIESAS/Siglo XXI, pp. 210-244.
- Gámez Espinosa, A. & A. López Austin. 2016. *Cosmovisión mesoamericana. Reflexiones, polémicas y etnografías*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Holbraad, M. 2008. 'Ontology' Is Just Another Word For Culture. Against the Motion. S. Venkatesan (ed.) *Ontology Is Just Another Word For Culture: Motion Tabled at the 2008 Meeting of the Group for Debates in Anthropological Theory*. Manchester, University of Manchester.
- Kak, S. 2000. Birth and Early Development of Indian Astronomy. H. Selin (ed.), *Astronomy Across Cultures: The History of Non-Western Astronomy*. Dordrecht, Kluwer, pp. 303-340.
- Magli, G. 2013. *Architecture, Astronomy and Sacred Landscape in Ancient Egypt*. Nueva York, Cambridge University Press.

Medina Hernández, A. 2000. *En las cuatro esquinas, en el centro: Etnografía de la cosmovisión mesoamericana*. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas.

McCluskey, S. 2011. The cultures of archaeoastronomy and the history of science. *Oxford IX International Symposium on Archaeoastronomy, Proceedings No. 278*.

Portal Ariosa, M. A. 1996. El concepto de cosmovisión desde la antropología mexicana contemporánea. *Inventa-*

rio Antropológico, Vol. 2. Universidad Autónoma Metropolitana, *Alteridades*, pp. 59-83.

Ruggles, C. L. N. 2005. *Ancient Astronomy: An Encyclopedia of Cosmologies and Myth*. Londres, ABC-CLIO.

Sanz, N. & Oficina de la UNESCO en México. 2014. Reunión internacional: El papel de la Arqueoastronomía en el Mundo Maya: El caso de la Isla de Cozumel. Programa. México, UNESCO. Disponible en: <http://goo.gl/d1sRQU>

La orientación calendárico-astronómica de estructuras arquitectónicas en Mesoamérica: una práctica cultural de origen ancestral

Jesús Galindo Trejo

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Resumen

La observación sistemática de la bóveda celeste dio al habitante mesoamericano la posibilidad no sólo de generar su propio sistema calendárico, sino también la de crear una manera peculiar de orientar sus principales estructuras arquitectónicas. El seguimiento del transcurrir del tiempo lo concibieron los mesoamericanos como un asunto de los dioses, éstos habrían inventado el calendario y posteriormente se lo habrían obsequiado al ser humano común para organizar toda actividad en la sociedad. Así, los sacerdotes-astrónomos prehispánicos idearon una manera de orientar sus edificios más emblemáticos eligiendo direcciones hacia la salida y la puesta del Sol en determinadas fechas, las cuales no poseen ninguna trascendencia astronómica, como solsticios y equinoccios. Sin embargo, esas fechas tienen la cualidad de dividir el año solar en cuentas de días, expresables con los números que definen al sistema calendárico mesoamericano (52, 260, 73, 65), cuyo punto de partida es la posición del disco solar en el día de ambos solsticios. De esta forma, el edificio orientado era investido de un simbolismo ritual de hondo significado calendárico, pues, al darse la alineación del disco solar con aquél, se demostraba que estaba en armonía con los principios sagrados del calendario. El soberano que decidiese que un edificio tuviera una orientación de este tipo podría presentarse frente a su pueblo y mostrar que el edificio, y él mismo, recibían el favor de los dioses. Esto acrecentaría el prestigio del soberano en la sociedad y sobre todo lo apoyaría para justificar la estructura política prevaleciente, donde él ocupaba la cúspide. En este trabajo se muestra con numerosos ejem-

plos cómo, durante tres milenios y a lo largo de toda Mesoamérica, la práctica de orientación de las principales estructuras arquitectónicas siguió un patrón calendárico-astronómico. Por lo tanto, se puede afirmar que este modo singular de elegir orientaciones representa una de las características culturales más llamativas que caracterizan a Mesoamérica. En particular, la región maya comparte esta práctica desde la época Preclásica, cuando se recibe la herencia olmeca que desarrolló las bases del sistema calendárico mesoamericano. La importancia de esta práctica cultural produce un lejano eco perceptible aún, en la actualidad. En efecto, varias ciudades mexicanas modernas, construidas sobre sitios prehispánicos, poseen centros históricos cuya traza urbana está orientada según los principios calendáricos mesoamericanos. Se trata de una especie de relojes cósmicos que todavía funcionan, aunque sus creadores ya no están. No obstante, sus descendientes pueden aún reconocer y admirar el ingenio de los observadores del cielo del pasado. San Gervasio, en la Isla de Cozumel, al haber sido un sitio de culto a la diosa lunar, representa un caso peculiar respecto a la orientación de su templo dedicado a la Luna. En este trabajo se hace una breve exposición sobre la orientación de esa emblemática estructura arquitectónica.

Introducción

El ejercicio instintivo de todo ser humano de dirigir la vista al cielo ha sido a lo largo de la historia de la humanidad un poderoso estímulo a la inteligencia. Gracias a ello el ser humano ha percibido no sólo un esplendoroso espectáculo para sus sentidos, sino que de igual mane-

ra se ha planteado una serie de retos intelectuales para comprender lo que observa a gran distancia. El cielo ha sido un fuerte generador de conocimiento e inspirador de conceptos que atañen al espíritu. El ámbito celeste es la más clara muestra de la interdependencia espacio-tiempo. La observación del cielo permitió el desarrollo de sistemas racionales para el seguimiento del tiempo. El conocimiento así generado sirvió a la élite gobernante como instrumento de control social, pues sólo ésta poseía la manera de establecer un vehículo de comunicación con los dioses que habitaban en el firmamento. Esta situación se puede reconocer claramente en las culturas mesoamericanas. A lo largo de este trabajo describiremos brevemente algunas manifestaciones, tangibles aún a través de la arquitectura, derivadas de ese sentimiento religioso y sobre todo del afán del sacerdote-astrónomo mesoamericano de utilizar el conocimiento del cielo para su propio prestigio social y político.

En Mesoamérica, a lo largo de por lo menos mil años antes de nuestra era, la práctica de observación celeste condujo a la generación de un propio sistema calendárico que estaría en uso generalizado durante 1,500 años más. Así, algunas manifestaciones culturales olmecas muestran ya la presencia de tal sistema, no sólo en representaciones artísticas, sino también en la elección de la orientación de estructuras arquitectónicas (Pohl *et al.*, 2002; Galindo Trejo, 2011). El uso del sistema calendárico mesoamericano prevaleció a lo largo de toda la época Prehispánica e incluso más allá del momento del contacto con los europeos. En la actualidad existen algunos sitios en Guatemala donde aún se utiliza con fines rituales (Craveri, 2013).

Aunque la estructura básica del calendario mesoamericano se mantuvo constante durante varios milenios, resulta importante resaltar el hecho de que regionalmente aparecieron variantes en los nombres de los días y de los periodos que lo conforman. El sistema calendárico mesoamericano poseía dos cuentas: una solar, conocida como *xihpohualli* (náhuatl) o *haab* (maya), de 365 días, dividida en 18 periodos de 20 días más 5 adicionales, y otra ritual, conocida como *Tonalpohualli* o *Tzolkin*, de 260 días, organizada en 20 trecenas. Ambas cuentas empezaban simultáneamente, pero después de 260 días se desfasaban y avanzaban en forma independiente. Sin embargo, había que esperar 52 años de 365 días para que de nuevo las dos



Figura 1. La Pirámide del Sol en Teotihuacán constituye un notable ejemplo de una orientación calendárico-astronómica. Las fechas de alineación solar al poniente, 29 de abril y 13 de agosto, dividen el año solar en la relación 104/260. Se utiliza el solsticio de verano como pivote natural para llevar el seguimiento del Sol a lo largo del año. Esta misma pirámide se alinea con el Sol en el oriente los días 12 de febrero y 29 de octubre, que generan la misma relación en la división del año. En tal caso, es el solsticio de invierno el pivote natural para efectuar el seguimiento del Sol.

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 ecuación básica: $52/73 = 260/365$. En ocasión del fin y del inicio de cada periodo de 52 años se realizaban solemnes ceremonias en las que se encendía el llamado Fuego Nuevo. Una particularidad de la variante zapoteca en Oaxaca 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 (De Córdoba, 1886, p. 115). Nos encontramos obviamente frente a la deificación del tiempo. Frecuentemente, los números que definen este sistema fueron considerados de particular trascendencia, de tal forma que se utilizaron para definir, desde el número de elementos arquitectónicos como escalinatas, paneles, almenas y cuerpos de pirámides, hasta el número de objetos de ofrenda en ceremonias religiosas. Durante la época clásica, aproximadamente entre los años 100 al 800 d. C., los mayas idearon una variante calendárica muy exacta



© Jesús Galindo Trejo

Figura 2. El Palacio de Palenque en Chiapas es un elegante recinto donde habitaba la clase dirigente de la ciudad. La llamada Casa E, la primera que se construyó en el gran basamento del palacio, aún posee restos de pintura mural en su fachada con representaciones policromas de varios diseños que semejan ojos y flores. La orientación de la Casa E es tal que el Sol se alinea a lo largo de su eje de simetría en las mismas fechas que en la Pirámide del Sol en Teotihuacán: 29 de abril y 13 de agosto.

(Rice, 2007). Así como en el Occidente se utiliza un hecho histórico, el nacimiento de Cristo, a partir del cual se cuenta el tiempo, los mayas establecieron un inicio de su cuenta temporal en un lejano y mítico momento: el 13 de agosto del año 3114 a.C. Siendo éste el arranque de su cuenta calendárica, cualquier evento social, bélico o natural, se databa en función del número de días transcurridos desde ese inicio ancestral. Para expresar fechas en este esquema, los mayas utilizaron el sistema numérico vigesimal, el cual era también posicional. A través de las primeras cinco potencias (de 0 a 4) de 20, alterando la tercera como 360 para acercarla a la duración del año en días, los cinco coeficientes de aquéllas determinan unívocamente el número de días transcurridos citado y, por lo tanto, se puede tener una fecha con exactitud de un día.

Los mayas, en varias inscripciones calendáricas, emplearon incluso un número mayor de potencias para expresar fechas localizadas en un futuro fantásticamente distante. Hay que hacer notar que los mayas en esa época añadían, además de la fecha descrita anteriormente conocida como Cuenta Larga, la fecha de acuerdo con el *haab* y el *Tzolkin*. Adicionalmente se agregaba información referente a la Luna, su edad y el orden de acuerdo con un conteo propio de lunaciones. Finalmente, en ciertas ciudades mayas se integraba un coeficiente a un factor relacionado con una cuenta de 819 días. Ésta representa aún un punto controversial sobre su significado funcional o ritual (Thompson, 1943). Un aspecto fundamental con relación al calendario mesoamericano es que a lo largo del tiempo y del espacio prehispánico el concepto “calen-



© Jesús Galindo Trejo

Figura 3. La Pirámide de los Cinco Pisos de Edzná, en Campeche, posee un santuario superior con vanos de entrada hacia el oriente y el poniente. Esta pirámide está orientada de tal forma que el Sol se alinea tanto en la tarde como en la mañana en las mismas fechas que la Pirámide del Sol en Teotihuacán: 29 de abril y 13 de agosto en el ocaso y 12 de febrero y 29 de octubre en la madrugada.

dario” fue considerado como un exclusivo dominio de los dioses y alcanzó la máxima jerarquía religiosa. Ellos lo habrían inventado y obsequiado a la Humanidad.

El tema de la orientación de estructuras arquitectónicas mesoamericanas requiere un análisis cuidadoso respecto a las posibles motivaciones de los constructores prehispánicos para elegir una orientación dada. Ciertamente, ellos pudieron haber tomado en cuenta su alrededor para orientar un edificio hacia un accidente del paisaje, montaña prominente o algún corte orográfico. Incluso la identificación de alguna montaña con un sitio de origen o con un lugar donde alguna deidad habitaba podría haber determinado la elección de una orientación. Otra posibilidad pudo haber sido la orientación hacia la posición donde algún astro surge o se oculta en el horizonte. Es

necesario considerar que el movimiento aparente de la bóveda celeste es el único medio para definir direcciones de trascendencia universal en el paisaje. Así, por ejemplo, en una noche nublada, cuando no se percibe ningún objeto celeste, cualquier dirección es importante y arbitrariamente equivalente a cualquier otra. Sin embargo, estando la noche completamente despejada, bastarán unas pocas horas para que el observador se percate de que, en una región del cielo, durante toda la noche, algunas estrellas girarán en torno a un punto imaginario. Se habrá localizado la dirección fundamental del cielo, es decir, el norte celeste. A 90° de esta dirección se tendrán las direcciones del oriente y poniente astronómicos. A 180° se podrá intuir el sur astronómico, que en latitudes mesoamericanas se encuentra debajo del horizonte y se caracteriza porque en

tal dirección los arcos de las trayectorias de las estrellas son los más cortos. En este marco esplendoroso de una bóveda celeste en movimiento ordenado, el observador prehispánico apreció que la regularidad del movimiento aparente de astros brillantes podría aprovecharse para fijar orientaciones de un edificio. De acuerdo con el objeto celeste seleccionado, dicho edificio tendría la advocación de la deidad representada por aquél.

Orientación arquitectónica en Mesoamérica

Las primeras estructuras arquitectónicas en la época Preclásica revelan ya una escrupulosa planeación de la disposición en el paisaje, así como de la elección de su orientación. Un ejemplo admirable es la Pirámide Circular de Cuicuilco, en el sur del Valle de México. Construida hacia el 600 a. C., esta estructura arquitectónica posee cuatro cuerpos circulares y dos accesos colineales en dirección oriente-poniente. Hacia el oriente, el eje de simetría de este edificio apunta a la cúspide de un cerro aislado, de forma casi semiesférica, el Cerro Papayo. Dos veces al año en la madrugada el disco solar aparece precisamente en ese punto del horizonte. Esto sucede el 23 de marzo y 20 de septiembre. Como hay dos días de diferencia entre estas fechas y las de los equinoccios, se trata más bien de una orientación relacionada con una división equilibrada del año. Si se cuentan los días que transcurren entre ambos solsticios y tal número se divide entre dos, se obtienen justamente esas dos fechas señaladas por la Pirámide de Cuicuilco. Es algo así como un equinoccio temporal, no tanto espacial, como sería el equinoccio astronómico que indica básicamente la fecha en la que el Sol surge en el punto medio del horizonte, entre los extremos solsticiales.

En la cercanía de Cuicuilco, hacia el inicio de la era cristiana, el volcán Xitle sufrió una gran erupción que cubrió a esta ciudad. Se ha planteado que a raíz de esta hecatombe la población habría emigrado hacia el norte del Valle de México y probablemente habría podido fundar Teotihuacán, la ciudad de los dioses. Por su extensión, y por la cantidad de pobladores, esta ciudad fue una de las más grandes de toda Mesoamérica. Su traza urbana posee dos ejes principales, la llamada Avenida de los Muertos, en dirección norte-sur, y la perpendicular a aquélla, que coincide con la orientación del



© Jesús Galindo Trejo

Figura 4. El Templo Mayor de Tenochtitlán, en la actual Ciudad de México, representó el símbolo del poderío mexica a la llegada de los españoles. Su santuario era doble, dedicado a los dioses Tláloc y Huitzilopochtli. En el ocaso de los días 9 de abril y 2 de septiembre, el disco solar se alinea con este templo. Ambas fechas dividen al año solar en múltiplos de 73 días, número que permite relacionar las dos cuentas calendáricas mesoamericanas, de 365 y 260 días. En la madrugada de los días 4 de marzo y 9 de octubre, el disco solar sale alineado con este importante templo mexica. En ambos casos, el Centro Histórico de la ciudad moderna también se alinea con el Sol.

eje de simetría de la mayor estructura de la ciudad: la Pirámide del Sol. Cualquier edificio en la ciudad es paralelo o perpendicular a estos ejes, lo que produjo una traza bastante uniforme. Sin embargo, se trata de una retícula urbana girada que no señala en las direcciones cardinales. La desviación del eje de simetría de la Pirámide del Sol, y a su vez de la traza, es de 15.5° respecto a la línea oriente-poniente, en el sentido de las manecillas del reloj. Lo anterior causa que no sólo esta imponente pirámide, sino también la misma ciudad, apunten hacia la puesta solar en dos fechas sin ninguna relevancia astronómica: 29 de abril y 13 de agosto. El ejercicio de que un observador se sitúe durante un año en la cúspide de la pirámide y registre todas las puestas solares podría evidenciar la trascendencia de esas fechas. En efecto, a partir de la primera alineación en el año, el 29 de abril, tendrán que transcurrir 52 días para que el disco solar alcance su posición extrema norte en el horizonte poniente, en el día del solsticio de verano. Desde este día deberán pasar otros 52 días antes de que arribe, el 13 de agosto, la segunda alineación solar de la pirámide. Partiendo en esta última fe-

cha, ocaso tras ocaso, el disco solar irá desplazándose en el horizonte hacia el sur hasta llegar a su posición extrema en el día del solsticio de invierno; lentamente el Sol regresará día tras día hasta que la puesta número 260 suceda el 29 de abril del siguiente año. Es decir, las fechas de alineación indican la división canónica del año en la relación 104/260. Cabe señalar que el eje de simetría de la pirámide, extendido hacia el oriente, determina la alineación solar en la madrugada de los días 12 de febrero y 29 de octubre. Estas fechas dividen al año solar en la misma relación citada anteriormente y utilizan el solsticio de invierno como pivote natural para realizar las cuentas de días. Es importante hacer notar que para que el patrón de división del año solar señalado sea válido, tanto en el horizonte poniente como en el oriente, es necesario que el lugar del emplazamiento de la estructura arquitectónica en cuestión tenga en ambas direcciones

alturas de horizonte prácticamente iguales. Esto implica necesariamente que los diseñadores prehispanicos tuvieron especial cuidado de elegir tal emplazamiento considerando la orografía local. Todo el esfuerzo de los arquitectos teotihuacanos se encaminó a manifestar la importancia de los números que definen el sistema sagrado de la medición del tiempo. Se le confirió a la pirámide un valor simbólico de la mayor trascendencia ritual, estaría por lo tanto en consonancia con los principios del calendario. El Sol aporta solamente el escenario grandioso para proclamar que esas importantes fechas calendáricas han llegado. Tal orientación arquitectónica en estas mismas fechas se extendió por toda Mesoamérica; sin embargo, su origen probablemente no está en Teotihuacán; recientemente se localizó en el gran centro preclásico de El Mirador en Guatemala, que floreció varios siglos antes de la fundación de Teotihuacán (Šprajc *et al.*, 2009, p. 84). Otros notables ejemplos de esta orientación solar en las mismas fechas calendáricas son: la Pirámide de los Cinco Pisos en Edzná, Campeche (Malmström, 1991), la



Figura 5. El gran mascarón del dios solar flanqueado por dos jeroglíficos de Venus se encuentra en el patio hundido oriente de la ciudad de Copán, Honduras. En la madrugada, el dios solar K'in se alinea con el Sol en las mismas fechas que el Templo Mayor de Tenochtitlán. Sin embargo, ambos sitios están muy separados en el tiempo y el espacio. Los jeroglíficos podrían hacer alusión a la posibilidad de calibrar el periodo sinódico de Venus a través ocho veces 73 días.

Casa E del Palacio de Palenque en Chiapas (Galindo Trejo, 2001, pp. 295-298); el Templo Superior de los Jaguares de la Gran Cancha del Juego de Pelota de Chichén Itzá (Galindo Trejo *et al.*, 2001), y la ventana central del Observatorio de El Caracol de esta misma ciudad maya (Galindo Trejo, 1994, p. 140). En otras regiones mesoamericanas también está presente esta orientación: el Templo Mayor de Tula (Šprajc, 2001, pp. 280-284); la Estructura A de El Consuelo Tamuín en la Huasteca potosina (Galindo Trejo, 1999); el conjunto habitacional de la Tumba 105 de Monte Albán en Oaxaca (Galindo Trejo, 2008, p. 316); el Edificio 1 del sitio de Las Higueras en Veracruz, con un adoratorio espléndidamente pintado con motivos rituales muy variados (Galindo Trejo, 2004, pp. 456-459; Morante, 2005). El observatorio cenital de Xochicalco fue diseñado de tal forma que las fechas extremas de la incidencia de los rayos solares en su interior son las mismas que las de la alineación solar de la Pirámide del Sol en Teotihuacán (Morante, 1995; Galindo Trejo, 2003). De especial importancia es la fecha de

alineación del 13 de agosto, pues de acuerdo con estudios epigráficos la Cuenta Larga maya se comenzó a computar a partir de esa fecha del año 3114 a. C.

Otra familia de orientaciones arquitectónicas basada en la cuenta mesoamericana del tiempo se puede ilustrar a partir del Templo Mayor de la capital mexicana de Tenochtitlán. Esta estructura fue considerada como una de las mayores pirámides a la llegada de los españoles. Su orientación coincide básicamente con el eje principal de la traza urbana de la ciudad colonial y de la prehispánica. Así, el doble santuario superior que contiene las representaciones de Huitzilopochtli, dios de la guerra con características solares, y Tláloc, dios de la lluvia, se alineaba a la puesta solar en los días 9 de abril y 2 de septiembre. De nuevo, nos hallamos ante fechas con ninguna importancia astronómica, sin embargo se trata de fechas de gran significación calendárica en Mesoamérica. A partir de la primera alineación en el año, el 9 de abril, deben transcurrir precisamente 73 días a fin de que el Sol en el ocaso toque el horizonte en su posición extrema norteña, en el día del solsticio de verano. Después de otros 73 días regresará el disco solar y llegará la segunda alineación en el año, el 2 de septiembre. En los días posteriores, el Sol se pondrá cada vez más hacia la parte sur del horizonte y llegará a su posición extrema sureña en el día del solsticio de invierno. A partir de ese momento, el disco solar regresará lentamente hacia el norte, el 9 de abril del siguiente año, y completará su curso anual. Desde el 2 de septiembre pasado a esta última fecha habrán transcurrido 3×73 días. Resulta obvio que el número 73 está involucrado en el anterior esquema de manera excepcional; 73 es el número de ciclos del *Tonalamatl* o *Tzolkin*, que son necesarios para completar los 52 del *Xiuhpohualli* o *haab*. En este caso también se tiene que la alineación del Templo Mayor hacia la salida solar sucede en dos fechas que guardan la misma relación en la cuentas respecto al solsticio de invierno, tales fechas son: 4 de marzo y 9 de octubre. La alineación del Templo Mayor de Tenochtitlán nos permite admirar hoy un efecto sumamente vistoso. En cualquiera de los días de la alineación se puede observar cómo el disco solar toca el horizonte y se alinea a lo largo de la calle que pasa detrás de la Catedral Metropolitana, enmarcado por los edificios, postes y banquetas de esa calle, la cual posee básicamente la misma orientación que el eje de simetría del templo mexicana más importante. Sim-



© Jesús Galindo Trejo

Figura 6. El Templo 38 de Dzibilchaltún, Yucatán, posee una de las bóvedas de mamposterías más antiguas del sitio y fue erigida en el periodo temprano, hacia el 600 d. C. En la madrugada del 4 de marzo y 9 de octubre este edificio queda alineado con el Sol, que se asoma justamente por la ventana posterior.

bólicamente se puede afirmar que el corazón de la ciudad capital de México todavía palpita al ritmo del calendario mesoamericano; es como si se tratara de un gran reloj cósmico que todavía funciona, aunque sus diseñadores ya no existen. Como en el caso de la familia de orientaciones descrita para Teotihuacán, en diversos lugares de Mesoamérica pueden encontrarse estructuras arquitectónicas que fueron alineadas con las fechas calendáricas descritas para el Templo Mayor de Tenochtitlán. Nótese que la diferencia en días, entre las parejas correspondientes de fechas en ambas familias, es precisamente de 20, acorde con el sistema numérico mesoamericano. Mucho antes de haberse utilizado esta orientación en Tenochtitlán, en la región maya ya funcionaba así: el gran mascarón solar del patio oriente de Copán en Honduras (Galindo Trejo, 2003, p. 56), la subestructura del Edificio 38 de Dzibilchaltún (Casares, 2002), el Arco CA-9a de entrada al grupo Ah Canul de Oxkintok (Casares, 2002), la Sala de los Frescos en Mayapán (Ruiz Gallut *et al.*, 2001). Estos tres últimos sitios arqueológicos

se encuentran en Yucatán. En Mayapán, la última gran urbe maya antes de la llegada de los españoles, los rayos solares iluminan lateral y rasantemente un mural policromo, con representaciones solares, en las fechas señaladas anteriormente. Esta familia de orientaciones solares posee una propiedad excepcional que permite calibrar un importante periodo de observación del planeta Venus. El periodo sinódico de Venus de 584 días fue registrado por los mayas en el códice que se encuentra en la ciudad alemana de Dresde (Thompson, 1988, pp. 159-164). Dicho periodo puede recuperarse al registrar una sucesión de ocho puestas solares en las fechas dadas por esta familia, ya que $8 \times 73 = 584$. Otros ejemplos notables de estructuras arquitectónicas en el Altiplano Mexicano alineadas con el Sol en las mismas fechas generadas por la cuenta de 73 días son: el santuario superior de la Pirámide de Los Nichos de El Tajín en Veracruz (Galindo Trejo, 2004, p. 459); los conjuntos habitacionales que contienen a las Tumbas pintadas 103, 104 y 112 de la ciudad zapoteca de Monte Albán en Oaxaca (Galindo Trejo, 2008, pp. 328, 331, 340). Los diseños pictóricos policromos en esas tumbas se refieren mayormente a procesiones rituales de personajes ricamente ataviados rodeados de numerosos glifos aún no descifrados por completo (Lombardo de Ruiz, 2008). A su vez, el Templo Calendárico de Tlatelolco, ciudad aliada de los mexicas (Šprajc, 2001, p. 374), posee en su exterior los nombres labrados de los días de la veintena mesoamericana y tuvo en su portada una pintura mural donde aparecerían las deidades creadoras del calendario: Oxomoco y Cipactónal.

Una tercera familia de orientaciones arquitectónicas se pudo identificar inicialmente sobre todo en territorio zapoteca de Oaxaca. El llamado Edificio Enjoyado en la Plataforma Norte de Monte Albán, con los elementos arquitectónicos talud y tablero, característicos de Teotihuacán, se alinea con la salida del Sol los días 25 de febrero y 17 de octubre (Galindo Trejo, 2008, p. 310). Según una fuente etnohistórica del siglo XVI, los zapotecas dividían el año ritual de 260 días en cuatro partes de 65 días cada una, nombrando a cada uno de esos periodos como Cocijo, la deidad de la lluvia (De Córdoba, 1886, p. 115). Ambas fechas de alineación solar se localizan exactamente a un Cocijo antes y después del día del solsticio de invierno. En esas mismas fechas, en el cuarto norte del Conjunto del Arroyo en Mitla, ocurre la iluminación lateral



© Jesús Galindo Trejo

Figura 7. El llamado Edificio Enjoyado o Embajada Teotihuacana en Monte Albán, Oaxaca, está orientado hacia la sierra que se encuentra alrededor de la capital del Estado. Los zapotecos dividían el año ritual de 260 días en cuatro partes de 65 días. En la madrugada de los días 25 de febrero y 17 de octubre, el disco solar surge alineado con este edificio. Ambas fechas se encuentran 65 días antes y después del día del solsticio de invierno.

y rasante por los rayos solares del dintel del cuarto. En éste se plasmó un mural con la representación del disco solar enmarcado por dos edificios y sujetado por dos personajes que se encuentran en el cielo (Galindo Trejo, 2008, p. 303). El Edificio J de Monte Albán, con una peculiar planta pentagonal semejante al glifo panmesoamericano del año solar, está orientado hacia un punto en el horizonte noreste donde surgía la sexta estrella más brillante del cielo, Capela, la más brillante de la constelación del Coche-ro (Aveni, 1991, p. 287). Sin embargo, debido a la precesión del eje de rotación de la Tierra, esa estrella ya no se encuentra en el lugar donde la vieron los observadores prehispánicos. El eje de simetría del Edificio J, antes de tocar el horizonte noreste, pasa justamente por un orificio que se encuentra en la escalinata del Edificio P en la misma plaza de Monte Albán. Dicho orificio es la entrada a una cámara debajo de la escalinata, de un metro por aproximadamente 4.5 metros de profundidad. El extremo más interno de esta cámara pudo ser la subestructura del edificio y semeja un asiento, arriba del cual existe un tubo de pie-



© Jesús Galindo Trejo

Figura 8. El majestuoso Templo I de Tikal, Guatemala, tiene enfrente al Templo II, casi tan alto y esbelto como él. En los días 18 de abril y 25 de agosto, un observador en el Templo I verá que el Sol se pone en el Templo II. Es decir, estamos frente a una orientación calendárico-astronómica ya que ambas fechas se encuentran a 65 días antes y después del día del solsticio de verano.

dra que desemboca en un punto elevado de la escalinata. Esta cámara permite registrar los días del paso cenital del Sol en Monte Albán, el 8 de mayo y el 5 de agosto. Rubén Morante (1995, pp. 52-57) analizó esta cámara y registró que en dos fechas, que se encuentran a un Cocijo antes y después del día del solsticio de verano, es decir, el 17 de abril y el 25 de agosto, sucede la primera y la última incidencia de los rayos solares en la cámara cenital del Edificio P, respectivamente. Ambas parejas de fechas definen una equilibrada intercalación de la cuenta ritual de 260 días en el año solar, ya que la distancia entre fechas contiguas de cada pareja corresponde justamente a 52 días. Una infor-

mación sugerente que refuerza este hallazgo proviene de algunos documentos, en idioma zapoteco, relacionados con la cuenta del tiempo y las fiestas asociadas, incautados en el siglo XVII por la Inquisición Española en la Sierra Zapoteca. Según éstos, el año nuevo entre los zapotecos se iniciaba precisamente el 25 de febrero (Alcina Franch, 1993, p. 185).

Aunque esta familia de orientaciones se detectó primeramente en la región zapoteca, fue utilizada de igual manera en tierra maya. Después de todo, la cuenta de 65 días, formada por cinco treceñas, tenía intrínsecamente una estructura calendárica obvia. Algunos ejemplos destacados en arquitectura maya son: el grandioso Templo I de Tikal



© Jesús Galindo Trejo

Figura 9. Al Edificio 1 de Dzibanché, Quintana Roo, también se le conoce como el Templo del Búho. Tuvo tres fases constructivas y albergó una suntuosa tumba. Su escalinata tiene justamente 52 escalones, lo que sugiere su importancia calendárica. En esta ciudad se encuentran varios edificios que se alinean con puestas del Sol el 17 de abril y el 25 de agosto, fechas que difieren del solsticio de verano por 65 días, es decir, cinco treceñas (Šprajc & Sánchez, 2012, p. 994).

(Aveni & Hartung, 1988, p. 12); a apartir de las mediciones masivas de Šprajc y Nava Sánchez (2012, tablas 4, 5, 6 y 9): la Estructura Norte del Grupo Noreste de Calakmul, la Estructura I de Chacchoben, la Estructura E-III-2 de Chen Ho, la Estructura T1 de Dzibanché, la Estructura 2 de El Rey, la Estructura IV-B de Calakmul, la Estructura 3 de Tabasqueño, la Pirámide Monos de El Mirador, la Estructura Norte del Grupo Noreste de Calakmul, la Estructura VIII de Becán, la Estructura XIII de Calakmul, la Estructura I de Chicaná, la Estructura 37 de Dzibilchaltún, las Estructuras 5 y 6 de Hochob, la Estructura VI de El Rey de Kohunlich, El Castillo de Oxkintok, la Estructura I de Pomoná y la Casa de los Pájaros de Xel-Há.

Recientemente se ha podido localizar otro ejemplo de esta orientación fuera de la región zapoteca durante la época clásica. El eje de simetría del Conjunto A de Cañada de la Virgen en Guanajuato, el cual consta de una gran pirámide unida a un amplio patio hundido, indica la posición

del Sol en el horizonte oriente en las mismas fechas que las señaladas por el observatorio cenital del Edificio P de Monte Albán (Granados, 2008).

Orientación arquitectónica e ideología

El observador de la naturaleza en Mesoamérica, al admirar el movimiento ordenado de la bóveda celeste, llegó a aprovechar el conocimiento acumulado de varias generaciones para utilizarlo en asignar una orientación determinada a sus principales estructuras arquitectónicas. Se trataba de asociar algún aspecto de sus conceptos religiosos con el ámbito inalcanzable del firmamento. Las deidades serían así sujetas de un culto muy peculiar donde el soberano, quien habría decidido tal orientación, recibiría de su sociedad reconocimiento y un incremento en su prestigio. Lo presentado aquí es apenas un lejano y limitado esbozo de lo que se dio a lo largo de varios milenios, llegando a ser un elemento fundamental en la definición de Mesoaméri-



Figura 10. La Pirámide Ka'na Nah de San Gervasio, Cozumel, en su lado oriente muestra una parte del santuario superior que posee dos cuartos, donde se encontraba probablemente la estatua de la diosa Ixchel. Ahí funcionaba un oráculo que era consultado por peregrinos de toda la región maya.

ca. Por supuesto que hay mucho por hacer en este tema de investigación, es necesario ampliar las mediciones a otras regiones mesoamericanas abarcando los diversos periodos arqueológicos. Aún no se sabe si hubo más familias de orientaciones arquitectónicas, ni la sucesión de su aparición. Considerando que dos de las aquí presentadas son definidas a partir de cuentas que son múltiplos de 13, es decir, 52 y 65, se podría plantear que exista la posibilidad de que ello esté sugiriendo que el probable esquema completo involucra cuentas que fueran otros múltiplos de 13. Es decir, si por ejemplo, elegimos un punto inicial en el tiempo y a partir de él dividimos el año a intervalos de treceenas, se podrían identificar las eventuales familias faltantes. Supongamos el día del solsticio de invierno como ese punto pivote y realicemos dicha división, obtendremos así 28 treceenas, es decir, 364 días. El día faltante para completar el año no representa una dificultad seria por las variaciones regulares e insuperables en la observación a simple vista. Además, la manera con la que seguimos en la actualidad la posición del disco solar día a día es afectada por

la corrección bisiesta. La Tabla 1 (al final de este escrito) muestra la división obtenida. Resulta inmediato reconocer las fechas calendáricas determinadas por las dos familias de orientaciones referidas anteriormente y la aparición del llamado equinoccio temporal, es decir, del punto medio en días entre los momentos de ambos solsticios. Esta propuesta de patrón completo en la elección de las orientaciones mesoamericanas requeriría identificar estructuras arquitectónicas importantes alineadas con el Sol en las fechas descritas por algunos de esos intervalos. A este respecto conviene recordar que una de las pirámides más antiguas en el Valle de México, la Pirámide Circular de Cuicuilco, posee justamente una alineación al Sol en la madrugada de ese equinoccio temporal. Hay que reconocer que la validación de un patrón ideal como el aquí propuesto requeriría que las condiciones de conservación de los edificios mesoamericanos fueran excelentes para evitar que el deterioro natural, tras siglos de abandono, y la alteración debido a reconstrucciones mal ejecutadas, pudieran obstruir la verificación de las orientaciones definidas por la división ca-

nónica mesoamericana del año solar a ritmo de trecenas. Por otra parte, no hay que olvidar que la otra familia de orientaciones presentada en este trabajo, la basada en la división del año en cuentas de 73 días, no se puede describir a partir de algún múltiplo de la trecena. Aunque el 73 es parte integrante de la relación que vincula al *tzolkin* con el *haab*, su trascendencia parece estar conectada más bien con el periodo sinódico del planeta Venus (584 días = 8 x 73 días). Después de todo, el objeto nocturno de apariencia estelar más brillante es precisamente Venus. Como se comentó anteriormente, este planeta fue observado con meticulosa precisión por los mayas. Al estar éste vinculado visualmente con el Sol, pues aparece sólo antes de la salida o poco después de la puesta solar, su movimiento aparente en la bóveda celeste es fácil de seguir y puede preverse su trayectoria en el cielo.

El tema de la alineación arquitectónica del Sol se ha relacionado exclusivamente con eventos astronómicos como solsticios, equinoccios o pasos cenitales del Sol; sin embargo, en Mesoamérica no sólo fueron importantes tales eventos, sino que adicionalmente se asociaron las características propias de su sistema calendárico para precisar otro tipo de orientaciones donde lo fundamental se refiere a momentos más que a direcciones. Lo anterior podría expresarse como que los mesoamericanos orientan no tanto al espacio sino más bien al tiempo. Esto se debe a que el concepto de tiempo está asociado al culto a las deidades que lo crearon y lo controlan. Si la estructura arquitectónica se encuentra en armonía con tales características, se le habrá conferido un valor simbólico de sacralidad que refuerza la trascendencia que la clase dirigente quiere transmitir al ordenar su construcción. Sin duda se trataba de una expresión de poder político en una sociedad donde la élite gobernante se consideraba como el vehículo de comunicación con los dioses. Como consecuencia, esta práctica significaba un extraordinario fortalecimiento de la autoridad moral del soberano y honra para todo su grupo de poder.



© Jesús Galindo Trejo

Figura 11. La Pirámide Ka'na Nah de San Gervasio, Cozumel, en su lado poniente, tiene una escalinata de acceso con alfarda. Se trata de la estructura arquitectónica más alta de la ciudad. Se distingue el cuarto poniente del santuario superior, probablemente en uno de los dos cuartos existentes se encontraba la estatua de la diosa Ixchel y en el otro residían los sacerdotes que atendían el oráculo.

El culto lunar en Cozumel

La Luna, el objeto celeste más brillante después del Sol, fue venerada por los mesoamericanos como una deidad asociada a la fertilidad y a las labores textiles, diosa de la medicina y de los partos. Frecuentemente se le vincula con el agua. Su movimiento aparente en el firmamento es complejo en contraste con el del Sol. Para los mayas, esta deidad se conocía como Ixchel, “la del arcoíris”. De acuerdo con Thompson (1939, pp. 161-162), Ixchel se mostraba con aspectos de una mujer joven y de una anciana, ambos representados en los códices mayas. Así aparece como “la madre de los dioses” y como “nuestra abuela”. Según diversos cronistas del siglo XVI, en la isla de Cozumel se encontraba el más importante santuario de Ixchel, la diosa de la Luna y esposa del Sol. En dicho santuario existía un oráculo atendido por un sacerdote viejo llamado *Ah K'in*, que consultaba con el ídolo de la diosa cualquier pregunta planteada por los fieles que acudían de lugares lejanos. Al comunicar la respuesta de Ixchel, el sacerdote recibía de los fieles obsequios de todo aquello que tenían de sus cosechas (Contre-

ras, 1983, p. 187). Por otra parte, el franciscano Diego de Landa (1982, pp. 48, 58) nos informa:

Y tenían a Cuzmil y el pozo de Chichenizá en tanta veneración como nosotros las romerías a Jerusalén y Roma y así los iban a visitar y ofrecer dones, principalmente a Cuzmil, como nosotros a los lugares santos, y cuando no iban, enviaban siempre sus ofrendas [...]. Para sus partos acudían a las hechiceras, las cuales les hacían creer sus mentiras y les ponían debajo de la cama un ídolo de un demonio llamado Ixchel que decían era la diosa de hacer las criaturas.

El capellán de Cortés, Francisco López de Gómara (1985, p. 32), describió lo que parece ser el santuario de Ixchel:

El templo es como torre cuadrada, ancha en su base y con gradas en derredor. De la mitad arriba recta, y en lo alto hueca y cubierta de paja, con cuatro puertas o ventanas con sus antepechos o comedores. En aquella parte hueca que parece capilla, asientan o pintan sus dioses. Así era el que estaba en la costa, en el cual había un extraño ídolo muy diferente de los demás, aunque ellos son muchos y muy diferentes. Era el bulto de aquel ídolo grande, hueco, hecho de barro y cocido, pegado a la pared con cal, a espaldas de la cual había una especie de sacristía, donde estaba el servicio del templo, del ídolo y de sus ministros. Los sacerdotes tenían una puerta secreta y pequeña, hecha en la pared junto al ídolo. Por ahí entraba uno de ellos, se cobijaba en el bulto, hablaba y respondía a los que venían en devoción y con demandas. Con este engaño creían los hombres simples cuanto su dios les decía, al cual honraban mucho más que a los otros, con sahumerios muy buenos, hechos como pibetes o de copal, que es una especie de incienso; con ofrendas de pan y frutas, con sacrificio de sangre de codornices y otras aves y de perros y aun a veces de hombres.

La ciudad más importante de Cozumel durante la época prehispánica se conoce hoy como San Gervasio, se distribuye en tres conjuntos conformados por cinco grupos de edificios que están comunicados entre sí por *sacbeob* o caminos blancos. En esta ciudad existe una es-



© Jesús Galindo Trejo

Figura 12. Entrada poniente al santuario superior de la pirámide Ka'na Nah de San Gervasio, Cozumel. En primer plano se aprecia el vano formado por las dos jambas que claramente divergen entre sí. Los restos de estuco en las dos jambas se distinguen dirigidos a direcciones diferentes de la de la piedra de las jambas. La diferencia en acimut de la dirección piedra y estuco es de aproximadamente 5°. Esta diferencia puede explicar la aparente discrepancia entre una orientación hacia la Parada Mayor de la Luna y otra solsticial. De acuerdo con lo expuesto en este trabajo, nuestra propuesta favorece la orientación lunar y por lo tanto se plantearía que la Ka'na Nah se trata muy probablemente del Templo de Ixchel, la diosa de la Luna.

tructura conocida como Ka'na Nah, o “Casa Alta”, que los arqueólogos han denominado NO(AI)4 (Sierra Sosa, 1994, p. 102). Se trata de una pequeña pirámide de unos cinco metros de altura, de planta cuadrada con cuatro cuerpos y una escalinata principal con alfarda en su lado poniente. Su santuario superior, que aún conserva restos de pintura roja y azul, posee una doble cámara. Conside-

rando la organización del espacio interior de él y comparándolo con la descripción de los cronistas, Freidel y Sabloff (1984, pp. 64-65) han propuesto que el Ka'na Nah es precisamente el oráculo de Ixchel. La orientación de esta pirámide es hacia el noroeste. Ante esta propuesta hemos realizado mediciones arqueoastronómicas para determinar su orientación respecto al cielo (Galindo Trejo, 2002). Para ello hemos tomado en cuenta ambas jambas del vano poniente del santuario, ya que conservan aún algunas zonas con estuco aplanado y color. De igual manera, hemos medido la altura angular del horizonte a lo largo de la línea de visión. Así, obtuvimos un acimut de 300° 21' y una altura de horizonte de 1° 10', el cual está constituido por las copas de los árboles lejanos. Por lo tanto, el santuario superior no señala ninguna alineación solar; no obstante, con una declinación resultante de 28° 33', nos encontramos frente a una alineación lunar de peculiar trascendencia: la Parada Mayor de la Luna en el noroeste, cuando el disco lunar se pone en su posición extrema en ese horizonte. Tal evento es análogo al del solsticio, sólo que en este caso la Luna alcanza una posición más hacia el norte que la solsticial. La Luna llega a sus extremos en el cielo sólo cada 18.61 años, se trata de un evento periódico que expresa la complejidad del movimiento aparente de la Luna en comparación con el solar. Posteriormente, Šprajc (2009) realizó mediciones en el santuario superior de la Ka'na Nah, encontrando que la alineación de este edificio es hacia la puesta solar en el día del solsticio de verano. Recientemente (agosto de 2014) hemos hecho una verificación *in situ* y determinado cuál es la fuente de esta aparente discrepancia. En efecto, la condición de conservación del santuario es tal que es sumamente difícil recuperar

su estado original. Como muestra de ello, cabe recalcar que ambas jambas presentan posiciones divergentes y no paralelas. Además, los restos de estuco, aún presentes, poseen un acimut que difiere aproximadamente por 5° del de la piedra que conforma la jamba. Considerando la incertidumbre sobre la situación inicial del santuario, de ninguna manera se puede desechar la posibilidad de que la Ka'na Nah haya sido realmente el templo dedicado a la diosa lunar Ixchel.

Comentarios finales

A lo largo de este trabajo hemos intentado mostrar que la práctica de orientar estructuras arquitectónicas en Mesoamérica alcanzó un alto nivel de especialización y llegó a formar parte importante del ritual religioso para sacralizar el espacio. Esto se logró gracias a la elección de ciertas fechas, determinadas por la estructura del sistema calendárico, para que los principales edificios de uso religioso y de gobierno se alinearan en tales días al disco solar en el horizonte. Con esta acción el edificio adquiriría un valor simbólico de la mayor trascendencia ritual y se atraería el favor de los dioses al poner el edificio en completa armonía con los principios sagrados del calendario. Resulta claro que el factor dirección de orientación (expresado con el ángulo acimutal respecto al norte celeste) para una estructura arquitectónica no es suficiente para determinar la alineación con algún astro. Es necesario conocer la altura angular del horizonte, a lo largo de la línea de visión, donde tal

astro aparecerá o se pondrá. La razón de esta situación es que, en latitudes mesoamericanas, los astros surgen o se ponen siguiendo trayectorias oblicuas con un ángulo respecto a la vertical igual a la latitud geográfica del observador. Considerando que por lo general el paisaje mesoamericano es mayormente montañoso, la construcción

Solsticio de invierno: 22 de diciembre	
1x13=13	4 de enero
2x13=26	17 de enero
3x13=39	30 de enero
4x13=52	12 de febrero
5x13=65	25 de febrero
6x13=78	10 de marzo
7x13=91	23 de marzo
<hr/>	
8x13=104	5 de abril
9x13=117	18 de abril
10x13=130	1 de mayo
11x13=143	14 de mayo
12x13=156	27 de mayo
13x13=169	9 de junio
14x13=182	22 de junio
<hr/>	
15x13=195	5 de julio
16x13=208	18 de julio
17x13=221	31 de julio
18x13=234	13 de agosto
19x13=247	26 de agosto
20x13=260	8 de septiembre
21x13=273	21 de septiembre
<hr/>	
22x13=286	4 de octubre
23x13=299	17 de octubre
24x13=312	30 de octubre
25x13=325	12 de noviembre
26x13=338	25 de noviembre
27x13=351	8 de diciembre
28x13=364	21 de diciembre
<hr/>	
+1d	22 de diciembre
<hr/>	
365d	

Tabla 1. División del año solar en treceñas.

de la fecha fija para el evento de alineación ocasionará una dispersión de acimuts para otros edificios en ese mismo día. Ésta es la razón por la que tal dispersión se identificó inicialmente como una “familia de orientación”, como un intervalo angular de desviaciones respecto a una dirección cardinal dada (lo que Aveni llamó, por ejemplo, la familia de 15°-17°). Por lo tanto, se puede reiterar la afirmación de que los mesoamericanos orientaban básicamente al tiempo, no exclusivamente al espacio. Por supuesto, el acto de orientar en forma calendárico-astronómica sólo aportó una parte pequeña al discurso simbólico-religioso de poder político que el soberano quería transmitir a través de otros elementos, como la pintura mural, las estelas, las esculturas y la solemnidad de las ceremonias que se realizarían en el edificio que él ordenó construir.

En este trabajo nos hemos referido sobre todo a alineaciones solares de estructuras arquitectónicas mesoamericanas que creemos son las que mayormente se utilizaron. Sin embargo, el segundo astro más brillante en el cielo también fue considerado para definir alineaciones

de edificios. En este caso, la información documental originada en el momento del contacto con los europeos afirma que en la región de la costa de Quintana Roo se practicó un intenso culto religioso a la Luna y que en la Isla de Cozumel existió el santuario a la diosa lunar Ixchel. Tales testimonios refuerzan obviamente nuestra propuesta de que la pirámide Ka'na Nah, al poseer una orientación que señala la Parada Mayor de la Luna, es muy probable que haya sido en realidad el santuario de dicha diosa.

Como conclusión final podemos afirmar que, debido a lo complejo de la naturaleza humana y de sus sociedades, el intentar explicar las acciones del ser humano del pasado requiere necesariamente conjuntar esfuerzos desde muy diversas perspectivas de estudio. En el presente caso, la astronomía tiene que dialogar creativamente con todo el mundo de las humanidades, a fin de poder plantear propuestas factibles. Después de todo, esa misma naturaleza humana es la que nos une a nuestros antepasados y nos hace sentir la misma emoción al contemplar el firmamento infinito.

Bibliografía

Alcina Franch, J. 1993. *Calendario y religión entre los zapotecos*. México, IIH, UNAM.

Aveni, A. F. 1991. *Observadores del cielo en el México antiguo*. México, Fondo de Cultura Económica.

Aveni, A. F. & Hartung, H. 1988. Archaeoastronomy and Dinastic History at Tikal. Aveni A. F. (ed.), *New Directions in American Archaeoastronomy*, 46th International Congress of Americanists, 1-16.

Casares Contreras, O. 2002. *Un estudio arqueoastronómico en Oxkintok, Yucatán* (tesis de licenciatura en Arqueología). Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

Contreras, D. de. 1983. Relación de Nabalám, Tahcabo y Cozumel, 1579. Garza, M. de la (coord.), *Relaciones histórico-geográficas de la gobernación de Yucatán*, México, UNAM, pp. 185-190.

Craveri, M. 2013. El calendario adivinatorio de 260 días en la sociedad maya contemporánea: usos, funciones y estructura, *Altre Modernità, Università degli studi di Milano*, No. 7, pp. 14-36.

De Córdoba, J. 1886. *Arte del idioma zapoteco, 1571*. Morelia, Imprenta del Gobierno del Estado de Michoacán.

De Landa, D. 1982. *Relación de las cosas de Yucatán*. México, Porrúa.

Freidel, D. A. & Sabloff, J. 1984. *Cozumel. Late Maya Settlement Patterns, Studies in Archaeology*. Orlando, Academic Press.

Galindo Trejo, J. 1994. *Arqueoastronomía en la América antigua*. México, Madrid, CONACYT/Equipo Sirius.

—. 1999. Alineación astronómica en la Huasteca. El caso de El Consuelo en Tamuín. *Ciencias*, No. 54. México, Facultad de Ciencias, UNAM, pp. 36-40.

- . 2001. Transfiguración sagrada de visiones celestes: alineación astronómica de estructuras arquitectónicas en cuatro sitios mayas. De la Fuente, B. (ed.), *La pintura mural prehispánica en México*, Vol. II, T. IV, México, UNAM, pp. 294-310.
- . 2002. El Templo de Ixchel en San Gervasio, Cozumel: ¿un observatorio lunar? *Boletín del Proyecto La Pintura Mural Prehispánica en México*, Año VIII, No. 16, México, UNAM, pp. 29-34.
- . 2003. La astronomía prehispánica en México. *Lajas celestes, Astronomía e Historia en Chapultepec*, México, INAH/Museo Nacional de Historia, pp. 15-77.
- . 2004. Visiones Celeste-Calendáricas desde la Costa del Golfo. De la Fuente, B. (coord.), *Muros que hablan. Ensayos sobre la pintura mural prehispánica en México*, México, El Colegio Nacional, pp. 453-465.
- . 2008. Calendario y orientación astronómica: una práctica ancestral en Oaxaca Prehispánica”, *La Pintura Mural Prehispánica en México Vol. III, Oaxaca, t. III: Estudios*, De la Fuente, B. (coord.). México, UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas pp. 295- 345.
- . 2011. Orientación calendárico-astronómica en el Preclásico: el caso de La Venta. *El legado astronómico*, México, UNAM, Instituto de Astronomía, pp. 234-241.
- Galindo Trejo, J., Flores Gutiérrez, D. & Ruiz Gallut, M. E. 2001. Senderos celestes con visiones divinas: un estudio arqueoastronómico del Templo Superior de los Jaguares de Chichén Itzá. De la Fuente, B. (ed.), *Pintura mural prehispánica en México*, Vol. II, T. IV, pp. 258-264. México, IIE, UNAM.
- Granados Saucedo, F. 2008. Observaciones astronómicas en el centro norte de México. Los casos de El Cerreto, Querétaro, y Cañada de la Virgen, San Miguel de Allende, Guanajuato. Viramontes Anzures, C. (coord.), *Tiempo y región. Estudios históricos y sociales, Vol. II*, Querétaro, Municipio de Querétaro/INAH/Universidad Autónoma de Querétaro, pp. 137-176.
- Lombardo de Ruiz, S. 2008. Los estilos en la pintura mural de Oaxaca. De la Fuente, B. (coord.), *La pintura mural prehispánica en México, Vol. III, Oaxaca, T. III: Estudios*. México, UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, pp. 89-175.
- López de Gómara, F. 1985. *Historia general de las Indias II, Conquista de México (1552)*. Madrid, Ediciones Orbis.
- Malmström, V. H. 1991. Edzná Earliest Astronomical center of the Maya. Broda, J. et al. (eds.), *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica*, México, IIH, UNAM, pp. 37-47.
- Morante López, R. 1995. Los observatorios subterráneos. *La Palabra y el Hombre*, No. 94, abril-junio, pp. 35-71.
- . 2005. *La pintura mural de Las Higueras*. Xalapa, Universidad Veracruzana.
- Pohl, M. E. D., Pope, K. O. & Nagy, C. von. 2002. Olmec Origins of Mesoamerican Writing. *Science*, Vol. 298, No. 5600, pp. 1984-1987.
- Rice, P. M. 2007. *Maya Calendar Origins: Monuments, Mythistory, and the Materialization of Time*. Austin, University of Texas Press.
- Ruiz Gallut, M. E., Galindo Trejo, J. & Flores Gutiérrez, D. 2001. Mayapán: de regiones oscuras y deidades luminosas. Práctica astronómica en el Posclásico maya. Fuente. B. de la (ed.), *La pintura mural prehispánica en México II*, Área Maya, T. III Estudios, México, UNAM, pp. 265–275.
- Sierra Sosa, T. N. 1994. *Contribución al estudio de los asentamientos de San Gervasio, Isla de Cozumel* (Colección Científica, No. 279). México, INAH.
- Šprajc, I. 2001. *Orientaciones astronómicas de la arquitectura prehispánica del centro de México* (Colección Científica, No. 427). México, INAH.

- . 2009. Propiedades astronómicas de la arquitectura prehispánica en la Isla de Cozumel. *Memorias del XVIII Encuentro Internacional "Los investigadores de la cultura maya"*, Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, pp. 113-136.
- Šprajc, I., Morales-Aguilar, C. & Hansen, R. D. 2009. Early Maya Astronomy and Urban Planning at El Mirador, Peten, Guatemala. *Anthropological Notebooks*, Vol. 15, No. 3, pp. 79-101.
- Šprajc, I. & Sánchez Nava, P. F. 2012. Orientaciones astronómicas en la arquitectura maya de las tierras bajas: nuevos datos e interpretaciones. *Memorias del XXV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, Guatemala, pp. 977-996.
- Thompson, J. E. S. 1939. The Moon Goddess in Middle America. *Carnegie Institution of Washington Publication*, No. 509, pp. 121-173.
- . 1943. *Maya Epigraphy. A Cycle of 819 Days*. Notes on Middle American Archaeology and Ethnology, No. 19. Cambridge, Carnegie Institution of Washington, Division of Historical Research.
- . 1988. *Un comentario al Códice de Dresde*. México, Fondo de Cultura Económica.

El tiempo y la Luna en la cultura maya: el caso de Cozumel

Stanislaw Iwaniszewski

Escuela Nacional de Antropología e Historia, México

Resumen

En el pensamiento tradicional maya, la Luna ocupa un lugar importante ya que representa la fuerza cósmica que es opuesta y complementaria a la del Sol. Los mayas antiguos imaginaron que la Luna era el ser femenino, fuertemente vinculado a la cueva y al agua, a la tierra y al inframundo. La diosa lunar tuvo múltiples vínculos con el maíz, pues fue encargada de propiciar el crecimiento de diferentes plantas, enviando lluvias y suministrando la humedad necesaria para su desarrollo. También simbolizaba la fertilidad y la parte femenina de la tierra. Ya que cada noche la Luna aparece en distinto lugar en el cielo y a diferente hora, sus “saltos” en el firmamento fueron simbolizados por la figura del conejo, con la que también denotaron sus vínculos con la fertilidad. A finales del periodo Clásico y durante el Posclásico (900-1542), los mayas resaltaron el carácter ambivalente de la Luna, adscribiendo dos figuras femeninas a dos importantes fases de su ciclo. La Luna creciente fue asociada con una diosa joven, llamada Ixik Kaab’, “Señora de la Tierra”, mientras que la Luna menguante fue representada por una diosa vieja, conocida como Chak Chel, “Horizonte Rojo”. La diosa joven traía la fertilidad y la humedad a la tierra, la vieja diosa lunar fue la encargada de velar sobre los embarazos y partos y de patrocinar a las tejedoras, parteras y adivinas. A veces, la Luna llena fue considerada como una especie de sol nocturno, simbolizado por la figura del jaguar y el género masculino. Es posible que, en la costa oriental de Quintana Roo, la diosa Chak Chel se convirtiera en Ixchel, “La del Horizonte”, la diosa protectora de las parteras y mujeres embarazadas, de la fertilidad, la medicina y la adivinación que tenía importantes santuarios en Cozumel.

Igual que muchos otros pueblos antiguos, también los mayas se dieron cuenta de que el crecer y menguar de la Luna proporcionaba los medios para medir el tiempo: de ahí que el ciclo de las fases lunares originó el concepto del mes de 29 o 30 días. En la medida en que el comienzo del mes fue determinado por las observaciones de la primera aparición del creciente de la Luna en el cielo occidental, el mes se basó en lunaciones. El mes lunar denominado como *u’ o uh*, en maya yucateco, iniciaba con la primera Luna visible en el cielo vespertino, durando hasta la siguiente aparición de la Luna creciente.

Aunque los mayas carecieron de un calendario lunar formal, las llamadas Series Lunares plasmadas en las inscripciones mayas durante el Clásico (250-1000) representan un complejo sistema de conteo de las lunaciones, comparable con los calendarios de los babilonios y griegos antiguos. El conteo continuo de las lunaciones permitió a los sacerdotes del calendario, los *aj k’ino’ob’*, predecir los eclipses. Una famosa tabla que permite predecir eclipses se encuentra en el Códice de Dresde, que fue elaborado durante el Posclásico en la parte oriental de Yucatán.

Los mayas imaginaron que la diosa lunar peregrinaba en el cielo y cada momento de la aparición del creciente de la Luna en el cielo vespertino fue descrito con el verbo *hul*, “llegar”. Los diccionarios coloniales con este mismo término describen a los peregrinos (*hula*). Con frecuencia, los cenotes, con su agua subterránea, fueron concebidos como moradas de la diosa lunar, a donde ella se retiraba cuando desaparecía del cielo. Su desaparición fue descrita como *benel el u tu ch’en*, “la salida de la luna a su pozo”, y, para los mayas peninsulares, la desaparición de la Luna menguante en el oriente sobre la isla de

Cozumel fue motivo suficiente para peregrinar y visitar los santuarios de Ixchel.

Los templos situados en o cerca de los cenotes de la costa oriental de Quintana Roo, en Cozumel (San Gervasio, Miramar, El Caracol) e Isla Mujeres, pueden representar los santuarios de Ixchel y los lugares donde peregrinaron los mayas antes de la Conquista. Algunos de ellos aún guardan los alineamientos orientados a las posiciones extremas de la Luna.

Introducción

Como en toda Mesoamérica, en el pensamiento maya la Luna ocupó un lugar especial. La observación de las fases lunares, de las conjunciones de este astro con algunos

planetas o constelaciones, o la simple observación del creciente de la Luna eran importantes para la vida cotidiana y ceremonial maya. Sus fases marcaron los momentos adecuados para sembrar y cosechar y señalaron el arribo de los periodos de lluvia o de sequía. La creación de los calendarios permitió a los observadores del cielo crear un complejo sistema de información referente a los meses lunares. Sin embargo, aunque la cuenta lunar maya es semejante a los calendarios lunares del Viejo Mundo, es necesario señalar que los mayas nunca crearon un calendario lunar propio. Aunque la cuenta lunar constituyó un invento maya, jamás reproducido por sus vecinos mesoamericanos, su importancia fue limitada y dependiente de la estructura del calendario.

La luna y el conteo del tiempo lunar entre los mayas del Clásico

Igual que otros pueblos en Mesoamérica, los mayas antiguos utilizaron el sistema vigesimal para contar las cosas. Las bases para este sistema las formaron los números de 1 (*jun*), 20 (*kal*), 400 (*bak*), 8,000 (*pik*), correspondientes a 200, 201, 202, 203, respectivamente. Cabe recordar que en el sistema decimal las primeras cuatro bases son 1 (uno), 10 (diez), 100 (cien) y 1,000 (mil), correspondientes a 100, 101, 102, y 103 respectivamente. Para escribir los números, los mayas usaron el sistema posicional, en donde es la posición de cada número (en relación con lo demás), la que denota la cantidad registrada.

Para representar y contar el flujo del tiempo, los mayas antiguos establecieron un sistema calendárico que registraba la cantidad de días a partir de un punto de partida, un punto fijo colocado en el pasado lejano, un día “cero” denominado por los epigrafistas la *fecha-era* (algo así como la fecha del nacimiento de Cristo en el calendario occidental), colocado unos 3,000 años antes de su verdadera actualidad histórica. La gran cantidad de días que ocurrió después de la *fecha-era* la contaron en unidades convencionales que se basaron en el sistema vigesimal descrito arriba. Sin embargo, ya que se trató de contar los días y no las cosas, los pueblos mesoamericanos (olmecas o proto mixe-zoques, zapotecos, mayas) sustituyeron la ter-

cera posición basada en 400 (20 x 20) por la otra que utilizó el valor de 360 días (18 x 20), posiblemente porque este número se acerca más al ciclo solar de 365 días.

Las unidades de tiempo eran las siguientes: *k'in*, “día”, *winal/winik*, “veinte”, *haab'*, “estación húmeda”, “tiempo de aguas”, el periodo de 360 días, *winakhaab'*, “veinte *haab'ob'*” o el periodo de 7,200 días o *k'atun* y *pik*, “cuatrocientos” o el periodo de 144,000 días. Los epigrafistas llaman este sistema Cuenta Larga y determinaron que la fecha-era, 13.0.0.0.0 4 *Ajaw* 8 *Kumk'u* corresponde a nuestra fecha de 11 o 13 de agosto de 3114 a. C.

Al conteo de días a partir de la *fecha-era* los mayas agregaron el ciclo de 260 días llamado *tzolk'in* por los epigrafistas y el año solar de 365 días también llamado *haab'*. El año solar constó de 18 periodos de 20 días (*winal/winik*) más cinco días adicionales denominados *ma k'ab' a k'in*, “días sin nombre”, o *u wayeb u haab'*, “los durmientes del año”, que fueron considerados nefastos. De este modo el *haab'* de la Cuenta Larga tiene 360 días, mientras el año solar *haab'* tiene 365 días. En el periodo colonial, las unidades básicas eran: *k'in* (= 1 día), *winal* (= 20 días), *tun* (= 360 días), *k'atun* (= 7,200 días) a las que en el siglo XX los epigrafistas sumaron *baktun* (= 144,000 días).

Al adoptar el sistema de la Cuenta Larga los mayas usaron los calendarios que poco tenían que ver con los ciclos astronómicos. El sistema de la Cuenta Larga manejó los ci-



© Rodrigo Llanos Gómez

Figura 1. El Caracol, Cozumel.

culos cercanos a los astronómicos; sin embargo, la mecánica calendárica dependió sólo de la estructura de la Cuenta Larga. En este contexto es interesante que los mayas también registraran el flujo del tiempo usando el ciclo de las fases lunares. Al respecto, Diego de Landa, el segundo obispo de Mérida, observó que los mayas yucatecos tuvieron dos palabras para denotar el mes, uno llamado *winal* (veinte) para denotar el periodo de 20 días (descrito arriba) y otro denominado *u'* o *uh* (Luna) para referirse a los periodos de 30 días. En su *Relación de las cosas de Yucatán* así lo describió:

Tienen su año perfecto como el nuestro, de 365 días y 6 horas. Divídenlo en dos maneras de meses, los unos a 30 días que se llaman *u'*, que quiere decir Luna, la cual contaban desde que salía hasta que no parecía. Otra manera de meses tenía de a 20 días a los cuales llaman *winal jun ek'eb*. (De Landa, 2003, p. 114)

El *winal* formó parte de ciclo anual de 365 días, era uno de los 18 periodos de 20 días a los que se agregaban cinco días más para completar el año solar de 365, llamado *tuun* en la época colonial y cuyo vínculo con la Luna sigue siendo desconocido. No queda clara la descripción de Diego de Landa del mes llamado *u'*, por lo que restan dos opciones: 1) el mes *u'* se contaba desde la primera aparición del creciente de la Luna en el cielo vespertino hasta su desaparición sin prestar mucha atención a los periodos de su invisibilidad (“la noche negra”), o 2) el mes *u'* se contaba desde la primera aparición de la Luna (esta manera de contar se asemeja al concepto occidental del mes sinódico, que dura un poco más de 29.53 días).

Aquí es oportuno señalar que el periodo que tarda la Luna en completar una vuelta a la Tierra se llama mes sinódico. Popularmente, se designa con este nombre al intervalo que necesita la Luna para encontrarse en la

misma fase, por ejemplo, de un plenilunio a otro. Este periodo no es uniforme y en la actualidad oscila entre 29.28 y 29.838 días, siendo el promedio de 29.53058888606 (época J2000.0) días. El periodo de la visibilidad de la Luna varía entre 25 y 27 días, el resto del periodo el satélite queda invisible. Dominan los meses con 26 y 27 días (el 87% del total) de la Luna visible.

Ya que los mayas desconocieron las fracciones, utilizaron los periodos de 29 o 30 días para referirse a la duración del mes lunar. En efecto, podrían alternar en forma mecánica los meses de 30 y 29 días para registrar el movimiento real de la Luna. No obstante, para no alejarse de la Luna realmente observada en el cielo, tuvieron que realizar los ajustes periódicamente.

Para contar el tiempo con la Luna, los mayas del periodo Clásico (250-950) idearon un complejo sistema de cómputo de los meses lunares unido a su Cuenta Larga. Aunque la Cuenta Larga fue ideada para calcular y representar el flujo del tiempo, los observadores del cielo se dieron cuenta de que el mismo sistema era útil para los cálculos de los ciclos astronómicos. De este modo la Cuenta Larga, que asociaba una cierta cantidad de días transcurridos desde la fecha-era con el día indicado por el *tzolk'in* y el *haab'*, también indicaba los ciclos lunares mediante la llamada Serie Lunar. La Serie Lunar consta de seis bloques o cartuchos jeroglíficos denominados E, D, C, B, X y A por Sylvanus Morley (1916) y E. Willys Andrews (1934). Basándose en la forma visual que algunos de los glifos representan, Morley sugirió que los glifos mencionados sirvieron para algún cómputo lunar. Fue John Teeple (1931) quien logró descifrar el significado lunar de la serie. Posteriormente los epigrafistas descifraron los cartuchos jeroglíficos, confirmando las conclusiones de Teeple.

La combinación de los glifos D y E registra la edad de la Luna. Por lo general, los mayas calculaban la edad de la Luna a partir del día cuando apareció por primera vez, después de la invisibilidad, en el cielo vespertino en el poniente, tal como lo describió en el siglo XVI Diego de Landa. El glifo D se lee *huli*, lo que significa "(la Luna) llegó", por ende, el número asociado a este glifo indica el número de días que pasaron desde que la Luna apareció. El glifo E se lee "veinte" y se agrega al glifo D cuando la

edad de la Luna es mayor o igual a 20 días. Sabemos que en algunas ocasiones, durante el Clásico Tardío (650-950), los mayas calculaban la edad de la Luna desde el novilunio astronómico, tal como se hace en el mundo occidental.

Los glifos D y E están seguidos por el glifo C que contiene tres elementos. Un elemento fijo se lee K'AL, que quiere decir "atar" o "cerrar", refiriéndose al número de los meses lunares que se ataron o cerraron. El glifo tiene dos elementos variables. Uno es formado por los coeficientes numéricos que van desde 1 hasta 6, el otro consta de la grafía en forma de cabeza antropomorfa que consta de tres variantes: de una mujer joven, un cráneo y del llamado Dios Jaguar del Inframundo. La secuencia de las variantes de cabeza era fija durante el Clásico Tardío, y estaba asociada con los números 1 a 6. El conteo lunar 1 seguía 6 meses lunares, encabezados por la cabeza femenina; luego se contaban 6 meses lunares encabezados por la cabeza del Dios Jaguar del Inframundo, y finalmente los 6 meses lunares encabezados por el cráneo. Cuando se llegó al glifo C, cráneo asociado con el número 6, el ciclo se turnaba a la cabeza femenina. En total, se diferenciaron 18 meses lunares, 6 de la cabeza femenina, 6 de la cabeza del Dios Jaguar del Inframundo y 6 del cráneo. El glifo C narra que se ataron tantos y tantos meses lunares. Vemos que los mayas contaron los meses lunares en las series de 6 por 6, estableciendo tres diferentes semestres. Es posible que los personajes representados por las variantes de cabeza del glifo C pertenecieron a la corte de la diosa de la Luna, tal como lo ilustra la escena plasmada sobre un vaso del periodo Clásico (K5166, Chinchilla Mazariegos, 2011, pp. 205-209). En este caso, tendríamos que sustituir la variante de la cabeza femenina por la cabeza del joven Dios del Maíz Lunar (Houston, 2012, pp. 3-4).

El glifo X sigue al glifo C. Este glifo no contiene numerales y probablemente representa el nombre de cada mes lunar. Este glifo tiene la forma sumamente variable y hasta la fecha se identificaron 14 variantes, aunque si esta teoría es verdadera, debieron existir 18 variantes. Las investigaciones de Rohark (1996) probaron que existe una íntima relación entre los glifos C y X.

El quinto elemento de las Series Lunares las conforma el glifo B que sigue al X. Este el glifo nominal que se lee *uch'ok k'ab'a*, "su nombre joven", o *uk'uh k'ab'a*,

“su nombre sagrado”. Entonces cada uno de los 18 meses lunares tuvo su nombre sagrado.

Finalmente, el glifo A informa si el mes lunar tiene 29 o 30 días. Como el glifo E, el elemento glífico se lee *k'al*, “veinte”, al cual está añadido el coeficiente numérico 9 o 10.

En suma, la Serie Lunar se lee como sigue: “tantos días pasaron desde cuando la Luna se vio por primera vez en el cielo vespertino, se tomaron tantos meses lunares, el nombre sagrado de este mes era X y la duración pronosticada de este mes iba a ser de 29 o 30 días”.

Cabe señalar que ya que cada uno de los 18 meses lunares puede tener 29 o 30 días, en teoría los mayas registraron hasta 36 diferentes meses. Por lo general, cuando el coeficiente numérico del glifo C era non (1, 3, 5), el glifo A suele tener el coeficiente numérico “diez”, denotando el mes de 30 días; mientras que, cuando el coeficiente numérico del glifo C es par (2, 4 o 6), el coeficiente numérico del glifo A es “nueve”, indicando el mes de 29 días. De este modo, siguiendo el orden de las variantes del glifo C, se obtiene una secuencia ininterrumpida de los meses de 30, 29, 30, 29, 30, 29 días, en total 177 días para cada semestre (o variante de cabeza del glifo C). Esta estructura denota que los mayas contaban el tiempo en tandas de 6 y 18 meses lunares.

Ya que durante el Preclásico los mayas orientaron con frecuencia sus edificios hacia los puntos de la salida y la puesta del Sol durante los solsticios, es posible que dividieran el año solar en dos partes separadas por los solsticios. Como cada mitad del año tuvo 182 o 183 días, podían atribuir seis meses lunares (177 días) a cada una (Cope, 1919; Spier, 1955, pp. 18-19; McCluskey, 1982, pp. 44-47). Éste ha sido el calendario lunar utilizado por los pueblos indígenas en el suroeste norteamericano, la región que mantuvo los contactos con Mesoamérica (Satterthwaite, 1947, p. 76). Es importante señalar que los textos más antiguos de las Series Lunares se registraron en los sitios que ya contaban con orientaciones solsticiales (por ejemplo en Uaxactún y Tikal). Finalmente, es relevante que los mayas idearon y compusieron las Series Lunares entre 357 y 435, y que el glifo B fue añadido posteriormente en el siglo VI (Iwaniszewski, 2014).

La posición de la Luna en el simbolismo direccional maya

Aunque en la iconografía y la religión maya la Luna se identifica con una figura femenina, la asociación de este astro con el género femenino dominó el simbolismo lunar a partir del Posclásico (1000-1542). Para nosotros, la asociación de la Luna con el principio femenino resulta de la oposición que se produce con el Sol, que es masculino; es decir: la oposición que reside entre ambos cuerpos celestes se expresa por el género masculino y femenino de cada astro. Al parecer, los mayas antiguos idearon de diferente manera esta oposición.

Los mayas, quienes crearon los primeros asentamientos durante el Preclásico Medio (1000 a.C.-350 a.C.), orientaron las estructuras principales según los puntos donde se levanta y se pone el Sol durante los solsticios (Aveni y Hartung, 1986; Estrada-Belli, 2011, pp. 67-83; Šprajc, 2010a, 2011). Las cuatro esquinas solsticiales dividieron el espacio en cuatro rumbos del mundo, asociados con diversos elementos. El simbolismo direccional de aquella época produjo dos pares de oposiciones complementarias: entre el este y el oeste y entre el norte y el sur. El simbolismo maya para el este y el oeste se deriva del movimiento solar, creando el par de oposiciones entre la salida y puesta del Sol y denotando que la oposición se expresa en términos lumínicos, caloríficos o del movimiento. Este simbolismo se hizo popular durante el Clásico maya (250-950), hallando su expresión en uno de los más populares difrasismos¹ mayas: *k'in*, “sol”, “día”, “luz del día”, y *ak'ab'*, “noche”, “oscuridad”. Entonces, la oposición entre el este y el oeste equivale a los pares de oposiciones siguientes: luz del día-oscuridad; calor-frío; movimiento arriba-movimiento abajo, entrar-salir, etcétera.

El simbolismo direccional relacionado con el eje norte-sur se construyó posteriormente. Todavía durante el Preclásico Tardío existieron importantes variaciones referentes al eje norte-sur, según las cuales la Luna (o el Sol nocturno) hallaba su opuesto complementario en el maíz (Cerros, Nohmul y Pomona en Belice) o en Venus (Grupo H en Uaxactún) (véanse Hammond, 1987;

¹ *Difrasismo* consiste en unir dos palabras distintas para crear un significado nuevo, es posible que ambos vocablos compartan algún tipo de relación semántica.

Justeson *et al.*, 1988; Iwaniszewski, 1995). El papel de la Luna fue ambivalente, pero durante el Clásico (250-1000) el simbolismo direccional se estandarizó, tal como lo demuestran los ejemplos de Río Azul, Copán y Palenque, en donde finalmente se asignó la posición del norte a la Luna y la dirección sur a Venus. El conjunto estrella/Luna, *ek'uh*, también llega a formar el difrasismo maya (Stuart, 2003). La Luna parece encontrar su opuesto complementario en Venus (Chinchilla Mazariegos, 2011, pp. 225-226). Una de las explicaciones de esta oposición podría también descansar en la noción lumínica: el “claro de la luna” fuerte contradictorio a la claridad débil del cielo estrellado. El significado de este difrasismo aún es desconocido.

La Luna en el pensamiento religioso maya durante el Clásico

Los estudiosos de la iconografía maya señalan que durante el Clásico la Luna pudo ser representada por las figuras femeninas y masculinas. Además, se observa que las figuras que representan la Luna parecen fusionarse con las imágenes del dios del maíz (Saturno *et al.*, 2005, p. 37; Chinchilla Mazariegos, 2011, pp. 199-204), posiblemente denotando la importancia de este astro para el cultivo de la planta. Con frecuencia, el joven dios del maíz comparte una falda enrejada con la diosa lunar (Taube, 1992, p. 68). En este caso, aplicamos diferentes esquemas interpretativos. Por un lado, la falda del dios parece expresar el carácter dual, femenino y masculino del maíz mismo (Bassie-Sweet, 2002; Chinchilla Mazariegos, 2011, p. 92), pero, por el otro, puede representar un par de opuestos complementarios contruidos sobre el género masculino y femenino de ambas entidades: el maíz masculino-la Luna femenina (Schele y Mathews, 1998, p. 348). Sea como fuere, la colocación de ambos sobre el eje norte-sur significa que la Luna encuentra su opuesto complementario en el maíz. Esta asociación parece indicar que los mayas del Clásico utilizaron la Luna para propiciar el crecimiento de la vegetación, o usaron las fases lunares para determinar los ciclos de la vegetación (véase Taube, 1992, p. 69). La colocación del maíz y de la estrella en la dirección sur puede indicar que se trata del vínculo simbólico entre el Venus vespertino y el maíz (Šprajc, 1996) conocido en el Clásico.

En teoría, la designación “Sol nocturno” puede referirse tanto al Sol que viaja por el inframundo después del ocaso hasta el amanecer, como a la Luna llena que tiene aspecto semejante a la del Sol. Sin embargo, los estudios antropológicos indican que entre los pueblos indígenas de América, este nombre aplica a la Luna llena (Lévi-Strauss, 2008, p. 203). El concepto similar fue registrado por Tedlock (1996, p. 239), Christenson (2007, p. 82) y Braakhuis (2010, p. 28) entre los kekchis de Verapaz, Guatemala, quienes designaron con el nombre de B'alamq'ë (“Sol Escondido”) a la Luna llena o el “Sol nocturno”. Sus vecinos, los quichés, pudieron tomar este vocablo para nombrar a uno de los Hermanos Gemelos del *Popol Vuh* (Braakhuis, 2010, pp. 28-29). Entonces es posible que en el *Popol Vuh* uno de los Gemelos, Hunahpu, represente al Sol y su hermano, Xbalanque, encarne al “Sol nocturno” o la Luna llena. Aún en la actualidad, los quichés consideran que la Luna, que por lo general es concebida como una mujer, cambia de género cuando llega al momento del plenilunio (Tedlock, 1992, pp. 183-184). En este caso el Sol y la Luna llena no tienen géneros distintos, son hermanos que se oponen por ser uno el mayor y el otro el menor.

A pesar de estas diferencias, durante el Clásico predomina la imagen del Sol masculino y la Luna femenina. Además, ambas deidades tienen la asociación constante con el dios del maíz, quien en sí es ambivalente: puede tener las connotaciones masculinas y femeninas, así como las solares y lunares. El dios del maíz y la diosa lunar comparten el signo lunar y la figura de conejo; en este contexto, la figura del conejo podría representar la esencia femenina (¿la fertilidad femenina?) conectando la del maíz con la de la Luna (Martínez González, 2011, p. 100). Por otro lado, en el pensamiento maya la figura del conejo también representa a las deidades de la tierra y se asocia con los campos de cultivo o las huertas (Burkhart, 1986, pp. 110-111). El conejo simboliza los vínculos con la tierra cultivada o con su fertilidad. Cada noche, la Luna aparece en distinto lugar en el cielo y a diferente hora; sus “saltos” en la bóveda celeste se representan por la figura de conejo. Son tan frecuentes las representaciones del dios del maíz con el signo lunar y con la figura del conejo que Chinchilla Mazariegos (2011, p. 199) lo denominó como el dios del maíz lunar. Podría tratarse de la denominación reversa: el dios de la Luna con los atribu-

tos del dios del maíz (Houston, 2012, pp. 3-4), como lo indica la imagen del dios que porta un conejo, el número 30 y el signo lunar, colocado en la tapadera de la caja de piedra de la cueva de Hunal Ye, Alta Verapaz (Chinchilla Mazariegos, 2011, pp. 202-204). Durante el Clásico, la Luna se identifica con la figura de una diosa joven, bella y elegante, que tiene el signo lunar en su axila y porta un conejo (Taube, 1992, pp. 64-67; Thompson, 1950, pp. 231-232; Chinchilla Mazariegos, 2011, p. 205).

La Luna mantiene la dualidad de lo femenino y lo masculino y las fases lunares demuestran la oposición del género. La Luna llena es masculina, posiblemente porque parece ser el segundo Sol, es más fuerte y tiene vínculos simbólicos con el jaguar, que también es el animal nocturno. Cuando la Luna es creciente y menguante, tiene aspecto femenino. El género de la Luna depende de la fase lunar que pertenece a diferentes campos taxonómicos. Visto de otra manera, se puede decir que las identidades de género se mueven a lo largo de un continuo cambiante: conforme la imagen de la Luna en el cielo se transforma, cambian las entidades anímicas o las sustancias que mantienen el equilibrio del cosmos. En el plenilunio, la Luna se encuentra en la oposición al Sol, sale cuando el Sol se pone y se pone cuando el Sol sale; se percibe como el “otro” Sol que en el pensamiento maya es masculino, por tanto, la Luna llena también es masculina. Por otro lado, la Luna también representa varias deidades femeninas, de la que cada una tiene su nombre y personalidad propias. No es fácil identificar las deidades femeninas con la Luna porque ellas son productos de sincretismos anteriores con otras diosas.

La Luna en el pensamiento religioso maya en el Posclásico

La imagen de la Luna cambia en el Posclásico. Desaparece la figura de la Luna masculina y aparecen dos imágenes de la diosa lunar que corresponden a dos fases del ciclo lunar: la Luna creciente y la Luna menguante.

La primera diosa que tiene el posible aspecto lunar es la deidad de aspecto senil, conocida de los códices posclásicos mayas y clasificada por los especialistas como la Diosa O. En el Códice de Dresde se pudo descifrar su nombre. Ya que en este documento su cuerpo está frecuentemente pintado con color rojo y su nombre tiene el prefijo



© Rodrigo Llanos Gómez

Figura 2. La Xnuc o “La Vieja”, Museo de Cozumel. La imagen representa a una mujer vieja dando a la luz. Fragmento de la columna del antiguo templo (hoy desaparecido) de la Diosa O en San Miguel.

chak, “rojo” o “grande”, los investigadores (Kelley, 1976, pp. 69, 179; Schele & Grube, 1997) descifraron su nombre como Chak Chel. El vocablo *chel* tradicionalmente se traduce como “arco iris”; entonces, el nombre de la diosa es “Arcoiris rojo”, o “Arcoiris grande”. Recientemente Erik Velásquez *et al.* (2011) observó que en el maya yucateco existen dos palabras: *chéel*, “arcoiris”, y *chel*, “horizonte” que se distinguen por el uso de la vocal larga escrita como “ee” y corta como “e”.² Siguiendo su propuesta, se puede traducir el nombre de la diosa de manera alternativa como “Horizonte Grande”, u “Horizonte Rojo”.

² Véase, por ejemplo, la traducción del vocablo *chéelpak* como “pared arcoiris” en el yucateco actual (García, 2014, p. 106).



Figura 3. Isla de Cozumel.

En el Códice de Dresde la Diosa O, ahora identificada con Chak Chel, está dibujada derramando el agua de un cántaro (Taube, 1992, p. 101). Aparece en los contextos que la vinculan a las aguas y el tejido. La diosa muestra un carácter dual: por un lado es la patrona de los partos y está vinculada a las lluvias necesarias para el cultivo del maíz; por el otro, participa en la destrucción del mundo de la tercera edad, ocasionando el diluvio universal (Códice de Dresde, p. 74; Schele & Grube, 1997, pp. 198-199). Las imágenes de Chak Chel que fueron identificadas en los códices mayas (Dresde y Madrid) o en la pintura mural en Tulum (Estructura 16) demuestran su carácter violento vinculado a las aguas, tempestades e inundaciones.

La más antigua y conocida imagen de esta diosa está atribuida al fin del Clásico Temprano (alrededor de 550-600) (Wagner, 2001). Hay que advertir que las escenas en las que participa la Diosa O en el Clásico la asocian con los partos, las parteras o el tejido (por ejemplo, en las imágenes plasmadas sobre los vasos mayas de la colec-

ción Kerr), o sea, las actividades atribuidas a las mujeres. Durante el Posclásico se nota su importante asociación con las aguas y calamidades. En los códices, la Diosa O no porta ningún signo lunar, por lo tanto hay que decir que su asociación con la Luna no es directa.

Al parecer su equivalente en el *Popol Vuh* lo representa la figura de Xmucane, una vieja diosa adivina que junto con su esposo Xpiyacoc participó en la creación de la humanidad (Christenson, 2007, p. 54). Xmucane fue vinculada a las aguas, medicina, adivinación, parto y tejido. Por otro lado, podía ocasionar tormentas y calamidades.

Ahora bien, los especialistas suponen que es durante el Posclásico en el Yucatán, cuando la Diosa O, ahora identificada como Chak Chel, se convirtió en Ixchel (Seler, 1904, p. 50; Thompson, 2006, pp. 296-303). No obstante, ninguna fuente colonial indica que Ixchel era la patrona de tempestades e inundaciones. Hay que advertir que ni la Diosa O o Chak Chel, ni la diosa Ixchel tienen vínculos directos con la Luna (Kelley, 1976, p. 69; Ardren, 2006, p. 29).



© Marco Antonio Ortiz Pacheco

La otra diosa que podría identificarse con la Luna es la llamada Diosa I (Seler, 1904, pp. 50-52; Thompson, 1939). En este caso, los estudiosos de la cultura maya expresan opiniones divergentes. El primer grupo de investigadores sostiene que la Diosa I es la diosa lunar (Milbrath, 1995, 1999; Tedlock & Tedlock, 2007). Su opinión se basa en la lectura del prefijo número 171 en el catálogo de Thompson. Siguiendo el alfabeto de Diego de Landa, este signo se lee como *u'*, o *uh*, “luna” en maya yucateco (Thompson, 1950, p. 86). Volviendo al texto jeroglífico del Códice de Dresde, los investigadores leyeron el nombre de la diosa como Uh Ixik “Diosa Lunar” o “Mujer Lunar”, y su otro nombre, como Sak Ixik, “Diosa Blanca”, “Señora de la luna blanca” o “Mujer de la luz de la Luna” (Schele & Grube, 1997; Tedlock & Tedlock, 2007). Basándose en estas lecturas Tedlock y Tedlock (2007) concluyeron que los almanaques lunares de este códice describen el viaje de la Luna sobre el fondo estrellado y sus respectivas conjunciones con las constelaciones mayas. Por su lado, Milbrath (1995, p. 78; 1999, p. 140), basándose en las lecturas del

glifo, opinó que la Diosa I pudo representar el aspecto terrestre de la Luna y la fase creciente del ciclo lunar.

No obstante, otro grupo de investigadores opina que la Diosa I carece de connotaciones lunares (véanse las discusiones en Bricker & Bricker, 2011, pp. 674-679, y Tremain, 2013, p. 7). Sus traducciones del sufijo citado arriba son distintas: se lo lee como *kab*, “tierra”, “abeja”, “miel” y “colmena” (Macri & Vail, 2009, p. 97). De acuerdo con esta propuesta, los nombres de la Diosa I son: Ixik Kab (o Kab Ixik), “Señora de la Tierra”, “Señora Terrestre” y Sak Ixik, “Señora Blanca” (Macri & Vail, 2009, p. 97; Tremain, 2013, pp. 8-9). En el Códice de Dresde, esta diosa aparece solamente con aspecto juvenil, mientras que en el Códice de Madrid puede tener también aspecto senil y asociaciones con el tejido y la apicultura (Tremain, 2013). Sus imágenes carecen del signo lunar. En general, la Diosa I simboliza la fertilidad de la tierra y la procreación y pertenece al grupo de las diosas terrestres, representando el principio femenino de la tierra. Posee dos aspectos, el juvenil y el senil, y también se asocia con la apicultura y



© Rodrigo Lemos Gómez

Figura 4. Grupo Manitas, San Gervasio, Cozumel.

el tejido. La evidencia de que la Diosa I es también la diosa lunar es indirecta e inferida de sus atributos, más que de cualquier otro tipo de registro (Taube, 1992, pp. 68-69; Miller & Taube, 1994, p. 101). Por su parte, la diosa Ixchel no se identifica con la joven Diosa I sino con la senil diosa O (Taube, 1992, p. 69).

La única imagen de la diosa lunar en el Códice de Dresde se registra en la Tabla de Venus (Kelley 1976, p. 69; Taube, 1992, pp. 64, 69; Milbrath, 1999, p. 140; Bassie-Sweet, 2008, p. 206; Tremain, 2013, p. 7). La diosa aparece portando el signo lunar en su axila y vaciando el agua de una jarra invertida. Su nombre está escrito en la misma página y en la página anterior (el procedimiento señalado por Lounsbury, 1978, pp. 777-778) y representa a la diosa lunar (Macri & Vail, 2009, p. 95). Schele y Grube (1997, pp. 146-147) leen su nombre como Ixik Uh, “Señora Luna”, y

Thompson (1972, p. 68) la identifica con la joven Diosa I, pese a que ambas diosas poseen nombres diferentes. Lo que es relevante es la asociación de la diosa lunar con la acción de vaciar el agua de un cántaro. En el Códice de Madrid, las viejas diosas I y O derraman el agua de la misma manera. La asociación con el agua une a todas las diosas. Sin embargo, el vínculo de las diosas I y O con la diosa lunar del Clásico aún no se ha resuelto de forma satisfactoria.

Andrea Stone (2003) observó que entre el Clásico y Posclásico aumentaron las asociaciones de la diosa lunar con el agua y las cuevas. La investigadora nota la semejanza entre el signo lunar y el glifo mandibular interpretado como símbolo de la cueva llena de agua y el cenote; apoyándose en las interpretaciones de Bassie-Sweet (por ejemplo, 2008, pp. 207-208) concluye que este aspecto corresponde a la Luna menguante representada por la figura de una mu-



Figura 5. Estructura Ka'na Nah, San Gervasio, Cozumel.

jer senil. Durante la misma época, se observa la progresiva asociación de diosa juvenil con la Luna creciente y la diosa senil con la Luna decreciente. Aunque el vínculo de la diosa lunar con la cueva se observa en el Clásico, durante el Posclásico se incrementa la asociación de la senil diosa lunar con la cueva llena de agua o el cenote. Por ejemplo, el cenote Xlacah de Dzibilchaltún fue asociado a la diosa lunar Ix Tan Dzonot, “La del frente/medio del cenote”, y con Santa Úrsula, que tuvo su capilla en el pueblo vecino de Chablekal (López de Cogolludo, 1957; Bolles & Folan, 2001, p. 5; Thompson, 2006, p. 299). Thompson (2006, p. 299) enumera los nombres de varias deidades lunares vinculadas a los cenotes y cita dos expresiones yucatecas (Thompson, 1950, p. 236) para denotar el periodo de la invisibilidad de la Luna, que dura de dos a tres días: *benel u tu che'n*, “salida de la Luna a su cueva” o *binan u tu che'n*, “la Luna se fue a su pozo”. Los mayas creyeron que durante su ausencia en el cielo, la Luna se retiraba y residía en una cueva acuosa o el cenote, que también era el dominio del dios Chaak, el dios maya de la lluvia, la fertilidad y la agricultura. En suma, parece que durante el Posclásico la vieja diosa lunar, que simbolizaba la Luna menguante, fue comúnmente asociada

con las cuevas húmedas y los cenotes acuosos. El periodo de su invisibilidad fue vinculado a su parada en la cueva, en donde pudo asociarse con Chaak (tal como se ve en la pintura mural de la Estructura 16 en Tulum, en donde aparece con dos figuras de Chaak). Sus atributos eran: la medicina, la adivinación, las mujeres embarazadas, el parto, el tejido y la fertilidad, atributo que se agregó después.

Durante el Posclásico (1000-1542) los mayas resaltaron el carácter ambivalente de la Luna, adscribiendo dos figuras femeninas a dos importantes fases del ciclo lunar. La fase creciente fue asociada con una diosa joven, llamada Ixik Kab, “Señora de la Tierra”, y Sak Ixik “Señora Blanca” (posiblemente denotando el esplendor de este astro) mientras que la Luna menguante fue representada por una diosa vieja, conocida como Chak Chel, “Horizonte Rojo”. La diosa joven traía la fertilidad y la humedad a la tierra, la vieja diosa lunar fue encargada de velar por los embarazos y partos y de patrocinar a las tejedoras, parteras y adivinas.

La asociación de la Luna menguante con el agua pudo despertar el interés por las observaciones lunares en la costa oriental de Yucatán. Cuando la Luna entra en

la fase menguante, cada día retrasa su salida en el oriente, paulatinamente acercándose al momento de la salida del Sol. Para los mayas, quienes vivieron en la costa oriental de Yucatán o en Cozumel, la Luna creciente aparecía sobre la tierra, mientras que la Luna menguante emergía desde el mar, reforzando la dicotomía entre ambas representaciones. Siendo la vieja diosa lunar la que representaba la fase menguante, es posible que en la costa oriental de Quintana Roo la diosa Chak Chel se convirtiera en Ixchel, “La del Horizonte”. La estatua de la figura femenina conocida como “La Vieja” o “La Xnuc”, hoy exhibida en el Museo de San Miguel, en realidad era la columna del Templo de la Diosa O en San Miguel, situado cerca del cenote, y puede evidenciar estas creencias en la isla (Escalona Ramos, 1946, pp. 559-560).

La diosa Ixchel en la época colonial temprana (siglos XVI y XVII)

Las relaciones coloniales sobre Ixchel son escasas (Love, 2011, p. 131). El nombre de Ixchel aparece tres veces en diferentes contextos en la *Relación de las cosas de Yucatán*, de Diego de Landa. De él sabemos que 1) la expedición de Francisco de Córdoba en 1517 encontró sus figurillas (y de otras tres diosas) en la Isla Mujeres; 2) las parteras ponían su imagen debajo de las camas durante los partos; 3) era la diosa de la medicina, que celebraba fiesta en el mes Sip (4 de septiembre-23 de septiembre gregoriano), durante el cual se echaban suertes e invocaba a Itzamna y a otros dos dioses (De Landa 2003, pp. 48-49, 118, 147). En suma, De Landa describe a Ixchel como la diosa de los partos, la medicina y la adivinación. Cuando el mismo autor describe Cozumel, indica que constituyó un importante centro ceremonial y el destino de las peregrinaciones, igual que Chichén Itzá, pero no menciona a la diosa (De Landa, 2003, p. 97).

Diego de Contreras (1983) reporta que en la Isla de Cozumel funcionaba un santuario oracular en donde un sacerdote llamado *aj k'in* consultaba con la estatua de la diosa Ixchel cualquier pregunta planteada por los peregrinos que venían desde Tabasco, Xicalango, Champotón y Campeche. Su relación señala que en la isla se encontraba el santuario y oráculo de la diosa Ixchel; los peregrinos, que viajaban desde lugares lejanos, le regalaban al sacerdote sus productos agrícolas como recompensa a las respuestas que obtenían (Contreras, 1983, pp. 173-190).

Por su lado, Fray Diego López de Cogolludo asegura que 1) en Cozumel existió un santuario al cual acudían los habitantes de Yucatán haciendo sus romerías por “unas calzadas que le atravesaban todo”; 2) este santuario fue situado en el interior de la isla y consistió en un “templo cuadrado labrado de piedra”, y dentro de él se hallaba “un ídolo”, que funcionaba a manera del oráculo (el “ídolo que hablaba”); 3) los peregrinos venían “a solicitar remedio a su cuidado” (López de Cogolludo, 1957, pp. 21, 193, 201-202). Cuando los españoles se dispusieron a destruir el santuario, los mayas contestaron que en tal caso “perderían sus sementeras”, que puede (pero no necesariamente) referirse al culto de la fertilidad presente en el oráculo. El cronista no menciona a la diosa Ixchel en este contexto. En otra sección la describe como la diosa de la medicina (López de Cogolludo, 1957, p. 196).

En suma, los relatos de los cronistas coloniales (siglos XVI-XVII) reportan que en Cozumel existió un gran santuario oracular al cual acudían los peregrinos desde tierras lejanas. La patrona del santuario era Ixchel, conocida como la diosa de la medicina, de los partos y de la adivinación, y nunca se mencionó su asociación con la Luna.

Datos arqueológicos y arqueoastronómicos

Los trabajos arqueológicos realizados en la isla ayudaron a descubrir la presencia de los conjuntos residenciales de la élite en San Gervasio, El Cedral, Buena Vista y La Expedición. En San Gervasio se encontraron cuatro conjuntos de la élite, por tanto se deduce que San Gervasio fue el centro político y económico de Cozumel, y probablemente el lugar donde funcionó el santuario oracular de Ixchel.

Los arqueólogos infieren que el crecimiento de San Gervasio coincidió con la caída de Chichén Itzá en el Posclásico Tardío (Ramírez Ramírez & Azcarate Soto, 2002, p. 49). En Cozumel se registraron los edificios con tales orientaciones en San Gervasio: en el Grupo Manitas (Estructura C22-24a Chichan Nah), Grupo Central (C22-4 El Palacio); Grupo El Ramonal (escalinata de Acrópolis y la Estructura C22-41a Ka'na Nah), Buena Vista (Estructura C18-1) y en La Expedición (Estructura 1) (véanse Galindo Trejo, 2002; Šprajc, 2010b; Šprajc & Sánchez Nava, 2012). Casi todos los edificios fueron construidos durante el Posclásico Tardío.

También en la costa de Quintana Roo, enfrente de Cozumel, se reportaron varios sitios amurallados, tales como Xcaret, Playa del Carmen, Xel-Há y Tulum. Además de su función defensiva, las murallas que tuvieron baja altura, pudieron bien desempeñar usos ceremoniales e incluso decorativos (Vargas Pacheco, 1997, pp. 91-93). Es interesante hacer notar que un gran número de pequeños templos o capillas fue colocado en la costa, en lugares en los que se percibe una vista directa al mar. Algunos de ellos exhiben orientaciones lunares. Los sitios que se encuentran enfrente de Cozumel pueden alinearse con las formas del paisaje de la isla o con los asentamientos mismos para fijar las posiciones de la Luna. Los sitios con alineamientos lunares son: Playa del Carmen (estructuras B-I y B-II), Xcaret (estructuras del Grupo B), Paalmul (Templo 1), Xel-Há (Palacio), Tancah (Estructura 12) y Tulum (Estructura 25) (véanse Slettelend, 1985; Šprajc & Sánchez Nava, 2012). Predominan los edificios construidos durante el Posclásico.

Conclusiones

Durante el Clásico Tardío la división de los meses lunares en tandas de seis sirvió para registrar y pronosticar los eclipses. Observando que los intervalos que separan los eclipses de Luna pueden variar entre los cinco y seis meses lunares, los mayas reacomodaron sus Series Lunares. A fin de cuentas, las Series Lunares constituyeron un tipo del calendario lunar el que posteriormente fue transformado en las llamadas tablas de eclipses en el Códice de Dresde. Su uso fue registrado en los sitios cercanos a Cozumel: Ek Balam, Chichén Itzá y Cobá, y no implica fijar orientaciones lunares mediante la arquitectura monumental.

Los elementos enumerados aquí permiten suponer que la observación de la Luna menguante sobre las aguas del mar es la razón que pudo guiar a los mayas a descubrir las posiciones extremas de su orto. Los puntos en el hori-

zonte, en donde se observaban las salidas de la Luna, se estaban cambiando rápido, “saltando” distancias cada día, mientras que los puntos de la salida del Sol se movían lentamente. Además, la trayectoria de la Luna llena saliente se veía opuesta a la del Sol, en el solsticio de verano el Sol saliente alcanzaba las posiciones más extremas al norte, mientras que la Luna llena saliente alcanzaba las posiciones extremas hacia el sur; recíprocamente, cuando el Sol saliente del invierno alcanzaba las posiciones extremas hacia el sur y la Luna llena saliente alcanzaba las posiciones extremas hacia el norte. Al observar estos cambios, los mayas pudieron darse cuenta de que las posiciones de la Luna llena se alejaban de las del Sol, alcanzando las paradas mayores y menores. En suma, la Luna menguante llegaba a sus extremos hacia el norte cerca del solsticio de invierno, mientras que cerca de los solsticios de verano la Luna menguante llegaba a sus extremos hacia el sur.

Naturalmente, los mismos puntos extremos de la Luna pueden verse en el poniente en donde se pone la Luna. No obstante, es necesario recalcar que los edificios medidos por Sletteland (1985), Galindo Trejo (2002), Šprajc (2010b) y Šprajc y Sánchez Nava (2012) se orientan hacia los extremos lunares en el horizonte oriental, es decir, en la dirección de la Luna menguante, lo que concuerda con la información que hace equiparar la vieja diosa O con la Chak Chel, Ix Chel y con la Luna menguante. Hay también las orientaciones hacia el oeste. Para los mayas peninsulares, la desaparición de la Luna menguante en el oriente, sobre las islas de Cozumel y Mujeres, fue motivo suficiente para peregrinar y visitar los santuarios de Ixchel. Los peregrinos, que atravesaron Yucatán del poniente al oriente, repetían la trayectoria lunar desde la fase creciente hasta la fase menguante. Los mayas imaginaron que la diosa lunar peregrinaba atravesando el cielo y llamaron la primera aparición del creciente de la Luna *hul*, “venir”. Los diccionarios coloniales del yucateco denominaron a los peregrinos *hula* (Barrera Vásquez *et al.*, 1980, pp. 242-243).

Bibliografía

- Ardren, T. 2006. Mending the past: Ix Chel and the invention of a modern pop goddess. *Antiquity*, Vol. 80, No. 307, pp. 25-37.
- Andrews, E. W. 1934. Glyph X of the Supplementary Series of the Maya Inscriptions. *American Anthropologist*, Vol. 36, No. 3, pp. 345-354.
- Aveni, A. F. & Hartung, H. 1986. Maya City Planning and the Calendar. *Transactions of the American Philosophical Society*, Vol. 76, Pte. 7. Filadelfia, American Philosophical Society.
- Barrera Vásquez, A., Bastarrachea Manzano, J. R. & Brito Sansores, W. 1980. *Diccionario maya Cordemex*. Mérida, Ediciones Cordemex.
- Bassie-Sweet, K. 2008. *Maya Sacred Geography and the Creator Deities*. Norman, University of Oklahoma Press.
- Bolles, D. & Folan, W. J. 2001. An Analysis of Roads listed in Colonial Dictionaries and Their Relevance to Pre-Hispanic Features in the Yucatan Peninsula. *Ancient Mesoamerica*, Vol. 12, No. 2, pp. 299-314.
- Braakhuis, H. E. M. 2010. *Xbalanque's Marriage. A Commentary on the Q'eqchi' Myth of Sun and Moon* (tesis de doctorado). Leiden, Universitait Leiden.
- Bricker, H. M. & Bricker, V. R. 2011. *Astronomy in the Maya Codices*. Filadelfia, American Philosophical Society.
- Burkhart, L. M. 1986. Moral Deviance in Sixteenth-Century Nahua and Christian Thought: The Rabbit and the Deer. *Journal of Latin American Lore*, Vol. 12, No. 2, pp. 107-139.
- Cope, L. 1919. Calendars of the Indians North of Mexico. *University of California Publications in American Archaeology and Ethnology*, Vol. 16, No. 4, pp. 119-176.
- Chinchilla Mazariegos, O. 2011. *Imágenes de la Mitología Maya. Museo Popol Vuh*. Guatemala, Universidad Francisco Marroquín.
- Christenson, A. J. 2007. *Popol Vuh. Sacred Book of the Quiché Maya People*. www.mesoweb/publications/Christenson/PopolVuh.pdf.
- De Contreras, D. 1983. Relación de Nabalám, Tahcabo y Cozumel. De la Garza, M. (coord.), *Relaciones Histórico-geográficas de la Gobernación de Yucatán*, Vol. II, México, Centro de Estudios Mayas/Instituto de Investigaciones Filológicas, UNAM, pp. 173-190.
- De Landa, D. 2003. *Relación de las Cosas de Yucatán* (Crónicas de América, 26). Madrid, Dastin.
- Escalona Ramos, A. 1946. Algunas ruinas prehistóricas en Quintana Roo. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, Vol. 61, No. 3, pp. 513-628.
- Estrada-Belli, F. 2011. *The First Maya Civilization*. Londres y Nueva York, Routledge.
- Galindo Trejo, J. 2002. El templo de Ixchel en San Gervasio, Cozumel: ¿un observatorio lunar? *La pintura mural prehispánica en México*, Vol. 8, No. 16, pp. 29-34.
- García, D. de A. 2014. El pasado en el presente: las moradas de “los antiguos” en la cosmología maya peninsular actual. *Estudios de Cultura Maya*, Vol. 43, pp. 99-126.
- Hammond, N. 1987. The Sun Also Rises: Iconographic Syntax of the Pomona Flare. *Research Report on Ancient Maya Writing*, Vol. 7, pp. 11-24.
- Holmes, W. H. 1895. *Archaeological Studies Among the Ancient Cities of Mexico. Part 1: Monuments of Yucatan* [Anthropological Series, 1]. Chicago, Field Museum of Natural History.
- Houston, S. D. 2012. Heavenly bodies. Maya Decipherment. *A Weblog on the Ancient Maya Script*. <http://decipherment.wordpress.com/2012/07/16/heavenly-bodies/>

- Iwaniszewski, S. 1995. Ordenamiento espacial simbólico entre los mayas: asociaciones primarias. *La Palabra y el Hombre. Revista de la Universidad Veracruzana*, No. 95, pp. 83-92.
- . 2014. Counting Lunar Phase Cycles in Mesoamerica. Ruggles, C. L. N. (comp.), *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*, Nueva York, Springer, pp. 709- 714.
- Justeson, J. S., Norman, W. M. & Hammond, N. 1988. The Pomona Flare: A Preclassic Maya Hieroglyphic Text. Benson, E. & Griffin, G. (comps.), *Maya iconography*, Nueva Jersey, Princeton University Press, pp. 94-151.
- Kelley, D. H. 1976. *Deciphering the Maya Script*. Austin, University of Texas Press.
- Lévi-Strauss, C. 2008. *Antropología estructural*. México, Siglo XXI Editores.
- López de Cogolludo, D. 1957. *Historia de Yucatán* (Colección de Grandes Crónicas Mexicanas, 3). México, Editorial Academia Literaria.
- Lounsbury, F. G. 1978. Maya Numeration, Computation, and Calendrical Astronomy. Gillespie, C. C. (comp.), *Dictionary of Scientific Biography*, Vol. 15, Suppl. 1. Nueva York, Scribner's, pp. 759-818.
- Love, B. 2011. The Gods of Yucatán from A. D. 1560 to 1980. *Estudios de Cultura Maya*, Vol. 37, pp. 121-148.
- Macri, M. J. & Vail, G. 2009. *The New Catalog of Maya Hieroglyphs. Volume 2. The Codical Texts*. Norman, University of Oklahoma Press.
- Martínez González, R. 2011. *El nahualismo*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- McCluskey, S. 1982. Historical Archaeoastronomy: The Hopi Example. Aveni, A. F. (ed.), *Archaeoastronomy of the New World*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 31-57.
- Miller, M. & Taube, K. 1994. *An Illustrated Dictionary of The Gods and Symbols of Ancient Mexico and the Maya*. Londres, Thames and Hudson.
- Milbrath, S. 1995. Gender and Roles of Lunar Deities in Postclassic Central Mexico and Their Correlations with the Maya Area. *Estudios de Cultura Nahuatl*, Vol. 25, pp. 45-93.
- . 1999. *Star Gods of the Maya: Astronomy in Art, Folklore, and Calendars*. Austin, University of Texas Press.
- Morley, S. G. 1916. The Supplementary Series in The Maya Inscriptions. *Holmes Anniversary Volume. Anthropological Essays Presented to William Henry Holmes*, Washington., pp. 366-396.
- Ramírez Ramírez, D. & Azcárate Soto, M. A. 2002. Investigaciones recientes en Cozumel. *Arqueología Mexicana*, Vol. 9, No. 54, pp. 46-49.
- Rohark, J. 1996. Die Supplementärserie der Maya. *Indiana*, Vol. 14, pp. 53-84.
- Saturno, W. A., Taube, K. A. & Stuart, D. 2005. Los murales de San Bartolo, El Petén, Guatemala. Parte 1. El mural del norte. *Ancient America*, Vol. 7. Barnardsville, Center for Ancient American Studies.
- Satterthwaite, L. 1947. *Concepts and Structures of Maya Calendrical Arithmetics* (Museum of the University of Pennsylvania and The Philadelphia Anthropological Society, No. 3). Filadelfia, University Museum.
- Seler, E. 1904. The Mexican Chronology, with Special Reference to the Zapotec Calendar. Bowditch, C. P. (comp.), *Mexican and Central Mexican Antiquities, Calendar Systems, and History*, Washington, D.C., Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology, Bulletin, 28. Smithsonian Institution, pp. 11-55.

- Schele, L. & Grube, N. 1997. *Notebook for the XXIst Maya Hieroglyphic Forum at Texas, March 1997. The Dresden Codex*. Austin, Department of Art and Art History, the College of Fine Arts, Institute of Latin American Studies, University of Texas.
- Schele, L. & Mathews, P. 1998. *The Code of Kings*. Nueva York, Scribner.
- Sletteland, T. B. 1985. *The Lunar Cult of the Late Post-classic Maya on the East Coast of Quintana Roo, Mexico* (tesis de maestría). Sacramento, California State University.
- Spier, L. 1955. *Mohave Culture Items* (Museum of Northern Arizona Bulletin, 28). Flagstaff, The Northern Arizona Society of Science.
- Šprajc, I. 1996. *Venus, lluvia y maíz: simbolismo y astronomía en la cosmovisión mesoamericana* (Colección Científica, 318). México, INAH.
- . 2010a. Astronomy in Ancient Mesoamerica: An Overview. *Journal of Cosmology*, Vol. 9, pp. 2041-2051.
- . 2010b. Propiedades astronómicas en la arquitectura prehispánica en la Isla de Cozumel, Quintana Roo, México. *Los investigadores de la Cultura Maya*, Vol. 18, T. 2, pp. 113-136. Campeche, Universidad Autónoma de Campeche.
- . 2011. Astronomy and its role in ancient Mesoamerica. Valls-Gabaud, D. & Boksenberg, A. (comps.), *The Role of Astronomy in Society and Culture* (Proceedings of IAU Symposium No. 260), Cambridge, Cambridge University Press, pp. 87-95.
- Šprajc, I. & Sánchez Nava, P. F. 2012. Orientaciones astronómicas en la arquitectura maya de las Tierra Bajas: nuevos datos e interpretaciones. Arroyo, B., Paiz, L. & Mejía, H. (comps.), *XXV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala 2011*, Guatemala, Ministerio de Cultura y Deportes/Instituto de Antropología e Historia/Asociación Tikal (versión digital), pp. 952-972.
- Stone, A. 2003. El hogar de la luna es una cueva: un estudio iconográfico del arte maya clásico. *Los investigadores de la Cultura Maya*, Vol. 11, T. 1, Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, pp. 33-45.
- Stuart, D. 2003. On the Paired Variants of TZ'AK. Mesoweb: www.Mesoweb.com/stuart/notes/tzak.pdf.
- Taube, K. A. 1992. *The Major Gods of Ancient Yucatan* (Studies in Pre-Columbian Art and Archaeology, 32), Dumbarton Oaks, Washington, D. C.
- Tedlock, B. 1992. *Time and the Highland Maya*. Albuquerque, University of New Mexico Press.
- Tedlock, D. 1996. *Popol Vuh: The Definitive Edition of the Mayan Book of The Dawn of Life and The Glories of Gods and Kings*. Nueva York, Touchstone.
- Tedlock, D. & Tedlock, B. 2007. Moon Woman Meets the Stars: A New Reading of the Lunar Almanacs in the Dresden Codex. Ruggles, C. & Urton, G. (comps.), *Skywatching in the Ancient World. New Perspectives in Cultural Astronomy. Studies in Honor of Anthony F. Aveni*, Boulder, Colorado, University Press of Colorado, pp. 121-156.
- Teeple, J. 1931. Maya Astronomy. *Carnegie Institution of Washington Publication*, No. 403. Washington, D. C., Carnegie Institution of Washington.
- Thompson, J. E. S. 1939. *The Moon Goddess in Middle America with Notes on related Deities* (Carnegie Institution of Washington, 509, contribuciones para *American Anthropology and History*, Vol. 5, No. 29), Washington, D. C., Carnegie Institution, pp. 121-179.
- . 1950. *Maya Hieroglyphic Writing: Introduction* (Publicación 589). Washington, D. C., Carnegie Institution of Washington.
- . 1972. *A Commentary on the Dresden Codex*. Filadelfia, American Philosophical Society.

—. 2006. *Historia y religión de los mayas*. México, Siglo XXI Editores.

Tremain, C. G. 2013. Patterns in the Dresden Codex. *The PARI Journal*, Vol. 14, No. 1, pp. 6-12.

Wagner, E. 2001. *Some Notes on Kerr 1955. An Early Classic Stone Sculpture Representing Goddess O*. www.famsi.org/research/kerr/articles/k1955/index.html

Vargas Pacheco, E. 1997. *Tulum. Organización político territorial de la costa oriental de Quintana Roo*. México, UNAM.

Velásquez García, E., Galindo, J. & Iwaniszewski, S. 2011. La astronomía. Martínez de Velasco, A. & Veg, M. E. (coords.), *Los mayas: voces de piedra*, México, Ambar Diseño, pp. 127-149.

Sitios arqueológicos en la Isla de Cozumel: el papel de la astronomía en la planeación arquitectónica y urbana

Ivan Šprajc

Centro de Investigaciones de la Academia Eslovena de Ciencias y Artes, Eslovenia

Resumen

Los estudios arqueoastronómicos realizados a la fecha en Mesoamérica han mostrado que los edificios cívicos y ceremoniales fueron orientados, en su mayoría, hacia las posiciones de algunos cuerpos celestes sobre el horizonte, sobre todo hacia los puntos de salida y puesta del Sol en ciertas fechas del año, permitiendo el manejo de calendarios observacionales que facilitaban la debida programación de las actividades agrícolas y de los rituales correspondientes en el ciclo anual. Para comprender el significado de los alineamientos arquitectónicos que medimos en los sitios arqueológicos de la isla de Cozumel, son particularmente relevantes los resultados de una investigación sistemática realizada recientemente en las tierras bajas mayas: con mediciones precisas en campo se determinaron las orientaciones de 271 edificios en 87 sitios arqueológicos. El análisis de los datos obtenidos conllevó al descubrimiento de patrones de orientación que reflejan el uso de las mismas normas en áreas extensas y durante periodos prolongados.

Es precisamente esta información comparativa la que permite explicar las orientaciones en la arquitectura prehispánica en Cozumel. En varios casos es evidente que la alineación obedece a las reglas comunes en toda el área maya. En este sentido, predominan las orientaciones relacionadas con el Sol, pero la peculiaridad que Cozumel comparte con relativamente pocos sitios mayas, y que caracteriza la costa nororiental de la Península de Yucatán, es la presencia de orientaciones que corres-

ponden a los extremos (paradas) de la Luna. La intencionalidad de estas correspondencias se ve apoyada por evidencias contextuales: se trata de una región cultural de la que contamos con abundantes datos históricos e iconográficos sobre la importancia del culto a la diosa que durante el Posclásico se llamaba Ixchel y cuyas asociaciones con la Luna son indiscutibles. Entre las orientaciones potencialmente lunares son particularmente contundentes las que corresponden a los extremos mayores, y que casi siempre se encuentran asociadas con las que apuntan a las posiciones del Sol en los solsticios; tales asociaciones, así como el hecho de que entre las orientaciones solares en la isla predominan las solsticiales, sugieren que eran particularmente relevantes los extremos de la Luna llena, ya que éstos siempre ocurren cerca de los solsticios. La importancia de estos fenómenos ha de deberse a que la Luna llena alcanza sus extremos norte cerca del solsticio de diciembre, mientras que sus extremos sur se observan alrededor del solsticio de junio, lo que significa que la Luna llena alumbra la noche durante el lapso más largo precisamente en la época del año con los días más cortos y viceversa. Finalmente, también se discuten algunas orientaciones posiblemente relacionadas con el punto de salida de la estrella Fomalhaut.

Introducción

A través de las investigaciones arqueoastronómicas llevadas a cabo en las últimas décadas, ha quedado cada vez más claro que los edificios cívicos y ceremoniales

mesoamericanos estaban principalmente orientados a los puntos de salida y puesta de determinados cuerpos celestes, sobre todo el Sol. Un gran número de estudios han arrojado luz sobre diversos aspectos de las prácticas de orientación motivadas por la astronomía en diferentes regiones mesoamericanas, incluyendo las Tierras Bajas mayas. El objetivo de esta contribución es explorar el significado astronómico de las orientaciones de la arquitectura prehispánica en la Isla de Cozumel, Quintana Roo, México. Aunque las interpretaciones basadas en la primera serie de mediciones de campo, realizada en 2009, fueron presentadas en una publicación anterior (Šprajc, 2009), pueden ahora refinarse y ampliarse considerando los resultados de investigaciones sistemáticas en el área maya (Šprajc & Sánchez, 2012; Sánchez & Šprajc, 2015), que incluyeron un trabajo de campo adicional en Cozumel en 2010.¹

No parece necesario argumentar exhaustivamente que los motivos astronómicos, relacionados con la religión, la cosmovisión y la ideología política, estaban implicados principalmente en la orientación de edificios cívicos y ceremoniales, mientras que las estructuras no asociadas con prácticas rituales y actividades públicas deben haber sido alineadas al azar o sobre la base de diferentes reglas relacionadas con restricciones medioambientales (geomorfología, peculiaridades climáticas), consideraciones militares u otros motivos más prácticos (*cf.* Aveni, 2001, p. 217 ss.; Šprajc, 2001, p. 31 s.). La selección de edificios en Cozumel para los fines de este estudio fue relativamente fácil, debido a que prácticamente todas las estructuras mensurables son de los tipos a los cuales Freidel y Sabloff (1984) asignan funciones civiles y ceremoniales. Se determinaron las orientaciones y sus posibles referentes astronómicos para 30 estructuras en 10 sitios arqueológicos,

empleando metodología de medición de campo y técnicas de reducción de datos descritas con anterioridad (por ejemplo, Aveni, 2001, p. 119 ss.; Ruggles, 1999, p. 164 ss.; Šprajc, 2001, p. 37 ss.; Sánchez & Šprajc, 2015).

En la designación de los edificios sigue la nomenclatura establecida por el Proyecto Harvard-Arizona llevado a cabo en la década de los setenta del siglo pasado, considerando que se basa en criterios uniformes válidos para toda la isla y explicados por Gregory (1975, p. 91) y Freidel y Sabloff (1984, p. 5 ss.): el código del sitio compuesto de una letra y un número es seguido por el número asignado a una estructura. Esta nomenclatura se emplea también para los edificios en San Gervasio, aunque para este sitio se han introducido designaciones diferentes en publicaciones más recientes; dado que no se ha establecido ninguna nomenclatura consistente y convenida, sólo utilizo aquellos nombres más recientes que se han vuelto bastante populares, o menciono etiquetas alternativas entre paréntesis, con el fin de facilitar las identificaciones en la bibliografía mencionada. Para designar los grupos arquitectónicos en San Gervasio, se utilizan los números romanos según Gregory (1975), junto con algunos nombres recién introducidos que han logrado una aceptación generalizada.

La información arqueológica sobre los sitios y edificios incluidos en este estudio puede encontrarse en Sabloff y Rathje (1975a), Connor (1975), Freidel y Sabloff (1984), Schávelzon (1985a, 1985b), Robles (1986a, 1986b), Sierra Sosa (1994), Azcárate y Ramírez (2000), Ramírez y Azcárate (2000, 2002) y Cortés Brasdefer (2003); en estas obras se mencionan publicaciones anteriores. Aunque la ocupación de Cozumel se remonta por lo menos al periodo Preclásico Tardío, la mayoría de los restos arquitectónicos datan del Posclásico Tardío; entre las estructuras cuyas orientaciones han sido medidas, sólo las de los Grupos IV (Murciélagos) y VI (El Ramonal) de San Gervasio son anteriores. Considerando el tamaño de la isla, su circunscripción natural y el periodo relativamente corto al que pertenecen la mayoría de los vestigios arquitectónicos, podemos suponer un alto grado de homogeneidad cultural, que con mayor probabilidad se refleja también en los principios implicados en la planeación arquitectónica y urbana.

¹ Este estudio fue realizado en el marco del proyecto de investigación "Propiedades astronómicas de la arquitectura y el urbanismo de Mesoamérica", dirigido por Pedro Francisco Sánchez Nava y aprobado por el Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México. Quisiera agradecer a Adriana Velázquez Morlet, directora del Centro INAH Quintana Roo, y a varias personas de Cozumel por apoyar el trabajo de campo en la isla; estoy particularmente en deuda con Noemí Ruiz de Becerra, Federico Ruiz, Rita Sheese, Elizabeth Palm y Ksenija Baruca.

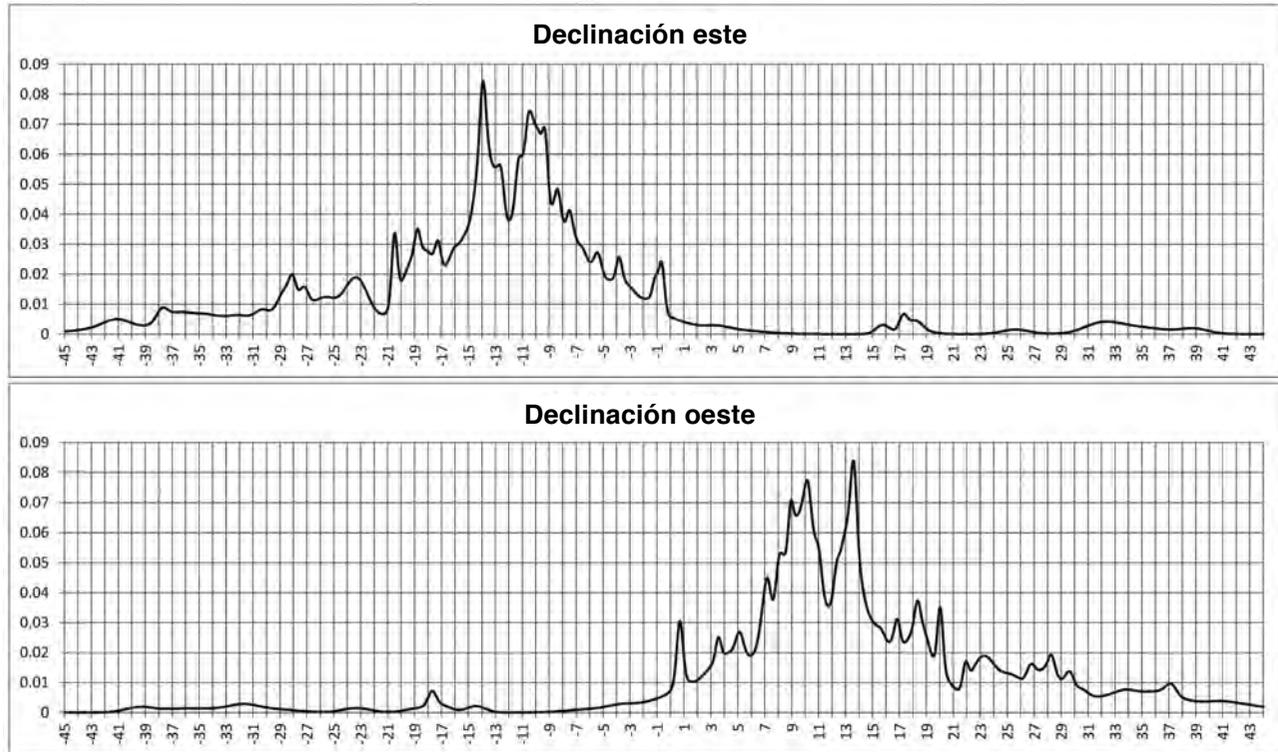


Figura 1. Frecuencia relativa de distribución de las declinaciones correspondiente a las orientaciones de las Tierras Bajas mayas en el horizonte oriente y poniente (según Sánchez & Šprajc, 2015, Figura 6).

Orientaciones arquitectónicas en Cozumel: datos e interpretación

Los datos astronómicamente relevantes para los alineamientos arquitectónicos medidos en los sitios arqueológicos de Cozumel se ofrecen en la Tabla 1. Los acimuts norte-sur y las declinaciones correspondientes no están incluidos, considerando que es muy poco probable, a la luz de los argumentos presentados con anterioridad (Šprajc & Sánchez, 2012, p. 979; Sánchez & Šprajc, 2015), una base astronómica de líneas norte-sur. También se omiten altitudes de horizonte tomadas en cuenta a la hora de calcular las declinaciones correspondientes a los acimuts este-oeste (en todos los casos, próximas a 0°).² Los valores de decli-

² La *declinación* es una coordenada celeste que expresa la distancia angular de un punto en la esfera celeste desde el ecuador celeste, con valores de 0° a ±90°. Los posibles referentes celestes de un alineamiento sólo pueden determinarse calculando la declinación del punto del horizonte correspondiente.

nación vienen acompañados de posibles errores estimados sobre la base de incertidumbres debidas al estado de conservación actual de los edificios. Los eventos astronómicos que pueden correlacionarse con los alineamientos vienen dados en la última columna, incluyendo las fechas de salidas y puestas del Sol correspondientes a declinaciones en el rango de valores solares.³

Como se puede observar en los mapas de sitios y planos de planta de edificios particulares, publicados por Freidel y Sabloff (1984), la mayoría de las estructuras prehispánicas en Cozumel presentan una desviación en sentido horario de los puntos cardinales, la cual prevalece en Mesoamérica en general y representa una primera

³ Las fechas se determinaron para la época de construcción de los edificios (para detalles referentes a las variaciones seculares en la correlación entre declinaciones solares y fechas, véanse: Šprajc, 2001, p. 50 s.; Sánchez & Šprajc, 2015).

indicación de una base astronómica de las orientaciones.⁴ La única excepción en nuestra muestra de datos es la Estructura C22-32-a (Nohoch Nah) de San Gervasio (Tabla 1). Se puede llegar a conclusiones más detalladas sobre la importancia astronómica de las orientaciones en Cozumel a la luz de una investigación recientemente realizada en las Tierras Bajas mayas, que dio como resultado el descubrimiento de patrones de orientación que reflejan el uso de básicamente los mismos principios en extensas áreas y durante periodos prolongados (Šprajc & Sánchez, 2012; Sánchez & Šprajc, 2015). La Figura 1 muestra la relativa frecuencia de distribución de declinaciones correspondientes a los acimuts este-oeste de 271 orientaciones medidas en 87 sitios mayas. Para obtener las curvas, se empleó el método conocido como estimación de densidad por Kernel (EDK), tomando en consideración los errores asignados a cada valor sobre la base del estado actual de los edificios observado en campo y las incertidumbres estimadas respecto a los acimuts inicialmente previstos. Para el error asignado a cada valor de declinación, se asumió una distribución normal centrada en el valor nominal y con una desviación estándar de la incertidumbre especificada, y todas las distribuciones normales fueron sumadas para obtener los datos para las curvas.⁵ Por consiguiente, puede esperarse que los picos más prominentes de las curvas correspondan estrechamente a los valores tomados como objetivo por grupos de orientaciones específicos.

Orientaciones solares

La gran mayoría de las orientaciones este-oeste en las Tierras Bajas mayas corresponden a declinaciones en el arco solar, entre aproximadamente -23.5° y 23.5° (Figura 1). Dado que el porcentaje de estas orientaciones es mucho

mayor de lo que habría resultado a partir de una distribución al azar, podemos deducir que, efectivamente, se refieren a posiciones del Sol en el horizonte (*cf.* Aveni & Hartung, 1986, p. 59 s.; 2000, p. 55; Šprajc, 2001, p. 25 s.; Sánchez & Šprajc, 2015). Esta conclusión general puede aplicarse también a las orientaciones en Cozumel.

Las declinaciones marcadas por las orientaciones de las Estructuras C8-2-a de Janán I y C18-1-b de Buena Vista (Figura 2), así como varios edificios en San Gervasio, se agrupan en torno a los valores alcanzados por el Sol en los solsticios de junio y diciembre (Tabla 1), pero la direccionalidad de estas orientaciones no puede determinarse en la mayoría de los casos, debido a posibles errores en los datos de alineamiento. En San Gervasio la dirección solsticial, que corresponde aproximadamente a la salida del Sol en el solsticio de diciembre y a la puesta de Sol en el solsticio de junio, predomina evidentemente en varios sectores del sitio. La mayoría de las estructuras que componen los Grupos I (Central), II y III (Manitas) está dispuesta a lo largo de un eje solsticial marcado por el Sacbé 2, que conecta a los Grupos I y III y cuyo acimut es de aproximadamente $115^\circ/295^\circ$ (*cf.* Sabloff & Rathje, 1975a, Figura 15). En paralelo al Sacbé 2 está el Sacbé 7, en el conjunto al sur-oeste del Grupo I (*ibid.*: mapa en bolsillo). Las restantes orientaciones solsticiales están en el Grupo VI (El Ramonal), y puede que no sea fortuito que el Grupo IV (Murciélagos) y la Estructura C22-32-a (Nohoch Nah) estén situados a lo largo de una línea aproximadamente solsticial.

Los eventos solsticiales que se correlacionan con los alineamientos, considerando los errores estimados de las declinaciones, vienen especificados en la última columna de la Tabla 1. En el caso de San Gervasio, sólo algunas orientaciones son lo bastante precisas para haber sido observacionalmente funcionales; la mayoría de los edificios, incluyendo las Estructuras C22-6-c (Los Nichos) y C22-7-a (Las Columnas), reproducían la dirección solsticial sólo de manera aproximada. La función observacional resulta particularmente probable para la Estructura C22-41-a (Ka'na Nah), que es uno de los edificios más altos y más importantes de San Gervasio (Gregory, 1975, p. 105; Freidel & Sabloff, 1984, p. 63 ss., Figuras 14 y 15; Sierra Sosa, 1994, p. 109, Figura 38). El santuario superior, con una puerta de entrada orien-

⁴ El argumento astronómico es fundamental, pero no suficiente para explicar la característica desviación en sentido horario de los puntos cardinales en las orientaciones arquitectónicas mesoamericanas. Como se argumentó con anterioridad (Šprajc, 2001, p. 88 ss.; 2004), esta tendencia se deriva de una combinación de criterios astronómicos y el simbolismo relacionado con los rumbos del planeta.

⁵ Los cálculos se realizaron con el *software* Curvigram versión 1.01, desarrollado y amablemente proporcionado por Andrew G. K. Smith, de la Facultad de Física y Química, Universidad de Adelaida, Australia.

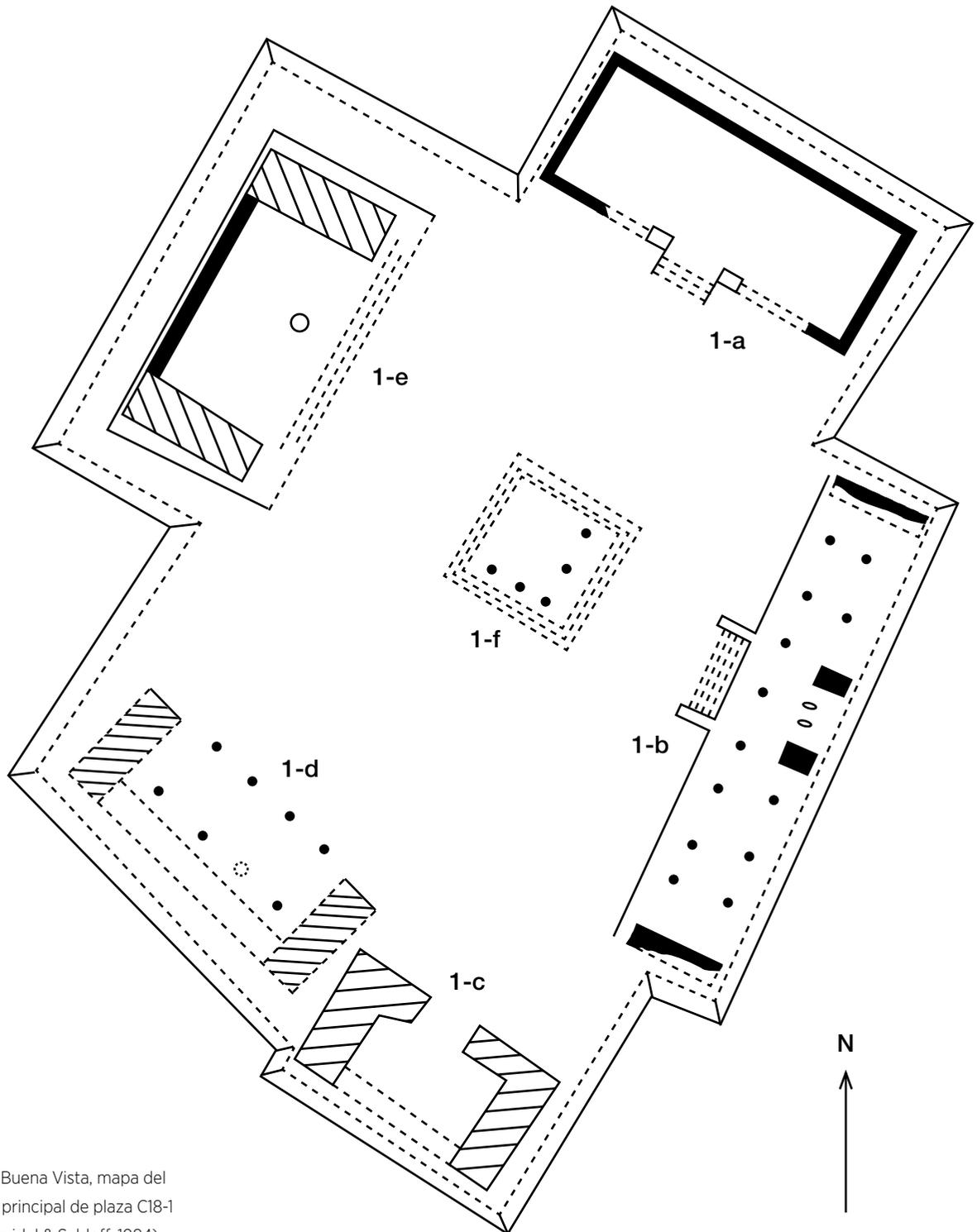


Figura 2. Buena Vista, mapa del conjunto principal de plaza C18-1 (según Freidel & Sabloff, 1984).

Sitios arqueológicos en la Isla de Cozumel:
el papel de la astronomía en la planeación arquitectónica y urbana

tada al oeste, era originalmente una estructura de una sola habitación con un altar o bien contra el muro posterior o dispuesto a poca distancia de éste, pero fue posteriormente modificado por la construcción de un muro intermedio, que se extiende en dirección norte-sur, pero no alcanza los muros septentrional y meridional, dejando estrechas vías de acceso lateral a la parte trasera de la habitación. Este muro, construido sobre una parte del altar, tiene también una apertura central o puerta de entrada. El acimut mencionado en la Tabla 1 representa el valor promedio de los acimuts medidos a lo largo de las jambas de las entradas exterior e interior, pero no reproduce necesariamente el valor original y previsto con precisión, debido a que actualmente faltan partes considerables del estuco que cubría originalmente las jambas. Teniendo tanto la escalinata principal como la entrada al relicario superior en el lado poniente, el edificio estaba probablemente orientado a las puestas de Sol en el solsticio de junio. Dado que la entrada al santuario superior es ligeramente más amplia que la puerta de entrada del muro intermedio, podría haberse observado un efecto de luz y sombra: los rayos del Sol

poniente, cuando se alineaban con el edificio en el solsticio de verano, habrían proyectado las sombras de las jambas de la entrada exterior sobre el muro intermedio, dejando franjas iluminadas de igual anchura a ambos lados de su entrada (Figura 3). Alternativamente, si el altar rectangular que sobresalía de la base de poniente de la entrada del muro intermedio⁶ servía de soporte a una estatua de la deidad venerada en el templo (cf. Freidel, 1975; Freidel & Sabloff, 1984, p. 64), los rayos del Sol de poniente solsticial habrían iluminado al ídolo, creando una hierofanía solar que puede que haya sido observada por un público más amplio. Freidel (1975) y Freidel y Sabloff (1984, pp. 44, 63 ss., 152 s., 164) sostienen que la Estructura C22-41-a era un templo de Ixchel con un ídolo parlante, debido a que las características del santuario superior, sobre todo de su fase tardía con el muro intermedio y un altar al frente, manifiestan una

⁶ En los planos de planta de este edificio publicados por Freidel (1975, Figura 25) y Freidel y Sabloff (1984, Figuras 14 y 15), este altar se muestra erróneamente en el lado de oriente del muro intermedio. Un plano exacto de esta estructura fue publicado por Sierra Sosa (1994, Figura 38).

Sitio	Estructura	ϕN	λW	A_E	$\frac{\delta E}{\delta W}$	Error δ	Posible referente astronómico
Arrecife	C10-1-a y C10-1-b	20.5747	86.7500	126.986	-34.523 34.034	1 1	Salida de Fomalhaut -
Buena Vista	C18-1-a	20.3267	86.9403	119.500	-27.724 27.275	1 1	Salida de la Luna ES mayor Puesta de la Luna EN mayor
	C18-1-b	20.3267	86.9403	113.417	-22.094 21.664	2 2	Salida del Sol solsticio de invierno Puesta del Sol solsticio de verano
	No identificada, cerca de una cueva	20.3311	86.9372	109.417	-18.367 17.950	2 2	Salida del Sol, enero 28, noviembre 14 Puesta del Sol, mayo 11, agosto 2; puesta de la Luna EN menor
Castillo Real	C7-1-a	20.5347	86.7497	107.850	-16.920 16.530	0.5 0.5	Salida del Sol, febrero 2, noviembre 9 Puesta del Sol, mayo 6, agosto 7
Cinco Puertos	C2-1-a	20.3125	86.9331	130.000	-37.317 36.817	2 2	Salida de Fomalhaut -
El Caracol	C1-1-a, fase temprana, y C1-2a	20.2800	86.9792	100.943	-10.480 10.054	0.7 0.7	Salida del Sol, febrero 21, octubre 20 Puesta del Sol, abril 16, agosto 28
	C1-1-a, fase tardía	20.2800	86.9792	104.800	-14.090 NA	0.7 NA	Salida del Sol, febrero 11, octubre 31 NA
El Cedral	C15-1-a	20.3667	86.9936	107.983	-17.032 16.615	1 1	Salida del Sol, febrero 1, noviembre 9 Puesta del Sol, mayo 7, agosto 7; puesta de la Luna EN menor

Sitios arqueológicos en la Isla de Cozumel:
el papel de la astronomía en la planeación arquitectónica y urbana

Sitio	Estructura	ϕN	λW	AE	δE δW	Error δ	Posible referente astronómico	
Janán I	C8-2-a	20.5542	86.7386	116.500	-24.947 24.472	1.5 1.5	Salida del Sol, solsticio de invierno Puesta del Sol, solsticio de verano	
La Expedición	C25-1-a, C25-1-b, C25-1-c	20.5539	86.7450	121.375	-29.405 28.944	1 1	Salida de la Luna ES mayor Puesta de la Luna EN mayor	
La Palma	C5-1-a	20.4700	86.7925	107.000	-16.135 15.732	1.5 1.5	Salida del Sol, febrero 4, noviembre 6 Puesta del Sol, mayo 3, agosto 10	
San Gervasio	C22-32-a (Nohoch Nah)	20.5025	86.8433	71.288	17.276 -17.697	0.3 0.3	Salida del Sol, mayo 9, agosto 5; salida de la Luna EN menor Puesta del Sol, enero 30, noviembre 12	
	Grupo I (Central)	C22-4-a y C22- 4-b	20.5000	86.8467	119.217	-27.431 26.979	0.5 0.5	- Puesta de Venus EN mayor
		C22-5-a (El Palacio)	20.5000	86.8467	115.000	-23.537 23.099	1 1	Salida del Sol, solsticio de invierno Puesta del Sol, solsticio de verano
		C22-6-a (El Osario)	20.4997	86.8463	115.500	-24.000 23.567	1.5 1.5	Salida del Sol, solsticio de invierno Puesta del Sol, solsticio de verano
		C22-6-b (25b)	20.4997	86.8464	127.583	-35.084 34.594	2 2	Salida de Fomalhaut -
		C22-6-c (Los Nichos)	20.4997	86.8464	116.583	-25.000 24.550	0.5 0.5	- -
		C22-7-a (Las Columnas)	20.5000	86.8464	113.517	-22.167 21.733	0.8 0.8	- -
	Grupo II	C22-30-a (32)	20.5000	86.8453	115.583	-24.083 23.633	0.5 0.5	Salida del Sol, solsticio de invierno Puesta del Sol, solsticio de verano
	Grupo III (Manitas)	C22-25-a (Manitas)	20.4995	86.8450	117.182	-25.555 25.110	0.5 0.5	- -
		C22-24a (Chichan Nah)	20.4994	86.8447	122.367	-30.333 29.867	0.2 0.2	- -
		C22-27-a (La Tumba)	20.4994	86.8453	115.250	-23.767 23.333	1 1	Salida del Sol, solsticio de invierno Puesta del Sol, solsticio de verano
	Grupo IV (Murciélagos)	C22-34-a	20.5039	86.8464	134.167	-41.002 40.471	1 1	Salida de Fomalhaut -
		C22-34-d	20.5039	86.8464	104.000	-13.303 12.890	2 2	Salida del Sol, febrero 13, octubre 28 Puesta del Sol, abril 24, agosto 19
		C22-34-e	20.5039	86.8464	126.617	-34.205 33.720	1 1	Salida de Fomalhaut -
	Grupo VI (El Ramonal)	Acrópolis	20.5031	86.8523	120.038	-28.235 27.691	0.5 0.5	Salida de la Luna ES mayor Puesta de la Luna EN mayor
		C22-38-a	20.5014	86.8522	114.600	-23.167 22.730	0.8 0.8	Salida del Sol, solsticio de invierno Puesta del Sol, solsticio de verano
		C22-41-a (Ka'na Nah)	20.5021	86.8517	114.433	-23.058 22.545	1 1	Salida del Sol, solsticio de invierno Puesta del Sol, solsticio de verano
		C22-48a (VI-2a)	20.5029	86.8523	114.828	-23.378 22.941	0.7 0.7	Salida del Sol, solsticio de invierno Puesta del Sol, solsticio de verano

Tabla 1. Datos sobre las orientaciones arquitectónicas medidas en Cozumel. ϕN : latitud norte; λW : longitud oeste; AE: acimut hacia el este; δE /
 δW : declinación sobre el horizonte este/oeste; error δ : error estimado de la declinación; ES: extremo sur; EN: extremo norte. La abreviación NA
(no aplicable) significa que la orientación no pudo ser funcional en la dirección respectiva.

estrecha similitud con descripciones iniciales por parte de los españoles de un oráculo dedicado a la misma deidad y ubicado en la costa, presumiblemente en el asentamiento, actualmente destruido, cercano a la moderna ciudad de San Miguel de Cozumel.⁷

La importancia de los solsticios en Mesoamérica, reflejada en las creencias ampliamente documentadas sobre las esquinas y portadores del cielo situadas en los cuatro puntos solsticiales del horizonte, así como en los signos calendáricos *ollin* y *kin*, que reproducen esquemáticamente las direcciones hacia estos puntos (cf. Köhler, 1980, p. 584 ss.; 1982; Villa Rojas, 1978, p. 292; 1985, p. 230 ss.; Lipp, 1983, p. 106 ss.; Sosa, 1989, p. 132; Milbrath, 1999, p. 19), se debe probablemente al hecho de que están marcados por los extremos fácilmente perceptibles del desplazamiento anual del Sol a lo largo del horizonte, y de ese modo podrían haber servido como referencias muy elementales en los cómputos del tiempo. Por consiguiente, las orientaciones solsticiales parecen haber sido bastante comunes en los periodos tempranos de la historia mesoamericana (Aveni & Hartung, 1986, p. 12, Figura 2d, 2000; Aveni *et al.*, 2003, p. 163; Tichy, 1991, p. 55 s.; Šprajc, 2001, p. 74 s.). Dado que se volvieron menos predominantes en épocas posteriores, como lo indican también nuestros datos de las Tierras Bajas mayas (Figura 1), llama la atención la proporción relativamente grande de alineamientos solsticiales y casi solsticiales en la arquitectura predominantemente tardía de Cozumel; si la representatividad de nuestra muestra de datos (Tabla 1) no está sesgada por el hecho de que la mayoría de estas orientaciones fueron documentadas en un sitio (San Gervasio), su importancia en Cozumel podría justificarse por la interesante relación entre los solsticios y las paradas lunares, fenómenos tomados como objetivo por otro grupo de orientaciones (véase más abajo).

⁷ Citando esta información, Galindo (2002) mantiene que Ka'na Nah está orientada, con el acimut de $300^{\circ}21'$, hacia las paradas mayores septentrionales de la Luna en el horizonte poniente. Sin embargo, los resultados de las mediciones ofrecidos en la Tabla 1, así como registros fotográficos del efecto de luz y sombra en un día próximo a un solsticio de junio (Figura 3), demuestran que la orientación de este edificio no puede estar relacionada con paradas lunares.



Figura 3. San Gervasio, Estructura C22-41-a (Ka'na Nah), efecto de luz y sombra sobre la cara poniente del muro medial en el santuario superior, antes de la puesta del Sol el 3 de julio de 2009. Nótese que la franja iluminada en el lado izquierdo es considerablemente más ancha que en el lado derecho, ya que la foto fue tomada 12 días después del solsticio de verano y, además, casi 20 minutos antes del ocaso del Sol.

Para entender la importancia de otras orientaciones solares en Cozumel, será útil sintetizar los resultados de la investigación recientemente realizada en las Tierras Bajas mayas (Šprajc & Sánchez, 2012; Sánchez & Šprajc, 2015), que reveló la existencia de varios grupos de orientaciones predominantes, la mayoría de ellos relacionados con el Sol. Recordando que toda orientación solar, excepto aquellas que se refieren a los solsticios, corresponde a dos fechas de salida y dos de puesta del Sol, resulta significativo que al menos un par de fechas registradas por las orientaciones en cada uno de los grupos solares predominantes delimite

un intervalo que es múltiplo de 13 o 20 días, es decir, de uno de los periodos básicos del sistema calendárico mesoamericano. Estos patrones indican que las orientaciones permitían el uso de calendarios observacionales compuestos de intervalos calendáricamente significativos y, por tanto, fácilmente manejables. La correspondencia entre las fechas registradas con más frecuencia y momentos cruciales del ciclo de cultivo, así como los datos etnográficos sobre la importancia agrícola y ritual de determinadas fechas entre las comunidades actuales, sugieren que los esquemas observacionales servían para predecir importantes cambios estacionales y para una eficiente programación de las correspondientes actividades agrícolas y ceremonias relacionadas.

La necesidad de observaciones astronómicas resulta comprensible, considerando que el año calendárico mesoamericano de 365 días, debido a la falta de intercalaciones, no mantenía una concordancia perpetua con el año trópico de 365.2422 días. Las orientaciones, que marcaban momentos cruciales y canónicos del año de las estaciones, no sólo permitían su determinación por medio de observaciones directas; si los esquemas observacionales se componían de periodos elementales del sistema calendárico formal, era relativamente fácil anticipar las fechas relevantes (lo cual era importante debido a que un clima nuboso puede que hubiera dificultado las observaciones directas en estas fechas), conociendo la estructura de un calendario observacional en concreto y la mecánica del formal. Particularmente importante para estos fines debe haber sido la cuenta calendárica de 260 días: dada su estructura, las sa-



Figura 4. La Palma, Estructura C5-1-a, con restos de una calzada enfrente; vista hacia el poniente.

lidas y puestas de Sol separadas por intervalos de 13 días y sus múltiplos se producían en las fechas con el mismo numeral, mientras que los eventos separados por periodos de 20 días y sus múltiplos caían en las fechas con el mismo signo. La existencia de dichos calendarios observacionales está claramente indicada también por las orientaciones en la arquitectura prehispánica del centro de México (Šprajc, 2001).

Las orientaciones de las Estructuras del Posclásico Tardío C7-1-a de Castillo Real y C5-1-a de La Palma, ubicadas ambas en la costa nororiental de Cozumel (Freidel & Sabloff, 1984), no pertenecen a ninguno de los grupos predominantes identificados en las Tierras Bajas mayas. Sin embargo, el hecho de

que las fechas de las salidas del Sol correspondientes a la Estructura C7-1-a de Castillo Real, orientada con su acceso al este, sean el 2 de febrero y el 9 de noviembre, separadas por un intervalo de 280 ($= 14 \times 20$) días, resulta difícilmente accidental (Tabla 1). Considerando posibles errores en los datos de alineamiento, la Estructura C5-1-a de La Palma, orientada también al este y con restos de un sacbé que conducía desde la estructura hacia el mar (Figura 4), estaba probablemente orientada a las salidas del Sol del 5 de febrero y el 6 de noviembre, con un intervalo entremedias de 91 ($= 7 \times 13$) días (Tabla 1). El mismo intervalo puede haber sido marcado, aunque en el horizonte poniente, por la Estructura C15-1-a de El Cedral, también conocida como *La Cárcel* y datada en el Clásico Tardío o Posclásico Temprano (Freidel & Sabloff, 1984; Schávelzon, 1985a); sin embargo, aunque la orientación de este edificio, con acceso al oeste,



© Ivan Šprajc

Figura 5. El Caracol, Estructuras C1-2a (izquierda) y C1-1-a; vista hacia el sureste.

puede asignarse al grupo orientado hacia las puestas del Sol del 7 de mayo y el 6 de agosto, separadas por un intervalo de 91 días (Sánchez & Šprajc, 2015, Tabla 7), no es imposible que fuese, más bien, funcional hacia el este, apuntando a las salidas del Sol del 2 de febrero y el 9 de noviembre, separadas por un intervalo de 280 días y registradas también por la Estructura C7-1-a de Castillo Real (Tabla 1).

Entre los edificios de nuestra muestra, la Estructura C22-32-a de San Gervasio, denominada también Nohoch Nah o Nohná (Gregory, 1975, p. 96, Figura 17; Freidel & Sabloff, 1984: lámina 2a; Hernández, 1986, p. 22 ss., Fotos 12-26, Figura 3; Sierra Sosa, 1994, p. 106, Figura 37), es la única desviada en sentido contrahorario de los puntos cardinales, aunque probablemente haya una base astronómica para esta orientación, considerando que uno de los intervalos que separan las fechas de las salidas del Sol co-

rrespondientes (30 de enero y 12 de noviembre) es de casi exactamente 80 (4×20) días. El acimut proporcionado en la Tabla 1 corresponde al eje central a lo largo de las entradas de los muros del oriente y del poniente. Dado que la entrada del poniente es ligeramente más ancha que la del muro del oriente, habría sido posible observar efectos de luz y sombra análogos a los descritos anteriormente para la Estructura C22-41-a (Ka'na Nah): en las fechas en que el Sol del poniente estaba alineado con el eje del edificio, las sombras de las jambas del poniente se habrían proyectado sobre el muro opuesto, dejando estrechas franjas iluminadas a ambos la-

Figura 6. El Caracol, Estructura C1-1-a, vista hacia el poniente a través de la entrada oriente de la etapa tardía y las entradas oriente y poniente de la etapa temprana.





Figura 7. Alineación de la Estructura C1-1-a de El Caracol hacia el islote en el mar.

dos de la entrada del oriente. El grado de precisión que permitía esta técnica observacional para determinar las fechas ya no puede establecerse, debido a que se han desprendido considerables partes del estuco que cubría originalmente las jambas. Alternativamente, la fecha del alineamiento podría haberse determinado observando el Sol directamente, desde el exterior del edificio a lo largo de ambas entradas.

Los motivos que subyacen a la inusual desviación en sentido contrahorario de Nohoch Nah podrían estar relacionados con el Sacbé 1 que conducía desde San Gervasio hasta la costa nororiental: desde el Grupo I hasta el edificio de Nohoch Nah, que posiblemente marcaba los límites de la ciudad, se extiende con un acimut de aproximadamente 45° , pero luego cambia su trayectoria a unos 80° (Hernández, 1986, p. 24 s.). Según Franco (1986: 26), su dirección fluctúa entre 70° y 90° , pero en los mapas de San Gervasio publicados por Sabloff y Rathje (1975a, mapa en bolsillo), Robles (1986a, Figura 2; 1986b, mapa en bolsillo) y Sierra Sosa (1994, Figura 2), así como en el mapa de

sacbeob en Freidel y Sabloff (1984, Figura 19), uno puede observar que la calzada se extiende hacia el este desde Nohoch Nah con un acimut de entre 70° y 80° , que cambia a alrededor de 90° sólo después de los primeros 100 m aproximadamente. Como mencionan Freidel y Sabloff (1984, p. 57), las dos entradas del edificio parecen ser una función del hecho de que el sacbé prácticamente se extendía a lo largo de la estructura y, por tanto, alguien que atravesara la calzada “se habría visto casi obligado a desplazarse a través del espacio sagrado interior [...] y por consiguiente a propiciar a las deidades que se alojaban allí dentro”. Por tanto, parece bastante evidente que la concordancia entre la orientación de Nohoch Nah y la trayectoria de la calzada en su primer segmento hacia el este no es fortuita, y esta situación no habría sido incompatible con la función observacional propuesta del templo.

Un pequeño santuario ubicado cerca de una cueva en Buena Vista (he sido incapaz de identificarlo con ninguno de los edificios publicados) puede que perteneciera al grupo



Figura 8. La Expedición, Estructura C25-1-c, vista hacia el poniente.

© Ivan Šprajc

de orientaciones solares que marcaban las salidas del Sol del 13 de mayo y el 1 de agosto, separadas por 80 (= 4×20) días (Sánchez & Šprajc, 2015, Tabla 7); otra posibilidad es que registrara las mismas fechas que Nohoch Nah de San Gervasio, aunque en el horizonte oriente (Tabla 1).

Un edificio particularmente interesante es la Estructura C1-1-a de El Caracol, situada en la costa suoriental cerca del extremo meridional de la isla de Cozumel. Sus dos fases de construcción son ambas posclásicas (Freidel & Sabloff, 1984; Robles 1986a, p. 68 s.; Schávelzon, 1985b; Cortés de Brasdefer, 2003), pero implican alineamientos diferentes. El edificio inicial tiene una sola habitación rectangular con pequeñas entradas en sus cuatro lados. Cuando se remodeló, la estructura fue ampliada con los muros que encierran otro espacio interior, el cual rodea el edificio inicial en todos los lados excepto en el oeste, donde los muros posteriores fueron añadidos a ambos lados de la fachada inicial (Figura 5; Freidel & Sabloff, 1984, p. 59 ss., Figura 14, láminas 4a y 4b; Schávelzon, 1985b).⁸ El acimut este-oeste del edificio

temprano mencionado en la Tabla 1 es el valor promedio de las lecturas tomadas a lo largo de las jambas de las entradas de oriente y poniente, así como a lo largo de las aperturas de oriente y poniente de la pequeña torre en lo alto del edificio inicial. La Estructura adyacente C1-2-a, un edificio relativamente sencillo con planta rectangular, que presumiblemente servía para algún propósito ritual relacionado con el edificio principal (Freidel & Sabloff, 1984: 58, Figuras 13 y 26), presenta la misma orientación (Figura 5). Mientras que los muros de la segunda fase de construcción no manifiestan una orientación notablemente diferente de la primera, la entrada de poniente del edificio posterior no está alineada exactamente con las entradas de oriente y poniente de la fase temprana (Figura 6). Dado que no puede descartarse la intencionalidad de dicha disposición, se midió también el acimut del eje de simetría a lo largo de las entradas de oriente del edificio temprano y tardío (Tabla 1: C1-1-a, fase tardía). Este alineamiento podría haber sido funcional sólo hacia el este, considerando la desalineación de la entrada de poniente del edificio inicial.

Aunque la orientación de la etapa temprana no tiene paralelos conocidos en Cozumel, su fundamento astronómico resulta difícilmente cuestionable: por un lado, la orientación no puede explicarse con base en una concordancia

⁸ En el plano de planta de la Estructura C1-1-a que se muestra en las Figuras 14 y 26 en Freidel y Sabloff (1984), falta la entrada del muro del oriente del edificio interior (inicial); además, la flecha que señala el norte en la Figura 14 apunta erróneamente hacia el sur.

Sitios arqueológicos en la Isla de Cozumel:
el papel de la astronomía en la planeación arquitectónica y urbana

con la topografía local, puesto que difiere manifiestamente del litoral, que se encuentra a sólo 50 m más o menos; por el otro, pertenece al segundo grupo de alineamientos más extendido en las Tierras Bajas mayas (Grupo 2: Sánchez & Šprajc, 2015, Tablas 7 y 9), así como en el centro de México (Šprajc, 2001, p. 64 ss., Figura 8). Las orientaciones de este grupo eran funcionales hacia el este, registrando las salidas del Sol del 22 de febrero y el 20 de octubre, separadas por un intervalo de 240 (= 12 × 20) días. Sin embargo, debe señalarse que el alineamiento de la etapa inicial de la Estructura C1-1-a de El Caracol podría haber sido funcional hacia el este sólo si la duna de arena ubicada inmediatamente al este del edificio y que obstaculiza la vista al mar (Figura 5) fuese de formación reciente. Esto, efectivamente, resulta bastante probable, considerando que la parte inferior de la adyacente Estructura 2a está evidentemente hundida en la arena, y tomando en cuenta la curiosa relación entre la orientación de la Estructura C1-1-a y una pequeña isla rocosa que sobresale del mar frente a la costa: el eje este-oeste del edificio prolongado hacia el este pasa exactamente por encima de este afloramiento rocoso, ubicado a una distancia de 550 m (Figura 7). Si recordamos el importante papel de determinados rasgos topográficos, sobre todo montañas, en los conceptos que dictaban las orientaciones arquitectónicas en Mesoamérica (cf. Šprajc, 2001; Sánchez & Šprajc, 2015), este alineamiento difícilmente puede atribuirse al azar, cualquiera que pueda haber sido su significado simbólico. Y si suponemos, por tanto, que la Estructura C-1-a de El Caracol fue construida en un lugar cuidadosamente seleccionado, donde la orientación requerida por criterios astronómicos coincidía con la dirección hacia la pequeña isla, parece poco probable que ésta no hubiese sido visible desde el edificio.

Si la ubicación desalineada de la entrada de oriente de la fase tardía de la Estructura C-1-a con respecto al eje este-oeste del edificio anterior no es simplemente una consecuencia de la falta de interés de los constructores en los aspectos de simetría, puede que refleje el propósito de combinar la ampliación del edificio con la introducción de una versión diferente del calendario observacional. Aunque el azar no puede descartarse, sí llama la atención que las fechas de las salidas del Sol correspondientes al acimut determinado para la línea central que conecta las entradas de oriente de ambas fases de construcción (tal vez no exactamente equivalente al valor inicialmente previsto, debido al evidente deterioro sufrido por la estructura) son sospechosamente cercanas al 12 de febrero y el 30 de octubre (Tabla 1). Este par de fechas, separadas por un intervalo de 260 días, está registrado por el grupo de orientaciones más ampliamente difundido en las Tierras Bajas mayas (Grupo 1: Sánchez & Šprajc, 2015: Tablas 7 y 8; Šprajc & Sánchez, 2012), así como en el centro de México (Šprajc, 2001, p. 107 ss., Figura 8). Los fenómenos separados por el intervalo de 260 días se producían en las mismas fechas del ciclo calendárico sagrado, y se ha argumentado, con base en evidencias etnográficas, que las fechas marcadas por este grupo de orientaciones delimitaban un ciclo agrícola canónico o ceremonial (Šprajc, 2001; Sánchez & Šprajc, 2015). Puede observarse que la entrada del oriente de la etapa temprana es ligeramente más ancha que la del poniente, pero más estrecha que la entrada del oriente de la fase tardía. Esta disposición, que habría permitido la observación de efectos de luz y sombra idénticos a los descritos anteriormente en relación con Nohoch Nah y Ka'na Nah de San Gervasio proporciona apoyo adicio-

Alineamiento	Evento	Fecha	Intervalo (días)	Fecha
Estructura C22-5-a (El Palacio) y/u otras	Salida del Sol	Diciembre 21	40 40	Diciembre 21
Estructura C22-32-a (Nohoch Nah)	Puesta del Sol	Enero 30	13 12	Noviembre 11
Estructura C22-34-d	Salida del Sol	Febrero 12	130 130	Octubre 30
Estructura C22-41-a (Ka'na Nah) y otras	Puesta del Sol	Junio 22		Junio 22

Tabla 2. Esquema de un posible calendario observacional de San Gervasio (las fechas y los intervalos deben leerse en el sentido contrario al de las manecillas de reloj).

nal a la direccionalidad oriental propuesta para ambos alineamientos.

Otro edificio que, considerando posibles errores en los datos de alineamiento, probablemente estaba pensado para marcar las salidas del Sol del 12 de febrero y el 30 de octubre es la Estructura C22-34-d del Grupo IV (Murciélagos) de San Gervasio (Tabla 1). Este edificio del Posclásico Tardío es relativamente pequeño (Gregory, 1975, p. 100, Figura 20; Freidel & Sabloff, 1984, p. 101, Figura 25; Sierra Sosa, 1994, pp. 94, 103 s.), pero debe haber tenido una importancia considerable: una ofrenda encontrada debajo del piso, depositada bajo una banqueta con un posible altar, contenía varias celtas de jade y piedra verde, fragmentos de un metate de basalto y al menos dos manos de basalto (Gregory, 1975, p. 100). Si estos objetos estaban relacionados con rituales agrícolas, el simbolismo del edificio habría sido al menos congruente con el significado antes mencionado de su orientación. Puede añadirse que un motivo astronómico específico representa una explicación atractiva para su notable desviación con respecto a los edificios adyacentes del Grupo IV (Gregory, 1975, p. 100, Figura 20; Freidel & Sabloff, 1984, p. 101, Figura 25), y que la entrada orientada al este concuerda con la direccionalidad oriental propuesta para la orientación.

Si las fechas registradas por las orientaciones solares en San Gervasio fueron reconstruidas correctamente, pueden incorporarse a un único calendario observacional compuesto predominantemente por múltiplos de 13 y 20 días (Tabla 2).

Orientaciones lunares

Las declinaciones correspondientes a algunos edificios medidos en Cozumel se concentran en torno a los valores de -28° y $+28^\circ$ (Tabla 1). Los análisis de datos de alineamiento de las Tierras Bajas mayas indican que se refieren a las paradas mayores de la Luna.

Si se observa en días consecutivos en el momento de su salida o puesta, la Luna se desplaza a lo largo del horizonte entre sus posiciones extremas septentrionales y meridionales, llevándole un mes completar el circuito. Sin embargo, dado que la órbita de la Luna está inclinada con respecto a la de la Tierra (la eclíptica) en un ángulo de 5.145° , y debido a que los nodos lunares (intersec-

ciones de ambas órbitas proyectadas en la esfera celeste) se desplazan gradualmente a lo largo de la eclíptica, completando todo el círculo en 18.6 años, las declinaciones extremas de la Luna difieren de las alcanzadas por el Sol en los solsticios por hasta un $\pm 5.145^\circ$, presentando variaciones con la misma periodicidad. Considerando un valor aproximado de $\pm 23.5^\circ$ para la oblicuidad de la eclíptica (inclinación del ecuador de la Tierra respecto a la eclíptica), las declinaciones extremas de la Luna en un ciclo de 18.6 años varían entre aproximadamente $\pm 28.5^\circ$ y $\pm 18.5^\circ$; los momentos correspondientes se conocen como paradas mayores y menores lunares, respectivamente, produciéndose cada una de las dos a intervalos de 18.6 años. Por consiguiente, en una parada mayor la salida y puesta de la Luna alcanza sus extremos más grandes, i.e. los puntos septentrionales y meridionales más lejanos en el horizonte, mientras que los extremos más pequeños (más cercanos al este y el oeste verdaderos) pueden observarse después de 9.3 años (*cf.* Thom, 1971, p. 15 ss.; Morrison, 1980; Ruggles, 1999, p. 36 s., 60 s.; Aparicio *et al.*, 2000, p. 32 ss.; González-García, 2015).

Debido a su relativa proximidad a la Tierra, las posiciones aparentes de la Luna se ven afectadas por el paralaje, que debe tomarse en cuenta a la hora de calcular las declinaciones lunares correspondientes a los alineamientos (Hawkins, 1968, p. 51 s.; Thom, 1971, p. 34; Ruggles, 1999, p. 36 s.). La distribución de las declinaciones lunares marcadas por las orientaciones en las Tierras Bajas mayas muestra picos relativamente prominentes en los valores de -27.74° (horizonte oriente) y 28.61° (horizonte poniente). El pico de poniente, que presenta una concordancia particularmente buena con la declinación de las paradas mayores lunares, parece indicar que la mayoría de las orientaciones correspondientes fueron pensadas para registrar las paradas mayores septentrionales de la Luna en el horizonte poniente (Sánchez & Šprajc, 2015, p. 62). De manera significativa, más de la mitad de las orientaciones hacia paradas mayores se encuentran en los sitios ubicados en la parte nororiental de la península de Yucatán, incluyendo la Isla de Cozumel, que durante el periodo Posclásico fue un importante centro de adoración de la diosa Ixchel.

Es una opinión generalizada que Ixchel, relacionada en la época de la Conquista con el embarazo, el parto, la

medicina, la adivinación y el tejido (Thompson, 1939, p. 166; Tozzer, 1941, p. 9 s., 129 s., 154; Cruz Cortés, 2005), era la diosa maya de la Luna, idéntica a la Diosa I, que en los códices aparece relacionada con el tejido. Taube (1992, p. 64 ss., 99 ss.), sin embargo, sostiene que hay pocas evidencias que permitan relacionar a la Diosa I con la Luna y que Ixchel corresponde más bien a la Diosa O, relacionada con el agua, el tejido, el parto, la medicina y la adivinación, pero no explícitamente con la Luna. Aunque también Thompson (1939, pp. 133, 166; 1975, p. 296) admite que no existen pruebas directas acerca de que Ixchel fuera una diosa de la Luna, su extenso estudio comparativo muestra claramente que las diosas lunares mesoamericanas estaban generalmente relacionadas con la tierra, el agua, el tejido, el parto, la procreación, la medicina y las enfermedades; por tanto, su conclusión de que Ixchel, en vista de sus funciones y atributos, debe haber sido también una deidad lunar resulta convincente (Thompson, 1939, 1975, p. 296 ss.). En su exhaustiva presentación de datos iconográficos, epigráficos, históricos y etnográficos sobre las deidades mayas de la Luna y los conceptos relacionados con este cuerpo celeste, Milbrath (1999, p. 27 ss., 105 ss.) llega a las mismas conclusiones y sugiere que las deidades evidentemente relacionadas —como las diosas I y O de los códices, que a veces aparecen incluso en formas híbridas— corresponden a diferentes aspectos o fases de la Luna, una de cuyas manifestaciones es Ixchel. Argumentos sobre la identidad de las diosas I y O ya habían sido ofrecidos por Montolú (1984).

En vista de la evidente naturaleza lunar de Ixchel, podemos concluir que la popularidad de su culto en Isla Mujeres y Cozumel, donde sus templos eran centros de peregrinaciones masivas (Tozzer, 1941, pp. 9 s., 109; De la Garza, 1983, p. 187; Sierra Sosa, 1994, pp. 18 s., 101), así como las representaciones de la Diosa O, identificada con Ixchel, en las pinturas murales de Tulum, reflejan la importancia del culto lunar a lo largo de la costa nororiental de la Península de Yucatán durante el periodo Posclásico (Miller, 1974, 1982, p. 85 s.; Freidel, 1975; Freidel & Sabloff, 1984; Milbrath, 1999, p. 147 s.). Puede que no resulte irrelevante añadir que el entorno marítimo pudo haber sido percibido como particularmente adecuado para adorar a la diosa relacionada con el agua y la fertilidad, y que, en el específico ambiente costero,

algunos fenómenos lunares despiertan sentimientos muy especiales, que bien pudieron haber inspirado, al menos en parte, la atención prestada a este cuerpo celeste. Concluyendo su presentación de la geografía física de la Isla de Cozumel, Davidson (1975, p. 58 s.) comenta:

Existen, sin embargo, elementos adicionales de naturaleza geográfica que podrían haber sido de especial importancia para los primitivos isleños. Por ejemplo, recuerdo que, tal como se ve desde la costa oriental de Yucatán, la salida de la Luna llena sobre la isla de Cozumel es sin duda un espectáculo impresionante. ¿Es posible que dicho acontecimiento impresionara tanto a los mayas, tan orientados a la astronomía, que colocaran santuarios a su diosa de la Luna, Ixchel, en la isla en altamar? [...] ¿Podría haber alguna relación entre los sitios de tierra firme para embarcación y las ubicaciones en el horizonte de las salidas de la Luna? ¿Están los sitios de las estructuras ceremoniales en Cozumel relacionados u orientados hacia movimientos de la Luna [...]?

Cualesquiera que puedan haber sido las causas subyacentes, el área en el que el culto lunar se sabe que había sido importante concuerda con la concentración de orientaciones lunares, siendo particularmente predominantes aquellas hacia paradas mayores: se han identificado tanto en Cozumel como en Cobá, Xel-Há, Tancah, Tulum (Sánchez & Šprajc, 2015, Tabla 4) y, según Aveni y Hartung (1978), también en Paalmul.

Las correspondencias entre los alineamientos en Cozumel y los eventos de paradas lunares especificados en la última columna de la Tabla 1 se basan en declinaciones lunares, que son, debido al paralaje, aproximadamente 0.37° mayores a los valores ahí enumerados. A la hora de establecer estas concordancias, se consideraron también los valores específicos de la oblicuidad de la eclíptica en periodos relevantes, y se asumió que, debido a las complejidades del movimiento aparente de la Luna y a problemas observacionales (*cf.* Ruggles, 1999, pp. 36 s., 60 s.; Morrison, 1980), un alineamiento dirigido a una posición de parada en el horizonte puede tener un error de hasta $\pm 0.5^\circ$ en relación con la declinación exacta de la parada, por lo que incrementamos los errores estimados

de las declinaciones por este valor (para mayores detalles, véase Sánchez & Šprajc, 2015, p. 59, ss.).

La Tabla 1 muestra que, apoyándose en los criterios antes mencionados, las orientaciones que coinciden con posiciones de paradas mayores lunares están incorporadas en la Estructura C18-1-a de Buena Vista, las Estructuras C25-1-a, 1-b y 1-c de La Expedición y la Acrópolis del Grupo VI (El Ramonal) de San Gervasio. Las orientaciones de las Estructuras C22-24a (Chichan Nah), 4-a (El Álamo) y 4-b (Los Murales) de San Gervasio son similares, pero podrían no haber sido observacionalmente funcionales. Puede señalarse que las declinaciones correspondientes a los dos últimos edificios en el horizonte poniente concuerdan con los valores máximos alcanzados durante el Posclásico Tardío por Venus como estrella vespertina (Šprajc, 1993a, 1996, 2015), pero la intencionalidad de esta correspondencia, en ausencia de evidencias contextuales independientes y otras orientaciones de Venus en la isla, no parece particularmente probable. En vista de la pequeña diferencia entre las declinaciones extremas máximas de Venus y la Luna, es más razonable suponer que los tres edificios, en lugar de ser astronómicamente funcionales *per se*, fueron dispuestos en concordancia aproximada con las orientaciones lunares del trazado urbano circundante.

Los alineamientos hacia paradas mayores lunares se materializaron en edificios obviamente importantes. La Estructura C18-1-a es uno de los edificios residenciales y públicos que componen el grupo más amplio con plaza de Buena Vista (Figura 2; Freidel & Sabloff, 1984, p. 167 ss.). Las Estructuras C25-1-a, 1-b y 1-c de La Expedición (Figura 8) encierran el principal y “aparentemente el único grupo con plaza planificada en el asentamiento” (Freidel & Sabloff, 1984, p. 132). Dado que el

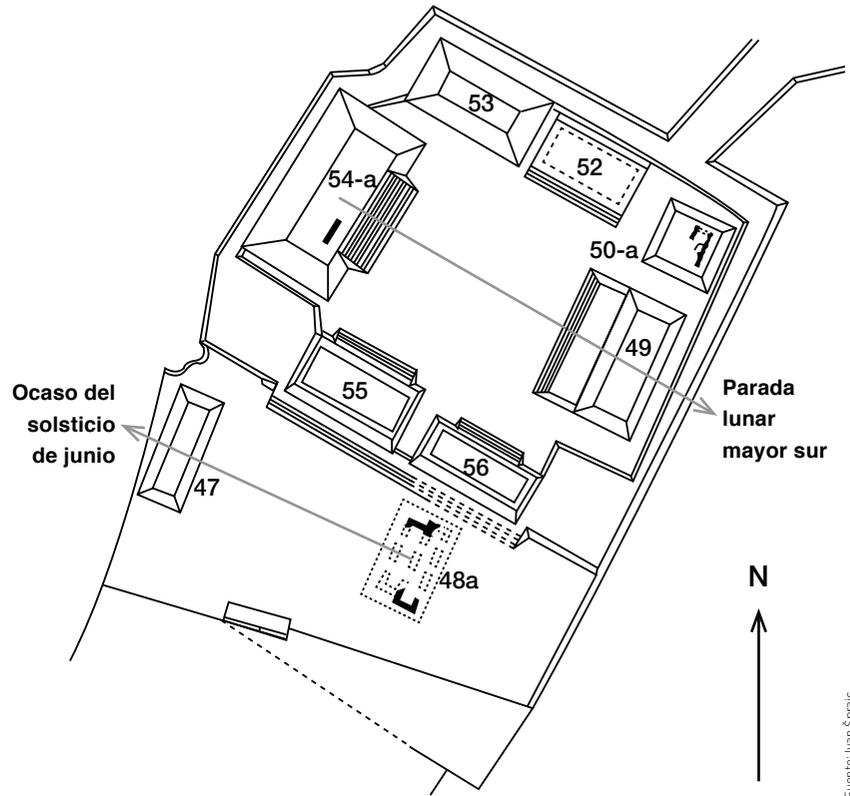


Figura 9. San Gervasio, plano del Grupo VI (El Ramonal) (según Azcárate & Ramírez, 2000), con los alineamientos discutidos en el texto.

tipo de edificios que componen este grupo se “utilizaba sobre todo en conjunto con las principales ceremonias periódicas que implicaban la participación de toda la comunidad y de representantes de otras comunidades”, Freidel y Sabloff (1984, p. 136) sostienen que La Expedición “era el principal lugar central de carácter religioso en la costa nororiental de Cozumel”. Por último, el Grupo VI (El Ramonal) de San Gervasio es el mayor complejo de arquitectura monumental en Cozumel y ocupa el terreno más elevado de la isla (Freidel & Sabloff, 1984; Sierra Sosa, 1994).

De manera significativa, las orientaciones hacia paradas mayores lunares en Cozumel están relacionadas con alineamientos solsticiales. La abundancia de orientaciones solsticiales en San Gervasio ya ha sido mencionada. La Estructura C18-1-a de Buena Vista, alineada hacia paradas mayores lunares, y la Estructura C18-1-b,

orientada solsticialmente, componen el mismo recinto arquitectónico (Figura 2; Freidel & Sabloff, 1984, p. 171 s., Figura 23b). En el caso de La Expedición, no se ha detectado ninguna estructura con una orientación solsticial en las inmediaciones del grupo principal, pero puede que no sea fortuito que dicha orientación esté integrada en la Estructura C8-2-a de Janán I, ubicada en la costa nororiental de la isla, a 650 m al este de La Expedición. Además, los edificios orientados hacia extremos lunares y solsticiales se encuentran juntos también en Xel-Há, Tancah y Tulum (Sánchez & Šprajc, 2015), lo que significa que todas las orientaciones hacia paradas mayores lunares conocidas hasta ahora en la parte nororiental de la península de Yucatán están asociadas con alineamientos solsticiales. Tales casos han sido documentados también en otros sitios del área Maya (en Lagartero, Iglesia Vieja y, posiblemente, Palenque y Yaxchilán: Sánchez & Šprajc, 2015, p. 65, nota 11).

En un intento de explicar estos casos, que difícilmente pueden atribuirse al azar, hay que señalar que las paradas mayores/menores lunares se repiten en intervalos de 18.6 años, pero en esos momentos la Luna no siempre está en la misma fase. Si se prestó especial atención a las salidas y puestas de la Luna llena cerca de sus paradas, debemos recordar que, debido a la mecánica celeste, estos fenómenos siempre se producen cerca de los solsticios, cuando el Sol también alcanza los puntos extremos de su desplazamiento a lo largo del horizonte, pero puede observarse un contraste interesante: la Luna alcanza sus extremos septentrionales mayores siempre en torno al solsticio de diciembre, cuando el Sol sale y se pone en su punto meridional más lejano, mientras que en torno al solsticio de junio, cuando el Sol alcanza sus puntos extremos de salida y puesta septentrionales, la Luna llena sale y se pone en sus puntos más alejados hacia el sur. Dado que la Luna llena siempre sale aproximadamente a la puesta de Sol y se pone a la salida del Sol, esto significa que las posiciones extremas del Sol y la Luna se observan en lados diametralmente opuestos del horizonte, y que la Luna llena ilumina la noche durante más tiempo precisamente en el periodo del año con los días más cortos, y viceversa; obviamente, el lapso durante el que la Luna llena es visible por encima del horizonte es particularmente largo/corto durante sus paradas

mayores (cf. Thom, 1971, p. 22 s.; Ruggles, 1999, p. 149; 2005, p. 272 s.). En vista de estos hechos, la relaciones antes mencionadas entre orientaciones solsticiales y las que se refieren a las paradas mayores lunares sugieren que estos últimos fenómenos eran, en efecto, observados durante la fase de Luna llena.⁹

Una combinación muy interesante de alineamientos lunares y solsticiales se encuentra en el Grupo VI (El Ramonal) de San Gervasio (Figura 9; Sabloff & Rathje, 1975a, Figura 15 y mapa en bolsillo; Freidel & Sabloff, 1984, Figura 22; Robles, 1986a, Figuras 5 y 6; 1986b: mapas en anexo; Azcárate & Ramírez, 2000: Figura 3; Ramírez & Azcárate, 2002, p. 48). El acimut este-oeste de la Acrópolis de El Ramonal (Tabla 1) corresponde a las declinaciones lunares de -27.860° en el horizonte oriente y 28.069° en el horizonte poniente, ambas bastante cercanas a los valores de las paradas mayores, pero debemos señalar que este acimut se midió a lo largo del muro meridional de la plataforma sustentadora y la escalinata de acceso, que son los únicos elementos excavados de la Acrópolis. Según el mapa publicado por Azcárate y Ramírez (2000, Figura 3) y Ramírez y Azcárate (2002, p. 48), la orientación de esta parte de la Acrópolis concuerda con la orientación de la mayoría de los edificios sobre la plataforma, pero es bastante probable que no la reproduzca con exactitud; de ahí que las declinaciones correspondientes no permiten ninguna conclusión fiable respecto a la direccionalidad de la orientación. Como se mencionó anteriormente, los datos de alineamientos de las Tierras Bajas mayas sugieren que las orientaciones hacia las paradas mayores de la Luna eran predominantemente funcionales hacia el oeste, registrando sus extremos septentrionales. En el caso de El Ramonal, sin embargo, parece ser más probable un escenario diferente. Si consideramos que, entre los edificios de la Acrópolis que comparten la orientación posiblemente relacionada con paradas lunares, el más alto es la Estructura C22-54-a (VI-3c), situada en el lado occidental de la plaza y orientada al este, es concebible que este edificio sirviera

⁹ Sims (2006) sostiene, en el contexto de la prehistoria europea, que dichas relaciones reflejan la observación de la Luna oscura (nueva) en torno a los solsticios, pero esta idea no está sustentada por los datos de alineamientos disponibles de las Tierras Bajas mayas (Sánchez & Šprajc, 2015, p. 63 ss.).

para observar salidas de la Luna en el horizonte oriente: cuando la Luna alcanzaba su parada mayor meridional, aparecía no sólo a lo largo del eje central este-oeste de este edificio, sino también sobre el centro de la Estructura C22-49 (VI-3g), que se alza en el lado opuesto de la Acrópolis. Por otro lado, la Estructura C22-48-a (VI-2a), en la plaza inmediatamente al sur de la Acrópolis, está orientada solsticialmente (Tabla 1), y la misma orientación parece ser compartida también por la Estructura C22-47 (VI-2c) al oeste, así como por las Estructuras C22-49 (VI-3g) y C22-50-a (VI-3f) en el flanco oriental de la Acrópolis (Figura 9). Por consiguiente, puede suponerse que la orientación de la mayoría de los edificios de la Acrópolis, dominada por la Estructura C22-54-a (VI-3c), se refería a las posiciones de salida de la Luna llena más meridionales, mientras que las orientaciones solsticiales marcaban las posiciones de puesta del Sol más septentrionales. Efectivamente, la direccionalidad a poniente de las orientaciones solsticiales es sustentada por la Estructura C22-41-a (Ka'na Nah), ubicada inmediatamente al sureste de la Acrópolis de El Ramonal; como ya argumentamos, este edificio, mirando con su acceso hacia el oeste, debe haber marcado las puestas de Sol en el solsticio de junio (véase más arriba).

Aunque la última fase de construcción de la Estructura C22-41-a se conformó en el Posclásico Tardío, mientras que toda la arquitectura monumental restante de El Ramonal data del Clásico (algunas subestructuras podrían ser incluso más tempranas: Gregory, 1975, p. 103 ss.; Freidel & Sabloff, 1984, p. 151 ss.; Sierra Sosa, 1994, p. 109; Azcárate & Ramírez, 2000, p. 15; Ramírez & Azcárate, 2002, p. 48), es razonable suponer que el esquema observacional descrito arriba estaba en uso en los periodos tanto Clásico como Posclásico. Por un lado, la Estructura C22-41-a, interpretada como un templo de Ixchel, tiene varias fases más tempranas (Freidel y Sabloff, 1984: 153), que pueden haber sido también funcionales hacia el oeste. Por el otro, Freidel y Sabloff (1984, p. 151 ss.) sostienen que el recinto cívico y ceremonial del grupo de El Ramonal (etiquetado como Distrito 2 en su nomenclatura), siendo el centro del asentamiento durante el Clásico, funcionaba como centro original del culto al oráculo; en el Posclásico no hubo ninguna actividad de construcción en el recinto sagrado, pero las eviden-

cias arqueológicas (particularmente las características y contextos del material cerámico encontrado en la Estructura C22-48-a: *ibid.*, p. 151 s.; Gregory, 1975, p. 103) indican que se utilizaba para el culto. Por consiguiente, si El Ramonal siguió siendo escenario para actividades rituales, probablemente conservó también su función astronómica; aunque el antiguo recinto ceremonial servía para observar tanto las salidas más meridionales de la Luna como las puestas más septentrionales del Sol, estos últimos fenómenos podían ahora divisarse también en la Estructura C22-41-a, aparentemente la única construida (o remodelada) durante el Posclásico Tardío.

El hecho de que la Estructura C22-41-a no marque eventos lunares sino solares no quita fuerza necesariamente a su identificación con el templo de Ixchel, basada en la comparación de sus características arquitectónicas con descripciones históricas del santuario que estaba probablemente ubicado en las inmediaciones de la moderna ciudad de San Miguel de Cozumel (Freidel, 1975; Freidel & Sabloff, 1984, pp. 44, 152 s., 164). En vista de los atributos de Ixchel antes mencionados, la idea de que el Sol fuese observado en su templo no resulta inverosímil: en la cosmovisión mesoamericana la Luna estaba estrechamente relacionada con el Sol nocturno, y ambos estaban asociados con el agua, la tierra y la fertilidad (Klein, 1976, p. 97; 1980; Milbrath, 1999, p. 105 ss.; Šprajc, 1993a, p. 37 s.; 1996, p. 61); además, Xbalanqué, uno de los héroes gemelos del *Popol Vuh*, representa tanto al Sol nocturno como a la Luna llena (Tedlock, 1985, p. 296 ss.; Milbrath, 1999, p. 130; cf. Christenson, 2007, p. 94 s.; Baudez, 1985, p. 33 ss.). Dado que la transformación del Sol diurno al nocturno se producía en el horizonte (Klein, 1980, p. 165 ss.), no resulta inadmisibles imaginar que la hierofanía solsticial solar que se generaba en la Estructura C22-41-a fuese concebida como un momento liminar en el que el Sol poniente iba adquiriendo los poderes que compartía con Ixchel y con su otro avatar celeste, observado en su antiguo santuario. La relación de su templo con las puestas de Sol concuerda también con el simbolismo del lado occidental del universo, relacionado con el agua, el maíz y la fertilidad (Šprajc, 1993a; b; 1996; 2001, pp. 88 ss.; 2004).

Considerando los errores estimados en los datos de alineamientos, las orientaciones de la Acrópolis de

El Ramonal y de las Estructuras C22-4-a y 4-b de San Gervasio, así como de la Estructura C18-1 de Buena Vista, podrían estar relacionadas con los extremos septentrionales máximos de Venus (Tabla 1). La existencia de orientaciones tanto lunares como de Venus en las Tierras Bajas mayas viene indicada por dos picos distintos en la distribución de las declinaciones en el horizonte de poniente (Figura 1), el inferior (a 26.8°) correspondiente a los extremos septentrionales máximos de Venus como estrella vespertina (Sánchez & Šprajc, 2015). Sin embargo, respecto a los casos en Cozumel y en otras partes de la costa nororiental, las evidencias contextuales analizadas anteriormente hacen mucho más probable la interpretación lunar. Aunque la práctica de orientar determinados edificios hacia paradas lunares mayores puede incluirse entre los rasgos culturales que reflejan un “desarrollo homogéneo” en la costa nororiental durante el Posclásico (Robles, 1986a, p. 11 s.), el uso de alineamientos lunares desde el periodo Clásico, atestiguado en El Ramonal de San Gervasio, refuerza la idea de que el templo de Ixchel, en lugar de volverse importante en el Posclásico Tardío, “podría haber sido un santuario mucho más antiguo que inicialmente fue responsable de la creciente importancia de Cozumel desde la época Floreciente [es decir, el Clásico Terminal] en adelante” (Sabloff & Rathje, 1975b, p. 27).

Dado que las orientaciones de varios edificios de las Tierras Bajas mayas, incluyendo las Estructuras C15-1-a de El Cedral, C22-32-a (Nohoch Nah) de San Gervasio, y un edificio no identificado en Buena Vista, corresponden a declinaciones de alrededor de $\pm 18.5^\circ$, podrían referirse a paradas menores de la Luna (Tabla 1; Sánchez & Šprajc, 2015, Tabla 5). Sin embargo, puesto que su otro posible referente celeste puede haber sido el Sol, la relación de estas orientaciones con la Luna resulta incierta y, en ausencia de otras evidencias, el dilema no puede resolverse. No obstante, en vista de la importancia de la Luna y la presencia de alineamientos hacia paradas lunares mayores en el área, y considerando que las estructuras antes mencionadas de Cozumel no pertenecen a ningún grupo sobresaliente de orientaciones solares identificado en las Tierras Bajas mayas, la posibilidad de que estuvieran pensadas para marcar paradas menores de la Luna no debería subestimarse.

El significado cultural de las orientaciones lunares puede entenderse a la luz de las creencias ampliamente documentadas en las que este cuerpo celeste tenía un lugar importante, tanto entre los mayas como en Mesoamérica en general. Siendo una manifestación celeste de la diosa maya Ixchel, la Luna estaba relacionada con el agua, la tierra y la fertilidad, y sus fases siguen siendo un factor importante a la hora de programar las actividades agrícolas (cf. Thompson, 1939; Neuenswander, 1981; Báez-Jorge, 1988; Köhler, 1991; Atran, 1993, p. 678 s.; Milbrath, 1999, p. 27 ss.; Bassie-Sweet, 2008, p. 33 ss.; Redfield & Villa Rojas, 1962, p. 205 s.; Vogt, 1997, p. 112). Las connotaciones acuáticas de la Luna y sus relaciones con la fertilidad, que se encuentran no sólo en Mesoamérica sino también en muchas otras culturas (cf. Eliade, 1972, p. 150 ss.), pueden explicarse en gran medida mediante hechos observacionales. El paralelismo entre el mes sinódico, las mareas y el ciclo menstrual de las mujeres debe haber llamado la atención desde épocas remotas. Además, diversos investigadores han señalado una correlación entre determinadas fases de la Luna y lluvias, huracanes, tormentas tropicales, temperaturas y germinación de ciertas plantas (p. ej., Carpenter *et al.*, 1972; Balling & Cervený, 1995; Cervený *et al.*, 2010; González, 2001, p. 171 s.). Específicamente, para Norteamérica y Nueva Zelanda se ha demostrado que las lluvias torrenciales suelen producirse con más frecuencia en las semanas primera y tercera del mes sinódico (Bradley *et al.*, 1962; Adderley & Bowen, 1962; Brier & Bradley, 1964). Curiosamente, y en concordancia con estos hallazgos, a Judith Remington (1980, p. 112) le explicaron, durante su investigación etnográfica en las Tierras Altas de Guatemala, que durante la época de lluvias llueve más cuando la luna está tierna que cuando está llena, mientras que Diego de Landa (1973, p. 4) informó que “por fines de enero y febrero hay un veranillo de recios soles y no llueve en ese tiempo sino a las entradas de las lunas”; si los análisis de datos sobre precipitaciones de dos regiones ampliamente separadas dieron lugar a la misma conclusión, podemos suponer que se aplica también a las latitudes mesoamericanas, siendo de ese modo muy probable que el informe etnográfico y el de Landa mencionados más arriba se basen en una realidad observacional.

Considerando que los sacerdotes-astrónomos mayas poseían un complejo conocimiento sobre las característi-

cas del movimiento aparente de la Luna, probablemente percibieron también las periódicas oscilaciones de sus puntos extremos de salida y puesta.¹⁰ Lo que resulta especialmente interesante en nuestro contexto es que, según varios investigadores (p. ej., Mitra & Dutta, 1992; Currie, 1993, 1995; Currie & Vines, 1996; Manzi *et al.*, 2012), existe una correlación entre los patrones de precipitaciones y temperaturas, por un lado, y el ciclo nodal lunar de 18.6 años, por el otro. Estas coincidencias, a pesar de la falta de evidencias de que realmente fuesen percibidas, ofrecen una base atractiva para interpretar la importancia de las orientaciones hacia extremos lunares, cuya periodicidad obedece al ciclo de nodos.

Por último, si las asociaciones de las orientaciones lunares y solsticiales reflejan la observación de los fenómenos de parada durante la fase de Luna llena, pueden explicarse no sólo en términos del atractivo de las posiciones opuestas del Sol y la Luna llena y los papeles contrarios de las dos luminarias durante los días/noches más cortos/más largos del año, sino también a la luz de su simbolismo estrechamente relacionado.

¿Alineamientos estelares?

En la distribución de las declinaciones marcadas por las orientaciones en las Tierras Bajas mayas en el horizonte oriente, hay un pequeño pico en el valor de -37.64° (Figura 1). Se ha sugerido que el grupo de alineamientos correspondiente podría referirse al punto de salida de Fomalhaut, la estrella α de la constelación *Piscis Austrinus* (Sánchez & Šprajc, 2015, Tabla 6). Considerando los cambios precesionales dependientes del tiempo que afectan a la declinación de la estrella, y las incertidumbres respecto a su ángulo de extinción (*cf.* Ruggles, 2015a),

los edificios de Cozumel que pueden incluirse en este grupo son las Estructuras C10-1-a y C10-1-b de Arrecife, construidas en un pequeño islote en medio de una laguna costera en la parte nororiental de la isla, las Estructuras C22-6-b, 34-a y 34-e de San Gervasio, y, posiblemente, la Estructura C2-1-a de Cinco Puertos, ubicada en la costa suroriental (Tabla 1).

Un motivo astronómico para la orientación de los dos edificios de Arrecife es sustentado por el hecho de que no se ajusta ni al litoral, que se extiende en esta parte de la isla con un acimut de alrededor de 64° , ni a la trayectoria del sacbé que conecta el islote con las orillas de la laguna, atravesándola con acimuts que varían entre 140° y 155° aproximadamente. Por otro lado, recordando las variaciones precesionales en la declinación de la estrella, parece significativo que las orientaciones de las Estructuras del Posclásico Tardío C22-6-b y 34-e de San Gervasio, ubicadas en los Grupos I y IV, respectivamente, sean similares, mientras que la Estructura C22-34-a, situada en el Grupo IV y datada en el Clásico Tardío (Sierra Sosa, 1994, pp. 88 ss., 103 s., Figura 19), tiene un acimut este-oeste más grande: las correspondientes declinaciones se correlacionan bien con las de Fomalhaut en los periodos respectivos (*cf.* Hawkins, 1968, p. 88; Ruggles, 2015b, Tabla 31.1). Cabe mencionar también que la decoración del inusual incensario encontrado en la Estructura C22-34-e consta de diseños cruciformes elaborados con puntos y líneas (Gregory, 1975, p. 101 s., Figura 21);¹¹ en vista de la posibilidad de que esté representado un asterismo, podemos recordar que una constelación en forma de cruz, registrada etnográficamente entre los quichés y cakchiqueles de las Tierras Altas de Guatemala, probablemente incluye la estrella de Fomalhaut (Remington, 1980, p. 117 s., Figura 6.8).

En ausencia de evidencias inequívocas acerca de la importancia de Fomalhaut en épocas prehispánicas, sólo podríamos especular sobre los posibles significados de los alineamientos antes mencionados. Sin embargo, es digno de atención que la mayoría de las orientaciones restantes en las Tierras Bajas mayas que han sido tentativamente

¹⁰ Un informante de Chan Kom informó a Redfield y Villa Rojas (1962, p. 206) de que “cada 18 años la luna pasa por debajo del sol cubriendo la tierra con su sombra”. Aunque esto parece ser una referencia al ciclo de eclipses conocido como *saros* (18.03 años), debería recordarse que la periodicidad de los eclipses depende del ciclo de nodos de 18.6 años, que es también el ciclo de declinaciones extremas lunares. Citando esta información, Nahm (2004, p. 50) comenta que “es poco probable la supervivencia de conocimientos sobre dicho periodo astronómico entre los mayas rurales, pero resulta difícil pensar en una alternativa obvia”. Una alternativa posible es, por supuesto, que el informante estuviese “contaminado” por la astronomía moderna.

¹¹ Gregory (1975, p. 101 s.) relaciona este incensario con la Estructura 34-c, lo que evidentemente es un error: su descripción del edificio corresponde claramente al marcado en el mapa de Freidel y Sabloff (1984, Figura 25a) como Estructura 34-e.

relacionadas con Fomalhaut se encuentren en sitios a lo largo de la costa nororiental de la península de Yucatán (Akumal, Calica, Cobá, Xcaret y Xel-Há; Sánchez & Šprajc, 2015, Tabla 6); junto con las orientaciones lunares y otros rasgos culturales con una distribución similar, estos alineamientos parecen reflejar conceptos y prácticas que eran bastantes característicos de esta parte del área maya.

Comentarios finales

Los resultados del presente estudio indican que los templos y otros importantes edificios prehispánicos de Cozumel estaban principalmente orientados sobre bases astronómicas. La isla comparte algunos patrones de orientación con el resto de las Tierras Bajas mayas, pero presenta también algunas características que son particularmente comunes a lo largo de la costa nororiental de la Península de Yucatán.

Algunos edificios estaban aparentemente orientados a las salidas o puestas del Sol en fechas concretas, permitiendo el uso de calendarios observacionales compuestos de intervalos calendáricamente significativos y, por tanto, fácilmente controlables. Como en otras partes de las Tierras Bajas mayas, estos esquemas observacionales estaban probablemente pensados para facilitar una adecuada programación de las labores agrícolas y las actividades rituales relacionadas, pero debe considerarse también que algunas de las fechas marcadas por los alineamientos tal vez se refieren a otras tareas estacionales en la isla, cuya importancia no ha sido reconocida. La muestra de datos analizada indica una importancia preponderante de orientaciones hacia salidas y puestas del Sol en los solsticios, pero cabe señalar que la mayoría de dichos alineamientos han sido documentados en San Gervasio, donde la dirección hacia la salida del Sol del solsticio de diciembre y/o la puesta de Sol del solsticio de junio predomina en la mayor parte del núcleo urbano del sitio. Por tanto, aunque una especial importancia de los solsticios quizá no pueda generalizarse a toda la isla, no resulta imposible que la presencia de orientaciones solsticiales en tres sitios de Cozumel se relacione con la importancia de las paradas lunares.

Las orientaciones hacia paradas mayores de la Luna representan una peculiaridad que Cozumel comparte con otros sitios a lo largo de la costa nororiental de la península de Yucatán. La existencia de alineamientos lunares es consistente con múltiples datos que indican que el

culto de la diosa Ixchel, evidentemente relacionado también con la Luna, era muy importante en esta región. Las relaciones entre los alineamientos hacia paradas lunares mayores con orientaciones solsticiales sugieren que se observaban las posiciones extremas de la Luna llena, que se producen siempre en torno a los solsticios. Cabe añadir que la aparición de alineamientos lunares en el periodo Clásico, indicada por el grupo de El Ramonal en San Gervasio, es congruente con la profundidad temporal del culto de Ixchel o una deidad relacionada, propuesta previamente con base en otras evidencias arqueológicas.

Otra particularidad que Cozumel comparte con la cercana costa nororiental y que puede añadirse a los elementos que reflejan un considerable grado de uniformidad cultural en esta parte de las Tierras Bajas mayas es la presencia de orientaciones que posiblemente se refieren al punto de salida de la estrella Fomalhaut.

A pesar del enfoque astronómico del presente estudio, debe tenerse en cuenta que las orientaciones arquitectónicas se basaban a menudo en criterios tanto astronómicos como topográficos. Podemos observar que las orientaciones de muchos edificios ubicados a lo largo de la costa nororiental de Cozumel presentan una concordancia aproximada con el litoral: los acimuts de la costa frente a las estructuras de Cinco Puertos, La Palma, Castillo Real y Janán I son de alrededor de 40°, 22-25°, 25-31° y 26°, respectivamente, y son por consiguiente aproximadamente perpendiculares a los ejes este-oeste de estas estructuras (Tabla 1). Aunque podríamos pensar que estaban orientadas simplemente en concordancia con la geomorfología local, el hecho de que la mayoría de ellas pertenezca a los grupos cuya importancia puede explicarse en términos astronómicos sugiere que se construyeron deliberadamente en los puntos donde el litoral coincidía aproximadamente con la orientación requerida mediante criterios astronómicos.¹² Una analogía

¹² Puede que no sea fortuito que el acimut este-oeste de la Estructura C2-1-a de Cinco Puertos (130°, Tabla 1) sea el que manifieste la mejor concordancia con el litoral frente a ella (40°): dado que tanto la planta de este edificio, que es bastante excepcional, como su ubicación en las proximidades del importante asentamiento de Buena Vista sugieren que sus funciones no eran rituales sino más bien relacionadas con la defensa (Freidel & Sabloff 1984, p. 68, Figura 17e), es posible que su orientación, en lugar de ser astronómica, se adaptó simplemente al litoral en un punto elegido por razones prácticas.

ilustrativa puede encontrarse en el centro de México, donde un gran número de edificios prehispánicos están alineados tanto astronómicamente como con cimas de montañas prominentes en el horizonte local (cf. Šprajc, 2001, p. 57). Los antiguos templos egipcios representan un caso similar: aunque comúnmente se consideraba que sus orientaciones se ajustaban simplemente al curso del Nilo, recientes investigaciones han revelado que eran también astronómicas, lo que significa que estos edificios eran erigidos en lugares seleccionados donde las direcciones astronómicamente significativas eran perpendiculares al Nilo (Belmonte, 2012, p. 215 ss.). Por otro lado, la discrepancia entre la orientación de los edificios de El Caracol (Tabla 1) y el litoral adyacente, con un acimut de aproximadamente 65°, es tan notable que, al menos

en este caso, los alineamientos arquitectónicos definitivamente no pueden deberse a la geomorfología local, haciendo que una base astronómica resulte particularmente convincente.

Por último, debe subrayarse que los resultados de este estudio se derivan de una muestra limitada de datos de alineamientos. Varios sitios importantes con arquitectura en pie, como Chen Cedral, Zuuk y Aguada Grande (Freidel & Sabloff, 1984), no han sido examinados. Para refinar las interpretaciones y lograr un entendimiento más completo y fiable del significado de las orientaciones, sería importante llevar a cabo mediciones arqueoastronómicas en estos sitios lo más pronto posible, antes de que se vean dificultadas por los continuos procesos de deterioro o el desarrollo moderno.

Bibliografía

Adderley, E. E. & Bowen, E. G. 1962. Lunar component in precipitation data. *Science*, Vol. 137, No. 3532, pp. 749-750.

Aparicio, A., Belmonte, J. A. & Esteban, C. 2000. Las bases astronómicas: el cielo a simple vista. J. A. Belmonte Avilés (ed.), *Arqueoastronomía hispánica*, Madrid, Equipo Sirius, pp. 19-65.

Atran, S. 1993. Itza Maya tropical agro-forestry. *Current Anthropology*, Vol. 34, No. 5, pp. 633-700.

Aveni, A. F. 2001. *Skywatchers: A Revised and Updated Version of Skywatchers of Ancient Mexico*. Austin, University of Texas Press.

Aveni, A. F., Dowd, A. S. & Vining, B. 2003. Maya calendar reform? Evidence from orientations of specialized architectural assemblages. *Latin American Antiquity*, Vol. 14, No. 2, pp. 159-178.

Aveni, A. F. & Hartung, H. 1978. Los observatorios astronómicos en Chichén Itzá, Mayapán y Paalmul. *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán*, Vol. 6, No. 32, pp. 2-13.

—. 1986. *Maya city planning and the calendar*. (Transactions of the American Philosophical Society, Vol. 76, Pt. 7) Filadelfia.

—. 2000. Water, mountain, sky: The evolution of site orientations in southeastern Mesoamerica. E. Quiñones Keber (ed.), *In chalchihuitl in quetzalli: Mesoamerican studies in honor of Doris Heyden*. Lancaster, Labyrinthos, pp. 55-65.

Azcárate, M. A. & Ramírez, D. 2000. Trabajos de reconocimiento en el Grupo VI (Complejo El Ramonal) de San Gervasio, Cozumel, Quintana Roo. *Actualidades Arqueológicas*, Vol. 4, No. 22, pp. 12-16.

Báez-Jorge, F. 1988. *Los oficios de las diosas (Dialéctica de la religiosidad popular en los grupos indios de México)*. Xalapa, Universidad Veracruzana.

Balling, R. C. & Cervený, R. S. 1995. Influence of lunar phase on daily global temperatures. *Science*, Vol. 267, No. 5203, pp. 1481-1483.

Bassie-Sweet, K. 2008. *Maya sacred geography and the creator deities*. Norman, University of Oklahoma Press.

Sitios arqueológicos en la Isla de Cozumel:
el papel de la astronomía en la planeación arquitectónica y urbana

- Baudez, C. F. 1985. The sun kings at Copan and Quirigua. V. M. Fields (ed.), *Fifth Palenque Round Table, 1983*. San Francisco, The Pre-Columbian Art Research Institute, pp. 29-37.
- Belmonte Avilés, J. A. 2012. *Pirámides, templos y estrellas: astronomía y arqueología en el Egipto antiguo*. Barcelona, Crítica.
- Bradley, D. A., Woodbury, M. A. & Brier, G. W. 1962. Lunar synodical period and widespread precipitation. *Science*, Vol. 137, No. 3532, pp. 748-749.
- Brier, G. W. & Bradley, D. A. 1964. The lunar synodical period and precipitation in the United States. *Journal of the Atmospheric Sciences*, Vol. 21, No. 4, pp. 386-395.
- Carpenter, T. H., Holle, R. L. & Fernandez-Partagas, J. J. 1972. Observed relationships between lunar tidal cycles and formation of hurricanes and tropical storms. *Monthly Weather Review*, Vol. 100, No. 6, pp. 451-460.
- Cervený, R. S., Svoma, B. M. y Vose, R. S. 2010. Lunar tidal influence on inland river streamflow across the conterminous United States. *Geophysical Research Letters*, Vol. 37, No. 22.
- Christenson, A. J. 2007. *Popol Vuh: The Sacred Book of the Maya*. Norman, University of Oklahoma Press.
- Connor, J. G. 1975. Ceramics and artifacts. J. Sabloff & W. L. Rathje (eds.), *A Study of Changing Pre-Columbian Commercial Systems: The 1972-1973 Seasons at Cozumel, Mexico*. Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology/Harvard University, pp. 114-135.
- Cortés de Brasdefer, F. 2003. Tres maravillas de la arquitectura maya en Quintana Roo. *Los investigadores de la cultura maya 11*, Vol. II. Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, pp. 366-372.
- Cruz Cortés, N. 2005. *Las señoras de la Luna* (Cuadernos del Centro de Estudios Mayas 32). México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Currie, R. G. 1993. Luni-solar 18.6- and solar cycle 10-11-year signals in USA air temperature records. *International Journal of Climatology*, Vol. 13, No. 1, pp. 31-50.
- . 1995. Luni-solar 18.6- and solar cycle 10-11-year signals in Chinese dryness-wetness indices. *International Journal of Climatology*, Vol. 15, No. 5, pp. 497-515.
- Currie, R. G & Vines, R. G. 1996. Evidence for luni-solar Mn and solar cycle Sc signals in Australian rainfall data. *International Journal of Climatology*, Vol. 16, No. 11, pp. 1243-1265.
- Davidson, W. V. 1975. The geographical setting. J. A. Sabloff & William L. Rathje (eds.), *A Study of Changing Pre-Columbian Commercial Systems: The 1972-1973 Seasons at Cozumel, Mexico*. Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology/Harvard University, pp. 47-59.
- De la Garza, M. (ed.) 1983. *Relaciones histórico-geográficas de la Gobernación de Yucatán (Mérida, Valladolid y Tabasco) II*. México, Universidad Nacional Autónoma de México/Instituto de Investigaciones Filológicas/Centro de Estudios Mayas.
- Eliade, M. 1972. *Tratado de historia de las religiones*. México, Ediciones Era.
- Franco Marrufo, L. C. 1986. Elaboración de un plano de los caminos o *sacbé*s regionales de San Gervasio, Isla de Cozumel. F. Robles Castellanos (ed.), *Informe anual del Proyecto Arqueológico Cozumel: Temporada 1981* (Cuaderno de Trabajo 3). México, Instituto Nacional de Antropología e Historia/Centro Regional de Yucatán, pp. 23-31.
- Freidel, D. A. 1975. The Ix Chel shrine and other temples of talking idols. J. A. Sabloff & W. L. Rathje (eds.), *A study of changing Pre-Columbian Commercial Systems: The 1972-1973 Seasons at Cozumel, Mexico*. Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology/Harvard University, pp. 107-113.
- Freidel, D. A. & Sabloff, J. A. 1984. *Cozumel: Late Maya Settlement Patterns*. Orlando, Academic Press.

- Galindo Trejo, J. 2002. El templo de Ixchel en San Gervasio, Cozumel: ¿un observatorio lunar? *La pintura mural prehispánica en México*, Vol. VIII, No. 16, pp. 29-34.
- González, R. J. 2001. *Zapotec Science: Farming and Food in the Northern Sierra of Oaxaca*. Austin, University of Texas Press.
- González-García, A. C. 2015. Lunar alignments – identification and analysis. C. L. N. Ruggles (ed.), *Handbook of archaeoastronomy and ethnoastronomy*. Nueva York, Springer, pp. 493-506.
- Gregory, D. A. 1975. San Gervasio. J. A. Sabloff y W. L. Rathje (eds.), *A Study of Changing Pre-Columbian Commercial Systems: The 1972-1973 Seasons at Cozumel, Mexico*. Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology/Harvard University, pp. 88-106.
- Hawkins, G. S. 1968. Astro-Archaeology. *Vistas in Astronomy*, Vol. 10, pp. 45-88.
- Hernández Pérez, M. 1986. Salvamento de algunas estructuras de San Gervasio. F. Robles Castellanos (ed.), *Informe anual del Proyecto Arqueológico Cozumel: Temporada 1980*, (Cuaderno de Trabajo 2). México, Instituto Nacional de Antropología e Historia/Centro Regional de Yucatán, pp. 21-28.
- Klein, C. F. 1976. *The face of the earth: Frontality in two-dimensional Mesoamerican art*. Nueva York/Londres, Garland.
- . 1980. Who was Tlaloc? *Journal of Latin American Lore*, Vol. 6, No. 2, pp. 155-204.
- Köhler, U. 1980. Cosmovisión indígena e interpretación europea en estudios mesoamericanistas. *La antropología americanista en la actualidad: homenaje a Raphael Girard*, Vol. I. México, Editores Mexicanos Unidos, pp. 583-596.
- . 1982. On the significance of the Aztec day sign “Olin”. F. Tichy (ed.), *Space and Time in the Cosmivision of Mesoamerica* (Lateinamerika Studien, Vol. 10). München, Universität Erlangen-Nürnberg/Wilhelm Fink Verlag, pp. 111-127.
- . 1991. Conceptos acerca del ciclo lunar y su impacto en la vida diaria de indígenas mesoamericanos. J. Broda, S. Iwaniszewski & L. Maupome (eds.), *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica*. México, Universidad Nacional Autónoma de México/Instituto de Investigaciones Históricas, pp. 235-248.
- Landa, D. de. 1973. *Relación de las cosas de Yucatán*. México, Porrúa.
- Lipp, F. J. 1983. *The Mije Calendrical System: Concepts and Behavior*. Ann Arbor, University Microfilms International.
- Manzi, V., Gennari, R., Lugli, S. et al. 2012. High-frequency cyclicity in the Mediterranean Messinian evaporites: evidence for solar-lunar climate forcing. *Journal of Sedimentary Research*, Vol. 82, No. 12, pp. 991-1005.
- Milbrath, S. 1999. *Star Gods of the Maya: Astronomy in Art, Folklore, and Calendars*. Austin, University of Texas Press.
- Miller, A. G. 1974. West and East in Maya thought: death and rebirth at Palenque and Tulum. M. Greene Robertson (ed.), *Primera Mesa Redonda de Palenque, parte II*. Pebble Beach, The Robert Louis Stevenson School, Pre-Columbian Art Research, pp. 45-49.
- . 1982. *On the Edge of the Sea: Mural Painting at Tancah-Tulum, Quintana Roo, Mexico*. Washington, Dumbarton Oaks.
- Mitra, K. & Dutta, S. N. 1992. 18.6-year luni-solar nodal and 10-11-year solar signals in rainfall in India. *International Journal of Climatology*, Vol. 12, No. 8, pp. 839-851.
- Montolú Villar, M. 1984. La diosa lunar Ixchel: sus características y funciones en la religión maya. *Anales de Antropología*, Vol. 21, pp. 61-78.

Sitios arqueológicos en la Isla de Cozumel:
el papel de la astronomía en la planeación arquitectónica y urbana

- Morrison, L. V. 1980. On the analysis of megalithic lunar sightlines in Scotland. *Archaeoastronomy*, No. 2 (*Journal for the History of Astronomy*, Vol. 11), pp. S65-S77.
- Nahm, W. 2004. Links between ritual and astronomical cycles in Maya culture. D. Graña Behrens, N., Grube, C. M., Prager *et al.* (eds.), *Continuity and Change: Maya Religious Practices in Temporal Perspective* (Acta Mesoamericana), Vol. 14, Markt Schwaben, Verlag Anton Saurwein, pp. 41-56.
- Neuenswander, H. 1981. Vestiges of early Maya time concepts in a contemporary Maya (Cubulco Achi) community: implications for epigraphy. *Estudios de Cultura Maya*, Vol. 13, pp. 125-163.
- Ramírez, D. & Azcárate, M. A. 2000. Recientes investigaciones en el Grupo II, o Mayapán de San Gervasio, Cozumel, Q. Roo. *Actualidades Arqueológicas*, Vol. 5, No. 23, pp. 10-13.
- . 2002. *Investigaciones recientes en Cozumel. Arqueología Mexicana*, No. 54, pp. 46-49.
- Redfield, R. & Villa Rojas, A. 1962. *Chan Kom: A Maya Village*. Chicago/Londres, The University of Chicago Press.
- Remington, J. A. 1980. Prácticas astronómicas contemporáneas entre los mayas. A. F. Aveni (ed.), *Astronomía en la América antigua*. México, Siglo XXI, pp. 105-120.
- Robles Castellanos, F. (ed.) 1986a. *Informe anual del Proyecto Arqueológico Cozumel: Temporada 1980* (Cuaderno de Trabajo 2). México, Instituto Nacional de Antropología e Historia/Centro Regional de Yucatán.
- . 1986b. *Informe anual del Proyecto Arqueológico Cozumel: Temporada 1981* (Cuaderno de Trabajo 3). México, Instituto Nacional de Antropología e Historia/ Centro Regional de Yucatán.
- Ruggles, C. 1999. *Astronomy in Prehistoric Britain and Ireland*. New Haven/Londres, Yale University Press.
- . 2005. *Ancient Astronomy: An Encyclopedia of Cosmologies and Myth*. Santa Barbara, ABC-CLIO.
- . 2015a. Stellar alignments – identification and analysis. C. L. N. Ruggles (ed.), *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*. Nueva York, Springer, pp. 517-530.
- . 2015b. Long-term changes in the appearance of the sky. C. L. N. Ruggles (ed.), *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*. Nueva York, Springer, pp. 473-482.
- Sabloff, J. A. & Rathje, W. L. (eds.) 1975a. *A Study of Changing Pre-Columbian Commercial Systems: The 1972-1973 Seasons at Cozumel, Mexico*. Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology/Harvard University.
- . 1975b. Cozumel's place in Yucatecan culture history. J. A. Sabloff & W. L. Rathje (eds.), *A Study of Changing Pre-Columbian Commercial Systems: The 1972-1973 Seasons at Cozumel, Mexico*. Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology/Harvard University, pp. 21-28.
- Sánchez Nava, P. F. & Šprajc, I. 2015. *Orientaciones astronómicas en la arquitectura maya de las tierras bajas*. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Schávelzon, D. 1985a. La “Cárcel” de El Cedral: un extraño edificio maya en Cozumel. *Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana*, No. 6, pp. 10-13.
- . 1985b. El Caracol de Cozumel: una pequeña maravilla de la arquitectura maya. *Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana*, No. 5, pp. 75-81.
- Sierra Sosa, T. N. 1994. *Contribución al estudio de los asentamientos de San Gervasio, Isla de Cozumel* (Colección Científica 279). México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Sims, L. 2006. What is a lunar standstill? Problems of accuracy and validity in “the Thom paradigm”. *Mediterranean Archaeology & Archaeometry* (número especial), Vol. 6, No. 3, pp. 157-163.
- Sosa, J. R. 1989. Cosmological, symbolic and cultural complexity among the contemporary Maya of Yucatan. A. F. Aveni (ed.), *World archaeoastronomy*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 130-142.

- Šprajc, I. 1993a. The Venus-rain-maize complex in the Mesoamerican world view: part I. *Journal for the History of Astronomy*, Vol. 24, pp. 17-70.
- . 1993b. The Venus-rain-maize complex in the Mesoamerican world view: part II. *Archaeoastronomy*, Vol. 24, No. 18, pp. S27-S53.
- . 1996. *Venus, lluvia y maíz: simbolismo y astronomía en la cosmovisión mesoamericana* (Colección Científica 318). México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- . 2001. *Orientaciones astronómicas en la arquitectura prehispánica del centro de México* (Colección Científica 427). México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- . 2004. The south-of-east skew of Mesoamerican architectural orientations: astronomy and directional symbolism. M. Boccas, J. Broda & G. Pereira (eds.), *Etno y arqueo-astronomía en las Américas. Memorias del Simposio ARQ-13 del 51° Congreso Internacional de Americanistas*. Santiago de Chile, pp. 161-176.
- . 2009. Propiedades astronómicas de la arquitectura prehispánica en la Isla de Cozumel, Quintana Roo, México. *Los Investigadores de la Cultura Maya*, Vol. II, No. 18, Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, pp. 111-136.
- . 2015. Alignments upon Venus (and other planets) – identification and analysis. C. L. N. Ruggles (ed.), *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*. Nueva York, Springer, pp. 507-516.
- Šprajc, I. & Sánchez Nava, P. F. 2012. Orientaciones astronómicas en la arquitectura maya de las tierras bajas: nuevos datos e interpretaciones. B. Arroyo, L. Paiz & H. Mejía (eds.), *XXV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, Vol. 2, Guatemala, Instituto de Antropología e Historia/Asociación Tikal, pp. 977-996.
- Taube, K. A. 1992. *The Major Gods of Ancient Yucatan*. (Studies in Pre-Columbian Art & Archaeology 32) Washington, Dumbarton Oaks.
- Tedlock, D. 1985. *Popol Vuh: The Mayan Book of the Dawn of Life*. Nueva York, Simon & Schuster.
- Thom, A. 1971. *Megalithic Lunar Observatories*. Oxford, Oxford University Press.
- Thompson, J. E. S. 1939. The moon goddess in Middle America: with notes on related deities. *Contributions to American Anthropology and History*, No. 29, Carnegie Institution of Washington Publ., p. 509.
- . 1975. *Historia y religión de los mayas*. México, Siglo XXI.
- Tichy, F. 1991. *Die geordnete Welt indianischer Völker: Ein Beispiel von Raumordnung und Zeitordnung im vorkolumbischen Mexiko*. Das Mexiko-Projekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft 21. Stuttgart, Franz Steiner Verlag.
- Tozzer, A. M. 1941. *Landa's Relación de las cosas de Yucatán: A Translation*. Cambridge, Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology/Harvard University, Vol. XVIII.
- Villa Rojas, A. 1978. *Los elegidos de Dios: etnografía de los mayas de Quintana Roo*. México, Instituto Nacional Indigenista.
- . 1985. Nociones preliminares sobre cosmología maya. *Anales de Antropología*, Vol. 22, pp. 229-249.
- Vogt, E. Z. 1997. Zinacanteco astronomy. *Mexicon*, Vol. 19, No. 6, pp. 110-117.

Astronomía, arquitectura y cavernas

Ismael Arturo Montero García

Universidad del Tepeyac, México

Resumen¹

La Pirámide del Castillo, en Chichén Itzá, constituye un magnífico ejemplo de ingenio y habilidad de los eruditos mayas. En este edificio se plasman sus conocimientos astronómicos, calendáricos y geométricos. Su excepcional construcción revela la sofisticada civilización que se estableció hace mil años en esta región de México. Estudios recientes demuestran que el vértice de la pirámide, en su dirección al noreste, está alineado con el Templo de las Mesas; al oeste, la escalinata poniente prolonga el eje de simetría de la pirámide hasta el cenote de Holtún, distante a 2.5 km. Estas alineaciones señalan rumbos prominentes en el amanecer y en el ocaso, en los días en que el Sol pasa por el cenit sobre Chichén Itzá. Por lo tanto el edificio está orientado al Sol cenital.

Además, la pirámide se levanta como eje de un delicado trazo en el que se intersectan alineaciones que la unen con otros tres cenotes. Tenemos entonces un cenote por cada punto cardinal, marcando el propósito de los urbanistas por hacer implícito su modelo idílico del mundo.

En toda su composición, la intensión arquitectónica del edificio es muy elaborada. Sus constructores manifestaron en el número de escalones, escalinatas, cuerpos y paneles un mensaje aritmético que hacía evidente su calendario. De ser así, propongo que también incluyeron su interpretación del cosmos en el cuerpo de la pirámide, recurriendo a un patrón de números enteros en las medidas angulares y de longitud, donde factores, productos, dividendos, divisores y cocientes hacían evidente la metafórica armonía del espacio y el tiempo.

¹ Agradezco la invitación de Guillermo de Anda para colaborar en el proyecto *Culto al Cenote*, que desde el año 2009 explora el cenote de Holtún, así también a sus colaboradores que me acompañaron en las primeras observaciones en la Pirámide del Castillo: Dante García, Romina Camogli y Alejandra Navarro.

Introducción

Esta investigación considera que la Pirámide del Castillo no sólo estaba dedicada al culto religioso, sino que obedecía en su diseño y orientación a ideas emanadas de la cosmovisión, es decir, a las creencias que se tenían sobre el funcionamiento del universo. Este pensamiento llegó a ser particularmente sofisticado entre los mayas asentados al norte de la Península de Yucatán, en el periodo Posclásico. Chichén Itzá es un claro ejemplo que sirve para sustentar esta propuesta, no sólo por la orientación de la pirámide, sino también por otros importantes edificios del emplazamiento urbano. La cosmovisión expresada en los edificios que miraban al horizonte tenía una función calendárica, que servía para regular procesos sociales. De tal suerte que la parte explícita del tiempo quedaba expresada en la arquitectura arraigada a un horizonte sensorial, que permitía determinar episodios de tiempo precisos, mediante solsticios, equinoccios y el paso cenital del Sol. Como paisaje ritual, el horizonte era un escenario que remitía al eterno retorno del Sol y el tiempo, más allá de la existencia humana.

El Castillo nos conduce a un modelo de tiempo en el que la duración no es tan importante como la secuencia. Secuencia de actividades productivas y agrícolas en asociación con representaciones fenoménicas que se destacaban durante el año con la posición del Sol. Así fue como cuatro cenotes fueron incorporados en el telón de lo sagrado y al calendario, en un escenario que permitía una lectura teológica y sideral, donde se concatenaban como en ningún otro lugar el Sol, los rumbos del cosmos, el tiempo y un patrón en unidades de medición angular y longitudinal que hicieron particularmente extraordinaria a la pirámide.

La Pirámide del Castillo en Chichén Itzá, denominada en el año de 2007 por una campaña mediática una de las siete maravillas del mundo moderno, cobró

notoriedad internacional al convertirse en el edificio emblemático para los pregoneros de las supuestas profecías apocalípticas mayas del año 2012. Ciertamente es que nunca disminuye su popularidad, pues durante cada equinoccio de primavera es centro de atención para miles de turistas que se congregan para apreciar el “descenso de Kukulcán”, a tal escala que la NASA, en el año 2005, fijó su atención en este fenómeno. Por otra parte, cuenta con un sinnúmero de publicaciones de todo tipo y en varios idiomas, que la hacen una verdadera celebridad. Su perfil es un icono tan reconocible para todo el mundo que ciertamente es una imagen de identidad para México, opinión adecuada pues en conjunto con todo el sitio arqueológico la pirámide está inscrita en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO desde 1998, bajo el criterio Obra Maestra del Genio Creativo Humano.

El eterno retorno del Sol

Como observatorio astronómico, durante el transcurso de un año, se percibía durante el amanecer y el ocaso cómo el Sol cambiaba de posición. El astro parecía moverse cada día. Este cambio de posición permitió establecer una relación temporal y espacial respecto al horizonte destacado por otros edificios al este y oeste. Se realizaba así una lectura del espacio y el tiempo sobre puntos bien definidos, a los cuales el Sol retornaba de manera cíclica. Estos retornos fueron referencia obligada para regir el sistema calendárico de Chichén Itzá, donde el orto y el ocaso fijaron los rumbos del universo; la imagen cuadripartita plasmada en códices también se expresó en la pirámide con cuatro escalinatas y en cuatro cenotes.

Apostados en diferentes ángulos del Castillo, los sabios de aquel entonces realizaban la lectura del aparente movimiento solar, desplegando una astronomía posicional que se completaba con ingeniosos juegos de luz y sombra. Desde la pirámide como observatorio, se marcaba el eterno retorno del Sol, que remitía a la sociedad a instancias temporales que iban más allá de la existencia humana en la construcción de un tiempo de extensa duración. El eterno retorno tenía como punto prominente la posición del Sol sobre el horizonte para el día de su paso

La observación realizada por quien suscribe, durante el paso cenital del Sol, el 23 de mayo del 2012,² demostró la perfecta sincronía entre: astronomía, geometría y arquitectura. Esto nos lleva a plantear que el Castillo no sólo estaba destinado al culto religioso, sino que también funcionaba como punto focal para la observación del cielo y como un monumento en donde se plasmaron criterios matemáticos y geométricos que daban sentido a la cosmovisión maya de ese momento y región.

² Mi gratitud al INAH, por las facilidades otorgadas para realizar las observaciones en Chichén Itzá; también a Johanna Broda, Jesús Galindo y David Wood, por sus oportunos comentarios y asesoría. A los funcionarios de la UNESCO en México por invitarme a presentar este trabajo durante la reunión “El papel de la arqueoastronomía en el mundo maya: el caso de la Isla de Cozumel”, en agosto del año 2014.

cenital, a este suceso se sumaban los solsticios y los equinoccios, además de otras fechas señaladas por su calendario ritual. Este conocimiento era indispensable para sincronizar los ciclos agrícolas con las temporadas de lluvia y sequía. Así que estos marcadores de horizonte funcionaban como instrumentos para la sincronización del tiempo y, aunque no proporcionaron un registro histórico, sí lograban con certeza registrar fechas específicas.

Las posiciones extremas que el Sol consigue en el horizonte para el orto y el ocaso durante un año corresponden a los solsticios de verano, al norte, e invierno, al sur; al centro están los equinoccios de primavera y otoño, señalando los rumbos del este durante el amanecer y del oeste para el atardecer (Figura 1). El arco que ocupa este recorrido en un año, ya sea durante el amanecer o el ocaso, asemeja un gigantesco movimiento pendular de norte a sur y viceversa, es constante de un solsticio a otro. Cabe mencionar que la velocidad con la que el Sol recorre este arco semestralmente no es constante, pues en los equinoccios es más veloz, alcanzando hasta 26' de arco por día, en tanto que, para los solsticios, parece detenerse por cuatro o cinco días en un mismo punto.³

³ La palabra *solsticio* proviene del latín *solstitium*: *sol-*, Sol, y *-statum*, estático, es decir, Sol estático.

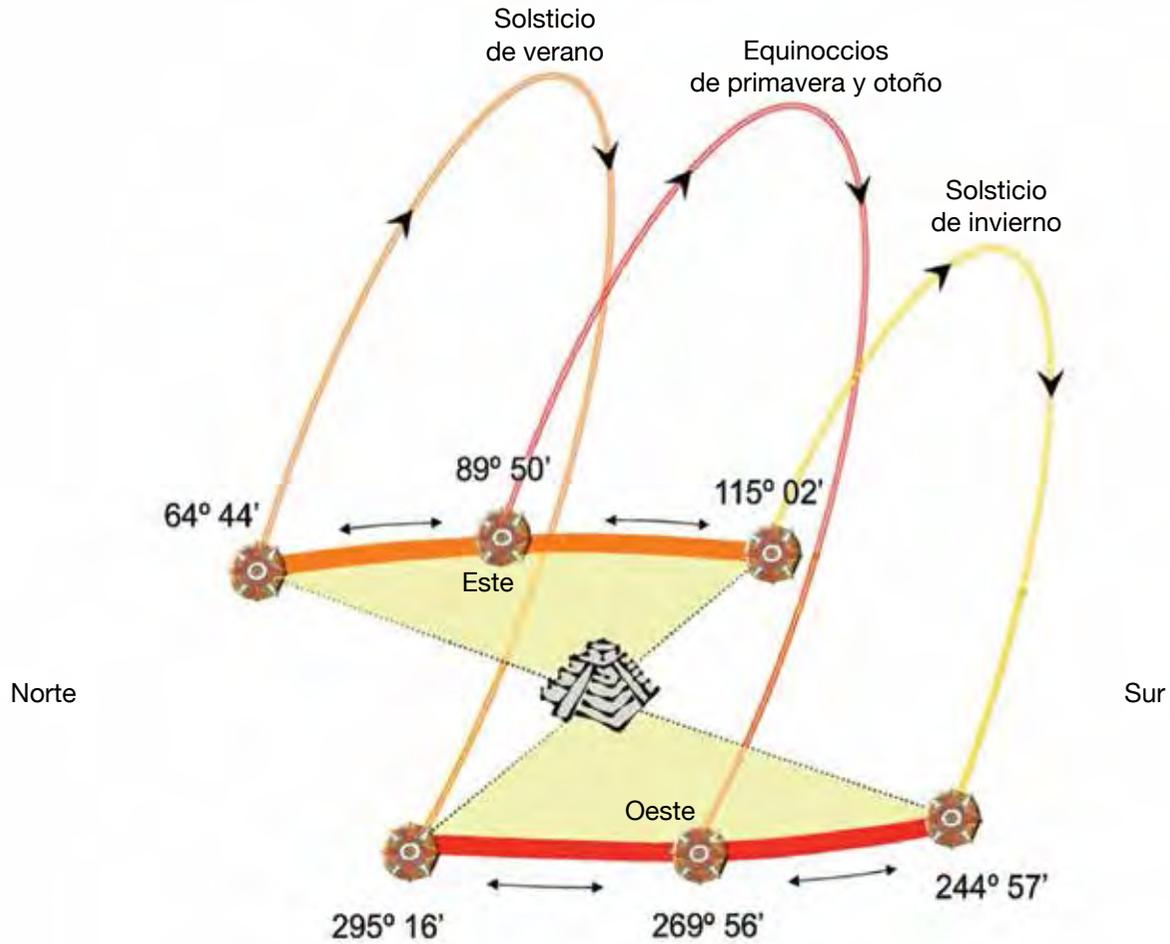


Figura 1. Posiciones del Sol para el orto y el ocaso; el arco sobre el horizonte en color naranja corresponde al amanecer y el rojo al atardecer en la latitud geográfica de Chichén Itzá, se anota el acimut de cada posición.

Es necesario apuntar que el criterio de horizonte para este texto se define como el círculo máximo de la bóveda celeste, que resulta de dividir la misma en dos hemisferios iguales: el superior, que es visible, y el inferior, invisible. El observador encontrará un “horizonte sensible” al considerar el perfil orográfico y un “horizonte astronómico” perpendicular a la vertical del lugar, con 0° de elevación, trazo que se puede obtener valiéndose de un nivel de burbuja o de un inclinómetro. Considérese también el “horizonte geométrico” como tangente a la superficie terrestre que obedece a la altitud del observador.

Los horizontes geométrico y astronómico coinciden sobre el nivel del mar. Conforme se gana altitud (como en la alta montaña), dejan de coincidir por la curvatura terrestre, y queda por debajo el horizonte geométrico.

En un horizonte astronómico como el de la Península de Yucatán, el registro del punto medio que corresponde a los equinoccios es preciso, a diferencia de otras regiones de Mesoamérica, atiborradas de montañas, donde el observador no encontrará coincidencia entre el día del equinoccio y un punto medio en el horizonte entre los solsticios, pues el Sol sigue una trayectoria oblicua en el

firmamento,⁴ así que al pasar por detrás de las montañas y ganar altura, no lo veremos aparecer justamente al este como corresponde a la orientación de 90° para el equinoccio, sino en un valor superior a 90° según la altura angular de la montaña que corresponde al horizonte sensible. Esto hizo particularmente importante las observaciones astronómicas en las planicies de la península de Yucatán, pues de la perpendicular de la orientación equinoccial E - W se podía establecer con certeza el norte astronómico.

Imaginemos que observamos el aparente movimiento pendular del Sol durante un año desde cualquier lugar del mundo. Veremos que los equinoccios suceden en la misma fecha, y que el Sol sale aproximadamente a 90° y se oculta de igual manera a 270° en todas partes, sobre un horizonte astronómico; con los solsticios difiere, aunque la fecha es la misma para todas las posiciones, los rumbos para el amanecer y el ocaso varían según la latitud de cada sitio. Pero el paso cenital del Sol es un caso diferente, porque la fecha y rumbo por el que se levanta y oculta el Sol varía diametralmente según la latitud; además, el fenómeno sólo es perceptible dentro de la zona intertropical de la Tierra. Este contexto, si bien es complejo por su particularidad, brindó a cada ciudad mesoamericana de la antigüedad una característica que la hacía diferente de otras y, como propongo para Chichén Itzá, la consagró con particular relevancia.

El paso cenital del Sol es un fenómeno natural que ocurre cuando la posición del astro es completamente vertical y éste ocupa el lugar más alto en el cielo. Esto sucede únicamente dos días al año, durante los cuales no se proyecta sombra lateral alguna al mediodía. Este fenómeno sólo es perceptible en las regiones situadas al sur del Trópico de Cáncer y al norte del Trópico de Capricornio; más al norte y más al sur, el Sol nunca llega al cenit. Las fechas para este suceso, como ya se apuntó, cambian según la latitud geográfica de cada lugar. Esto obedece a la inclinación del eje de rotación de la Tierra respecto al plano de su órbita; así pues, el Sol ilumina a plomo distintas zonas del planeta en diferentes fechas (Figura 2); para el caso de Chichén Itzá sucede los días 23 de mayo y 19 de julio.

En la literatura especializada, la relevancia del paso

cenital del Sol en Mesoamérica se ha planteado desde décadas atrás.⁵ Broda (2006, p. 187), por ejemplo, propone que el conocimiento alcanzado por las culturas mesoamericanas era tal que les permitía seleccionar cuidadosamente la ubicación para la fundación de sus centros ceremoniales considerando el aparente movimiento del Sol sobre el horizonte y observando los pasos cenitales. Con estas herramientas tenían una idea concreta de la posición geográfica que ocupaban.

Los sabios del cielo en el México antiguo le asignaron gran importancia a este fenómeno. Evidencias arqueológicas de la observación sistemática del paso cenital las tenemos al menos en Monte Albán, Xochicalco, Teotihuacán y Cantona. Los moradores de estas ciudades construyeron observatorios para apreciar el paso cenital del Sol. En Xochicalco, hay una cueva acondicionada al interior del centro ceremonial donde perforaron el techo y elaboraron una chimenea de forma hexagonal que permite iluminar la cueva con un haz de luz. En Monte Albán, en el interior de la pirámide denominada Edificio P, construyeron una cámara oscura para lograr el mismo efecto que en Xochicalco: una chimenea permite la entrada de luz de manera espectacular; así también en Cantona, con la cueva de Tzinacamóztoc (Montero, 2014, p. 130) y Teotihuacán (Soruco, 1991). En Chichén Itzá se valieron de la orientación del Castillo, como veremos más adelante, y su relación con el cenote de Holtún.

La importancia de registrar sistemáticamente el paso cenital del Sol permite ajustar con eficiencia un calendario, de tal manera que con el transcurrir del tiempo éste no quede desfasado. Hay que reconocer que una corrección al calendario se hace necesaria periódicamente en todas las civilizaciones. Este desfase procede del hecho de que el movimiento de traslación de la Tierra alrededor del Sol no coincide con una cantidad exacta de días con respecto a la rotación del planeta sobre su eje. Así por ejemplo, en Europa, un equivocado cómputo para el número de días con que se contaba el año trópico representó un inconveniente para el papa Gregorio XIII, quien resolvió sustituir el calendario juliano en el

⁴ El ángulo que sigue el Sol durante su aparente ascenso por la bóveda celeste varía según la latitud geográfica de cada sitio.

⁵ Véanse, por ejemplo: Nuttall (1928), Aveni y Hartung (1981), Coggins (1982), Aveni (1991), Ponce de León (1991), Tichy (1992), Malmström (1997), Iwaniszewski (1999), Šprajc (2001), Galindo (2001), Morante (2001), Flores y Wallrath (2002), Broda (2006) y Montero (2009, 2011) entre otros.



Figura 2. El Sol tiene paso cenital en el Hemisferio Norte sólo entre el Ecuador y el Trópico de Cáncer, el fenómeno ocurre en diferentes fechas según la latitud geográfica. En la figura se destaca, además de las fechas para el año 2012, la diferencia de días entre ambos pasos, y la orientación para el alba y el ocaso en un horizonte astronómico.

año de 1582, eliminando 10 días que se venían acumulando desde el Primer Concilio de Nicea, del año 325. De ahí que nuestro moderno calendario se denomine gregoriano.

Una solución pragmática para quedar al margen de esta situación es lo que hicieron sistemáticamente los astrónomos prehispánicos, al calibrar el calendario a través de la posición del Sol durante su paso cenital con referencia a un marcador de horizonte y un gnomon. Pero todo procedimiento científico requiere de una comproba-

ción, y los mayas lo consiguieron al articular tres sucesos para un mismo día en Chichén Itzá: 1) la observación de la salida del Sol alineada a la esquina noreste del Castillo; 2) la ausencia de sombra lateral al mediodía que podía ser registrada con un gnomon o una estela, y 3) valiéndose de la orientación de la escalinata poniente del Castillo que corresponde al rumbo por donde el Sol se oculta para ese mismo día en dirección al cenote de Holtún. Las estimaciones que sustentan esta propuesta se especifican en la Tabla 1.

Sitio de observación: templo de la Pirámide del Castillo o Templo de Kukulcán, Chichén Itzá, Yucatán, México.				
Ubicación	ϕ 20°40'58.46" λ -88°34'07.03"	16 Q 336618 m E 2287844 m N	Altitud 52 m/nm	datum wgs84
Paso cenital del Sol: 23 de mayo y 19 de julio Vértice noreste de la pirámide		amanecer	Z = 67° 41'	h = 0° 15'
Paso cenital del Sol: 23 de mayo y 19 de julio Eje de simetría de la escalinata poniente		ocaso	Z = 292° 25'	h = 0° 15'

Tabla 1. Memoria de cálculo para el modelo de orientación de la Pirámide del Castillo.

La Tabla resulta de una argumentación cartográfica sustentada en diversos programas de cómputo en astronomía, con su consecuente correlación calendárica. En un principio estos cálculos fueron realizados para el proyecto *Culto al Cenote*, para estimar la fecha de máxima entrada de luz en el cenote de Holtún, durante la temporada 2012; posteriormente se trasladaron los valores angulares de orientación al centro urbano de Chichén Itzá, encontrando que los rumbos se ajustaban a la escalinata poniente y al vértice NE de la Pirámide del Castillo. Si la pirámide coincidía con estas medidas, entonces su eje de simetría respecto al norte estaba desviado en $22^{\circ} 30'$ al este; valor acorde con investigaciones previas que apuntaban que la orientación del monumento rondaba entre los 21° y 23° . Ya en la década de 1960, Jean-Jacques Rivard (1969, pp. 51-52), valiéndose de un método de fotografía astronómica, consideró un valor de 23° ; posteriormente, Aveni (1991, pp. 269-270) encontró similitudes en las orientaciones dentro de este rango para las construcciones del Templo de los Guerreros, la plataforma superior del Caracol y el Castillo.⁶ Destaca en 1988 Susan Milbrath (1988a), quien fue la primera en plantear la posibilidad de alineación entre el Castillo y el paso cenital. Su propuesta consideraba únicamente la escalinata poniente que admitía estaba orientada a 291° (Milbrath, 1988b, p. 60), resultado de considerar 21° como el eje de simetría.

Surge así la posibilidad de que los rumbos por los que el Sol asciende y desciende en su día de paso cenital son la solución que explica la orientación de la pirámide. Sin embargo, esta propuesta difiere de otras que consideran que la disposición principal del edificio está en función del fenómeno de luz y sombra que se proyecta en la alfarda norte, denominado “descenso de Kukulcán”, perceptible los días previos y posteriores al equinoccio (Arochi, 1984, pp. 67-88; Martínez, 2010, p. 305); otros como Krupp (1982, p. 15), consideran que el vértice de la pirámide al noreste está alineado al solsticio de verano al amanecer y, en su punto opuesto, en la esquina suroeste, al ocaso con el solsticio de invierno. Sin advertir que la diferencia angular del vértice NE-SW con respecto a los solsticios es de $\sim 2^{\circ} 50'$.⁷

⁶ Para Arochi (1984, p. 28), la desviación es de 17° .

⁷ En el texto y en algunas ilustraciones se antepone un tilde (\sim) al

El Castillo, un *axis mundi*

Consideremos que alrededor de la Pirámide del Castillo, donde están las orientaciones por las que asciende y desciende el Sol junto con los demás astros, queda definido un perímetro planteado como un círculo que tiene por centro la pirámide. Al trazar esta circunferencia se hace imprescindible un punto fijo que se constituye como eje para un origen y un orden, es el *axis mundi*. El centro se extiende a la periferia y llega hasta el horizonte por trayectorias que permiten dividir geométricamente al círculo en partes iguales, que hacen conmensurable el mundo. La primera división es la bipartición, consideremos entonces la línea este-oeste, también denominada primera vertical: ascenso y descenso del Sol durante el equinoccio como eje primordial; la segunda partición es la perpendicular, que se desprende de la primera trayectoria por su centro. Obtenemos entonces el eje astronómico norte-sur, que es la meridiana. El círculo está dividido en cuatro partes. Continuemos dividiéndolo por mitades simétricas hasta obtener 16 divisiones, tenemos un hexadecágono (Montero, 2013, p. 156).

Ahora lo sorprendente: cada ángulo interno de ese hexadecágono regular mide $22^{\circ} 30'$, que es acorde a nuestra propuesta de desviación para el eje de simetría de la pirámide con respecto al norte celeste. Pero esto no es todo, dos divisiones más de $22^{\circ} 30'$ nos conducen a $67^{\circ} 30'$. Éste es el rumbo que concierne a la salida del Sol en la mañana del día del paso cenital, como vemos en la Tabla 1.⁸ Adicionalmente, el ocaso del Sol está orienta-

valor de un ángulo, con esto se expresa un valor aproximado suficientemente fiel como para ser de utilidad. Aunque en matemáticas la aproximación típicamente se aplica a números, también puede emplearse a figuras geométricas con medidas angulares.

⁸ El lector encontrará una diferencia de 11 minutos entre el valor de esta afirmación y la propuesta geométrica de $67^{\circ} 30'$, sucede que esta variación es mínima y lo suficientemente válida para ser útil por las siguientes razones: en un calendario promedio de 365.25, el Sol no aparece siempre por el mismo lugar, pues hay una oscilación anual de 20 minutos, o sea $2/3$ del disco solar, ya que el Sol tiene un diámetro de 32 minutos (Galindo, 2008, comunicación oral); por tanto estamos dentro del rango de oscilación. Por otra parte, a simple vista $1/3$ del disco solar es imperceptible al ojo humano, de tal suerte que la variación de 11 minutos sólo es sensible a través de modernos instrumentos;

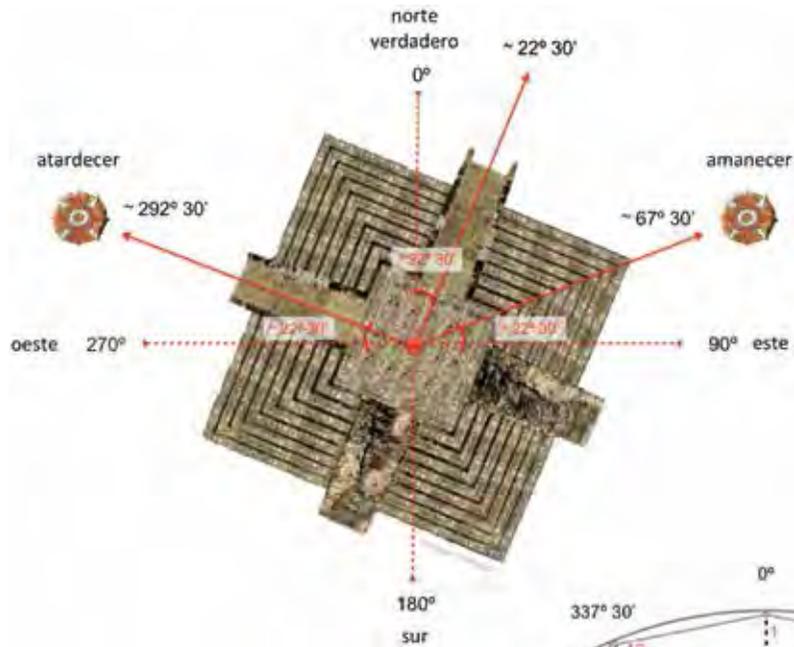


Figura 3. Planta arquitectónica de la pirámide del Castillo. Se destaca la orientación del eje de simetría en la escalinata norte desviada $-22^{\circ} 30'$ al este del norte astronómico; comparten esta constante el vértice noreste a $-67^{\circ} 30'$ y la escalinata oeste a $-292^{\circ} 30'$ ambas múltiplos de $22^{\circ} 30'$. Éstos son los rumbos por los que levanta y oculta el Sol para su día de paso cenital.

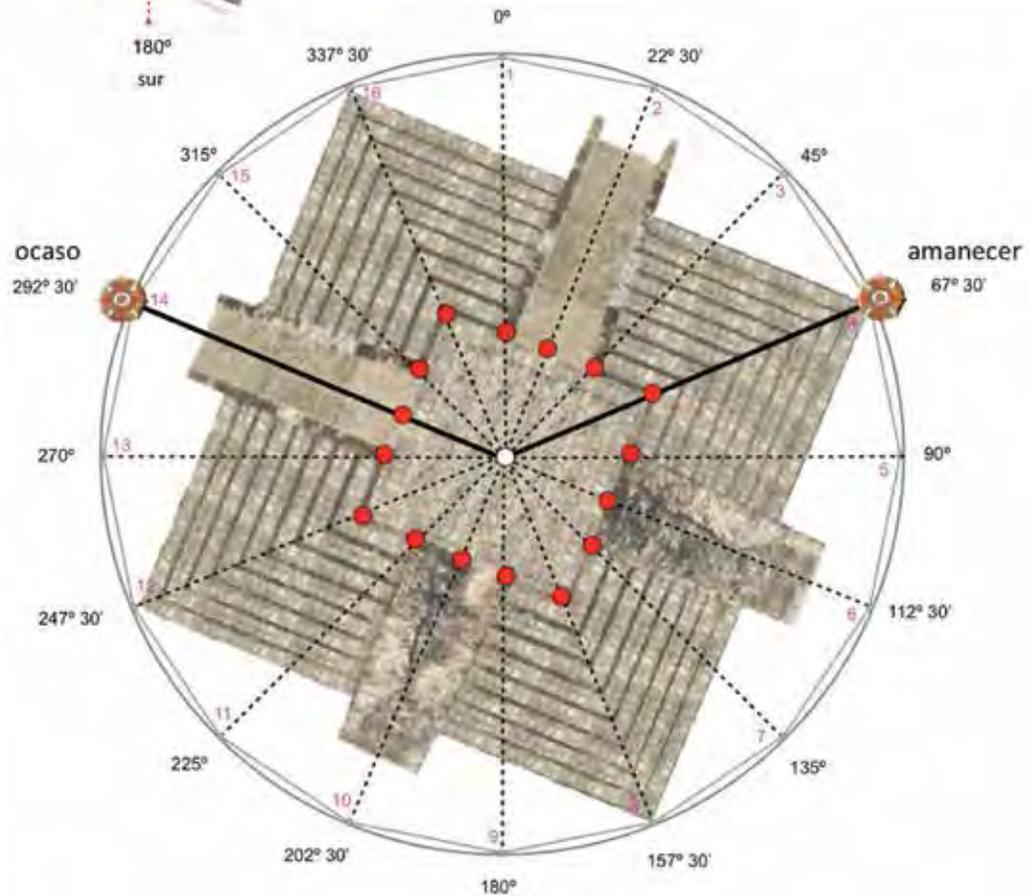


Figura 4. Lo que es válido para el círculo también lo es para el cuadrado: argumentación simbólica desde una propuesta geométrica desprendida de un hexadecágono orientado al rumbo del amanecer y el ocaso del Sol para su día de paso cenital.



© Ismael Arturo Montero García

Figura 5. Disco solar de mosaico elaborado con turquesa y concha montadas sobre madera. Formaba parte de la ofrenda del Castillo, nos refiere a la importancia simbólica del hexadecágono. Museo Nacional de Antropología, 24 cm de diámetro.

do para ese mismo día a $292^{\circ} 30'$, que corresponde a 13 veces $22^{\circ} 30'$. Con un norte astronómico establecido y un rumbo determinado por el paso cenital del Sol dentro de un hexadecágono regular, planteo que los mayas dieron cuenta de ello y lo plasmaron en la Pirámide del Castillo, ajustando la astronomía y la geometría en un edificio inmortalizado a través de los tiempos (Figura 3).

La base de la pirámide es un cuadrado casi perfecto de 55.5 m por lado. Por medio de la cosmovisión, el cuadrado se hace congruente respecto al círculo, podría

por último, consideremos que no medimos sobre la orientación original, pues en su lógico deterioro y fatiga estructural que ha soportado por cientos de años, el edificio ha perdido su forma original, no obstante que ha sido restaurada cuidadosamente.

decirse que el cuadrado es la solidificación del círculo porque la rigidez de las aristas y el ancho preciso de las escalinatas marcan perfectamente los 16 vértices del hexadecágono, que en la Figura 4 se destacan con puntos rojos. La asociación del círculo con el cuadrado resulta extraordinaria en Chichén Itzá, pues está determinada por una orientación astronómica que sólo es posible advertir en esta latitud de $20^{\circ} 41'$ norte.

En la figura anterior, apreciamos cómo este polígono perimetral en cada uno de sus 16 vértices trazados desde el centro toca un elemento notable del edificio, al ser visto en planta: vértice, alfarda, centro de la escalinata, alfarda y vértice, repitiéndose el patrón por cada uno de sus cuatro lados.

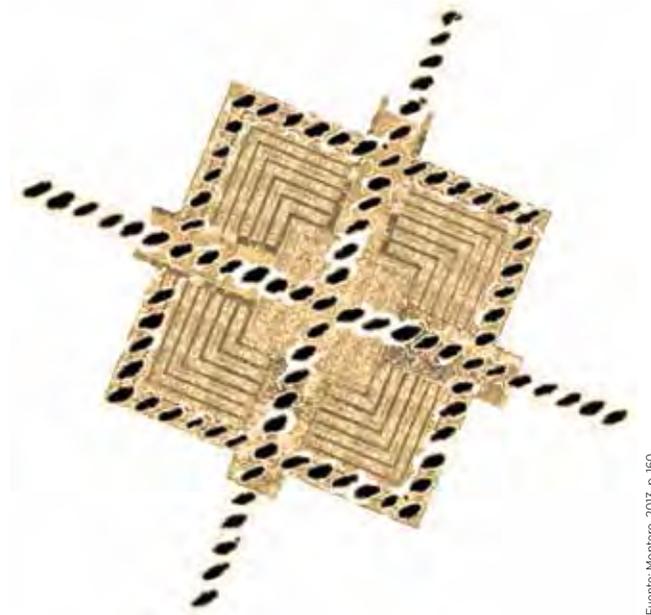
La geometría del hexadecágono no era ajena en la

cultura de Chichén Itzá, al menos así lo apreciamos en un disco o escudo solar que formaba parte de la ofrenda depositada en el Castillo.⁹ El disco estaba al interior de una cista cilíndrica, que ocupaba la parte baja de la escalera central (Marquina, 1981, pp. 853-855). Este disco (Figura 5) es una pieza de madera con motivos de cuatro serpientes; el trabajo de turquesa nos remite a lo precioso: el año y el Sol; en el centro posiblemente albergaba un espejo de piritita que se utilizaba durante el ritual del fuego solar. La composición de las líneas nos conduce alegóricamente a los rumbos de las escalinatas que se irradian de un centro a una periferia, destacando cuatro motivos con cabezas de serpiente. No parece haber mejor analogía para el hexadecágono que una de las reliquias encontradas dentro del edificio, la cual expresa su geometría de manera tan sugestiva.

La geometría esbozada para este modelo de orientación no se reduce únicamente al polígono y al círculo, también atiende al cuadrado cuando destacamos la planta del edificio; respecto a esta figura, se puede advertir que los mayas utilizaban un modelo geométrico basado en la subdivisión del cuadrado. Así que la planta de la pirámide se divide en cuatro partes por las escalinatas, formando un cuadrivértice, donde un cuadrado queda inscrito dentro de otro. Para Díaz Bolio (1987) y el INAH (2008) esta división parte de un patrón reconocido en el dorso de la víbora de cascabel, es el *canamayté* (Figura 6), figura que representaba la cosmovisión maya a partir de cuatro esquinas y cuatro lados, un modelo que fue plasmado en la construcción de varias ciudades, y que sin duda es sugestiva para el Castillo.¹⁰ La escalera norte, que es la principal, está limitada por anchas alfardas que

⁹ Es necesario advertir al lector sobre la diversidad de formas que van desde círculos hasta poligonales de 14 a 16 lados en otros discos de mosaico de turquesa alusivos al culto solar obtenidos de ofrendas en Tula y Chichén Itzá.

¹⁰ La geometría del Castillo de Chichén Itzá ha despertado el interés de varios autores, así tenemos la tesis formulada por José Díaz Bolio, quien desde 1955 planteaba en su libro *La serpiente emplumada*, eje de culturas, la relevancia del *canamayté* como patrón iconográfico de los conocimientos matemáticos y astronómicos de los mayas; es necesario mencionar también a Luis E. Arochi (1984, pp. 51-63) por su interesante aportación sobre la geometría piramidal, que ya había sido advertida desde 1940 por Alberto Escalona Ramos, como el mismo Arochi lo señala.



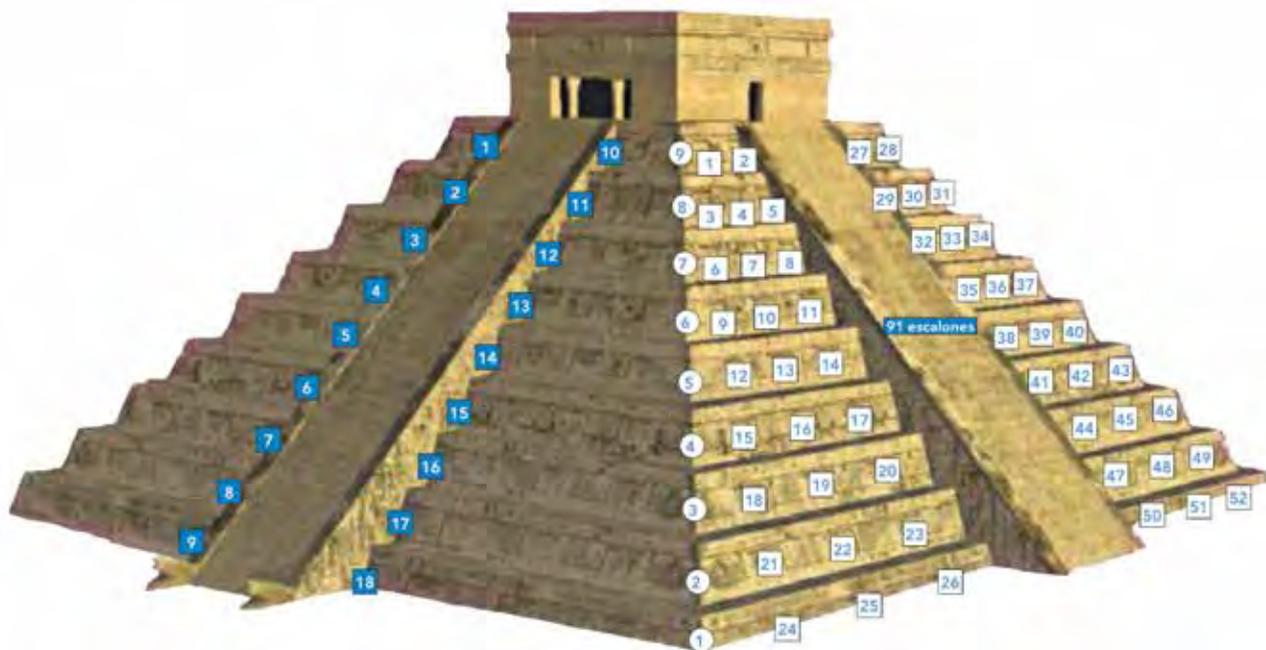
Fuente: Montero, 2013, p. 160

Figura 6. El *canamayté* es el rombo central de la hilada que se aprecia en el escamado dorso de la víbora de cascabel, *Crótalus durissus tzabacán*, endémica de la zona maya. En la imagen se ha superpuesto el *canamayté* a la planta de la pirámide del Castillo.

empiezan por una gran cabeza de serpiente, así también, en el templo que ocupa la parte alta encontramos que la cabeza de la serpiente es la base; el cuerpo, el fuste, y los córtales, el capitel. En suma, una expresión arquitectónica dedicada a la ofiolatría.

Todo es cuestión de números

En toda su composición, la intensión arquitectónica del Castillo es muy elaborada. Sus constructores manifestaron en el número de escalones, escalinatas, cuerpos, paneles, proporciones geométricas y medidas un mensaje matemático que hacía evidente su interpretación religiosa del mundo y su calendario; así establecieron una relación entre los números y su cultura, donde las cifras eran un código que hacía posible interpretar la armonía del cosmos. Fue así como los números, uno de los conceptos más elevados del conocimiento, fueron mucho más que una forma de medir o cuantificar lo que existía a su alrededor. Propongo que se valieron de dos premisas aritméticas para las medidas utilizadas en la construcción



Fuente: Montero, 2013, p. 158

Figura 7. Cuenta sistemática de números calendáricos mesoamericanos manifestada en la arquitectura del Castillo.

del Castillo: a) que se operara con números enteros,¹¹ y b) que los números expresados tuvieran un significado religioso y calendárico, como vemos en la Tabla 2.

De lo anterior, resulta evidente que la armónica simetría del Castillo expresa la revelación de la sacralidad del calendario en una edificación que muestra explícitamente la hierofanía del “eterno retorno” del Sol (Figura 7).

Formulando unidades de medición para su diseño

Como apreciamos en la figura anterior, los 91 escalones por cara, las cuatro escalinatas, los nueve cuerpos y los 52 paneles por fachada son parte de un mensaje aritmético que hacía evidente su ingenio para expresar el calendario. De ser así, propongo que también incluyeron su interpretación del cosmos en el cuerpo de la pirámide, recurriendo a un patrón de números enteros en las medidas angulares y de longitud, donde múltiplos y divisores hacían evidente la metafórica armonía del espacio y el tiempo.

Acorde con la cultura maya, una propuesta aritmética vigesimal guía este estudio para examinar las pro-

porciones del edificio. En su oportunidad, Tichy (1991, p. 453) propuso una *unidad angular mesoamericana*, resultante de dividir un cuadrante en 20 partes. Al integrar los cuadrantes tenemos un círculo dividido en 80 segmentos iguales, donde la longitud de arco es de $1/80$. Planteo que ésta fue la unidad aplicada para el diseño de la pirámide, pues permite dividir la planta del edificio en segmentos de valores enteros que hacen conmensurables los ángulos que corresponden a los días del paso cenital. En este sentido, un ángulo con valor sexagesimal de $22^{\circ} 30'$ corresponden a cinco unidades angulares mesoamericanas, donde cada unidad corresponde a 4.5° de nuestra moderna notación sexagesimal. En este sentido tenemos un sistema octagesimal, pues un grado octagesimal surge de la división del plano cartesiano en 80 ángulos iguales con un vértice común, donde cada cuadrante posee una amplitud de 20 unidades como apreciamos en la Figura 8.

La propuesta de la unidad angular octagesimal (UAO) como base para el diseño del edificio se refuerza al presentar la elevación del edificio, pues el ángulo formado por el trazo que une las esquinas de los nueve cuerpos

¹¹ Para algunos la numerología maya tuvo carácter de protociencia.

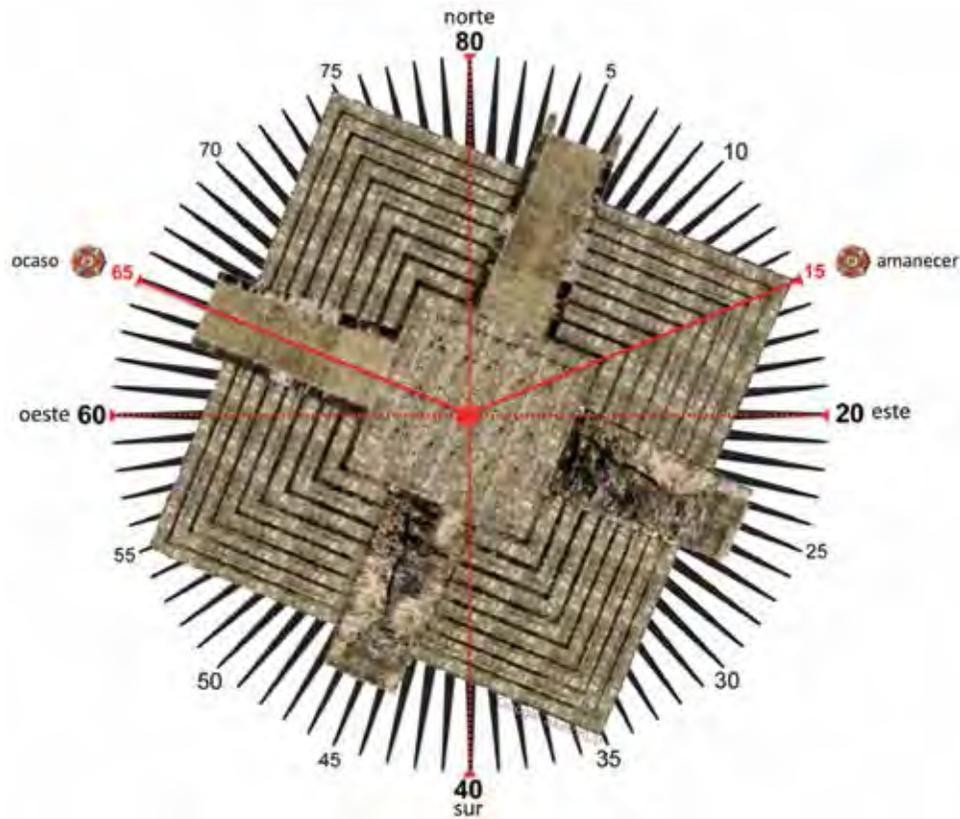


Figura 8. La base de la pirámide contrastada con una unidad de medida angular resulta de dividir la circunferencia en 80 sectores radiales, donde la longitud de arco es de $1/80$, esto hace conmensurable en valores enteros los principales rumbos del edificio.

es de 9 UAO (40.5° sexagesimales); muy sugerente resulta tal equivalencia de 9 y 9; por su parte, al medir el ángulo de la alfarda, éste aumenta exactamente en una unidad, resultando en 10 UAO (45° sexagesimales). En ambos casos, el *lado inicial* resulta de la dirección de la plomada y el *lado terminal* corresponde a la inclinación de la pirámide, ya sea en su alfarda o en el trazo que une los nueve cuerpos; el cuadrante de 20 unidades se complementa en dirección al horizonte. En este modelo (Figura 9), la posición del *vértice* descansa a lo largo de todo el perímetro del cuerpo superior del edificio, el valor del ángulo aumenta en el sentido de las manecillas del reloj.

Si invertimos el *vértice* podemos intentar otro patrón, conservando los mismos valores angulares; consideremos el *lado inicial* apuntando al cenit y el *lado terminal* acorde con la inclinación de la pirámide, ya sea en su

alfarda o en el trazo que une los nueve cuerpos; en esta propuesta la posición del *vértice* descansa en el piso del edificio, pero en diferentes puntos según cada medición, el valor del ángulo aumenta en sentido de las manecillas del reloj (Figura 10).

Pasemos ahora a las dimensiones. En su base, la pirámide es un cuadrado de 55.50 m por lado,¹² a este segmento otorguemos un valor conmensurable que pueda contener la unidad de medida desprendida de los números trascendentales que se han presentado en la Tabla 2. Tenemos al 7, 13, 52 y 65 entre otros. La atención se centra entre el 52 y el 65, porque al hacerlos divisibles entre 55.5 el resultado es una medida que resulta operativa en la arquitectura, sobre todo el 65, porque al dividirlo

¹² Arochi apunta para el lado sw 55.30 m.

Número	Expresado	Sentido simbólico o calendárico
4	Planta del edificio Cuatro escalinatas	Líneas atrás se ha planteado la relación entre el canamayté y la planta cuadrada del edificio. Ahora toca asociar la construcción con los puntos cardinales. Históricamente, fray Diego de Landa (1982), a mediados del siglo XVI, fue el primero en describirlo: “Este edificio tiene cuatro escaleras que miran a las cuatro partes del mundo”. En el pensamiento maya, la tierra se subdivide en cuatro sectores o rumbos, en sus esquinas, al igual que en la pirámide, están las posiciones noreste, noroeste, suroeste y sureste, cada sector tiene como símbolo un color: rojo (este), negro (oeste), amarillo (sur) y blanco (norte). Son los extremos que sostienen el cielo con deidades antropomorfas, llamadas Bacab o Pauhtun por los mayas yucatecos, que también fungen como ordenadoras del mundo en los diversos ciclos cosmogónicos de creación y destrucción (Garza, 2002, p. 69). Las cualidades de un espacio cuadrangular deificado las encontramos también en Yucatán, con la veneración a Amayté Ku, dios de los cuatro ángulos –que proveía de abundantes cosechas–, en el <i>Popol Vuh</i> , y en el Ritual de los Bacabes con la divinidad de Itzam Kan, brujo del agua de los cuatro rincones (Sotelo, 2002, p. 88).
5	Como factor aritmético	Los cuatro rumbos de la tierra se complementan con un centro, es así como se conforma un quince, metáfora ancestral del espacio mesoamericano que en la primera página del Códice Feyérváry-Mayer se manifiesta con la cuenta del tiempo vinculada al espacio, pues los 260 días del calendario tzolkin están dispuestos en un orden estricto que se incrementa en grupos de 13 días (treceñas). Este modelo, similar a una “cruz de Malta”, también se aprecia en el Códice Madrid (pp. 75 y 76). En ambos documentos es evidente la asociación de la rueda calendárica con las direcciones del mundo. Para Paxton (2008, p. 86), este diagrama espacio temporal sigue la premisa del movimiento aparente del Sol como una migración desde su salida y puesta por los horizontes oriental y occidental para los solsticios. Si consideramos el centro, obtenemos un registro de cinco sectores.
7	Alfarda poniente de la escalinata norte	Durante la hierofanía solar del “Descenso de Kukulcán” se observa durante el ocaso, en los días en torno al equinoccio, una sucesión de siete triángulos de luz que configuran el cuerpo de una serpiente luminosa, cuya cabeza pétreo se encuentra en el arranque de la alfarda. Los siete triángulos sugieren el número de direcciones reconocidas en la cosmovisión mesoamericana: las cuatro cardinales, el centro, el cielo y el inframundo (Montero, Galindo y Wood, 2014, p. 80). Por otra parte, el 7 remite a Chicomoztoc, que entre los mayas encuentra su referente en la cifra 7 Ek’, K’an Nal, son las “Siete Cuevas”. Como se sabe, el sitio “Siete Cuevas” (Vucub Pec, entre los mayas) era el lugar de origen de los pueblos y linajes en la mitología mesoamericana. Sheseña (2007, p. 361-362) identifica este glifo para el periodo Clásico en la lápida del sarcófago de Pakal.
9	Cuerpos escalonados en talud Como factor aritmético	Los nueve cuerpos de la pirámide se han asociado a los nueve estratos del inframundo. Bolon Tiku, Nueve Deidad, corresponde a la estructura del mundo subterráneo, que cuenta con nueve estratos, y en él se conjugan las fuerzas devastadoras que atentan contra la vida. Su acción permite un ciclo cósmico nuevo por lo que se asocia con la renovación (Sotelo, 2002, p. 104).
13	Como el principal factor aritmético	Oxlahun Tiku, Trece Deidad en el <i>Libro de Chilam Balam de Chumayel</i> (1985, p. 87), es quien integra las 13 capas superpuestas que constituyen verticalmente el cielo; por eso se le llama también Oxlahun Citbil, Trece Ordenador. Se le menciona a la vez como “deidad inmensa”, deidad de 8000 veces, con lo que se alude su carácter infinito y múltiple (Sotelo, 2002, p. 88). Consideremos también el periodo de 13 días usado en los calendarios mesoamericanos precolombinos.
16	Planta edificio	En varios lugares del área maya se otorgó importancia ritual al número 16. Por ejemplo, tenemos los restos de 16 jaguares sacrificados encontrados en un depósito adjunto a la tumba del gobernante Yax Pak de Copán. Ahí se ubica también el famoso Altar Q, monolito que lleva esculpidas en sus lados 16 figuras humanas de altos dignatarios, representantes de una importante dinastía; dichos personajes se aprecian distribuidos cuatro por cada uno de sus lados, en total 16, con sus respectivos glifos nominales.

Número	Expresado	Sentido simbólico o calendárico
18	Intersecciones de la plataforma con la alfarda	El calendario maya <i>haab</i> de 365 días constaba de 18 meses denominados <i>uinales</i> , cada uno compuesto de 20 días o <i>kines</i> , que resulta en 360 días, periodo que se denomina <i>tun</i> ; a esta cuenta se añadían cinco días aciagos denominados <i>uayeb</i> , para completar 365 días. No son pocos los que han querido ver en las 18 intersecciones de la plataforma con la alfarda de cada cara a los <i>uinales</i> del <i>haab</i> . El número 18, destaca en el <i>Códice Madrid</i> , con 18 pisadas humanas en los espacios que se forman en los “ángulos solsticiales”, entre los cuatro puntos cardinales; Paxton, (2008, pp. 86-87) considera que representan intervalos de 20 días cada uno, donde las pisadas simbolizan el aparente movimiento del dios solar, si se suman los puntos pequeños de la esquina sureste se complementa el <i>haab</i> .
20	Como factor aritmético	Los mayas se valían de un sistema vigesimal porque las cantidades se agrupan de 20 en 20. En el calendario la veintena o <i>uinal</i> era un factor que multiplicado por 13 resulta en el <i>tzolkin</i> de 260 días y por 18 en un <i>tun</i> de 360 días.
52	Paneles	En cada fachada contamos 52 paneles, se disponen en dos grupos de 26 separados por la escalinata. Se hace referencia al periodo de 52 años que conformaba un “siglo mesoamericano”, es decir, el número de años que deben transcurrir para que la cuenta solar o <i>haab</i> de 365 días vuelva a coincidir con la cuenta ritual o <i>tzolkin</i> de 260 días. Se conforma así una “rueda calendárica” que es un ciclo de 18 980 días, resultado de $52 \times 365 = 18\,980$ o $73 \times 260 = 18\,980$, donde el mínimo común múltiplo de 18 980 es $22 \times 5 \times 13 \times 73$.
63	Como factor aritmético	Ciclo del calendario maya asociado con el ritual de “taladro de fuego”, ceremonia dedicada al dios Zarigüeya o Tlacuache como personificación de Saturno, pues su periodo sinódico es de 378 días (63×6) (véase en este volumen Bernal Romero pp. 117-129).
65	Como factor aritmético	Los zapotecas consideraban que cuatro rayos ocupaban los cuatro cuadrantes del mundo; son también las cuatro divisiones del año calendárico ritual de 260 días (<i>tzolkin</i> para los mayas, <i>piye</i> para los zapotecos), cada una de estas divisiones era un cocijo que contaba 65 días (Masson, 2001, p. 9).
91	Peldaños	Fray Diego de Landa (1982) es la fuente más temprana que advierte el número de peldaños: “de noventa y un escalones cada una, que es menester subirlas”. El número 91 permite diferentes posibilidades de interpretación: a) sumando los números del uno al trece ($1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13 = 91$) resulta 91; y b) 91 es el número de días promedio para cada una de las estaciones del año solar ($91 \times 4 = 364$).
260	Como factor aritmético	Corresponde al calendario ritual denominado <i>tzolkin</i> que tenía una duración de 260 días. El sistema <i>tzolkin</i> combinaba los numerales del 1 al 13, con 20 glifos de días; constaba de 13 meses 20 días, era de carácter adivinatorio.
364	Resulta de sumar los peldaños de las cuatro escalinatas	Thompson (1988: 63 y 263] ha destacado el año de 364 en sus comentarios al <i>Códice Dresde</i> . [*] En varias páginas de este almanaque sagrado resulta de multiplicar 91×4 (<i>ibid.</i> , p. 229) o de un ciclo de 260 más 104 días. Por otra parte, es necesario apuntar que 364 resulta también de los 13 periodos lunares anuales con duración de 28 días.
365	Todos los escalones más la plataforma superior	La referencia al calendario solar <i>haab</i> se encuentra en el número de escalones. Son un registro en piedra de la duración del año, pues se cuentan 91 por lado, así que cuatro lados, más el nivel de la plataforma superior, resultan 365, con lo cual tenemos un peldaño por cada día.

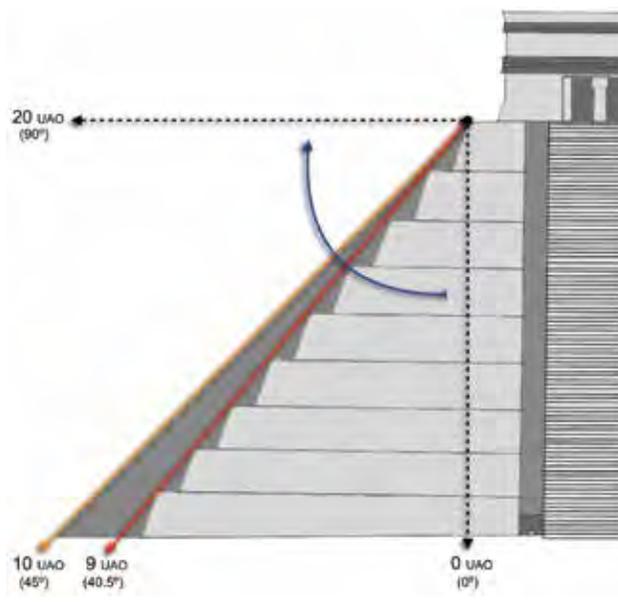
Tabla 2. La Pirámide del Castillo y los números. ^{*} La avanzada astronomía manifiesta en el *Códice Dresde* y el manejo de glifos específicos lleva a Thompson (1988, pp. 42-43) a considerar que la procedencia del código es Chichén Itzá.

tendríamos un valor muy cercano al patrón numérico que propone Sugiyama (2005, pp. 40-41) para Teotihuacán, de 83 cm.¹³ En nuestro caso resulta de 85 cm, apliquemos entonces este patrón geométrico a la planta de la pirámide considerando las siguientes expresiones para calcular el diámetro $d = l \times \sqrt{2}$ y la flecha $f = R - a$, donde d se refiere al diámetro de la circunferencia, que es también la diagonal del cuadrado que conforma la planta de la pirámide; la l , a uno de los lados de la pirámide, que es también la cuerda de la circunferencia; la f , a la flecha o sagita¹⁴ de la circunferencia; la R , al radio de la circunferencia; y la a , a la apotema¹⁵ de la circunferencia. En la Figura 11 aplicamos estos criterios.

¹³ En su oportunidad, Martínez (2010, p. 296) consideró que la unidad de medida para el Castillo resultaba en 30.32 cm por la diferencia entre los lados, pues la base no es cuadrada sino un prisma truncado con una diferencia de 30.32 cm de donde obtiene la unidad de medida.

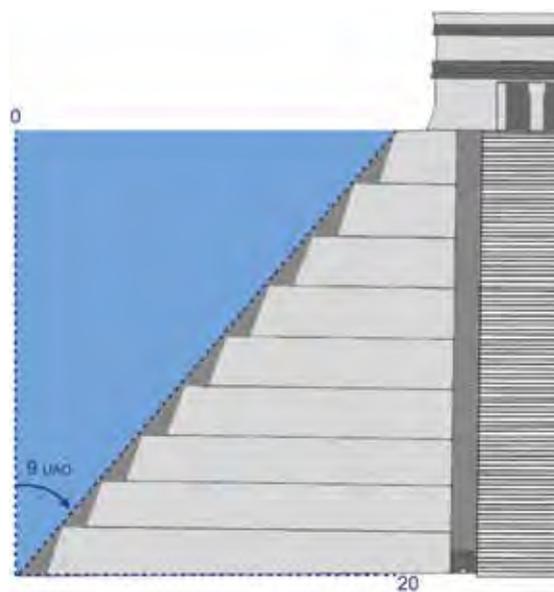
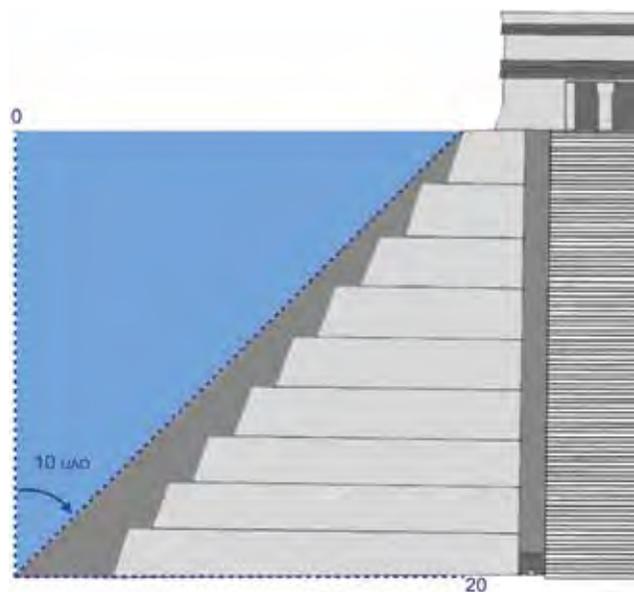
¹⁴ *Sagita* es la parte del radio comprendida entre el punto medio de un arco de circunferencia y su cuerda.

¹⁵ *Apotema* es la menor distancia entre el centro y cualquiera de los lados de un polígono regular.



© Ismael Arturo Montero García

Figura 9. Elevación de la cara norte de la Pirámide del Castillo, registrando la inclinación de los nueve cuerpos escalonados (rojo) y la alfarda (amarillo) aplicando la unidad angular octagesimal (UAO). Proyección obtenida del levantamiento de CyArk a partir de una nube de puntos tridimensional obtenida de un escáner láser.



© Ismael Arturo Montero García

Figura 10. Dos posibilidades para considerar los ángulos que guarda la pirámide del Castillo en su elevación en un sistema angular octagesimal (UAO).

Sorprendentemente la diagonal de la pirámide resulta en 91 unidades, pues según la fórmula $d = l \times \sqrt{2}$, tenemos que l , o sea el lado, es de 65 unidades; la raíz cuadrada resulta en 1.4142, que simplificado lo apuntamos como 1.4, de tal suerte que 65×1.4 es igual a 91. Ahora pasemos a calcular la flecha: donde tenemos el radio como la mitad de 91, o sea 45.5, y el apotema como la mitad de uno de los lados de 65, esto es 32.5, al realizar la resta resultan 13 unidades. Trece es la principal constante que guarda la geometría del edificio. Resulta extraordinario que al considerar la unidad de 85 cm obtengamos un modelo que guarda tal exactitud: 13 unidades de flecha, 91 unidades de diagonal, y 65 unidades por cada lado, sumando un total de 260 unidades. Cifras todas significativas que advertimos en la Tabla 2, con lo que se demuestra la factibilidad de esta propuesta aritmética que abarca a la arquitectura, la geometría, el calendario y la astronomía.

La fachada también ofrece posibilidades para el modelo de 85 cm. Valiéndonos del levantamiento realizado por CyArk a partir de una nube de puntos tridimensional obtenida de un escáner láser, contamos con medidas más certeras, según este proceso la altura es de 30.40 m, al dividirla entre 0.85 resulta en 35.76, al redondear el valor contamos ≈ 36 unidades, interesante es este producto que resulta de los factores 9 y 4: nueve cuerpos escalonados por cuatro lados; por su parte, el templo a lo ancho presenta 15.11 m, al dividirlo entre 0.85 resulta en 17.77, su redondeo nos lleva a ≈ 18 unidades; relevante resulta que es la mitad de la altura del edificio, de nuevo un par factores significativos el 9 y el 2.

Disponemos de dos factores prominentes: el 9 en la fachada y el 13 para la planta. Trece es un factor pro-

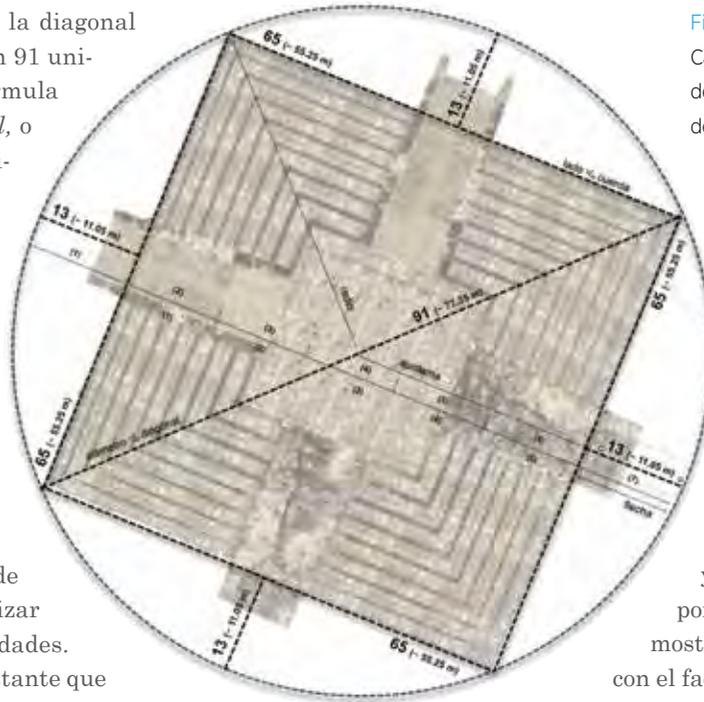


Figura 11. Planta de la pirámide del Castillo adoptando como unidad de medida de longitud un valor de 85 cm.

minente que ofrece productos significativos: $13 \times 4 = 52$; $13 \times 5 = 65$; $13 \times 7 = 91$; $13 \times 20 = 260$; $13 \times 28 = 364$; y $13 \times 63 = 819$. Las cifras fundamentales de la Tabla 2 están aquí presentes: 4, 5, 7, 13, 20, 28, 52, 63, 65, 91, 260 y 364. Eric Thompson (cit. por Quiñonez, 1988, p. 59) demostró un producto más elevado con el factor 13, al multiplicarlo por 63 obteniendo la cifra 819, número que se descompone de los factores: 9×91 , 7×117 , 3×273 y $7 \times 9 \times 13$, destacando los números 7, 9 y 13 como de gran importancia simbólica. Por su parte, Maupomé (1982, p. 49) apunta: “En el Códice de Dresde hay tablas de múltiplos de 260, 364, 584, 78, 780, y los valores de los ciclos sinódicos de Mercurio, Júpiter y Saturno. Existía entre los mayas el periodo de 819 días que es $117 \times 7 = 91 \times 9 = 7 \times 13 \times 9$, los nueve señores de la noche, los siete señores de la tierra, los trece señores de los días”.

Resulta especulativo, pero no deja de llamar la atención, que, al dividir 819 entre 260, resulte como cociente de la división de dos números sacralizados la cifra 3.15, un valor cercano al de π (pi). Para Quiñones y Pájaro (2011, p. 309) la variación de tan sólo 0.0084 respecto al valor moderno es suficiente para usos prácticos de ingeniería y arquitectura. Si bien es cierto que la aritmética maya sólo operaba números enteros, no pudieron haber conocido el número π como tal, pero pudieron operarlo mediante una formulación en la que todo círculo de circunferencia dividida en 819 partes iguales, tendrá un diámetro de 260 de esas mismas partes iguales. Esto resulta suficiente para realizar cálculos prácticos que involucran en forma intrínseca la aproximación a π .

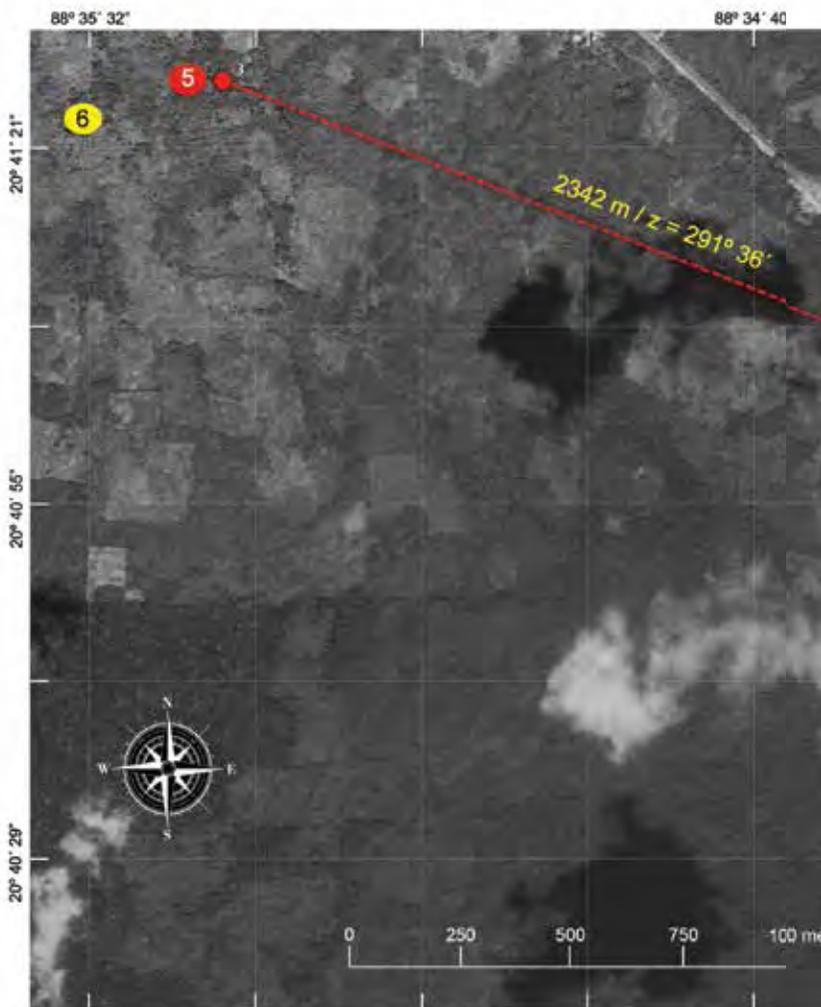
El calendario

Consideremos el aspecto calendárico, pues aporta fundamentos para la consolidación del modelo de organización temporal respecto a la orientación del edificio con el paso cenital del Sol; pues entre el primer paso que sucede el 23 de mayo y el segundo, del 19 de julio, contamos 57 días, ocupando el punto medio el solsticio de verano, así que desde el solsticio en cada sentido tenemos 28 días, lo cual sugiere un periodo zodiacal o un periodo lunar. En el Códice de París, páginas 23 y 24, se registran 13 imágenes espaciadas por 28 días, lo que hace un total de 364 días. Se ha sugerido (Torres, 2002, p. 118) que estas imágenes pueden representar una suerte de zodiaco maya: 13 constelaciones o figuras celestes ubicadas sobre la eclíptica. Por otra parte, el valor de 28 días resulta de la media aritmética de los ciclos básicos de la Luna: el orbital o sideral de 27.32 días y el de fases o sinódico de 29.53 días.¹⁶ Nótese que 28 es un valor importante a considerar porque podemos dividir un año en 28 periodos de 13 días, que resulta en 364, cifra que evoca el número total de escalones del Castillo, de 91 por cada lado.

Revisemos las trecenas. En el calendario maya denominado *tzolkin* contamos 20 trecenas que resultan en 260 días. Por su parte, los zapotecos del Posclásico dividían el calendario ritual de 260 días en cuatro cocijos de 65 días, cada cocijo constaba de cinco trecenas y estaba asociado a un punto cardinal, para el caso que nos ocupa, es necesario indicar que contamos un cocijo entre el 19 de marzo y el día del paso cenital que corresponde al 23 de mayo.¹⁷ Resulta interesante que alrededor del 19 de marzo empieza a observarse en el Castillo la sacralidad del equinoccio con “el descenso de Kukulcán”, el cual parece deslizarse con dirección al Cenote de los Sacrificios para descender al inframundo.

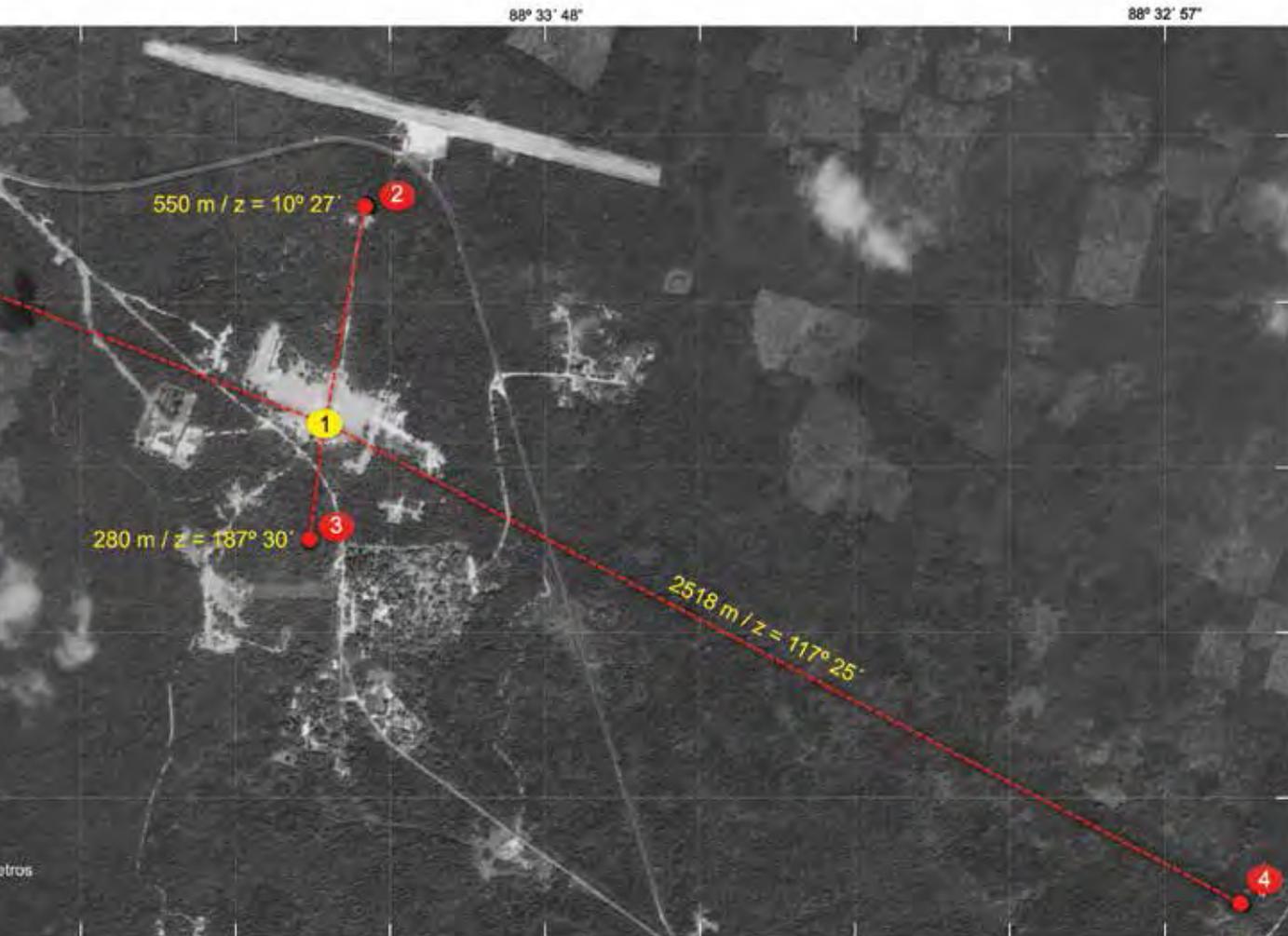
¹⁶ Es necesario advertir que este calendario resultaría desfaseado con respecto al movimiento real de la Luna, por lo cual los mayas realizarían correcciones específicas al calendario (véase Galindo, 1994, p. 101).

¹⁷ Agradezco a David Wood el haberme proporcionado datos pertinentes para considerar el periodo lunar y el cocijo como elementos necesarios para elaborar un modelo calendárico para el Castillo.



La presencia de la serpiente emplumada¹⁸ con su arreglo de cadenas luminosas en forma de diamante sucede por varios días en la alfarda norte, así que es difícil utilizar este suceso para referir con exactitud algún evento astronómico o un día en particular, sin embargo, como arreglo estructurado entre la arquitectura y la astronomía resulta trascendente para la experiencia religiosa.

¹⁸ La serpiente emplumada fue conocida en el Altiplano como Quetzalcóatl, para León-Portilla (1983, p. 540) en la figura de este numen se amalgama el dios del Sol naciente con una deidad de la lluvia y el agua; según Pancorbo (2011, p. 147) era el dios solar que regía el cielo, de donde pudo desprenderse que dominaba el viento y los meteoros.



© Ismael Arturo Montero García

Figura 12. Cosmorama de Chichén Itzá propuesto por De Anda respecto a la Pirámide del Castillo, sobrepuesto a una imagen de Google Earth para destacar la ubicación cartográfica de sus cenotes: 1) Pirámide del Castillo, al centro; 2) cenote Sagrado, norte; 3) cenote Xtoloc, sur; 4) cenote Kanjuyum, este; 5) cenote Holtún, oeste; 6) Templo de las Seis Columnas. Se presenta para cada cenote su distancia en metros y la orientación como “z” (acimut) respecto a la Pirámide del Castillo.

Otro hecho notable respecto a las trecenas, si bien es casual, llamó nuestra atención, pues exactamente 13 días después del paso cenital del 23 de mayo de 2012, admiramos el tránsito de Venus en Chichén Itzá.

Para Jesús Galindo, en la pintura mural de la Sala de los Frescos en Mayapán, los mayas representaron el tránsito de Venus por el disco del Sol, con esta propuesta se formula que los 13 baktunes que algunos alarmistas re-

lacionaron con el fin del mundo para el 21 de diciembre del 2012,¹⁹ se complementó meses antes, el 5 de junio de 2012, de modo que se tendría una nueva correlación calendárica con una fecha fijada para el 24 de enero de 3114 a. C. (Galindo, 2010).

Para concluir con el aspecto calendárico, revisemos la propuesta de Malmström (1991), quien considera que el inicio del año *haab* según informaciones ofrecidas en 1841 a John Lloyd Stephens (2008, p. 280) por Don Juan Pío Pérez, jefe político de Peto; y a Fray Diego de Landa en el siglo XVI, era el 26 de julio (calendario gregoriano). Fecha que pudo ser calibrada por el paso cenital del Sol en un lugar específico como Edzná, en coincidencia con el día 1 *pop* del calendario secular maya. Cabe la pregunta si acaso podría haber sido así para Chichén Itzá en alguno de sus pasos cenitales,²⁰ porque retomando el manuscrito de Don Juan Pío (ca. 1841) presentado por Stephens (*ibid.*), encontramos que el decimosexto mes denominado *pax*, uno de los 18 meses del *haab*, tenía por inicio el 22 de mayo, fecha inmediata al suceso de nuestra atención; asimismo la siguiente cita nos revela cómo el paso cenital del Sol era relevante en la cronología y el cómputo del tiempo para los antiguos mayas:

To this day the Indians call the year Jaab or Haab, and, while heathens, they commenced in on the 16th of July (*calendario juliano*). It is worthy of notice that their progenitors, having sought to make it begin from the precise day on which the sun returns to the zenith of this peninsula on his way to the southern regions, but

¹⁹ El sistema calendárico maya de la cuenta larga para algunos retornó a cero, con fecha del 21 de diciembre del 2012, para así reiniciar su ciclo de 1,872,000 días (5,125.36 años). Al acercarse esa fecha, proliferaron en los medios, la prensa, Internet y hasta en películas las profecías asociadas al fin del mundo. Ridículos alarmistas anunciaban: hay un agujero negro en el centro de nuestra galaxia que atrae energía, materia y tiempo, al abrirse por primera vez en 26,000 años. Fantásticamente suponían que se rompería el equilibrio del Sistema Solar debido a una singular alineación del Sol con el plano de la Vía Láctea, afirmaban que los mayas predijeron un cataclismo (véase Aveni, 2010, p. 52-57).

²⁰ Geraldine Patrick (comunicación oral 2013) propone que las veintenas del calendario *haab* en Chichén Itzá iniciaban en fechas solares prominentes como el paso cenital del Sol, así que el paso del 19 de julio corresponde a 0 kumk'u y el 23 de mayo a 3 muwan.

being destitute of instruments for their astronomical observations, and guided only by the naked eye, erred only forty-eight hours in advance. That small difference proves that they endeavored to determine, with the utmost attainable correctness, the day on which the luminary passed the most culminating point of our sphere, and that they were not ignorant of the use of the gnomon in the most tempestuous days of the rainy season.

Las cavernas

El Castillo se levanta justamente entre dos cenotes, esta particularidad ya se había destacado desde el siglo XIX (Asensio, 1900, p. 24-26) y en su momento Ignacio Marquina (1981, p. 836) destacando al norte el Cenote de los Sacrificios y al sur el cenote de Xtoloc; esta alineación hoy se complementa con la propuesta de Guillermo de Anda (Guillermoprieto, 2013, p. 111), quien encuentra al este el cenote de Kanjuyum y al oeste el cenote de Holtún, se forma así un patrón significativo asociado a las entradas del inframundo, región inferior del plano terrestre por donde míticamente tenía que pasar el Sol una vez que se ocultaba por el oeste, para resurgir después de su viaje nocturno por el este. Resulta extraordinario que la escalinata oeste del Castillo orientada a $\sim 292^{\circ} 30'$ apunte al ocaso del paso cenital con sólo un grado de desviación respecto a la minúscula entrada del cenote de Holtún, a casi 2.5 km, receptáculo de interesantes ofrendas que se encuentran en proceso de estudio por G. de Anda (Figura 12).

Holtún presenta una entrada rectangular orientada en su eje de simetría a $\sim 37^{\circ}$, con dimensiones de 237 cm por 140 cm, y 22 m de caída vertical al espejo de agua,²¹ lo que plantearía la posibilidad de que se tratase de un gran observatorio para registrar el paso cenital del Sol. Las dimensiones de la entrada son resultado de un tallado cuidadoso sobre la roca caliza para formar un rectángulo de dimensiones que nos lleven a suponer la intención de alcanzar un equilibrio geométrico. Especialistas en arquitectura maya como

²¹ Valores registrados por Guillermo de Anda en el cenote de Holtún en grado 5 (datos obtenidos por reconocimiento magnético, brújula, cinta, inclinómetro y computadora de buceo para cuevas inundadas; se dibujan los cortes midiendo los ángulos de todas las estaciones con un rango de exactitud en los ángulos de $\pm 2.5^{\circ}$).

Martínez (2010) no dudan que en el diseño de la pirámide del Castillo esté contenida la proporción áurea, así que para la entrada del cenote de Holtún no resulta inconcebible una aproximación a dicha proporción. Es necesario apuntar que no se alcanza la proporción áurea con la exactitud de medios matemáticos que es de ϕ 1.6180, así que la aproximación obtenida de 1.6928 parece suficiente para un tallado en campo realizado en la boca de un cenote hace mil años, como resultado de una correlación entre dos segmentos de una recta en una construcción geométrica y no necesariamente en una expresión aritmética (Figura 13).

El acceso al cenote de Holtún se aproxima a un rectángulo áureo²² que resulta de dividir la longitud del *lado largo* (a) entre la longitud del *lado corto* (b) $237/140 = 1.6928$. Esta geométrica entrada al inframundo maya se proyecta espectacular sobre el cuerpo de agua del cenote el día del paso cenital del Sol como apreciamos en la Figura 14.

Parece extraño proponer al cenote de Holtún como un observatorio astronómico, sobre todo al considerar que el techo impide admirar el cielo; sin embargo, el ingenio maya hizo posible vincular al inframundo con los cielos.

²² El rectángulo áureo, denominado también dorado, es una figura que posee una proporcionalidad entre sus lados igual a la razón áurea. En el rectángulo áureo, al sustraer la imagen de un cuadrado igual al de su lado menor, el rectángulo resultante es igualmente un rectángulo áureo. A partir de este rectángulo se puede obtener una espiral logarítmica y la sucesión de Fibonacci.

En Mesoamérica este modelo es recurrente,²³ por lo general, se acondicionaba un salón con una apertura en el techo para que la cueva funcionara como una bóveda oscura, es así como se registraba sistemáticamente el aparente movimiento del Sol por la entrada de sus rayos a través de una

claraboya, que al contrastar con la oscuridad provocaba un efecto de luz que sin duda era elocuente. Este “chorro de luz” alcanzaba ángulos distintos durante el año, señalando fechas prominentes del calendario y registrando en su momento el paso cenital del Sol. En Chichén Itzá, el cenote de Holtún cumple con este modelo. Cuando un haz de luz entra al cenote y toca el espejo de agua 22 m por debajo del techo, una proyección rectangular se refleja en las paredes y al mismo tiempo se refracta en las cristalinias aguas. Así que antes y después del cenit, y en otros días, los rayos del Sol entran inclinados re-

flejándose en el techo del cenote, pero cuando el Sol está en el cenit, los rayos entran verticalmente al inframundo y pueden regresar al cielo.

La articulación cenote-observatorio solar es compleja por su relación simbólica con el inframundo y por el hecho de que durante la noche el Sol pasaba por esa región al introducirse por una caverna. Para los mayas, en el *Popol Vuh*, el triunfo del Sol diurno es la respuesta a una

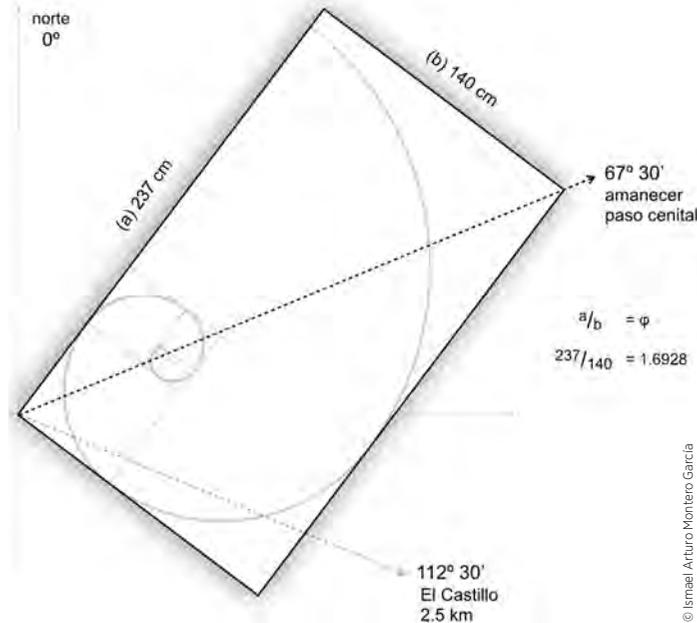


Figura 13. Disposición en planta de la entrada al cenote de Holtún contrapuesta a la espiral logarítmica de un rectángulo áureo. La talla en roca caliza de un rectángulo con orientación demuestra la intencionalidad del espacio ritual.

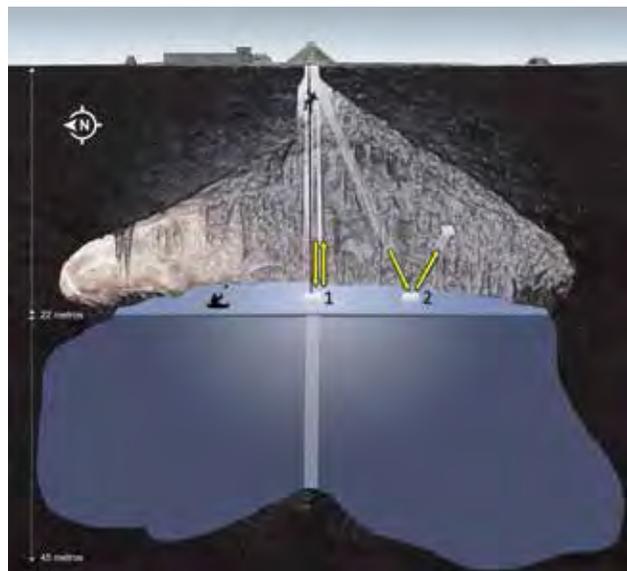
© Ismael Arturo Montero García

²³ La disposición de la cueva como observatorio está documentada por diferentes investigadores para los sitios arqueológicos de Cantona, Teotihuacán, Xochicalco y Monte Albán (véase Montero, 2011, pp. 174-184).

venganza de Hunahpú e Ixbalanqué, hijos póstumos de Hun-hunahpú sobre los señores de la noche o el Xibalbá, en el juego de pelota; de ahí habían salido triunfantes de todas las pruebas a las que fueron sometidos y ascendieron por fin al cielo convertidos en Sol y Luna. Además del uso astronómico²⁴ y su correlación mítica con los astros, los cenotes y cavernas fueron recintos primordiales para rituales que simbolizaban el origen de la vida y el final de la misma en cultos relacionados con la fertilidad agrícola tan intrínsecamente relacionados con el agua (De Anda, 2007). De manera metafórica podemos decir que la interacción entre *K'inich Ajaw*, el Sol, y las aguas sagradas de Chaak en los cenotes representaban la danza de la vida que hacía posible la fertilidad en los campos de maíz. La importancia que tuvieron estos lugares en la cosmogonía y religión maya como espacios para la propiciación climática se complementa con el augurio y legitimización del poder. Según Peniche (1990, p. 152), el culto al cenote en Chichén Itzá servía para legitimar su poder en un simbolismo ligado a profecías de cosechas futuras, sobre todo de cacao. En la *Relación de la ciudad de Valladolid*, de 1579 (Asensio, 1900, pp. 24-26), encontramos una versión de este culto, la cual presentamos con su grafía original:

están unos edificios llamados Chichiniça (Chichén Itzá), en los cuales hay un cu hecho a mano de cantería y albañería, y en este edificio hay en el mayor edificio noventa y tantos escalones, escalera toda a la redonda hasta subir a la cumbre de el; [...] encima esta una manera de torre con sus piezas; este cu cae entre dos zenotes de agua muy hondables; el uno de ellos llamaban el Zenote del sacrificio; llamose Chichiniça (Chichén Itzá) a imitación que un yndio que al pie del Zenote del sacrificio vivía, se llamaba Alquin Ytza. En este zenote los Señores y principales de todas estas provincias de Valladolid tenían por costumbre, habiendo ayunado sesenta días sin alzar los ojos en ese tiempo aun a mirar a

²⁴ El cenote de Yula, a 5 km de Chichén Itzá, según Galindo (comunicación oral, 2014) es muy similar en el acceso rectangular tallado en la piedra caliza y su caída vertical sobre un cuerpo de agua. También como observatorio astronómico para el paso cenital del Sol tenemos la cueva estudiada por Donald Slater, en Ikil, próxima a Chichén Itzá (Slater, 2014).



© Ismael Arturo Montero García

Figura 14. Aspecto del cenote de Holtún y su función astronómica. Los mayas tallaron en la boca del cenote una entrada en forma de rectángulo para encauzar los rayos verticales del Sol cuando éste alcanzara el meridiano: 1) un haz de luz entra vertical los días 13 de mayo y 19 de julio, durante el paso cenital del Sol; 2) antes y después del cenit del Sol, y en otros días, los rayos se distorsionan dentro del cenote y se reflejan en el techo.

sus mujeres ni a aquellos que les llevaban de comer; y esto hacían para, llegando a la boca de aquel zenote, arrojar dentro al romper el alba algunas yndias de cada un Señor de aquellos, a las cuales les habían dicho pidiesen buen año todas aquellas cosas que a ellos les parecía, y así arrojadas estas yndias sin ir atadas, sino como arrojadas a despeñar, caían en el agua dando gran golpe en ella; y al punto del medio día, la que había de salir daba grandes voces le echaban una sogá para que la sacasen, y subida arriba medio muerta, le hacían grandes fuegos a la redonda, sahumándola con copal, y volviendo en sí decía que abajo había muchas de su nación, así hombres como mujeres, que la recogían, y que alzando la cabeza a mirar alguno de estos, le daban grandes pescozones, por que estuviese inclinada la cabeza abajo, lo cual era todo dentro del agua, en la cual se figuraba muchas socarreñas y agujeros;

y respondíanle si tenían buen año o malo, según las preguntas que la yndia hacía, y si el demonio estaba enojado con alguno de los Señores de los que echaban las yndias, ya sabían que no pidiendo la sacasen al punto del medio día, era que estaba con ellos enojado, y esta tal no salía más; [...] entonces, visto que no salía, todos aquellos de aquel Señor y el mismo, arrojaba grandes piedras dentro del agua y con grande alarido echaban a huir de allí.

Así fue cómo la fundación de algunas ciudades en Mesoamérica, como es el caso de Chichén Itzá, estaban regidas por su orientación con los astros y su relación con el paisaje conspicuo; en este caso se valieron del uso ritual de cavernas y cenotes.

La comprobación

El lector podrá inferir que posiblemente toda esta precisión resulte casualidad, y que los constructores del Castillo, en cualquiera de sus dos etapas constructivas, no siguieron criterios de orientación como se plantea en esta entrega. Sin embargo, contamos con argumentos para sustentar esta hipótesis, pues la orientación de la pirámide, en su vértice noreste proyectada a la salida del Sol para el día de paso cenital, fue destacada por los arquitectos mayas con una cuidadosa planeación en la disposición de dos edificios: si trazamos una línea recta desde el centro del Castillo y la prolongamos por la esquina noreste pasando por cada uno de sus nueve cuerpos, y la continuamos por la plaza principal, llegamos exactamente al centro del Templo de las Mesas, como advertimos en la Figura 15.

La alineación entre los edificios se complementa con el Sol apareciendo sobre el horizonte. Para verificarlo sólo era necesario estar en el lugar indicado, a la hora precisa y en la fecha señalada. Eso fue lo que registré el 23 de mayo de 2012, parado en la esquina noreste del Castillo desde las seis de la mañana esperando al Sol para verlo levantarse sobre el Templo de las Mesas, felizmente el tiempo atmosférico fue propicio y pude comprobar la alineación, tal y como se aprecia en la Figura 16. La dicha me invadió al ser testigo de la erudición ancestral reservada por siglos, y que gracias a las aportaciones de investigadores e informantes que me antecedieron y a los colegas que me han compartido su conocimiento, ese día pude advertir impresionado.



Fuente: Montero, 2013, p. 165

Figura 15. Proyección desde el centro de la pirámide del Castillo al Templo de las Mesas siguiendo la esquina noreste del edificio (línea roja); justamente ésta es la orientación que corresponde a la salida del Sol para su día de paso cenital.

Conclusiones

Cada día son más los especialistas en estudios mesoamericanos que se adhieren a la propuesta de que los edificios dedicados al culto religioso obedecían en su ordenamiento a ideas emanadas de la cosmovisión, es decir, a las creencias que esas culturas tenían sobre el funcionamiento del universo. Estas ideas llegaron a ser particularmente importantes y sofisticadas en el México antiguo. Chichén Itzá es un claro ejemplo que sustenta esta propuesta porque la Pirámide del Castillo está orientada al paso cenital del Sol. Aunque es necesario advertir que no toda la traza urbana obedecía a este criterio, pues construcciones con funciones seculares estuvieron determinadas por necesidades pragmáticas.

Espacio y tiempo expresados en un templo. Ése es el paradigma del Castillo. Como espacio es el *axis mundi* que soporta el urbanismo ritual de una civilización; como tiempo es el arquetipo del calendárico que se hace tangible a los hombres.

Johanna Broda (1991) ha planteado la importancia de las características geográficas con el propósito de situar y orientar construcciones prehispánicas, siguiendo esta línea tenemos para el Castillo tres factores preponderantes: 1) un horizonte astronómico con ausencia de alteraciones

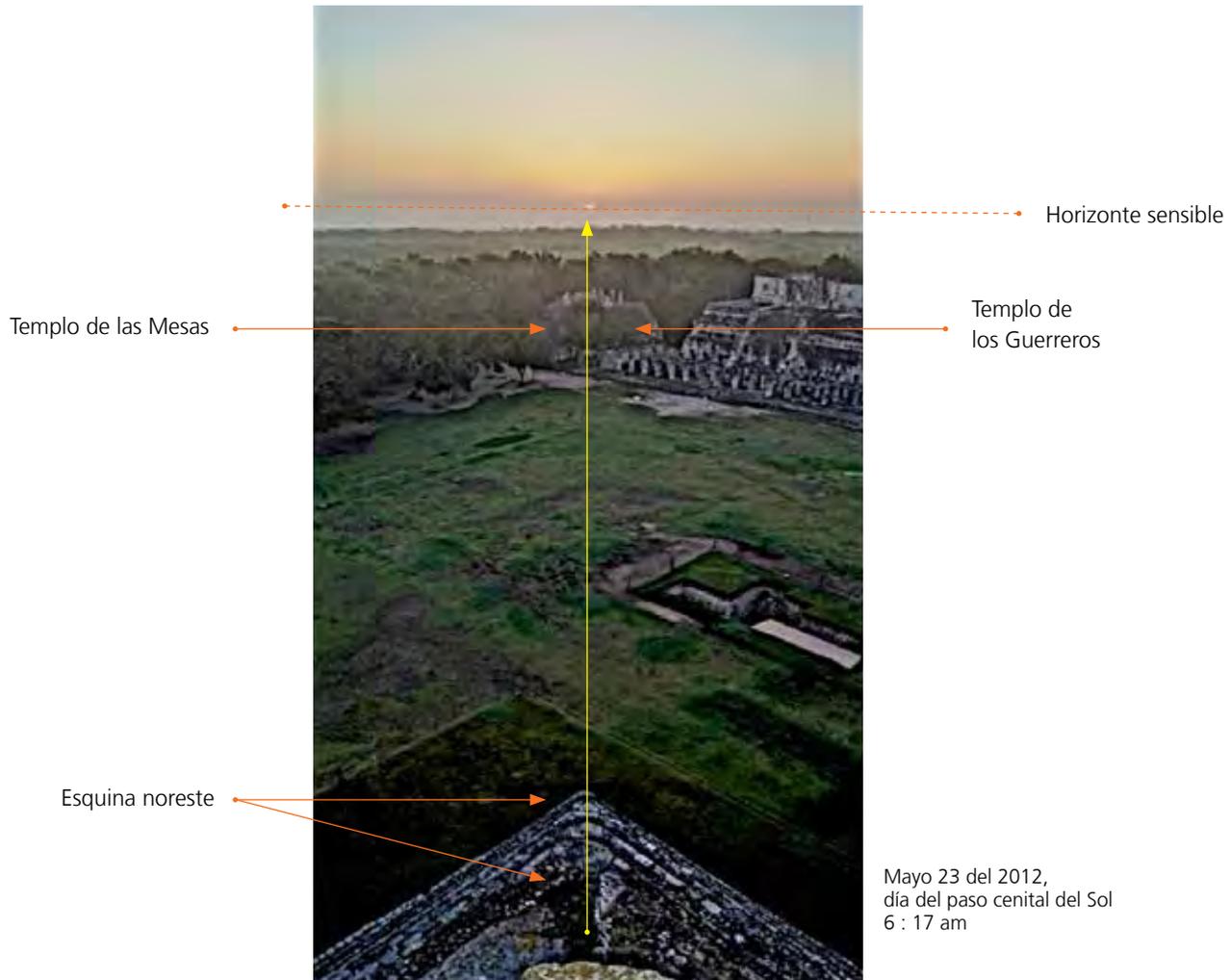


Figura 16. Comprobación de la orientación del Castillo con el paso cenital del Sol durante el amanecer. La línea amarilla marca la dirección entre la mediana de los triángulos formados por los nueve cuerpos del Castillo en su esquina noreste con el Templo de las Mesas y la posición del Sol.

orográficas, esto fue determinante para el ejercicio de una astronomía posicional, que hizo posible fijar con precisión el rumbo que sigue cualquier cuerpo celeste desde su aparición hasta su ocultamiento sobre el horizonte durante todo el año; 2) la ubicación de la pirámide justamente en la latitud $20^{\circ} 41'$, pues si la posición hubiera variado en más de $15'$, algo así como 25 km más al sur o más al norte, los ángulos resultantes del rumbo para el amanecer y el ocaso de los días del paso cenital del Sol hubieran cambiado, y

con ello la proporción geométrica en la pirámide se hubiera desvanecido; 3) a lo anterior hay que agregar la geomorfología extraordinaria del terreno calizo de la Península de Yucatán que permite la formación de cenotes; los mayas aprovecharon la casualidad de ubicar la pirámide al centro de cuatro cenotes con lo cual se confirió a la pirámide un valor religioso extraordinario.

El Templo de las Mesas al noreste y el cenote de Holtún al noroeste fueron incorporados desde el Castillo

al telón de lo sagrado, en un escenario que permitía una lectura teológica y sideral, donde se concatenaban como en ningún otro lugar del mundo las orientaciones y los alineamientos. Chichén Itzá, fundada al final del Clásico Terminal, fue abandonada paulatinamente desde el siglo XIII, aunque por siglos el Castillo y el cenote de los Sacrificios mantuvieron su importancia y continuaron siendo objeto de culto y destino de peregrinaciones, aun cuando la ciudad ya estaba abandonada (*Arqueología Mexicana*, 2011, p. 81).

La Pirámide del Castillo es la cosmovisión ancestral expresada en piedra a partir de un proyecto arquitectónico milenario, donde las proporciones expresadas en unidades de medición simbólicas, con su geometría sacralizada y su referencia directa al movimiento solar, conforman un corpus de significados y estructuras que se conjugan con tal coherencia que conforman un lenguaje posible de interpretar siglos después. Los códigos geométricos y aritméticos presentados expresan realidades arquetípicas que constituyen categorías propias del pensamiento y que hacen del hombre un auténtico intermediario entre lo conocido y lo desconocido del Universo.

Bibliografía

Arqueología Mexicana. 2011. Chichén Itzá. *Arqueología Mexicana* (edición especial), No. 39, pp. 80-83.

Arochi, L. E. 1984. *La pirámide de Kukulcán, su simbolismo solar*. México, Panorama Editorial.

Asensio, J. M. (ed.) 1900. Relación de la ciudad de Valladolid. *Colección de documentos inéditos relativos al descubrimiento, conquista y organización de las antiguas posesiones españolas de ultramar*, T. 13. Madrid, Relaciones de Yucatán II/Real Academia de la Historia.

Aveni, A. 1991. *Observadores del cielo en el México antiguo*. México, Fondo de Cultura Económica.

—. 2010. Las profecías mayas de 2012. *Arqueología Mexicana*. Vol. XVII, No. 103, pp. 52-57.

Aveni, A. & Hartung, H. 1981. The observation of the sun at the time of passage through the zenith in Mesoamerica. *Archaeoastronomy*, No. 3, S. 51.

Broda, J. 1991. Cosmovisión y observación de la naturaleza: el ejemplo del culto de los cerros en Mesoamérica. Broda, J., Iwaniszewski, S. & Maupome, L. (coords.), *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica*, México, IIH, UNAM, pp. 461-500.

—. 2006. Zenith observations and the conceptualization of geographical latitude in ancient Mesoamerica: A historical interdisciplinary approach. Bostwick, T. W. & Bates, B. (eds.), *Viewing the Sky through Past and Present Culture. Selected Papers from the Oxford VII International Conference of Archaeoastronomy*. Estados Unidos, Pueblo Grande Museum Anthropological Papers, no. 15.

Coggins, C. C. 1982. The zenith, the mountain, the center, and the sea. *Annals*, Nueva York, New York Academy of Sciences, Vol. 385, pp. 11-24.

De Anda Alaniz, G. 2007. *El culto al cenote en el centro de Yucatán* (manuscrito del proyecto de arqueología subacuática presentado al Consejo de Arqueología del INAH). Mérida, Facultad de Ciencias Antropológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán.

De la Garza, M. 2002. Origen, estructura y temporalidad del cosmos. De la Garza, M. & Nájera, M. (coords.), *Religión maya* (Enciclopedia Iberoamericana de Religiones), Madrid, Trotta, pp. 53-82.

De la Garza, M. (ed.) 1985. *Libro de Chilam Balam de Chumayel*. Mediz Bolio, A. (trad.), México, Secretaría de Educación Pública.

De Landa, D. 1982. *Relación de las cosas de Yucatán*. México, Editorial Porrúa.

- Díaz Bolio, J. 1955. *La serpiente emplumada: eje de culturas*. Mérida, Registro de Cultura Yucateca.
- . 1987. *The Geometry of the Maya and their Rattlesnake Art*. Mérida, Área Maya.
- Flores, D. & Wallrath Boller, M. 2002. Teotihuacán: ciudad orientada mediante observación de estrellas circumpolares. *Ideología y política a través de materiales, imágenes y símbolos*, Memoria de la Primera Mesa Redonda de Teotihuacán. México, UNAM/INAH, pp. 231-254.
- Galindo Trejo, J. 1994. *Arqueoastronomía en la América Antigua*. México, Editorial Equipo Sirius.
- . 2001. Transfiguración sagrada de visiones celestes: alineación astronómica de estructuras arquitectónicas en cuatro sitios mayas. De la Fuente, B. & Staines, P. (coords.), *La pintura mural prehispánica en México*, Vol. II, T. III, México, IEE, UNAM, pp. 294-310.
- . 2010. El tránsito de Venus por el disco del Sol de 2012. *Arqueología Mexicana*, Vol. XVII, No. 103, pp. 49-51.
- Guillermoprieto, A. 2013. Secrets of the maya otherworld. *National Geographic*, pp. 99-121.
- INAH. 2008. Víbora de cascabel. *Boletines*, septiembre 4, en línea el 30 de enero de 2015. <http://www.inah.gob.mx/index.php/boletines/2-actividades-academicas/1686-vibora-de-cascabel>
- Iwaniszewski, S. 1999. El tiempo y la numerología en Mesoamérica. *Ciencias*, No. 54, pp. 28-34.
- Krupp, E. 1982. The Equinox Serpent Descends. *Griffith Observer*, Vol. 46, No. 9, pp. 10-20.
- León-Portilla, M. 1983. *De Teotihuacán a los aztecas, antología de fuentes e interpretaciones históricas*. México, UNAM.
- Malmström, V. H. 1991. Edzna: Earliest astronomical center of the maya? Broda, J., Iwaniszewski, S. & Maupomé, L. (coords.), *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica*, pp. 37-47, México, IIH, UNAM.
- . 1997. *Cycles of the Sun, Mysteries of the Moon: The Calendar in Mesoamerica Civilization*. Austin, University of Texas Press.
- Marquina, I. 1981. *Arquitectura prehispánica*, T. II. México, INAH.
- Martínez del Sobral, M. 2010. *Numerología astronómica mesoamericana en la arquitectura y el arte*. México, Facultad de Arquitectura, UNAM.
- Masson, M. 2001. El sobrenatural cocijo y poder de linaje en la antigua sociedad zapoteca. *Mesoamérica*, No. 41, pp. 1-30. Nueva York, Tulane University.
- Maupomé, L. 1982. Reseña de las evidencias de la actividad astronómica en la América Antigua. Moreno, A. (coord.), *Historia de la astronomía en México*, México, UNAM, pp. 9-68.
- Milbrath, S. 1988a. Astronomical images and orientations in the architecture of Chichen Itza. Aveni, A. F. (coord.), *New Directions in American Archaeoastronomy* (Proceedings of the 46th International Congress of Americanists), Oxford, British Archaeological Review, International Series 454, pp. 57-79.
- . 1988b. Representación y orientación astronómica en la arquitectura de Chichén Itzá, *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán*, Vol. 15, No. 89, pp. 25-40.
- Montero García, I. A. 2009. Arqueoastronomía. *Las aguas celestiales. Nevado de Toluca*, pp. 68-79. México, INAH.
- . 2011. *Nuestro patrimonio subterráneo. Historia y cultura de las cavernas en México*. México, INAH.
- . 2013. *El sello del Sol en Chichén Itzá*. México, Fundación Armella Spitalier.

- . 2014. Primeros apuntes para el estudio arqueoastronómico de Cantona, Puebla. *Arqueología*, pp. 123-136.
- Montero, A., Galindo, J. & Wood, D. 2014. El Castillo en Chichén Itzá. Un monumento al tiempo. *Arqueología Mexicana*, Vol. XXI, No. 127, pp. 80-85.
- Morante López, R. 2001. Las cámaras astronómicas subterráneas. *Arqueología Mexicana*, Vol. VIII, No. 47, pp. 46-51.
- Nuttall, Z. 1928. La Observación del paso del Sol por el cenit por los antiguos habitantes de la América tropical. *Publicaciones de la SEP*, Vol. 17, No. 20.
- Peniche Rivero, P. 1990. *Sacerdotes y comerciantes: el poder de los mayas e itzaes de Yucatán en los siglos VII a XVI*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Ponce de León, A. 1991. Propiedades geométrico-astronómicas en la arquitectura prehispánica. Broda, J. & Iwaniszewski, S. (coords.), *Arqueoastronomía y etnohistoria en Mesoamérica*, pp. 412-446, México, IIH, UNAM.
- Pancorbo, L. 2011. *Los dioses increíbles*. Madrid, Siglo XXI Editores.
- Paxton, M. 2008. Códice Madrid. *Arqueología Mexicana*, Vol. XVI, No. 91, pp. 85-87.
- Popol Vuh. 1974. *Las antiguas historias del Quiché*. A. Recinos (trad.), México, Fondo de Cultura Económica.
- Quiñones Garza, H. & Pájaro Huertas, D. 2011. Sobre el ciclo maya de 819 días. *Ciencia ergo sum*, Vol. 18-3, pp. 307-311.
- Rivard, J.-J. 1969. A hierophany al Chichén Itzá. *Katunob*, Vol. 7, Núm. 3, pp. 51-58.
- Sheseña, A. 2007. ¿Glifo Maya para “Siete Cuevas”? *Indiana*, No. 24, pp. 361-399.
- Slater, D. 2014. Linking cave, mountain, and sky: a subterranean observation point for the sunrise on the day of solar zenith transit in Yucatan, Mexico. *Latin America Antiquity*, Vol. 25, No. 2, pp. 198-214.
- Soruco Sáenz, E. 1991. Una cueva ceremonial en Teotihuacán y sus implicaciones astronómicas y religiosas. Broda, J., Iwaniszewski, S. & Maupome, L. (coords.), *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica*, México, IIH, UNAM, pp. 291-297.
- Sotelo Santos, L. E. 2002. Los dioses: en el espacio y en el tiempo. De la Garza, M. & Nájera, M. (coords.), *Religión maya* (Enciclopedia Iberoamericana de Religiones), Madrid, Trotta, pp. 83-115.
- Šprajc, I. 2001. *Orientaciones astronómicas en la arquitectura prehispánica del centro de México*, (Colección Científica del INAH, No. 427), México, INAH.
- Stephens, J. L. 2008. *Incidents of Travel in Yucatan*. Nueva York, Cosimo Classics.
- Sugiyama, S. 2005. *Human Sacrifice, Militarism, and Rulership Materialization of State Ideology at the Feathered Serpent Pyramid, Teotihuacan*. Reino Unido, Cambridge University Press
- Tichy, F. 1991. Los cerros sagrados de la cuenca de México en el sistema de ordenamiento del espacio y de la planeación de los poblados. ¿El sistema ceque de los Andes en Mesoamérica? Broda, J., Iwaniszewski, S. y Maupome, L. (coords.), *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica*, México, IIH, UNAM, pp. 447-460.
- . 1992. Las torres en la región de Chenes y el meridiano de Uxmal. *Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana*, No. 19, pp. 45-52.
- Thompson, J. E. 1988. *Un comentario al Códice de Dresde*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Torres Rodríguez, A. 2002. El escorpión celeste: un marcador del inicio y fin de la época de lluvias en Mesoamérica. *Iconografía mexicana III. Las representaciones de los astros*. México, INAH, pp. 114-157.

El ciclo de 63 días en la cultura maya: descubrimiento de un nuevo factor calendárico

Guillermo Bernal Romero

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Resumen

Este trabajo ofrece evidencias sobre la existencia de un nuevo ciclo maya de 63 días, factor calendárico y astronómico descubierto en inscripciones jeroglíficas del periodo Clásico. Propone que este ciclo fue resultado de la multiplicación de dos ciclos previamente conocidos, de siete y nueve días. A su vez, el “Ciclo-63” fue el “engrane maestro” que articuló dos ciclos superiores: el de 819 días (63 x 13) y el de 378 días (63 x 6), este último empleado para calcular el periodo sinódico del planeta Saturno. Los registros glíficos del ciclo de 63 días están asociados con ceremonias relacionadas con la generación de fuego ritual y, en particular, con ritos de taladrado de fuego (*joch' k'ahk'*) dedicados a un dios llamado Pawaaj Sahb'iin. Esta deidad fue concebida como el heraldo o personificación divina del planeta Saturno.

Nota preliminar

Durante la primera mitad del siglo XX, los avances sustanciales de la epigrafía maya se dieron en el área de los cálculos calendáricos. Fue en esa época cuando varias generaciones de investigadores explicaron la estructura y mecánica de los componentes del calendario, tales como la Cuenta Larga, la Rueda Calendárica, la Serie Lunar y diversos ciclos astronómicos y rituales. En 1950, el gran mayista John Eric Thompson publicó su obra *Maya Hieroglyphic Writing: An Introduction* que, como una verdadera *summa* de los avances de su época, compendió los conocimientos vigentes sobre los múltiples aspectos y compleja mecánica del calendario y la astronomía mayas. Thompson

había descubierto el ciclo de nueve días o “de los señores de la Noche (glifos G/F)” y el de 819 días, entre otras notables contribuciones (Thompson, 1929, 1943, 1988); pero a mediados del siglo XX no se sabía cuál era el propósito de esos registros: se especulaba, con cierto pesimismo, que el mensaje contenido en la parte no-calendárica o explicativa de los textos glíficos era indescifrable.

Sin embargo, en esa misma época surgieron las contribuciones seminales de Yuri Knorozov (1954), Tatiana Proskouriakoff (1960) y Heinrich Berlin (1958), quienes establecieron los principios del sistema de la escritura maya y su naturaleza histórica, sentando las bases para el desarrollo ulterior del desciframiento, mismo que ha registrado un avance notable en los últimos 60 años. Revitalizada por las nuevas ideas, la epigrafía histórica maya comenzó la tarea de reconstruir la historia dinástica de numerosas capitales mayas del periodo Clásico. En pleno proceso de maduración, el desarrollo reciente de la epigrafía maya la ha llevado al estudio lingüístico y filológico de los textos jeroglíficos. Este innovador desarrollo puede caracterizarse como una fase inédita, la de la “epigrafía lingüística”.

Sin embargo, en cierto grado, esta nueva época de desarrollo relegó la discusión sobre la naturaleza de los cálculos calendáricos y astronómicos. Por alguna razón, la “vieja epigrafía calendárica” y la “nueva epigrafía histórica y lingüística” se distanciaron, aunque sin llegar al divorcio. Notable excepción fue una contribución de los investigadores japoneses Y. Yasugi y K. Saito (1991), quienes a principio de los noventa dieron a conocer su identificación del ciclo de siete días.

El ciclo de 63 días en la cultura maya: descubrimiento de un nuevo factor calendárico

Con las ventajas que otorga el desarrollo de la epigrafía histórica y lingüística, este trabajo retorna a la línea de investigación calendárica. Ofrece el descubrimiento de un nuevo factor, el de 63 días, mismo que engrana con los ciclos de 7, 9 y 819 días. El ciclo de 63 días está registrado en algunos textos glíficos mayas del periodo Clásico que refieren ritos de carácter ígneo, particularmente de ciertas ceremonias de taladrado de fuego o *joch' k'ahk'*.¹ De manera adicional, en cuatro de ellas está involucrado un ciclo de 378 días, la duración del periodo sinódico de Saturno. Esos ritos fueron dedicados a un dios cuyo nombre glífico debe ser analizado (Figura 1). Por ello, antes de abordar las evidencias e implicaciones de ese nuevo ciclo calendárico, resulta necesario comentar el misterioso nombre glífico de dicho numen.

El dios Pawaaj Sahb'iin

El nombre de esta entidad está compuesto por tres elementos glíficos. En uno de los ejemplos, proveniente del Grupo XVI de Palenque (Figura 1, A), el primer glifo muestra un objeto textil, una especie de banda tejida de red o malla, doblada y sujeta por el centro mediante una cuenta circular (*hairnet glyph*). En otro caso (Figura 1, B), el “Glifo de Red” está compactado con el segundo glifo, la cabeza de una comadreja, del que hablaremos después. En un tercer ejemplo, el “Glifo de Red” precede al glifo de la comadreja, tal como ocurre en el primer caso, pero aquí asume su forma más típica, que es un diseño de malla con un óvalo en su parte central. El cuarto caso muestra tanto la compactación como la separación de los dos glifos.

Aunque existe consenso sobre el carácter logográfico del “Glifo de Red”, su lectura sigue siendo debatida. En 1994, a través de una carta que dirigió a L. Schele, D. Stuart (1994) dio a conocer el descui-

¹ En 1994, el autor dio a conocer este descubrimiento a través de un breve artículo de seis páginas (Bernal, 2014a). Debido a que fue un trabajo de difusión académica, en él solamente ofreció los datos y argumentos básicos y simplificados de la existencia del ciclo de 63 días. La presente contribución proporciona, de manera extensa e integral, un estudio actualizado y detallado sobre el tema.

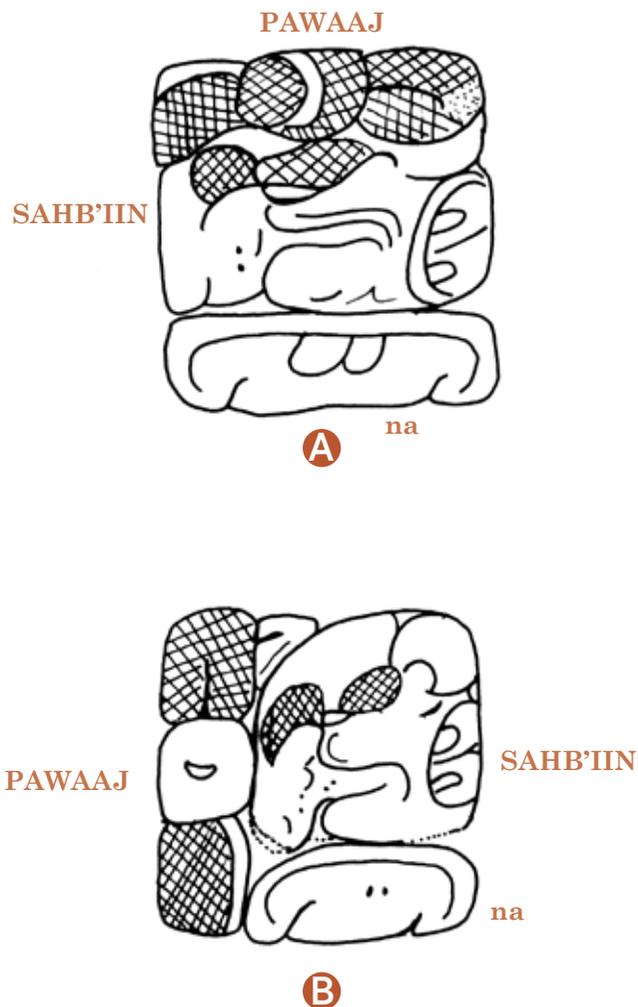


Figura 1. El nombre glífico de la deidad Pawaaj Sahb'iin.

framiento del nombre glífico del Dios D, portador del valor logográfico ITZAM, lectura sólidamente sustentada que ha cobrado amplia aceptación entre los especialistas. Debido a que el “Glifo de Red” suele estar asociado o integrado con el logograma ITZAM, dicho autor consideró que forma parte de dicho logograma (Stuart, 1994, 2007). En su opinión, el “Glifo de Red” no es independiente de la “cabeza glífica” del Dios D, ITZAM, sino parte de ella. Esta propuesta resulta cuestionable, ya que el “Glifo de Red” también suele asociarse con el nombre glífico del Dios N, mismo que en la fuentes yucatecas coloniales aparentemente re-

cibe el nombre de Pauhtun (Pawahtun).² Algunos autores, como S. Guenter y K. Bassie-Sweet (citados por Stuart, 2007) piensan que el “Glifo de Red” se lee PAW o PAWAH, tal como lo han sugerido, desde hace algún tiempo y con algunas variaciones, otros autores.³ El autor de este trabajo considera que el “Glifo de Red” es portador del valor logográfico PAWAAJ y que, efectivamente, es independiente del logograma ITZAM.⁴

Prosiguiendo con el análisis, el segundo glifo es la cabeza de un mamífero, que L. Lopes (2005) ha identificado como una comadreja de cola larga, *Mustela frenata*, razón por lo cual lo lee como SAB'IN, “comadreja”. En dicho logograma, un achurado recorre parte de la nariz y el ojo de ese animal, lo cual señala una mancha oscura, un rasgo característico de la comadreja de cola larga, por tal razón también suele ser llamada “comadreja de cuatro ojos”. El tercer glifo es el fonograma “na”, que opera como complemento fonético del logograma SAB'IN, lo cual es una buena indicación de que la lectura de Lopes es esencialmente correcta.

En su reconstrucción de la lengua protomaya, Kaufman (2003, p. 572) redefine el término pM *saq=b'iin, “comadreja”, y en proto-ch'ol, *sahb'in. En ch'ortí moderno documenta *sajb'in* y en yucateco *sahb'in*. La presencia del complemento -na indica que el logograma posee una vocal larga, en tanto que las cognadas cholanas señalan la existencia de una consonante interna <h> o <j>, razón por lo cual preferimos transliterarlo como SAHB'IIN. En suma, proponemos que el cartucho expresa un advocación del

² En documentos de la Santa Inquisición, el autor ha documentado cultos agrícolas yucatecos del siglo XVII que atestiguan ciertas pervivencias de ceremonias dedicadas a los pawahtun'oob de los cuatro rumbos: Chak Pawahtun, K'an Pawahtun, Ek' Pawahtun y Sak Pawahtun, entidades que era significadas a través de cuentas de piedras semipreciosas (los “tunes”). El sacerdote llevaba los tunes dentro de una “senadera” (bolsa de red) que llamaban *paboh* (*pawoj*) (Bernal, 1994). El *Diccionario Maya Cordemex* (1980) ofrece las entradas *paw* y *pawo'* para “bolsa o talega de red”.

³ M. Coe (1973) fue el primer autor que propuso la lectura del nombre glífico del Dios N como Pauhtun. Un trabajo esencial sobre la identidad, atributos y aspectos iconográficos del Dios N es “Ritual Humor In Classic Maya Religion”, de K. A. Taube (1989).

⁴ El autor publicará próximamente un artículo sobre este tópico (Bernal, en prensa).

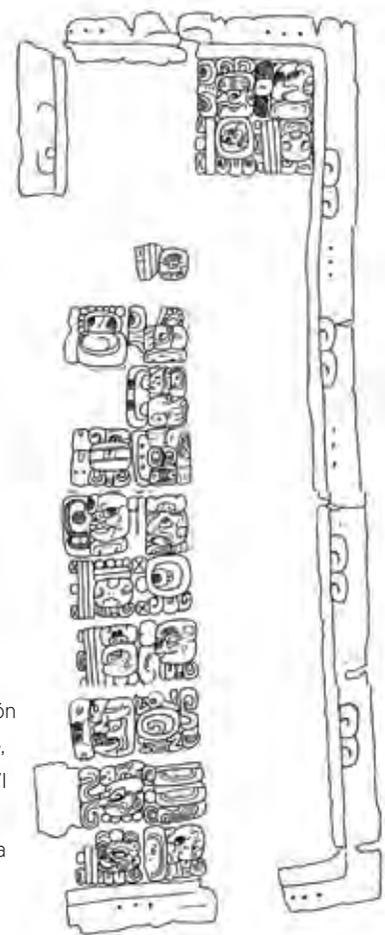


Figura 2. Reconstrucción parcial del Tablero Este, Edificio 1, del Grupo XVI de Palenque, Chiapas. La sección reconstruida corresponde a la Serie Inicial del monumento.

© Guillermo Bernal Romero

Dios N: PAWAAJ-SAHB'IIN-na, *pawaaj-sahb'iin*, que literalmente significa “(dios) Pawaaj-Comadreja”. Tal como se ha señalado, el segundo ejemplo de su nombre (Figura 1, B) muestra a ambos logogramas compactados, ya que PAWAAJ está “atado” a la “cabeza glífica” de la comadreja, SAHB'IIN. En suma, el nombre de la deidad Pawaaj Sahb'iin expresa una advocación del llamado Dios N, que literalmente significa “dios Pawaaj-Comadreja”.

El Tablero Este del Grupo XVI

La primera pista sobre la existencia de un ciclo de 63 días en los textos calendáricos mayas surgió a partir de la reconstrucción parcial de un tablero de estuco del Edificio 1 del Grupo XVI de Palenque (Figura 2). Esta tarea fue promovida por la restauradora Luz de

El ciclo de 63 días en la cultura maya:
descubrimiento de un nuevo factor calendárico

[Glifo introductor de la Serie Inicial, con el patrón de la veintena Yaxk'in*]		
[9 b'ak'tunes*]		[12 k'atunes]
[1 tun*]		[0 winales*]
[5 k'ines*]		<i>b'uluch chan</i> 11 Chikchan 09.12.01.00.05* 28 de junio del 673), <i>ti' hu'n</i> (está en) la orilla del códice (Glifo F)
<i>Ho hul ch'ab</i> Ho' Hul Ch'ab (G5)		
[Glifo E/D, perdido]		<i>k'al naah ... wuh</i> Es la presentación de la primera ... lunación
<i>...nal</i> Glifo X		<i>u ch' ok k'ab'a'</i> es el nombre infantil
<i>Ju'n winaak laju'n</i> de los 30 (días de la lunación)		<i>waxak [te'] yaxk'in</i> (es el) día 8 Yaxk'in
<i>waklaju'n [he'w] chanlaju'n winikijiy</i> habían pasado 16 (días) y 14 winales		<i>Ju'n "muluk"</i> desde el día 1 Muluk
<i>wuklaju'n yaxsiho'm</i> 17 Yax (09.12.00.03.09, 5 de septiembre del 672)		<i>wa 'lijiy</i> cuando se colocó
<i>chak sip</i> El dios Sip Rojo		... (expresión glífica no descifrada Que alude a una advocación del dios K'awiil
<i>...k'awiil</i>		<i>ju'n elk'in</i> (en) el 1-Oriente,
<i>b'uluch [he'w] ju'n winkijiy</i> habían pasado 11 (días) y un winal (31 días)		<i>johch'jiy</i> desde que había sido taladrado
<i>u k'ahk'</i> el fuego del		<i>pawaaj sahb'iin</i> dios Pawaaj Sahb'iin
<i>wak hix</i> (en) el día 6 Hix		<i>wuklaju'n kase'w</i> 17 Tzek (09.12.00.16.14, 28 de mayo del 673)

© Guillermo Bernal Romero

Figura 3. Lectura de la inscripción glífica del Tablero Este del Grupo XVI. Reconstrucción de la Cuenta Larga *09.12.01.00.05*, correspondiente con el Glifo G5 y la Rueda Calendárica 11 Chikchan 8 Yaxk'in, (28 de junio del 673). Un Número Distancia negativo de 11 días y 1 winal (31 días) parte de esta fecha y llega a (09.12.00.16.14) 6 Hix 17 Tzek, 28 de mayo del 673, cuando "fue taladrado el fuego" del dios Pawaaj Sahb'iin. Los asteriscos (*) marcan elementos reconstruidos.

Lourdes Herbert, de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (INAH), y apoyada por el arqueólogo Arnoldo González Cruz, director del Proyecto Arqueológico Palenque (INAH). Herbert y sus colaboradores reconstruyeron parte del marco y, en la esquina superior izquierda de éste, ubicaron confiablemente el cartucho del dios Pawaaj Sahb'iin. A partir de la colocación de este cartucho el autor comenzó a probar arreglos, secuencias y ubicaciones de los demás cartuchos. Como resultado de este trabajo de conjunto de restauración, el tablero fue reconstruido en más de un 50%.⁵

La inscripción del tablero ha perdido los cartuchos del Glifo Introdutor de la Serie Inicial (GISI) y de la Cuenta Larga (CL), pero la conservación de la Rueda Calendárica (RC) 11 Chikchan 8 Yaxk'in y del Glifo G5 del ciclo novenario de los “Señores de la Noche” permitieron reconstruirla confiablemente como *09.12.01.00.05* 11 Chikchan 8 Yaxk'in, 28 de junio de 673 (los asteriscos marcan elementos glíficos reconstruidos) (figura 3). Después de los cálculos de la serie lunar y del ciclo de 819 días, la inscripción refiere que 31 días antes de la fecha de Cuenta Larga, en (09.12.00.16.14) 6 Hix 17 Tzek, 28 de mayo de 673, “había sido taladrado el fuego del dios Pawaaj Sahb'iin”.⁶ Por las razones que veremos adelante, resulta muy importante señalar que tal fecha coincide con 6Y, o sexto día del ciclo de siete días, y con G1, el primero del ciclo de nueve días o de los “Señores de la Noche” (Tabla 1).

El registro de un rito joch' k'ahk' en el Dintel 29 de Yaxchilán

La Serie Inicial (SI) de este monumento muestra la fecha 09.13.17.12.10 8 Ook (13 Yax), 23 de agosto de 709. Después de los glifos G7/F está registrado el ciclo de siete días (5Y) y la serie lunar. La inscripción añade que seis

⁵ El autor agradece a la epigrafista Sara Isabel García Juárez su apoyo durante esta actividad.

⁶ N. Grube (2000) fue el primer investigador que reconoció la existencia de registros de ritos relacionados con el fuego, insertos en series iniciales mayas, uno de los cuales es el de taladrado de fuego. De manera genérica, Grube les llamó “ritos de la Secuencia del Fuego”.

	09.12.01.00.05	11 Chikchan 8 Yaxk'in 28 de junio de 673 CL reconstruida, RC explícita	Suceso no determinado. Posiblemente un evento <i>och k'ahk'</i> , “entrada del fuego”, relacionado con la inauguración de templos, entre otros ritos.
ND-	01.11		Número distancia negativo de 31 días.
	(09.12.00.16.14)	6 Hix 17 Tzek 28 de mayo de 673 CL implícita, RC explícita	<i>Joch' k'ahk'</i> o taladrado de fuego del dios Pawaaj Sahb'iin. Día del ciclo de siete días: 6Y. Día del ciclo de nueve días o de los “Señores de la Noche”: G1

Tabla 1.

	09.13.17.12.10	8 Ook 13 Yax 23 de agosto de 709 CL y RC explícitas	Nacimiento de Yaxuun B'ahlam, Sagrado Gobernante de Yaxchilán
ND-	06		Número distancia negativo de seis días.
	(09.13.17.12.04)	(2 K'an 7 Yax) 17 de agosto de 709 CL y RC implícitas	Taladrado de fuego para el dios Pawaaj Sahb'iin. Día del ciclo de siete días: 6Y. Día del ciclo de nueve días o de los “Señores de la Noche”: G1

Tabla 2.

El ciclo de 63 días en la cultura maya:
descubrimiento de un nuevo factor calendárico

Monumento	Cuenta larga	Rueda calendárica	Fecha juliana	Ciclo-7 días	Ciclo-9 días
Yaxchilán, Dintel 29	(09.13.17.12.04)	(2 K'an 7 Yax)	17 de agosto del 709	6Y	G1
Palenque, Tablero Este del Grupo XVI	(09.12.00.16.14)	6 Hix 17 Tzek	28 de mayo del 673	6Y	G1
Lapso/diferencia entre fechas	= 01.16.13.10	= 13,230 días = 210 ciclos de 63 días = 35 ciclos de 378 días (378 días = 1 periodo sinódico de Saturno)		= 1,890 ciclos de siete días	= 1,470 ciclos de nueve días

Tabla 3.

Monumento	Cuenta larga	Rueda calendárica	Fecha juliana	Ciclo-7 días	Ciclo-9 días
Laxtunich, Panel 2	(09.16.18.00.19)	1 Kawak 2 Woh	18 de febrero del 769	6Y	G1
Yaxchilán, Dintel 29	(09.13.17.12.04)	(2 K'an 7 Yax)	17 de agosto del 709	6Y	G1
Lapso/diferencia entre fechas	= 03.00.06.15	= 21,735 días = 345 ciclos de 63 días = 57.5 ciclos de 378 días		= 3,105 ciclos de siete días	= 2,415 ciclos de nueve días

Tabla 4.

Monumento	Cuenta larga	Rueda calendárica	Fecha juliana	Ciclo-7 días	Ciclo-9 días
Laxtunich, Panel 2	(09.16.18.00.19)	1 Kawak 2 Woh	18 de febrero del 769	6Y	G1
Palenque, Tablero Este del Grupo XVI	(09.12.00.16.14)	6 Hix 17 Tzek	28 de mayo del 673	6Y	G1
Lapso/diferencia entre fechas	= 04.17.02.05	= 34,965 días = 555 ciclos de 63 días = 92.5 ciclos de 378 días		= 4,995 ciclos de siete días	= 3,885 ciclos de nueve días

Tabla 5.

días antes⁷ “había sido taladrado el fuego del dios Pawaa*j* Sahb'iin”, en la fecha implícita 09.13.17.12.04 2 K'an 7

⁷ Este número distancia negativo está escrito a través de la expresión 6-WAY-ji-ya, *wak wayijiiy*, “habían pasado seis días con sus noches”. El logograma WAY “día con su noche” es poco habitual en las inscripciones, pero, en los casos donde ocurre, opera confiablemente con ese significado. Por ejemplo, en la Estela 12 de Piedras Negras se observa la expresión 13-1-WAY-ji-ya, *uxlaj'u'n ju'n wayijiiy*, “habían pasado 13 y 1 [veintena] de días con sus noches”. El valor de este logograma WAY fue propuesto por el autor en un artículo publicado en la revista *Arqueología Mexicana* (Bernal, 2001). El diseño de dicho logograma es un óvalo con tres círculos pequeños, en arreglo triangular, y dividido en dos partes, una de ellas lisa y la otra achurada. Esta característica señala dos zonas, una de claridad y otra de oscuridad, concepto acorde con su significado: “día con su noche”. Este logograma no debe ser confundido con otros dos que expresan términos semejantes: WAY, “abismo”, “cavidad subterránea”, y WAHY, “nahual”, “coesencia animal”. El diseño de estos últimos es muy diferente.

Yax (17 de agosto de 709). Una vez más, la realización de este *joch' k'ahk'* dedicado al dios comadreja coincidió con 6Y y G1, tal como se observa en la Tabla 2.

Las fechas de los ritos *joch' k'ahk'* documentados en los monumentos de Palenque y Yaxchilán coinciden con 6Y y G1, lo cual implica que el lapso temporal existente entre ellas es un múltiplo perfecto de 63 días ($9 \times 7 = 63$). Y en efecto, la Tabla 3 demuestra que el intervalo entre ambas es de 13,230 días, equivalente a 210 ciclos exactos de 63 días, y, de manera aun más notable, de 35 ciclos de 378 días, duración del periodo sinódico de Saturno.

La lectura del texto glífico del Dintel 29 continúa en el Dintel 30, donde está registrada la estación del ciclo de 819 días y la fecha haab' 13 Yax, así como el acontecimiento principal de la Serie Inicial: el nacimiento del gobernante Yaxuun B'ahlam.

Monumento	Cuenta larga	Rueda calendárica	Fecha juliana	Ciclo-7 días	Ciclo-9 días
Yaxchilán, Dintel 29	(09.13.17.12.04)	(2 K'an 7 Yax)	17 de agosto del 709	6Y	G1
Motul de San José, Estela 1	09.13.09.01.17	9 Kab'an 0 Woh	5 de marzo del 701	6Y	G1
Lapso/diferencia entre fechas	= 08.10.07	= 3,087 días = 49 ciclos de 63 días		= 441 ciclos de siete días	= 343 ciclos de nueve días

Tabla 6.

Monumento	Cuenta larga	Rueda calendárica	Fecha juliana	Ciclo-7 días	Ciclo-9 días
Motul de San José, Estela 1	09.13.09.01.17	9 Kab'an 0 Woh	5 de marzo del 701	6Y	G1
Palenque, Tablero Este del Grupo XVI	(09.12.00.16.14)	6 Hix 17 Tzek	28 de mayo del 673	6Y	G1
Lapso/diferencia entre fechas	= 01.08.03.03	= 10,143 días = 161 ciclos de 63 días		= 1,449 ciclos de siete días	= 1,127 ciclos de nueve días

Tabla 7.

Monumento	Cuenta larga	Rueda calendárica	Fecha juliana
Yula, Dintel 1	10.02.04.08.04	8 K'an 2 Pohp	3 de enero del 874
Chichén Itzá, Banda Jeroglífica de la Casa Colorada	10.02.00.01.09	6 Muluk 12 Mak	11 de septiembre del 869
Lapso/diferencia entre fechas	= 04.06.15	= 1575 días = 25 ciclos de 63 días	

Tabla 8.

El rito de taladrado de fuego del Panel 2 de Laxtunich

La escena del Panel 2 de Laxtunich muestra a Itzam B'ahlam Chelte' Chan K'inich, gobernante de Yaxchilán (hijo y heredero directo de Yaxuun B'ahlam), quien taladra el fuego sobre una especie de palangana. Le acompaña un dignatario que lleva por nombre K'uhul U Kan. El texto glífico hace referencia a esa acción ritual e identifica a ambos personajes. Itzam B'ahlam es aludido mediante su título favorito: [u]cha[']n taj mo', "El Guardián (o Captor) del señor Taj Mo". El suceso ocurrió en (09.16.18.00.19) 1 Kawak 2 Woh, el 18 de febrero del 769. La fecha de este *joch' k'ahk'* vuelve a resultar sumamente relevante, ya que coincide con 6Y y G1. Lo anterior predice que los intervalos entre este acontecimiento y los *joch' k'ahk'* de Yaxchilán y Palenque de manera necesaria se deben constituir como múltiplos de 63 días. La Tabla 4 muestra

que el intervalo entre las fechas *joch' k'ahk'* del Panel 2 de Laxtunich y del Dintel 29 de Yaxchilán es de 21,735 días, equivalente a 345 ciclos de 63 días (Tabla 4).

El intervalo entre las fechas de taladrado de fuego del Panel 2 de Laxtunich y el Tablero Este del Grupo XVI de Palenque es de 21,735 días, equivalente a 555 ciclos de 63 días y 92.5 ciclos de 378 (Tabla 5).

Presencia del "Factor-63" en la Estela 1 de Motul de San José

Es posible que el ciclo de 63 días también esté relacionado con un rito *tihl k'ahk'*, "prender o encender el fuego", otro evento de la Secuencia de Fuego. El caso se encuentra en la Estela 1 de Motul de San José, cuya Serie Inicial muestra la fecha 09.13.09.01.17 9 Kab'an 0 Woh (5 de marzo de 701), con G1 o primer "Señor de la Noche". El texto asienta que

El ciclo de 63 días en la cultura maya:
descubrimiento de un nuevo factor calendárico

Monumento	Cuenta larga	Rueda calendárica	Fecha juliana	Ciclo-7 días	Ciclo-9 días
Ek' Balam, Mural del Cuarto 22	(09.17.12.16.14)	13 Hix 7 K'an k'in	18 de octubre del 783	6Y	G1
Yaxchilán, Dintel 29	(09.13.17.12.04)	(2 K'an 7 Yax)	17 de agosto del 709	6Y	G1
Lapso/diferencia entre fechas	= 03.15.04.10	= 27,090 días = 430 ciclos de 63 días		= 3,870 ciclos de siete días	= 3,010 ciclos de nueve días

Tabla 9.

ese día ocurrió “el encendido del fuego (*tihl k'ahk*) de una deidad llamada Yax Xib' Chaahk”. La realización de este rito en 09.13.09.01.17 vuelve a ser relevante pues esta fecha coincide con 6Y y G1. Ello indica que entre éste y los anteriores registros de taladrado de fuego existe un lapso temporal que se constituye como un múltiplo exacto y solidario del “factor-63”. En la página anterior, la Tabla 6 muestra la presencia de dicho factor en los intervalos existentes entre la fecha de la Estela 1 de Motul de San José y la del Dintel 29 de Yaxchilán.

La Tabla 7 demuestra la existencia del “Ciclo-63” entre las fechas de la Estela 1 de Motul y el Tablero Este de Palenque.

Aunque aquí hemos dado eminencia al registro de la Secuencia de Fuego de la Estela 1, cabe señalar que el suceso principal de 09.13.09.01.17 9 Kab'an 0 Woh (5 de marzo de 701) fue la entronización de un soberano llamado Yejte' K'inich, como Sagrado Gobernante de Ik' (Motul de San José). La actividad ritual de generar fuego en ese día es importante, pues revela que, al menos en algunos sitios, se producía como parte de las actividades de investidura de los jefes.

El “Ciclo-63” en textos de la región de Chichén Itzá

A finales del periodo Clásico y en el norte de Yucatán, parece haber una variación de un día en la celebración de ceremonias de fuego. Ello con respecto a las estaciones esperadas del “Ciclo-63”, en términos de la secuencia establecida en las tierras bajas centrales. Un registro de la Casa Colorada de Chichén Itzá refiere dos ceremonias de taladrado de fuego dedicadas a sendas deidades locales, y la invocación de otra. Estos ritos ocurrieron en 10.02.00.01.09 6 Muluk 12 Mak (11 de septiembre del 869), un día después de la estación del ciclo de 63 días 10.02.00.01.08 5 Lamat 11 Mak (10 de septiembre del

869). Por su parte, el Dintel 1 de Yula registra un rito de fuego que ocurrió en 10.02.04.08.04 8 K'an 2 Pohp (3 de enero del 874), un día después de la “estación-63”, 10.02.04.08.03 7 Ak'b'al 1 Pohp 1 (2 de enero del 874). Aun considerando esa variación, obviamente ese factor está implícito en el intervalo de tales fechas (Tabla 8).

El “Ciclo-63” en inscripciones de Ek' Balam. El Mural del Cuarto 22 de la Acrópolis

El ciclo de 63 días fue significativo en Ek' Balam, Yucatán. En el Mural del Cuarto 22 de la Acrópolis está registrada una ceremonia relacionada con el fuego (¿taladrado?) que ocurrió “en una “casa” (*ti ooot*). A. Lacadena ha establecido que sucedió en (09.17.12.16.14) 13 Hix 7 K'an k'in, 18 de octubre de 783, fecha que, al coincidir con 6Y y G1, se constituye como otra estación de ese ciclo. El intervalo que existe con respecto al registro del Dintel 29 de Yaxchilán muestra la presencia del “factor-63” (Tabla 9).

La Columna 1 de Ek' Balam

Otro caso interesante es el de la Columna 1 de Ek' Balam. Según A. Lacadena (2003), el monumento despliega una SI cuya Cuenta Larga corresponde al final del *b'ak'tun* décimo: 10.00.00.00.00 7 Ajaw 18 Sip (11 de marzo del 830). El suceso principal fue la colocación de la propia columna, llamada *sak ahk b'aahil tuun*, “La Imagen de Piedra de la Tortuga Galápagos”. Después de la Serie Lunar se presenta el registro del rito de taladrado de fuego, formado por la expresión *joch'ool k'ahk*, seguido por el nombre del dios Pawaaj Sahb'iin. Lacadena propone que la forma verbal *joch'ool* muestra el sufijo -VV₁ (-ool), marca de participio presente, razón por la cual la traduce como “está taladrado”. Así, tal expresión significa “está taladrado el fuego del dios Pawaaj Sahb'iin”. El suceso ocurrió en la fecha

10.00.00.00.00 7 Ajaw 18 Sip, pero la estación esperada del “Ciclo-63” ocurrió el día siguiente, en 10.00.00.00.01 8 Imix 19 Sip (12 de marzo del 830). La peculiar expresión “está taladrado el fuego” parece advertir que el rito *joch' kahk'* se había realizado un día antes. Es muy probable que la dinastía de Ek' Balam decidiese hacerlo así para magnificar la ceremonia de final de *b'ak'tun*, periodo de 144,000 días que pocas ciudades mayas del periodo Clásico tuvieron la oportunidad de celebrar. Una estación del “Ciclo-63” nunca coincide con un final de *b'ak'tun*, pero sí es factible que se sitúe un día después, aunque ello solamente puede ocurrir cada 7 *b'ak'tunes* (1,008,000 días), es decir, una vez cada 2,759.8 años solares. La dinastía de Ek' Balam reconoció la importancia de tan feliz circunstancia y, por ello, adelantó por un día el taladrado de fuego del dios Pawaaj Sahb'iin, haciéndolo coincidir con la celebración del final de *b'ak'tun*.

La Estela 1 de Ek' Balam

Por su parte, la Estela 1 de Ek' Balam no registra un *joch' kahk'* dedicado al dios Pawaaj Sahb'iin, sino un “sahumerio” realizado “con el fuego” de esa deidad. Es posible inferir que ese “fuego” fue taladrado en una estación del ciclo de 63 días. La Cuenta Larga/Rueda Calendárica de la Estela 1 se puede reconstruir confiablemente como 10.00.10.00.00 6 Ajaw 8 Pohp, 18 de enero de 840. De acuerdo con el cómputo lunar, la lunación vigente comenzó 13 días antes, en la fecha implícita 10.00.09.17.07 6 Manik' 0 Wayeb', 5 de enero de 840. Fue una ocasión memorable, ya que el inicio de la lunación coincidió con el de los ritos y penitencias de los cinco días “aciagos” del *wayeb'*. El pasaje relativo a la Secuencia del Fuego se encuentra después de la Serie Lunar. El primer glifo de la secuencia está muy deteriorado, pero Lacadena lo ha identificado como el “Glifo de vasija invertida con signo de Kib”, del que hay ejemplos bien preservados en otros textos de Ek' Balam. Tal glifo es un aló-

10.00.09.17.07	6 Manik' 0 Wayeb' (5 de enero del 840) Fecha implícita.	Primer día de lunación. Primer día de los “cinco días aciagos” del <i>wayeb'</i> .
10.00.09.17.12*	11 Eb' 0 Pohp* (10 de enero del 840) (*) Fecha inferida	Día de año nuevo y estación del ciclo de 63 días. Rito de taladrado de fuego para el dios Pawaaj Sahb'iin**. Día del ciclo de siete días: 6Y. Día del ciclo de nueve días o de los “Señores de la Noche”: G1 (**). Acontecimiento inferido.
10.00.10.00.00	6 Ajaw 8 Pohp (18 de enero del 840) Fecha explícita	Final de <i>laju'ntuun</i> o medio <i>k'atun</i> . Realización de sahumeros “con el fuego del dios Pawaaj Sahb'iin”. Dedicación de la Estela 1 de Ek' Balam.

Tabla 10.

grafo o variante caligráfica del “Glifo de Cántaro Invertido con bandas cruzadas”, que, de acuerdo con una propuesta previa del autor de este trabajo, es portador del valor logográfico P'UL, “sahumar”, “incensar”. Lacadena ha asumido que el “Glifo de vasija invertida con signo de Kib” tiene dicho valor logográfico. Debajo del logograma P'UL se encuentra el glifo silábico -li. La combinación P'UL-li forma la expresión *p'ulil*, “sahumerio”. Después se presenta la expresión *u k'ahk'* y, por último, un glifo erosionado, que Lacadena reconstruye como el nombre de la entidad que nosotros llamamos dios Pawaaj Sahb'iin. Así, el texto señala que en 10.00.10.00.00 6 Ajaw 8 Pohp ocurrió “el sahumero del fuego (*p'ulil u k'ahk'*) del dios Pawaaj Sa-

Monumento	Cuenta larga	Rueda calendárica	Fecha juliana	Ciclo-7 días	Ciclo-9 días
Ek' Balam, Estela 1	(10.00.09.17.12)	(11 Eb' 0 Pohp)*	10 de enero del 840	6Y	G1
Yaxchilán, Dintel 29	(09.13.17.12.04)	(2 K'an 7 Yax)	17 de agosto del 709	6Y	G1
Lapso/diferencia entre fechas	= 06.12.05.08	= 47,628 días = 756 ciclos de 63 días = 126 ciclos de 378 días		= 6,804 ciclos de siete días	= 5,292 ciclos de nueve días

Tabla 11.

El ciclo de 63 días en la cultura maya:
descubrimiento de un nuevo factor calendárico

Monumento	Cuenta larga	Rueda calendárica	Fecha juliana	Ciclo-7 días	Ciclo-9 días
Ek' Balam, Estela 1	(10.00.09.17.12)	(11 Eb' 0 Pohp)	10 de enero del 840	6Y	G1
Palenque, Tablero Este del Grupo XVI	(09.12.00.16.14)	6 Hix 17 Tzek	28 de mayo del 673	6Y	G1
Lapso/diferencia entre fechas	= 08.09.00.18	= 60,858 días = 966 ciclos de 63 días = 161 ciclos de 378 días		= 8,694 ciclos de siete días	= 6,762 ciclos de nueve días

Tabla 12.

hb'iin**". Sin mayores dudas, señala que los sahumeros implementados en la celebración del final de *laju'ntuun* 10.00.10.00.00 6 Ajaw 8 Pohp se realizaron con “el fuego” del dios comadreja. Sin embargo, cabe preguntarse: ¿cuándo fue taladrado ese fuego? En nuestra opinión, esa fecha debió ocurrir ocho días antes, en 10.00.09.17.12 11 Eb' 0 Pohp (10 de enero del 840), estación del ciclo de 63 días que coincidió con una fecha de Año Nuevo. Resulta razonable inferir que ese día se realizó el habitual taladrado del fuego del dios Pawaaj Sahb'iin, mismo que coincidió con la costumbre anual de sacar “lumbre nueva” en el primer día del año (0 Pohp), práctica obligatoria que, tal como lo asevera fray Diego de Landa (1978: 90), realizaban los yucatecos. Es por esta razón que ocho días después, en el final de *laju'ntuun* 10.00.10.00.00 6 Ajaw 8 Pohp (18 de enero de 840), la dinastía Ek' Balam celebró ese final de periodo y la dedicación de la propia Estela 1 con “el sahumero del fuego del dios Pawaaj Sahb'in”. La Tabla 10 muestra la secuencia de ceremonias inferida en la Estela 1 de Ek' Balam.

Si es correcta la inferencia del rito de *joch' k'ahk'* para el dios Pawaaj Sahb'iin en la fecha 10.00.09.17.12 11 Eb' 0 Pohp*, ésta no solamente resultaría relevante para establecer un ejemplo adicional del ciclo de 63 días, sino también del ciclo de 378 días, el periodo sinódico de Saturno. Entre ella y la fecha del Dintel 29 de Yaxchilán, (09.13.17.12.04) 2 K'an 7 Yax existe un intervalo de 47,628 días, que equivale exactamente a 756 ciclos de 63 días y 126 ciclos de 378 días (Tabla 11).

Cabe recordar que entre las fechas de *joch' k'ahk'* registradas en el Dintel 29 y el Tablero Este de Palenque existe un lapso que se constituye como un múltiplo de ciclos de 63 y 378 días. De ello se puede deducir que el intervalo existente entre la fecha inferida de la Estela 1 de

	Columna A de la Tabla de los Intervalos, Estructura 10K-2, Xultún
Día <i>tzolk'in</i>	1 [Kab'an] *
Intervalo	8 [bak'tunes] 6 [k'atunes] 1 [tun] 9 [winales] 0 [k'ines]
Número total de días del intervalo:	8.6.1.9.0 = 1,195,740 días
Ciclos <i>tzolk'in</i> , de 260 días:	4,599
Ciclos <i>haab</i> , de 365 días:	3,276
Ruedas calendáricas (RC's), de 18,980 días:	63
Años computados (AC's), de 364 días:	3,285
Periodos canónicos de Venus (PCV's) de 584 días:	2,047.5
Ciclos de cinco periodos canónicos de Venus (5PCV's) de 2,920 días:	409.5
Ciclos de 2,340 días:	511
Largo de la Tabla de Venus, de 37,960 días:	31+1 RC
Periodos canónicos de Marte (PCM's), de 780 días:	1,533
Ciclos de 56,940 días:	21
Largo de la Tabla de Eclipses, de 11,960 días:	100-1 <i>tzolk'in</i>
Ciclos de 819 días:	11,960 *
Ciclos de nueve días o “de los Señores de la Noche”:	132,860 **
Ciclos de siete días:	170820 **
Ciclos de 63 días:	18980 **

Tabla 13. Cómputo de la Columna A de la Tabla de los Intervalos, Estructura 10K-2, Xultún. Ciclos rituales y astronómicos involucrados. Datos seleccionados de Saturno, Suart, Aveni y Rossi (2012, p. 716, Tabla 1), con modificaciones por parte del autor.

(*) Datos tomados de MacLeod y Kinsman, 2012.

(**) Datos tomados de Bernal, 2014b.

Ek' Balam (10.00.09.17.12 11 Eb' 0 Pohp) y la del Tablero Este también debe expresar la presencia de esos factores. Y en efecto, entre 10.00.09.17.12 11 Eb' 0 Pohp* y (09.12.00.16.14) 6 Hix 17 Tzek media un lapso de 966 “ciclos-63” y 161 “ciclos-378”, tal como se aprecia en la Tabla 12, en la página anterior.

El ciclo de 63 días también está atestiguado en los murales de Xultún, Guatemala. W. Saturno, D. Stuart, A. Aveni y F. Rossi (2012) señalan que, en la *Tabla de los Intervalos*, el lapso de la Columna A, 8 b'ak'tunes, 6 k'atunes, 1 tun, 9 winales y 0 k'ines, equivale a 1,195,740 días, cifra que comprende exactamente 4,599 ciclos *tzolk'in*, 3,276 ciclos *haab'* y 1,533 periodos sinódicos de Marte, entre otros (Tabla 13); hoy podemos añadir que dicho lapso también abarca exactamente 18,980 ciclos de 63 días.⁸ Por su parte, B. MacLeod y H. Kinsman (2012) han hecho notar que esa cifra también contiene justamente 1,460 ciclos de 819 días.

Conclusiones

En las inscripciones mayas, no todos los ritos de producción de fuego se ajustan a un patrón calendárico, pero la reiteración del “Factor-63” en los casos aquí presentados indica que una parte de ellos estaba regida o normada por él, particularmente de aquellos que se dedicaban al dios Pawaaj Sahb'iin. Todo parece indicar que la formulación del “Ciclo-63” fue resultado de la multiplicación de los ciclos inferiores de siete y nueve días, conmensurándolos. Sin embargo, su mayor utilidad fue la de armonizar ciclos superiores, como el saturnino de 378 días (63 x 6) y el de 819 días (63 x 13). La inserción de los ciclos de 7, 9, 63 y 819 días en la Serie Inicial de los dinteles 29 y 30 de Yaxchilán parece mostrar un interés específico por establecer la articulación de los mismos, por ser simétricos o armónicos.

Thompson (1950) planteó que el ciclo de 819 días fue concebido a partir de la multiplicación de tres “cifras sagradas”: 7, 9 y 13, alusivas al número de estratos de la tierra, el inframundo y el cielo, respectivamente. Postuló

que dicho ciclo se había generado por la multiplicación serial de las mismas: $7 \times 9 \times 13 = 819$. Sería razonable precisar que el ciclo de 819 días no fue formulado de manera seriada, sino segmentada: $9 \times 7 = 63 > 63 \times 13 = 819$. El “Ciclo-63” es un engrane y factor calendárico maestro que hacía falta para que esa fórmula tuviese sentido.

Un aspecto fascinante del ciclo de 63 días es su utilidad para calcular el periodo sinódico de Saturno, cuya duración canónica fue estimada en 378 días, periodo que se constituyó como un múltiplo perfecto del primero ($63 \times 6 = 378$). Así, dado que el “Ciclo-63” divide al “Ciclo-378” en seis segmentos iguales, resulta posible que se empleara para fijar seis posiciones del planeta sobre el manto celeste. Tal como lo hemos visto en la Tabla 3, el intervalo de 13,230 días entre los ritos del taladrado de fuego del Tablero Este de Palenque y el Dintel 29 de Yaxchilán contiene ciclos cerrados de 63 días (210), pero resulta sugerente que también contenga ciclos exactos de 378 días (35). Esa misma relación de completamiento de ciclos de 63 y 378 días aplicaría para la fecha *-joch' k'ahk'* inferida de la Estela 1 de Ek' Balam en relación con las fechas de Yaxchilán y Palenque (tablas 11 y 12, respectivamente).

Saturno es el planeta más lejano de nuestro Sistema Solar que puede ser observado a “ojo desnudo” o simple vista. Se aprecia mejor cuando se encuentra en su punto más cercano a la Tierra, o en oposición, cuando alcanza una elongación de 180° , por lo que aparece opuesto al Sol. Al margen de la supuesta validez de la correlación GMT, es muy posible que las fechas (09.12.00.16.14) 6 Hix 17 Tzek y (09.13.17.12.04) 2 K'an 7 Yax hayan marcado estaciones en el que Saturno se hallaba en ese punto de oposición. En las estaciones 6 Hix 17 Tzek y 2 K'an 7 Yax, a la medianoche, Saturno debió estar situado exactamente en el cenit de la bóveda celeste. Esas estaciones mayores o principales habrían sido fijadas después de seis rondas del “Ciclo-63”, marcando el día de término y reinicio del periodo sinódico del planeta. Un caso interesante es el de la fecha *-joch' k'ahk'* del Panel 1 de Laxtunich, misma que no marca una estación o punto de reinicio del ciclo saturnino de 378 días, sino el punto intermedio o conclusión de la primera mitad de ese periodo: 189 días (equivalentes a tres ciclos de 63 días).

⁸ Resulta interesante advertir que la cifra de 1,195,740 días equivale a 63 ciclos de Rueda Calendárica, cuya duración es de 18,980 días ($63 \times 18,980 = 1,195,740$). De modo inverso, esa cifra equivale a 18,980 ciclos de 63 días. El carácter “reversible” de la cifra 1,195,740 y sus múltiples propiedades para armonizar otros ciclos fue el resultado una larga y concienzuda formulación.

El ciclo de 63 días en la cultura maya: descubrimiento de un nuevo factor calendárico

Tal como se ha señalado, el Ciclo-63 es un factor maestro del ciclo de 819 días, que probablemente fue útil para calcular el movimiento de otros cuerpos celestes. S. Milbrath (1999) y otros autores han propuesto que el ciclo de 819 días fue empleado para calcular los ciclos sinódicos de Saturno (378 días) y Júpiter (399 días). Al menos por lo que toca a Saturno, la evidencia actual sobre el ciclo compuesto de 63/378 días apunta en ese sentido.

Para los antiguos mayas, el dios Pawaaj Sahb'iin fue el heraldo o personificación divina del planeta Saturno. Esa deidad fue un aspecto específico del “dios genérico Pawaaj” o Dios N, entidad que, aunque tiene múltiples advocaciones, siempre fue representado como un anciano. En términos de la inmensidad del tiempo mítico, él fue una deidad antiquísima cuya existencia se remontaba a una época anterior a la reordenación del cosmos, ocurrida en la fecha Era 13.00.00.00.00 4 Ajaw 8 Kumk'u. Ello explica su aspecto senil. Con características a menudo

cambiantes, algunas vasijas pintadas mayas muestran al dios Pawaaj como un cortesano del máximo jerarca cósmico que regía el universo en esa época mítica, el dios L, que en ocasiones es llamado Pawaaj Aat, Uxlaju'n Chan o Tz'am Ajaw, entre otras denominaciones. Como otras deidades que personificaban cuerpos celestes, el “dios Pawaaj Sahb'iin-Saturno” fue concebido por los mayas como un numen primordial, un acompañante eterno del Sol. En otras culturas del Mundo Antiguo, ese astro también fue personificado por dioses viejos y/o primigenios, tales como: el romano Saturno, padre de Júpiter; el griego Cronos, deidad del tiempo, el hindú Shani, “El Juez”, y el hebreo Shabbathai, entre otros. Hoy, Pawaaj Sahb'iin se incorpora a este concierto de deidades saturninas, iluminando aspectos insospechados sobre los concepciones míticas y prácticas rituales de los antiguos mayas, estrechamente vinculadas con los cálculos astronómicos y calendáricos que están registrados en las inscripciones jeroglíficas.

Bibliografía

Berlin, H. 1958. El glifo, emblema en las inscripciones mayas. *Journal de la Société des Américanistes*, No. 47, pp. 111-119.

Berlin, H. & Kelley, D. H. 1961. The 819-Day Count and Color-Direction Symbolism Among the Classic Maya. *Middle American Research Institute, Publication*, No. 26, pp. 9-20.

Bernal Romero, G. 1994. Uso ritual y simbolismo de algunas piedras sagradas entre los mayas de Yucatán. *Memorias del Primer Congreso Internacional de Mayistas*, Vol. III. México, Centro de Estudios Mayas/Instituto de Investigaciones Filológicas, UNAM.

—. 2001. Glifos y representaciones mayas del mundo subterráneo. *Arqueología Mexicana*, Vol. VIII, No. 48, pp. 42-47.

—. 2014a. El Fuego, el Taladro y el Tlacuache: ritos de *joch' k'ahk'* en inscripciones mayas del Periodo Clásico. *Arqueología Mexicana*, Vol. XXII, No. 128.

—. 2014b. *L'homme, Le Temps, Les Astres. Mayas. Révélation d'un Temps Sans Fin*. París, Musée du Quai Branly.

—. En prensa. *Pawaaj e Itzam: Un comentario epigráfico sobre los nombres glíficos del Dios N y el Dios D*.

Coe, M. 1973. *The Maya Scribe and His World*. Nueva York, The Grolier Club.

Barrera Vásquez, A. (dir.) 1980. *Diccionario Maya Cordemex, maya-español, español-maya*. Yucatán, Ediciones Cordemex.

Grube, N. 2000. Fire Rituals in the Context of Classic Maya Initial Series.

Colas, P. R., Delvendahl, K., Kuhnert, M. & A. Schubart (eds.), *The Sacred and the Profane. Architecture and Identity in the Maya Lowlands* (Acta Mesoamericana, Vol. 10), Alemania, Verlag Anton Saurwein, pp. 93-109.

De Landa, D. 1978. *Relación de las cosas de Yucatán*. México, Porrúa.

- Kaufman, T. 2003. *A Preliminary Mayan Etymological Dictionary*. <http://www.famsi.org/reports/01051/pmed.pdf>
- Knorozov, Y. 1954. *La antigua escritura de los pueblos de América Central*. México, Biblioteca Obrera.
- Lacadena, A. 2003. *El Corpus Glífico de Ek' Balam, Yucatán, México* (reporte de investigación). Fundación para el Avance de los Estudios Mesoamericanos. <http://www.famsi.org/reports/01057es/>
- Lopes, L. 2005. A new look at the name phrase of the 'snake lady'. *Wayeb Notes*, No. 19. http://www.wayeb.org/notes/wayeb_notes0019.pdf
- MacLeod, B. & Kinsman, H. 2012. Xultun Number A and the 819-Day Count. <http://decipherment.wordpress.com/2012/06/11/xultun-number-a-and-the-819-day-count/>
- Milbrath, S. 1999. *Star Gods of the Maya. Astronomy in Art, Folklore, and Calendars*. Austin, University of Texas Press.
- Proskouriakoff, T. 1960. Historical implications of a pattern of dates at Piedras Negras, Guatemala. *American Antiquity*, Vol. 25, No. 4, pp. 454-475.
- Saturno, W. A., Stuart, D., Aveni, A. F. & Rossi, F. 2012. Ancient Maya Astronomical Tables from Xultun, Guatemala. *Science*, Vol. 336, No. 714, DOI: 10.1126/science.1221444
- Stuart, D. 1994. Letter to Linda Schele. <https://decipherment.files.wordpress.com/2007/09/itzam-letter-1994.pdf>
- . 2007. Old Notes on the Possible ITZAM Sign. <https://decipherment.wordpress.com/2007/09/29/old-notes-on-the-possible-itzam-sign/>
- Taube, K. A. 1989. Ritual Humor In Classic Maya Religion. Hanks, W. F. & Rice, D. S. (eds.), *Word and Image in Maya Culture: Explorations in Language, Writing, and Representation*, Salt Lake City, University of Utah Press, pp. 351-382. https://www.academia.edu/423367/Ritual_Humor_In_Classic_Maya_Religion
- Thompson, J. E. S. 1929. Maya Chronology: Glyph G of the Lunar Series, *American Anthropologist*, No. 31, pp. 223-231.
- . 1950. *Maya Hieroglyphic Writing. An Introduction*, University of Oklahoma Press, Norman. <http://www.mesoweb.com/publications/Thompson/Thompson1950.html>
- . 1943. Maya epigraphy: a cycle of 819 days. *Carnegie Institution of Washington, Notes on Middle American Archaeology and Ethnology*, Vol. 22.
- . 1988. *Un comentario al Códice Dresde. Libro de jeroglifos mayas*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Yasugi, Y. & Saito, K. 1991. Glyph Y of the Maya Supplementary Series. *Research Reports on Ancient Maya Writing*, Vol. 34, pp. 1-12.

Contextualizando el intercambio antes del Posclásico en la Isla de Cozumel

Travis W. Stanton

University of California Riverside, Estados Unidos de América

Resumen

El sitio arqueológico de San Gervasio es mejor conocido por su ocupación posclásica. Sin embargo, datos recolectados por el Proyecto Harvard, y por varios proyectos del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), revelan ocupaciones más tempranas en la Isla de Cozumel. En este escrito, discuto lo que se puede inferir del mapeo topográfico y excavación del sitio para presentar una idea sintética del paisaje socioeconómico de los sitios de San Gervasio y El Ramonal. Estos datos están contextualizados dentro de un marco regional de intercambio desde el Formativo hasta el Clásico Terminal, que coloca a San Gervasio-El Ramonal como centro “feria-ritual” dentro de la discusión más amplia de las cambiantes rutas de intercambio y autoridad política en las tierras bajas del norte. Argumento, además, que el sitio de El Ramonal representa parte de un emergente complejo comercial del Clásico Temprano que incluyó sitios como Xel-Há y Cobá. Rutas de intercambio costeras aparecen en las tierras bajas del norte en este periodo y representan un primer paso para dejar de utilizar de manera importante las rutas de tierra adentro, que dominaron el paisaje socioeconómico durante el Formativo. Aunque hay pocos indicativos de otros sitios del Clásico Temprano como Xcambó que muestran que esta red litoral fue estimulada por la ciudad de Teotihuacán, datos en Xel-Há y Cobá, tanto como en el sitio de Altún Ha, Belice, indican que hubo una influencia del altiplano mexicano en la parte norteña y central de la zona caribeña, justo en el momento en que el sitio de El Ramonal alcanzó sus etapas constructivas

más sustanciales. Es probable que la Isla de Cozumel estuviera bajo la autoridad política de la dinastía real en Cobá en ese momento, situación que seguramente siguió durante el Clásico Tardío, cuando Cobá alcanzó su apogeo y controló rutas de intercambio tan lejos como el centro de la tierras bajas del norte. En el momento que el poder sociopolítico de Cobá disminuyó, parece que la Isla de Cozumel se integró a una esfera de intercambio costera, posiblemente controlada por Chichén Itzá. Hay poca evidencia de mercados y peregrinaje en Cozumel durante estos periodos antes del Posclásico, aunque hasta ahora pocos investigadores han enfocado sus esfuerzos en el estudio de las ocupaciones tempranas. Sin embargo, Cozumel fue una parte integral del desarrollo temprano de rutas de intercambio costeras en zona maya.

Introducción

La Isla de Cozumel es muy conocida por sus restos arqueológicos. De hecho, ha sido investigada en varios proyectos. El primero de éstos fue el Proyecto Harvard, que tenía un enfoque sobre cuestiones económicas (Connor, 1983; Freidel, 1976; Freidel & Sabloff, 1984; Hamblin, 1981, 1984; Sabloff & Rathje, 1975; Sabloff *et al.*, 1974). En este proyecto se llevó a cabo el primer recorrido de la isla y se enfocó en excavaciones en diversos sitios. Desde entonces, varios arqueólogos del INAH han trabajado en la isla, incluyendo el proyecto de investigación de Fernando Robles (Ojeda Mas, 1999; Peraza Lope, 1993, 1996; Robles Castellanos, 1980, 1982; Pinto Bojórquez, 1997; Sierra Sosa, 1994; Vargas de la Peña, 1992) y va-

rios salvamentos y rescates (Noguera, 1996; Pérez Rivas, 1998; Pérez Rivas & Flores Hernández, 2002; Terrones González, 1991, 1992) y proyectos de restauración y mantenimiento (Cedillo Álvarez & Calderón, 1990; Guevara Sánchez, 1992; Ramírez, 1997). Toda esta información recopilada, además del voluminoso corpus de datos etnohistóricos (Freidel & Sabloff, 1984; Patel, 2005, 2009, 2012; Roys *et al.*, 1940), nos muestra que la isla tenía una ocupación muy fuerte durante el Posclásico. San Gervasio era uno de los asentamientos más grandes de este periodo en toda la zona maya y fue un lugar de comercio y de peregrinación para la diosa de la Luna, Ixchel.

Sin embargo, lo que se sabe de la ocupación prehispánica de la isla es principalmente restringido por el periodo Posclásico y los siglos después de la Conquista. En parte, esta situación tiene una lógica: que la isla tenía una ocupación importante al momento del contacto con los españoles en el siglo XVI. Debido a su importancia económica (con un mercado grande) y ritual (era un lugar de peregrinaje para la diosa Ixchel) durante los últimos siglos antes de la Conquista, Cozumel tiene evidencia de muchos restos del Posclásico distribuidos a lo largo de la isla (Freidel, 1976; Freidel & Sabloff, 1984; Sierra Sosa, 1994) e, interesados por entender y manejar esta población anteriormente desconocida, los españoles hicieron bastante esfuerzo por do-

El desarrollo temprano de rutas comerciales costeras en zona maya

Se sabe que los mayas antiguos tenían una actividad comercial costera muy fuerte (Andrews, 1976, 1977, 1978, 1990; Andrews *et al.*, 1988, 1989; Braswell, 1997). Sin embargo, no siempre fue el caso. De hecho, las épocas tempranas tienen poca evidencia de sitios que fungieron como lugares de intercambio. Por ejemplo, Eaton (1978) reporta muy pocos sitios del Formativo (1000 a. C. -250 d. C.) por la costa; y se interpretan como campos temporales de pescadores en lugar de puertos formales o incluso comunidades permanentes (ej. Inurreta Díaz & Dusenbury, 2014). Aunque Cerro Maya en Belice pudo haber sido una excepción de este patrón, la evidencia en las tierras bajas mayas apunta a que el mayor intercambio se llevó a cabo

documentar a los mayas de la isla y su incorporación al imperio español (véase Freidel, 1976). Aunque los arqueólogos y los etnohistoriadores se han enfocado en la parte tardía de la ocupación de la isla por estas razones, evidencia de ocupaciones anteriores ha sido revelada por varios proyectos arqueológicos. En este capítulo intento reunir datos de ocupaciones desde el Formativo hasta el Clásico Terminal en la Isla de Cozumel, para entender mejor el papel que jugó la isla antes del Posclásico. Concluyo que, aunque hay algunos datos que podrían apuntar hacia un rol ritual importante, no hay mucha evidencia hasta la fecha de que el peregrinaje oracular existió antes del culto tardío de Ixchel. Sin embargo, hay varios datos que sugieren que la Isla de Cozumel era importante para el desarrollo de las rutas de intercambio costeras durante el Clásico, y que la importancia de sitios como San Gervasio y San Miguel tenía su origen en un fenómeno de desarrollo costero relacionado con el auge inicial de la ciudad de Cobá. Finalmente concluyo que el desarrollo de Cozumel, como parte importante de una ruta de intercambio caribeño, tenía una relación con el fenómeno económico teotihuacano a través de Cobá durante el Clásico Temprano, pero que después de la caída de Cobá, en el Clásico Terminal, se relaciona con la ciudad de Chichén Itzá antes de desarrollar una posición neutra como lugar de peregrinación durante el Posclásico.

tierra adentro durante el Formativo (Stanton, 2012). Hay evidencia de intercambio durante el Formativo, pero no existió una red de puertos por la costa que nos demuestre que, en general, la costa no era más que un lugar de explotación de recursos en épocas tempranas.

Es a principios del Clásico Temprano que hay un desarrollo perceptible de sitios costeros que se podrían interpretar como puertos de comercio. El más investigado es Xcambó, que tuvo un desarrollo importante durante el Clásico Temprano en la costa yucateca al norte de la ciudad actual de Mérida (Ceballos Gallareta, 2003; Ceballos Gallareta & Jiménez Álvarez, 2006; Jiménez Álvarez, 2002; Jiménez Álvarez *et al.*, 2006; Sierra Sosa, 1999a, 1999b, 2003). Aunque el comercio maya costero aún no había alcanzado niveles fuertes vistos a finales del Clá-

sico y durante el Posclásico, la revolución de la logística de las rutas de intercambio había empezado a principios del Clásico.

Este momento del Clásico Temprano es un periodo importante porque es cuando se fecha el mayor desarrollo de la ciudad de Teotihuacán en el altiplano central de México (en general de 1 a 550 d. C., pero más específico el siglo IV d. C.). Como se sabe, Teotihuacán tenía una “influencia” fuerte en algunas partes de zona maya durante el siglo IV d. C. (Schele & Freidel, 1990; Stuart, 2000). Esta influencia ha sido interpretada como de índole económica, por lo menos en una parte, por muchos investigadores (ej. Manzanilla, 2011). Datos recobrados por varios proyectos en sitios diversos como Yaxuná (Stanton, 2005), Dzibilchaltún (Andrews; Maldonado Cárdenas & Góngora Sala, 2014), Cuzcunil (Rodríguez Pérez *et al.*, 2014), Oxkintok (Varela Torrecilla & Braswell, 2003) y Chunchucmil demuestran que la influencia teotihuacana también llegó al norte de la península. La pregunta es: ¿la ciudad de Teotihuacán jugaba un papel en el desarrollo de las rutas de intercambio costeros? Y más relevante a esta investigación, ¿es posible que el fenómeno teotihuacano pudiera haber tenido una relación con el desarrollo inicial de la ocupación de la Isla de Cozumel?

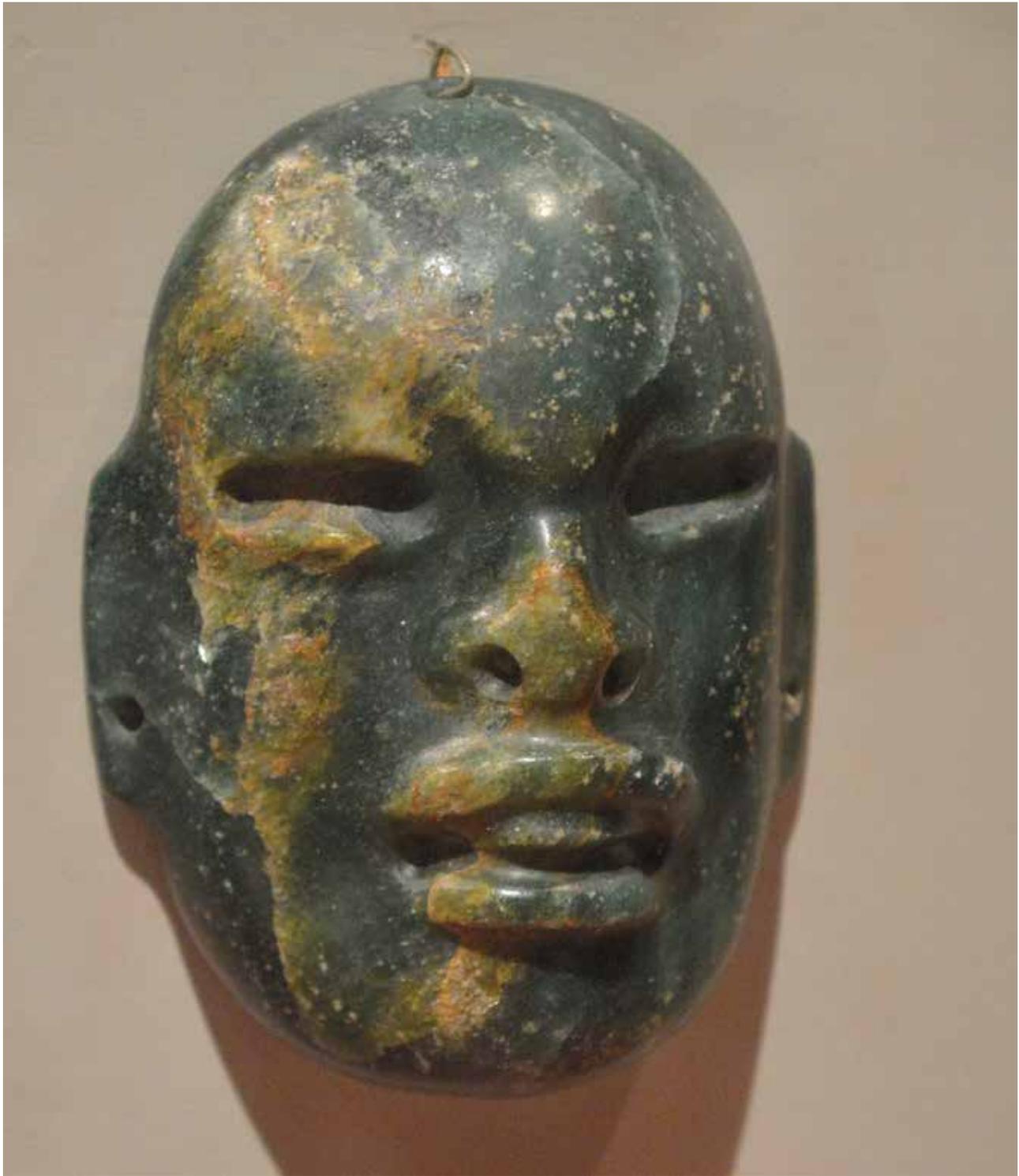
Aunque muy pocos arqueólogos trabajando en Yucatán argumentan que la influencia teotihuacana en la región fue llevada a cabo por fuerzas militares, algunos han sugerido que había enclaves de gente del centro de México viviendo en el norte de la península durante el Clásico Temprano (Smyth, 2006; Smyth & Rogart, 2004). Sin embargo, el hecho es que hay muy poca evidencia de teotihuacanos viviendo en Yucatán; no hay estudios de isótopos que comprueben que algunos entierros son de gente que creció en la Cuenca de México y los estilos arquitectónicos y cerámicos de “estilo teotihuacano” son hechos con materiales locales y en variantes distintas de las del centro de México (Stanton, 2005). Además, aunque los arqueólogos que trabajan el famoso periodo Clásico Medio relacionado con estilos teotihuacanos en la tierras bajas del norte no tienen muchas fechas absolutas para basar su cronología, el rango de fechas que han dado a este periodo en el norte es de 550-700 d. C.; justo después de la caída de Teotihuacán y siglos después de su aparición en el sur. Es posible que la datación del periodo Clásico Medio en

el norte sea incorrecto y, por ende, que las fechas de los rasgos teotihuacanos puedan cambiar con más investigación sobre la cronología en el norte. Hay mucha razón para pensar que comerciantes teotihuacanos hubieran estado interesados en estar en contacto con los mayas de Yucatán, sobre todo por tener acceso a las salinas más grandes de Mesoamérica, además de tener acceso a la ruta costera al sureste del mundo maya; los mismos recursos y rutas que interesaron a los itzáes siglos después (Andrews, 1990; Loya González & Stanton, 2013, 2014). Con base en los modelos sobre la influencia teotihuacana (conquista [Schele & Freidel, 1990; Stuart, 2000] y económica [Manzanilla, 2011]) es probable que teotihuacanos estuvieran en Yucatán por lo menos de 50 a 100 años durante el Clásico Temprano; aunque no necesariamente durante el periodo en que se nota el talud-tablero de la fase Oxkintok Regional (Varela Torrecilla, 1998).

El Ramonal y la ocupación inicial de la Isla de Cozumel

Como se ha visto durante los últimos años, la zona de las tierras bajas mayas tiene evidencia de ocupación muy temprana (ej. Chatters *et al.*, 2014). De hecho, los restos humanos más tempranos del continente americano se encuentran en una cueva subterránea no tan lejos de Tulum. Aunque estoy consciente de que la Isla de Cozumel podría revelar datos tan tempranos como el periodo Paleolítico en algún momento, hasta la fecha los datos más tempranos reportados datan del Formativo. El complejo arquitectónico más temprano conocido de la isla es El Ramonal, ubicado en la zona norte-central de la isla en la zona del sitio de San Gervasio, la comunidad más grande de la isla durante el Posclásico. Peraza Lope (1993, 1996) fecha la primera ocupación de construcción de El Ramonal a finales del Formativo, aunque se sabe que hay otros restos de la isla e incluso de El Ramonal que tienen un origen anterior durante el Formativo Medio. Empiezo con una discusión de estos artefactos tempranos.

Hay por lo menos dos contextos en la Isla de Cozumel que han revelado materiales de estilo Formativo Medio. El primero fue revelado por el Proyecto Harvard, que encontró la famosa cara de piedra verde estilo olmeca en una cista con vasijas policromas de Clásico Temprano en El Ramonal (Rathje *et al.*, 1973). Aunque la pieza data



© Rodrigo Llanos Gómez

Figura 1. Máscara, Museo de Cozumel.

del Formativo Medio por su estilo, el contexto data al Clásico Temprano y es posible que el objeto llegara a la isla siglos después de su manufactura como una reliquia. El otro objeto también es una cara de piedra verde que se exhibe en el Museo de la Isla de Cozumel (Figura 1). Desconozco su contexto original, pero debido a que no se ha reportado cerámica del estilo Nabanché Temprano en la isla (véase Peraza Lope, 1993) es poco probable que el contexto date tan temprano y que la pieza también pueda considerarse como una reliquia. Por ende, no hay evidencia clara de una ocupación de la isla en tiempos tan tempranos, una situación muy similar que se observa en otras zonas costeras de las tierras bajas del norte (Eaton, 1978). Los sitios en el norte del Estado de Quintana Roo con material Nabanché Temprano están distribuidos en el interior de la península (ej. Amador Berdugo, 2005; Rissolo, 2003; Rissolo *et al.*, 2005) y no por la costa.

No es hasta finales del Formativo que se nota una ocupación real de la isla. Debido a investigaciones del Proyecto Harvard (Sabloff & Rathje, 1975) y del INAH (Azcarate & Ramírez, 1998, 2000, 2002; Peraza Lope, 1993) se sabe que El Ramonal es un complejo arquitectónico del sitio de San Gervasio que tiene una ocupación en el Clásico Temprano. Los datos reportados de las excavaciones no son muy claros, pero el sitio está compuesto de una acrópolis de forma parecida a otras que datan de finales del Formativo, y se reporta algo de cerámica temprana en la zona (Barrera Rubio *et al.*, 2003; Peraza Lope, 1993). Es tentador interpretar estos datos como una ocupación del Formativo Tardío, pero no se ha reportado cerámica clara del Horizonte Chicanel. Sin embargo, parte del problema con la datación tiene que ver con percibirse de que hay un horizonte estilístico en la cerámica de las tierras bajas del norte que data la transición de los periodos tradicionales del Formativo Tardío y Clásico Temprano (Glover & Stanton, 2010). En las tierras bajas del sur, este fenómeno ha sido denominado “Protoclásico” y está caracterizado por un subconjunto de cerámica con decoración policroma rudimentaria, entre otras características (Brady *et al.*, 1998; Pring, 1977). Sin embargo, en el norte de la península parece que este fenómeno impactó más la producción cerámica y, aunque algunos tipos del Formativo Tardío como Sierra Rojo y Polvero Negro continuaron, las vajillas domésticas cambiaron a las va-

jillas escamosas de Brainerd (1958); en realidad, las policromías famosas de este periodo no son comunes en el norte, pero ciertos atributos como la decoración por zonas está presente en grupos como Huachinango, Carolina y Shangurro. La situación en la zona de Yalahau, en el norte de Quintana Roo, refleja esta cronología que traslapa el Formativo Terminal y el Clásico Temprano (Amador Berdugo, 2005; Glover & Stanton, 2010). Debido a la cerámica reportada en El Ramonal, junto con la forma de su arquitectura, pienso que la acrópolis fue inicialmente construida del 1 al 200 d.C., con una continuación en el Clásico Temprano (después de 250/300 d.C., cuando los policromos se volvieron más populares. De todas formas, El Ramonal tiene esta ocupación temprana, por lo menos del 250/300 al 400 d.C., y representa una ocupación pequeña de la isla a inicios del periodo Clásico.

Influencia teotihuacana y el desarrollo de la ciudad de Cobá

No es nada nuevo que la Isla de Cozumel tiene una ocupación Formativo Terminal/Clásico Temprano. Pero, ¿cómo se explica el desarrollo de la isla en ese periodo? La arqueología en sitios como Xcambó (Sierra Sosa, 1999a) nos demuestra que es apenas durante el Clásico Temprano que se empieza desarrollar el sistema de intercambio costero en el norte, y Xcambó no tiene evidencia de ocupación hasta después de que se inicia el Clásico Temprano. Esto indica que El Ramonal sería uno de los sitios costeros más tempranos de la parte norte de la península, a la par con Xcambó o quizás un poco más temprano.

Dejando a un lado la cuestión de cuándo exactamente se inicia el asentamiento (solamente un nuevo programa de excavación estratigráfica resolverá este problema), hay evidencia en la zona que sugiere que hay dos factores que tomar en cuenta. Primero, que la ciudad de Cobá podría haber tenido un desarrollo urbano en la zona y que El Ramonal podría haber sido una parte del aparato estatal en el desarrollo económico que alcanzó su apogeo en el siglo VII d.C. Segundo, es durante la parte media del Clásico Temprano que se ve la “influencia” teotihuacana en la zona maya. Empiezo con una discusión del segundo punto.

Aunque el puerto de Xcambó no tiene evidencia de “influencia” teotihuacana, hay sitios en la costa Caribeña

de Quintana Roo y Belice que demuestran algunos datos que sugieren algún contacto (Figura 2); El Ramonal no ha mostrado evidencia de “influencia” teotihuacana, pero tampoco se ha realizado mucha investigación en el sitio, sobre todo en la acrópolis. El sitio de Altún Ha, en Belice, es un buen ejemplo de este contacto con la presencia de símbolos teotihuacanos en una tumba real (Pendergast, 1969). Más pertinente a la investigación es el sitio de Xel-Há, donde se reportan varios datos que indican un contacto entre los mayas de esta zona y gente de la Cuenca de México.

El sitio de Xel-Há se localiza justo del otro lado del agua en tierra firme, en lo que hoy es Quintana Roo. Gracias al proyecto del INAH, en el que se efectuó un trabajo de salvamento e investigación en el sitio durante los ochenta, se encontró un templo del Clásico Temprano con pintura mural (Toscano Hernández, 1994). Lo interesante de la pintura mural de este edificio es que tiene una clara influencia teotihuacana (Toscano Hernández, 1994). Una de las imágenes tiene un felino en estilo del centro de México y el otro tiene una escena de montañas con parejos que no tiene mucho sentido en zona maya, pero cae dentro de los estilos teotihuacanos. Aunque es imposible saber quién pintó los murales y por qué exactamente llegó la idea al sitio, es posible pensar que la gran ciudad del altiplano mexicano fue el origen de la iconografía. Además, se ha reportado un fragmento de una vasija que tiene una imagen de la “Gran Diosa” de Teotihuacán (Berlo, 1992), uno de los pocos encontrados fuera del centro de México. Juntos, estos datos sugieren que la construcción de Xel-Há como un sitio costero temprano en zona maya fue influenciada por el fenómeno económico, social y político de Teotihuacán.

Hace varios años, Xel-Há fue propuesto como el puerto de la ciudad de Cobá (Canché Manzanero, 1992; Robles Castellanos, 1990); también Muyil y Tancah pudieron haber fungido como puertos. Aunque no hay muchos datos de influencia teotihuacana en Cobá, tampoco ha habido tanta investigación en esta ciudad relativa a su gran tamaño; limitado en su mayor parte a mapeo, restauración y pozos de prueba (Benavides Castillo, 1981; Folan *et al.*, 1983; Robles Castellanos, 1990; Navarrete *et al.*, 1979; pero véase a Manzanilla, 1987; Manzanilla y Barba, 1990). Sin embargo, Karl Taube (comunicación

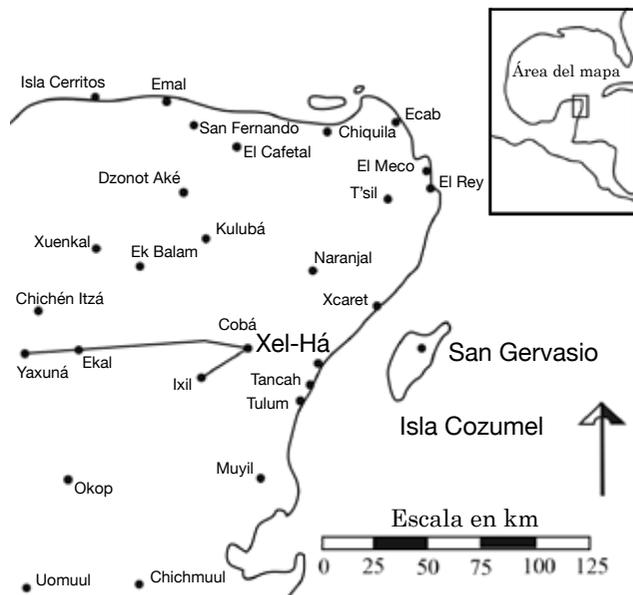


Figura 2. Península de Yucatán.

personal 2014) reporta una cabeza de serpiente emplumada en la superficie del grupo Xaibeh, que es de estilo teotihuacano del Clásico Temprano, lo que indica que esta ciudad, como Xel-Há, fue parte de un complejo de sitios en contacto con Teotihuacán en el norte de Quintana Roo; probablemente, con más investigación, se podría encontrar mayor evidencia. Junto con otros datos recientes en zonas como Querétaro, Chiapas y Oaxaca (ej. García-Des Laurieres, 2012; Winter, 1998, 2010), parece más viable que teotihuacanos llegaran a otras partes de Mesoamérica y que esta zona de Quintana Roo fuera un área de interés para ellos. Sugiero que El Ramonal fue parte de un complejo costero en ese momento que se empezó a desarrollar para atender un nuevo enfoque de comercio vía las costas. Creo que es probable que El Ramonal estuviera bajo el control de Cobá en ese periodo, aunque es posible también que fuera autónomo.

El auge de Cobá en el Clásico Tardío

Aunque la arqueología del periodo Clásico Temprano de Cobá aún es un enigma, se sabe más de esta ciudad a través de su cultura material y corpus de monumentos grabados durante el Clásico Tardío, el periodo cuando alcanza su apogeo. Por su tamaño, Cobá llamó la atención

de los primeros arqueólogos del Instituto Carnegie que trabajaban en las tierras bajas del norte, así como por la presencia de monumentos grabados y un sacbé que llega a la ciudad de Yaxuná (Thompson *et al.*, 1932).

El gran tamaño de Cobá durante el Clásico fue más claro cuando varios proyectos iniciaron investigaciones y trabajos de restauración a partir de los años setenta. El primer proyecto del INAH se enfocó en la restauración de varios de los grupos monumentales para abrir el sitio al turismo, además de trabajar en las tareas básicas de mapeo y establecer una cronología cerámica para el sitio (véanse Benavides Castillo, 1981; Cortés de Brasdefer, 1981, 1984a, 1984b, 1984c; Gallareta Negrón, 1981, 1984; Navarrete *et al.*, 1979; Peniche Rivero, 1975; Robles Castellanos, 1990). Al mismo tiempo, un proyecto de patrones de asentamiento dirigido por William Folan mapeó una muestra (relativamente pequeña) del sitio cerca de la carretera al pueblo de Cobá, con la intención de entender mejor la distribución de conjuntos domésticos y su articulación con los grupos monumentales y calzadas (Folan *et al.*, 1983; Folan & Stuart, 1974, 1977). Sin embargo, este proyecto no incluyó pozos de prueba ni un programa de recolección de superficie, dejando la parte cronológica fuera de la investigación. En fin, aunque hay varias partes pequeñas del sitio que están mapeadas (y hay algunos datos cronológicos recolectados), la mayor parte del sitio está relativamente no explorada. Lo que muestran estos primeros trabajos en Cobá es que el sitio empezó en el Formativo Tardío como varias aldeas separadas, pero todas ubicadas en una serie de lagos. A lo largo del tiempo, estas aldeas crecieron y se fusionaron para formar una sola comunidad urbana durante el Clásico Temprano (véase Robles Castellanos, 1990). Aunque los detalles del proceso de urbanización no son aún bien entendidos, el hecho es que, durante el Clásico, Cobá era la única ciudad de su tamaño en el norte de Quintana Roo y el único centro con una gran cantidad de monumentos grabados.

A pesar de que algunos investigadores han intentado estudiar la iconografía y epigrafía de Cobá a través de los años (Morley, 1927; Thompson *et al.*, 1932; Andrews, 1938; Sánchez Montañés, 1987), no fue hasta que el Proyecto Corpus de la Universidad de Harvard terminó su publicación sobre Cobá (Graham & Von Euw, 1998) que empezó a ha-

ber un entendimiento más refinado de la historia política de Cobá (Gronemeyer, 2004; Guenter, 2014; Stuart, 2006, 2010). Gronemeyer fue el primero en proponer un listado dinástico para tres reyes del Clásico Tardío. Stuart (2010) añadió un cuarto gobernante a la lista de Gronemeyer, aunque Guenter (2014) ha dado un buen argumento acerca de que uno de estos gobernantes en realidad fue una reina asociada con el título de *kaloomte'*, reservado para los gobernantes más poderosos del mundo maya durante el Clásico Tardío. Aun cuando muchos de los monumentos de Cobá están erosionados, se pueden leer algunas partes de los textos. El monumento legible más temprano es la Estela 6 (613 d. C.), asociado con el Gobernante A, mientras que el más tardío es la Estela 20 (780 d. C.), asociado con el Gobernante D; el periodo entre las dos fechas es casi el mismo que el propuesto por Smith (1971) para el complejo cerámico de Motul (Clásico Tardío). Sin embargo, la mayoría de las fechas provienen del Grupo Macanxoc, y están asociadas con monumentos con la imagen del Gobernante B (la mujer con el título *kaloomte'*, a la que Guenter [2014] le da el apodo de Señora K'awiil Ajaw, quien gobernó entre el 640 y el 681 d. C.). En todos sus monumentos, Señora K'awiil Ajaw está parada sobre un total de 14 cautivos, uno de los números más grandes para cualquier gobernante de toda zona maya (Guenter, 2014). Las fechas de su reino constituyen el periodo (600-700 d. C.) que los investigadores que trabajan en Yaxuná han dado para la construcción del Sacbé 1 (Shaw, 1998; Shaw & Johnstone, 2001; Stanton & Freidel, 2005; Suhler *et al.*, 1998); por ende Guenter (2014) argumenta que Cobá incorporó a Yaxuná a la fuerza durante el Clásico Tardío (véase también Ambrosino *et al.*, 2003; Loya González, 2008; Loya González & Stanton, 2013, 2014). De hecho, hace años Andrews y Robles (1985; véase también Freidel, 1992), basando su argumento sobre los estilos cerámicos regionales y la existencia del Sacbé 1, sugirieron que Yaxuná fue una comunidad controlada por Cobá contra los intereses expansionistas de Chichén Itzá. Otro dato importante viene del Proyecto INAH en Yaxuná (1997-2002) dirigido por Lourdes Toscano Hernández. Ella encontró un monumento con un texto jeroglífico del cual únicamente se podían leer los últimos cuatro glifos. Este monumento está asociado con uno de los únicos edificios públicos con fecha del siglo VII d. C., y la cláusula final del texto incluye el glifo

ch'ak, indicando que menciona una conquista. Aunque no hay glifos emblemas que se puedan apreciar en el texto erosionado, el contexto del monumento sugiere que puede hacer referencia de la incorporación de Yaxuná dentro de la esfera de influencia cobaneca.

Esta narrativa del auge político de Cobá nos hace reflexionar sobre el papel de Cozumel en el Clásico Tardío. Si podemos aceptar la idea de que Xel-Há y El Ramonal podrían haber sido parte de un complejo de sitios costeros que la gente de Cobá desarrolló para participar en nuevas rutas costeras de comercio (probablemente estimulado por el desarrollo de Teotihuacán), es lógico pensar que, cuando Cobá alcanzó su apogeo, ambos sitios aún estaban bajo control de Cobá y que siguieron funcionando como nodos de rutas de intercambio costeras. De hecho, hay mucha más evidencia del desarrollo de rutas de intercambio durante el Clásico Tardío por todas las costas de la península (Eaton, 1978; Jiménez Álvarez, 2002; McKillop, 2005).

Los datos del Clásico Tardío en la zona de San Gervasio están restringidos por los complejos El Ramonal y el Grupo Murciélagos (Figura 3). Sin embargo, Sierra Sosa (1994) reporta un abandono de la acrópolis del grupo, indicando un cambio importante en la organización del asentamiento. En lugar de seguir utilizando El Ramonal con el enfoque “cívico”, se construyó un grupo nuevo, el Grupo Murciélagos, 12 veces más pequeño que la acrópolis original y elaborado con técnicas que se aproximan al estilo Puuc (Vargas de la Peña, 1992); existe una estructura similar en Xel-Há del mismo periodo (Canché Manzanero, 1992). Los tres “caseríos” reportados alrededor de El Ramonal durante el Clásico Temprano sufrieron un aumento de población, lo que indica que El Ramonal, aunque modificado, siguió siendo importante durante este periodo. Canché Manzanero (1992) argumenta que Xel-Há era un puerto de Cobá en ese momento y, aunque creo que sería más lógico que El Ramonal (y el templo de Xel-Há) fueran parte del Estado cobaneco incipiente durante el Clásico Temprano, es posible que fueran independientes y que las modificaciones vistas en Xel-Há indiquen la llegada del control estatal, con el abandono del grupo arquitectónico de los líderes del Clásico Temprano (la acrópolis) y la construcción de un centro administrativo de Cobá. De todas formas, hay un cambio radical en la arquitectura cívica de El Ramonal en ese mo-

mento, aunque no parece que El Ramonal hubiera cambiado su función económica en el Clásico Tardío.

La llegada de influencia itzáe durante el Clásico Terminal

Como Andrews y Robles (1985) notaron hace años, Cobá sufrió un declive en el Clásico Terminal, el momento en que Chichén Itzá tiene su auge. Durante este periodo, el Grupo Murciélagos, localizado a más de medio kilómetro de El Ramonal, es reutilizado; sin embargo no hay modificaciones. Aunque algunos de los caseríos anteriores siguen en uso (demostrando, quizá, continuidad con la población del Clásico Tardío), se nota un nuevo asentamiento doméstico con un cambio de patrón más integrado que el anterior (Sierra Sosa, 1994). Asimismo, se perciben cambios en algunos de los caseríos que conforman patrones de construcción más asociados con la capital Itzáe. Finalmente, la aparición de cerámica Sotuta ocurre en este periodo; aunque cerámica local Ceh Pech sigue en uso hasta la transición al Posclásico (Peraza Lope, 1993). Estos datos sugieren que San Gervasio sufre otro incremento en población durante el Clásico Terminal, pero que hay evidencia de un cambio de afiliación política. Sabemos que Cobá no tiene evidencia de gobernantes en su registro (no bien preservado) epigráfico después de 780 d.C., y que Chichén Itzá es una fuerza política y económica muy importante empezando el siglo XI d.C. La arqueología de la Isla de Cozumel nos da dos posibles interpretaciones. Primero, que la isla estaba bajo dominio de un Estado itzáe durante este periodo y que gozó del desarrollo económico costero de los itzáes. Segundo, que se independizó del Estado cobaneco y que los habitantes de la isla participaron de una forma integrada en el comercio costero impulsado por Chichén Itzá (lo que podría haber incluido enclaves de itzáes viviendo en la isla o cambios en las prácticas culturales de los locales hacia patrones populares en Chichén Itzá).

Conclusiones

A final de cuentas, la evidencia que tenemos de la isla es poca y se requiere más investigación para resolver las hipótesis planteadas en este trabajo. Sin embargo, hay evidencia de que la Isla de Cozumel tenía un rol importante en el desarrollo y la evolución de las rutas de intercambio costeras desde finales del Formativo o principios



© Rodrigo Llanos Gómez

Figura 3. Grupo Murciélagos, San Gervasio, Cozumel.

del Clásico Temprano. Es posible que el desarrollo inicial de El Ramonal estuviera influenciado por el desarrollo de rutas de intercambio extensas, impulsadas por la ciudad de Teotihuacán; creo que más investigación en El Ramonal y Xel-Há podría resolver esta cuestión. Aunque es posible que El Ramonal fuera una comunidad autónoma en aquel momento, datos sobre el desarrollo de la ciudad de Cobá me hacen pensar si podría haber tenido un control de Cozumel en esa época temprana. Durante el auge

de Cobá, los datos sugieren que Cozumel estaba bajo el control del Estado cobaneco sólo para ser liberado y conquistado durante el Clásico Terminal, cuando el poder de Cobá desaparece y los itzáes juegan un papel sumamente importante en las tierras bajas. En fin, la Isla de Cozumel llega a tener su auge cuando se independiza por completo de todas las otras comunidades y los cozumeños del Posclásico rehacen su identidad como un lugar de peregrinaje y comercio políticamente neutro.

Bibliografía

Amador Berdugo, F. E. 2005. Ancient Pottery in the Yalahau Region: A Study of Ceramics and Chronology in Northern Quintana Roo, Mexico (tesis doctoral inédita). Nueva York, Department of Anthropology, State University of New York.

Ambrosino, J. N., Ardren, T. & Stanton, T. W. 2003. The History of Warfare at Yaxuná. Brown, M. K. & Stanton,

T. W. (eds.), *Ancient Mesoamerican Warfare*, Walnut Creek, Oakland, AltaMira Press, pp. 109-123.

Andrews, A. P. 1976. El Proyecto Xcaret y reconocimiento en la costa central de Quintana Roo. *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán*, No. 19, pp. 10-20.

—. 1977. Reconocimiento arqueológico de la costa de Playa del Carmen, Quintana Roo. *Boletín de la Escuela*

de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán, No. 24, pp. 64-77.

—. 1978. Puertos costeros del Posclásico Temprano en el norte de Yucatán. *Estudios de Cultura Maya*, No. 11, pp. 75-93.

—. 1990. The Role of Trading Ports in Maya Civilization. Clancy, F. S. & Harrison, P. D. (eds.), *Vision and Revision in Maya Studies*, Albuquerque, Nuevo México, University of New Mexico Press, pp. 159-167.

Andrews, A. P., Asaro, F., Michel, H. V., Stross, F. H. & Cervera R., P. 1989. The Obsidian Trade at Isla Cerritos, Yucatan, Mexico. *Journal of Field Archaeology*, No. 16, pp. 355-363.

Andrews, A. P., Gallareta Negrón, T., Robles Castellanos, F., Cobos Palma, R. & Cervera Rivero, P. 1988. Isla Cerritos: An Itzá Trading Port on the North Coast of Yucatán, Mexico. *National Geographic Research*, Vol. 4, No. 2, pp. 196-207.

Andrews, A. P. & Robles Castellanos, F. 1985. Chichen Itza and Coba: An Itza-Maya Standoff in Early Postclassic Yucatan. Chase, A. F. y Rice, P. M. (eds.), *The Lowland Maya Postclassic*, Austin, Texas, The University of Texas Press, pp.62-72.

Andrews, E. W. IV. 1938. Some New Material from Coba, Quintana Roo, Mexico. *Ethnos*, Vol. 3, Nos. 2-3, pp. 33-46.

Azcárate Soto, M. A. & Ramírez Ramírez, D. 2000. Trabajos de reconocimiento en el Grupo IV (Complejo El Ramonal) de San Gervasio, Cozumel. *Actualidades Arqueológicas*, Vol. 4, No. 22, pp. 12-16.

Barrera Rubio, A., Stanton, T. W., Peraza Lope, C. & Toscano Hernández, L. 2003. Uso y percepción de estructuras abandonadas, durante el Posclásico Tardío en el noreste de Yucatán, observadas en Kulubá, Yucatán, Xel-Há y San Gervasio, Quintana Roo. *Temas Antropológicos*, Vol. 25, Nos. 1-2, pp. 147-176.

Brady, J. E., Ball, J. W., Bishop, R. L., Pring, D. C., Hammond, N. & Housley, R. A. 1998. The Lowland Maya "Protoclassic": A Reconsideration of Its Nature and Significance. *Ancient Mesoamerica*, No. 9, pp. 17-38.

Benavides Castillo, A. 1981. *Los caminos de Cobá y sus implicaciones sociales (Proyecto Cobá)*. México, INAH.

Berlo, J. C. 1992. Icons and Ideologies at Teotihuacan: The Great Goddess Reconsidered. J. C. Berlo (ed.), *Art, Ideology, and the City of Teotihuacan*, Washington, D. C., Dumbarton Oaks, Research Library and Collection, pp. 129-168.

Brainerd, G. W. 1958. *The Archaeological Ceramics of Yucatan*. Anthropological Records, Volume 19. Berkeley, California, University of California.

Braswell, G. E. 1997. El intercambio prehispánico en Yucatán, México. Laporte, J. P. y Escobedo, H. (eds.), *X Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, Guatemala, Museo Nacional de Arqueología y Etnología, pp. 545-555.

Canché Manzanero, E. 1992. *La secuencia cerámica de Xel-Há, Q. Roo* (tesis profesional inédita). Mérida, Ciencias Antropológicas en la Especialidad de Arqueología, Universidad Autónoma de Yucatán.

Ceballos Gallareta, T. N. de J. 2003. *La cronología cerámica del puerto maya de Xcambó, costa norte de Yucatán: Complejo Xtampú* (tesis profesional inédita), Mérida, Ciencias Antropológicas en la Especialidad de Arqueología, Universidad Autónoma de Yucatán.

Ceballos Gallareta, T. & Jiménez Álvarez, S. 2006. Las esferas cerámicas del Horizonte Coahuah del Clásico Temprano (c. 250-600 d.C.) en el norte de la Península de Yucatán: Parte I: las esferas del oeste y del centro. Merino Carrión, B. L. & García Cook, A. (eds.), *La producción alfarera en el México antiguo II*, México, INAH, pp. 561-580.

- Cedillo Álvarez, L. & Calderón, G. 1990. *Informe de los trabajos de conservación realizados en la zona arqueológica de San Gervasio, Cozumel, Quintana Roo. Temporada 1990. Esc. Nac. De Conserv. Rest. Mus. "Manuel del Castillo Negrete"*. Informe técnico al Consejo de Arqueología. México, INAH.
- Chatters, J. C., Kennett, D. J., Asmerom, Y., Kemp, B. M., Polyak, V., Nava Blank, A., Beddows, P. A., Reinhardt, E., Arroyo-Cabrales, J., Bolnick, D. A., Malhi, R. S., Culleton, B. J., Luna Erreguerena, P., Rissolo, D., Morell-Hart, S. & Stafford Jr., T. W. 2014. Late Pleistocene Human Skeleton and mtDNA Link Paleoamericans and Modern Native Americans. *Science*, Vol. 344, No. 6185, pp. 750-754.
- Connor, J. 1983. *The Ceramics of Cozumel, Quintana Roo, Mexico* (tesis doctoral inédita). Tucson, Department of Anthropology, University of Arizona.
- Cortés de Brasdefer, F. 1981. Hallazgos recientes en Cobá, Quintana Roo. *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán*, Nos. 50-51, pp. 52-59.
- . 1984a. La extensión de Cobá: una contribución al patrón de asentamiento. *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán*, No. 64, pp. 3-13.
- . 1984b. La extensión de Cobá: una contribución al patrón de asentamiento. En *Investigaciones recientes en el área maya: XVII Mesa Redonda, Sociedad Mexicana de Antropología, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, 21-27 junio 1981, Tomo II*, pp. 63-74. Chiapas, Sociedad Mexicana de Antropología.
- . 1984c. La zona habitacional de Cobá, Quintana Roo. *Investigaciones recientes en el área maya: XVII Mesa Redonda, Sociedad Mexicana de Antropología, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, 21-27 junio, 1981, Tomo II*, Chiapas, Sociedad Mexicana de Antropología, pp. 129-141.
- Eaton, J. D. 1978. *Studies in the Archaeology of Coastal Yucatan and Campeche, Mexico: Archaeological Survey of the Yucatan-Campeche Coast*. Middle American Research Institute, Pub. 41. Nueva Orleans, Luisiana, Tulane University.
- Folan, W. J., Kintz, E. R. & Fletcher, L. A. (eds.) 1983. *Coba: A Classic Maya Metropolis*. Nueva York, Academic Press.
- Folan, W. J. & Stuart, G. E. 1974. Coba Archaeological Mapping Project, Quintana Roo, Mexico. *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatan*, Nos. 22-23, pp. 20-29.
- . 1977. El Proyecto Cartográfico Arqueológico Cobá, Q. Roo: Informes Interinos Números 1, 2, y 3. *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán*, No. 22, pp. 14-81.
- Freidel, D. A. 1976. *Late Postclassic Settlement Patterns on Cozumel Island, Quintana Roo, Mexico* (tesis doctoral inédita). Department of Anthropology, Cambridge, Massachusetts, Harvard University.
- . 1992. Children of First Father's Skull: Terminal Classic Warfare in the Northern Maya Lowlands. Chase, D. Z. y Chase, A. F. (eds.), *Mesoamerican Elites: An Archaeological Assessment*, Oklahoma, University of Oklahoma Press, pp. 99-117.
- Freidel, D. A. & Sabloff, J. A. 1984. *Cozumel: Late Maya Settlement Patterns*. Nueva York, Academic Press.
- Gallareta Negrón, T. 1981. Proyecto Cobá: extensión y análisis preliminar de asentamiento prehispánico. *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán*, Nos. 50-51, pp. 60-76.
- . 1984. *Cobá: forma y función de una comunidad maya prehispánica*. Tesis Profesional inédita, Ciencias Antropológicas en la Especialidad de Arqueología, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

- García-Des Laurieres, C. 2012. Public Performance and Teotihuacán Identity at Los Horcones, Chiapas, Mexico. Harrison-Buck, E. (ed.), *Power and Identity in Archaeological Theory and Practice: Case Studies from Ancient Mesoamerica*, Salt Lake City, The University of Utah Press, pp. 63-81.
- Glover, J. B. & Stanton, T. W. 2010. Assessing the Role of Preclassic Traditions in the Formation of Early Classic Yucatec Cultures. *Journal of Field Archaeology*, No. 35, pp. 58-77.
- Graham, I. & Ew, E. von. 1998. *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions, Vol. 8, Part 1: Coba*. Cambridge, Massachusetts, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.
- Gronemeyer, S. 2004. A Preliminary Ruling Sequence of Cobá, Quintana Roo. *Wayeb Note*, No. 14. www.wayeb.org/notes/wayeb_notes004.pdf.
- Guevara Sánchez, A. 1992. *Informe de restauración y mantenimiento en San Gervasio. Proyecto Cozumel, Quintana Roo*. Agosto de 1992. Informe técnico al Consejo de Arqueología. México, INAH.
- Guenther, S. P. 2014. The Queen of Cobá: A Reanalysis of the Macanxoc Stelae. Stanton, T. W. (ed.), *The Archaeology of Yucatán: New Directions and Data*, BAR International Series. Oxford, Reino Unido, Archaeopress, pp. 395-421.
- Hamblin, N. 1981. The Magic Toads of Cozumel. *Mexicon*, No. 3, pp. 10-14.
- . 1984. *Animal Use by the Cozumel Maya*. Tucson, Arizona, University of Arizona Press.
- Inurreta Díaz, A. F. & Dusenbery, M. W. 2014. Isla Piedras: A Prehispanic Maya Trading Port on the Northern Campeche Coast. T. W. Stanton, *The Archaeology of Yucatán: New Directions and Data*, BAR International Series. Oxford, Archaeopress, pp. 337-362.
- Jiménez Álvarez, S. del P. 2002. *La cronología cerámica del puerto maya de Xcambó, costa norte de Yucatán: Complejo Cerámico Xcambó y Complejo Cerámico Caxalac* (tesis profesional inédita). Mérida, Ciencias Antropológicas en la Especialidad de Arqueología, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Jiménez Álvarez, S., Ceballos Gallareta, T. & Sierra Sosa, T. 2006. Las insólitas cerámicas del litoral noroeste de la Península de Yucatán en el Clásico Tardío: la Esfera Cerámica Canbalam. Merino Carrión, B. L. & García Cook, A. (eds.), *La producción alfarera en el México Antiguo III: la alfarería del Clásico Tardío (700-1200 d. C.)*, México, INAH, pp. 345-371.
- Loya González, T. 2008. *La relación entre Yaxuná, Yucatán y Cobá, Quintana Roo durante el Clásico Tardío (600-700/750 d. C.)* (tesis inédita de licenciatura). Cholula, Departamento de Antropología, Universidad de las Américas.
- Loya González, T. & Stanton, T. W. 2013. The Impact of Politics on Material Culture: Evaluating the Yaxuná-Cobá Sacbé. *Ancient Mesoamerica*, No. 24, pp. 25-42.
- . 2014. Petrographic Analysis of Arena Red Ceramics at Yaxuná, Yucatán. Stanton, T. W. (ed.), *The Archaeology of Yucatán: New Directions and Data*, BAR International Series. Oxford, Reino Unido, Archaeopress, pp. 337-362.
- Maldonado Cárdenas, R. & Góngora Sala, Á. 2014. La región hegemónica de Dzibilchaltún en la época prehispánica. Stanton, T. W. (ed.), *The Archaeology of Yucatán: New Directions and Data*, BAR International Series. Oxford, Archaeopress, pp. 197-205.
- Manzanilla, L. 2011. Sistemas de control de mano de obra y del intercambio de bienes suntuarios en el corredor teotihuacano hacia la costa del golfo en el Clásico. *Anales de Antropología*, No. 45, pp. 9-32.
- Manzanilla, L. (ed.) 1987. *Cobá, Quintana Roo: análisis de dos unidades habitacionales mayas*. México, UNAM.

- Manzanilla, L. & Barba, L. 1990. The Study of Activities in Classic Households: Two Case Studies from Coba and Teotihuacan. *Ancient Mesoamerica*, No. 1, pp. 41-49.
- McKillop, H. 2005. *In Search of Maya Sea Traders*. Texas, Texas A&M University Press, College Station.
- Morley, S. G. 1927. New Light on the Discovery of Yucatan, and the Foundation of the New Maya Empire. *American Journal of Anthropology*, No. 31, pp. 51-69.
- Navarrete, C., Con Uribe, M. J. & Martínez Muriel, A. 1979. *Observaciones arqueológicas en Cobá, Quintana Roo*. México, Centro de Estudios Mayas, UNAM.
- Noguera R., N. 1996. *Informe del rescate arqueológico en el Cenote Chuj-ha, Quintana Roo, Cozumel*. Informe técnico al Consejo de Arqueología. México, INAH.
- Ojeda Mas, H. R. 1999. *Instrumentos prehispánicos en Caracol del Sitio de San Gervasio, Isla de Cozumel* (tesis profesional inédita). Ciencias Antropológicas en la Especialidad de Arqueología, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Patel, S. 2005. Pilgrimage and Caves on Cozumel. Pruffer, K. M. & Brady, J. E. (eds.), *Stone Houses and Earth Lords: Maya Religion in the Cave Context*. Colorado, University Press of Colorado, Boulder, pp. 91-114.
- . 2009. Religious Resistance and Persistence on Cozumel Island. Cecil, L. G. & Pugh, T. W. (eds.), *Maya Worldviews at Conquest*, Colorado, University Press of Colorado, Boulder, pp. 205-218.
- . 2012. *Journey to the East: Pilgrimage, Politics, and Gender in Postclassic Mexico* (tesis doctoral inédita). Riverside, Department of Anthropology, University of California.
- Pendergast, D. M. 1969. *Altun Ha, British Honduras (Belize): The Sun God's Tomb*. Archaeology Occasional, Paper 19. Ontario, Toronto, Royal Ontario Museum Art.
- Peniche Rivero, P. 1975. *Informe. Proyecto Coba, Quintana Roo, reporte No. 1, primera temporada, mayo 17 a diciembre 10 de 1975*. Informe Técnico al Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Peraza Lope, C. A. 1993. *Estudio y secuencia del material cerámico de San Gervasio, Cozumel* (tesis profesional). Mérida, Ciencias Antropológicas en la Especialidad de Arqueología, Universidad Autónoma de Yucatán.
- . 1996. Unidades cerámicas de San Gervasio, Cozumel, Quintana Roo, México. *Mexicon*, No. 18, pp. 67-70.
- Pérez Rivas, M. E. y Flores Hernández, M. 2002. Resultados de un rescate en Cozumel, Q. Roo: nuevos datos e interpretaciones sobre los sistemas de albarradas prehispánicos. *Investigadores de la Cultura Maya*, No. 10, Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, pp. 226-241.
- Pérez Rivas, M. E., Nava Cruz, E. & Villanueva García, G. 1998. *Informe técnico final - Fase I (31 de junio al 27 de julio de 1997), Fase II (20 de septiembre al 27 de octubre de 1997)*. Rescate Arqueológico Perimetral Cozumel, Quintana Roo. Informe técnico al Consejo de Arqueología. México, INAH.
- Pinto Bojórquez, L. P. 1997. *Clasificación de los ornamentos prehispánicos del sitio San Gervasio, Isla de Cozumel*. (tesis profesional). Mérida, Ciencias Antropológicas en la Especialidad de Arqueología, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Pring, D. 1977. Influence or Intrusion? The "Protoclassic" in the Maya Lowlands. *Social Process in Maya Prehistory*, Londres, Academic Press, pp. 135-165.
- Ramírez Ramírez, D. 1997. *Informe del Proyecto de mantenimiento mayor de los edificios arqueológicos de San Gervasio y otros sitios de la Isla de Cozumel, Quintana Roo. (4 de noviembre - 20 de diciembre de 1996)*. Informe técnico al Consejo de Arqueología. México, INAH.

- Ramírez Ramírez, D. & Azcarate Soto, M. A. 1998. *Informe del Proyecto Arqueológico Complejo "El Ramonal", San Gervasio, Cozumel: Temporada 1997*. Informe técnico al Consejo de Arqueología. México: INAH.
- . 2000. Recientes investigaciones en el Grupo II, o Mayapán de San Gervasio, Cozumel, Q. Roo. *Actualidades Arqueológicas*, No. 5, Vol. 23, pp. 10-13.
- . 2002. Investigaciones recientes en Cozumel. *Arqueología Mexicana*, No. 54, pp. 46-49.
- Rathje, W. L., Sabloff, J. A. & Gregory, D. A. 1973. El descubrimiento de un jade olmeca en la Isla de Cozumel, Quintana Roo, México. *Estudios de Cultura Maya*, No. 9, pp. 85-91.
- Rissolo, D. A. 2003. Ancient Maya Cave Use in the Yalahau Region, Northern Quintana Roo, Mexico. *Bulletin Number 12*. Austin, Association for Mexican Cave Studies.
- Rissolo, D. A., Ochoa Rodríguez, J. M. & Ball, J. W. 2005. A Reassessment of the Middle Preclassic in Northern Quintana Roo. Shaw, J. M. & Mathews, J. P. (eds.), *Quintana Roo Archaeology*, Tucson, Arizona: University of Arizona Press, pp. 66-76.
- Robles Castellanos, J. F. 1980. *Informe anual del proyecto arqueológico Cozumel, temporada 1980*. Informe técnico Centro Regional de Yucatán. México, INAH.
- . 1982. *Informe de las actividades realizadas por el proyecto arqueológico Cozumel, temporada 1981, 1982*. Informe técnico Centro Regional de Yucatán. México, INAH.
- . 1990. *La secuencia cerámica de la región de Cobá, Quintana Roo*. México, INAH.
- Rodríguez Pérez, M., Ceballos Gallareta, T. & Chuc Aguilar, R. 2014. Un enclave de Oxkintok en el norte de Caucel a inicios del Clásico Tardío: El desarrollo de la estructura Bu 17/26 011-006. Stanton, T. W. (ed.), *The Archaeology of Yucatán: New Directions and Data*, Oxford, BAR International Series, Archaeopress, pp. 5-122.
- Roys, R. L., Scholes, F. V. & Adams, E. B. 1940. *Report and Census of the Indians of Cozumel, 1570*. Washington, D. C., Carnegie Institution of Washington.
- Sabloff, J. A. & Rathje, W. L. (eds.) 1975. *Changing Pre-Columbian Commercial Systems, Cozumel, Mexico*. Cambridge, *Peabody Museum Monographs, Harvard University, Number 3*.
- Sabloff, J. A., Rathje, W. L., Freidel, D. A., Connor, J. G. & Sabloff, P. L. W. 1974. Trade and Power in Postclassic Yucatan: Initial Observations. Hammond, N. (ed.), *Mesoamerican Archaeology: New Approaches*, Austin, The University of Texas Press, pp. 395-416.
- Sánchez Montañis, E. 1987. La iconografía del poder en las estelas de Cobá. *Memorias del Primer Coloquio Internacional de Mayistas*, México, UNAM, pp. 515-557.
- Schele, L. & Freidel, D. A. 1990. *A Forest of Kings: The Untold Story of the Ancient Maya*. Nueva York, Quill.
- Shaw, J. M. 1998. *The Community Settlement Patterns and Community Architecture of Yaxuna from A.D. 600-1400* (tesis doctoral inédita). Dallas, Department of Anthropology, Southern Methodist University.
- Shaw, J. M. & Johnstone, D. 2001. The Late Classic of Yaxuna, Yucatan, Mexico. *Mexicon*, No. 23, pp. 10-14.
- Sierra Sosa, T. N. 1994. *Contribución al estudio de los asentamientos de San Gervasio, Isla de Cozumel* (Colección Científica). México, INAH.
- . 1999a. Xcambó: codiciado enclave económico del Clásico maya. *Arqueología*, Vol. 7, No. 37, pp. 40-47.
- . 1999b. Xcambó: codiciado puerto del Clásico maya. *I'inaj*, No. 10, pp. 19-27.
- . 2003. Xcambó: centro administrativo y puerto de comercio del Clásico maya. En *Cuarto Congreso Internacional de Mayistas: Memoria (2 al 8 de agosto de 1998)*, Ruz, M. H., Ayala Falcón, M., Izquierdo y de la Cueva, A.

- L., León Cázares, M., Pérez Suárez, T. y Valverde Valdés, M. México, UNAM, pp. 480-491.
- Smith, R. E. 1971. *The Pottery of Mayapan*. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Vol. 66. Cambridge, Harvard University.
- Smyth, M. P. 2006. Architecture, Caching, and Foreign Contacts at Chac (II), Yucatán, Mexico. *Latin American Antiquity*, No. 17, pp. 123-149.
- Smyth, M. P. y Rogart, D. 2004. A Teotihuacan Presence at Chac II, Yucatan, Mexico. *Ancient Mesoamerica*, No. 15, pp. 17-47.
- Stanton, T. W. 2005. Taluds, Tripods, and Teotihuacanos: A Critique of Central Mexican Influence in Classic Period Yucatán. *Mayab*, No. 18, pp. 17-35.
- . 2012. The Rise of Formative Period Complex Societies in the Northern Maya Lowlands. Nichols, D. L. & Pool, C. A. (eds.), *Oxford Handbook of Mesoamerican Archaeology*, Oxford, Oxford University Press, pp. 268-282.
- Stanton, T. W. & Freidel, D. A. 2005. Placing the Centre, Centring the Place: The Influence of Formative Sacbeob in Classic Site Design at Yaxuná, Yucatán. *Cambridge Archaeological Journal*, Vol. 15, pp. 225-249.
- Stuart, D. 2000. The Arrival of Strangers: Teotihuacan and Tollan in Classic Maya History. Carrasco, D., Jones, L. & Sessions, S. (eds.), *Mesoamerica's Classic Heritage: From Teotihuacan to the Aztecs*, Colorado, University Press of Colorado, Boulder, pp. 465-513.
- . 2006. The Inscribed Markers of the Coba-Yaxuna Causeway and the Glyph for *Sakbih*. www.mesoweb.com/stuart/notes/sacbe.pdf.
- . 2010. Notes on Accession Dates in the Inscriptions of Coba. www.mesoweb.com/stuart/notes/Coba.pdf.
- Suhler, C., Ardren, T. & Johnstone, D. 1998. The Chronology of Yaxuna: Evidence from Excavation and Ceramics. *Ancient Mesoamerica*, No. 9, pp. 167-182.
- Terrones González, E. 1991. *Informe del recorrido de superficie y levantamiento planimétrico del predio Punta Venado, Mpio. Cozumel, Quintana Roo 1991*. Informe técnico al Consejo de Arqueología. México, INAH.
- . 1992. *Informe del recorrido de superficie y levantamiento planimétrico del predio la Rosita, Mpio. De Cozumel – Rancho INAH y Punta Venado, Quintana Roo 1992*. Informe técnico al Consejo de Arqueología. México, INAH.
- Thompson, J. E. S., Pollock, H. E. D. & Charlton, J. 1932. *A Preliminary Study of the Ruins of Coba, Quintana Roo, Mexico*. Washington, D.C., Carnegie Institution of Washington.
- Toscano Hernández, L. 1994. *Secuencia arqueológica de la arquitectura pública de Xelhá, Quintana Roo* (tesis profesional inédita). Xalapa, Universidad Veracruzana.
- Varela Torrecilla, C. 1998. El Clásico Medio en el noroccidente de Yucatán. *Paris Monographs in American Archaeology*, No. 2 (BAR International Series 739), Oxford, BAR.
- Varela Torrecilla, C. & Braswell, G. E. 2003. Teotihuacan and Oxkintok: New Perspectives from Yucatán. Braswell, G. E. (ed.), *The Maya and Teotihuacan: Reinterpreting Early Classic Interaction*, Austin, The University of Texas Press, pp. 249-271.
- Vargas de la Peña, L. 1992. *Estudio de la arquitectura pública de San Gervasio, Cozumel* (tesis profesional inédita). Mérida, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Winter, M. C. 1998. Monte Alban and Teotihuacan. Rattray, E. C. (ed.), *Rutas de intercambio en Mesoamérica: III Coloquio Bosch-Gimpera*, México, UNAM, pp.153-184.
- . 2010. Teotihuacan et Oaxaca. *Teotihuacan: Cité des Dieux*, Paris, Musée de Quai Branly, SOMOGY Editions d'Art, pp. 180-185.

Astronomía y poder: el caso de la Isla de Cozumel

Giulio Magli

Politecnico di Milano, Italia

Resumen

La Isla de Cozumel desempeña un papel singular y destacado en el horizonte histórico del Posclásico maya y en la historia de los patrones de asentamiento, el comercio y la dinámica social tardías mayas. Fue sin duda –como lo atestiguan las crónicas de los españoles– uno de los centros de peregrinación de mayor renombre del mundo maya y el centro más importante de culto a la diosa Ixchel. Sin embargo, muchos aspectos del peculiar papel de Cozumel aún faltan por entenderse; en concreto, la ideología, los patrones y la verdadera extensión del fenómeno de las peregrinaciones. Con este fin, se propone aquí una comparación con un lugar de peregrinación precolombino más conocido, el santuario estatal de los incas en la Isla del Sol, centrada en las impresionantes similitudes –que incluyen hierofanías astronómicas en la gestión del poder religioso–, pero también en probables diferencias asociadas a características peculiares de Cozumel.

Introducción

La diminuta Isla de Cozumel está ubicada en el Mar Caribe, frente a la costa oriental de Yucatán. El lugar resulta singular en muchos sentidos; por ejemplo, por la increíble diversidad biológica de muchas especies endémicas, como los pequeños mamíferos típicos de la isla. Desde un punto de vista geológico, Cozumel es una plataforma plana de piedra caliza, elevada a lo sumo 15 m por encima del nivel del mar. Esto tiene la interesante consecuencia de que el litoral de Cozumel se encuentra justo debajo de la línea del horizonte desde la costa de la actual Playa del Carmen, que se ubica a unos 15 km en línea recta. Las partes superiores de los edificios más al-

tos de la isla son hoy en día apenas visibles desde la costa, pero como Cozumel es plana, en épocas antiguas era *casi* invisible, una presencia cercana aunque difusa tal vez subrayada por hogueras nocturnas. En mi opinión, éste es un factor importante que contribuyó a hacer de Cozumel un lugar único también desde el punto de vista religioso en tiempos de los mayas. Otro punto importante es que el canal marítimo frente a Cozumel no supone un trayecto directo y sencillo para veleros o botes de remos aún en la actualidad, y era relativamente difícil de alcanzar para los botes mayas. Además, Cozumel era “el territorio más oriental” del mundo maya, y para los mayas –de modo similar a como lo era para los egipcios– el oeste era la dirección de la muerte y el este la dirección de los dioses y el renacimiento.

Todos estos factores contribuyeron, por tanto, a hacer de Cozumel un destino muy especial. Puede decirse que en cierto sentido, la singularidad de Cozumel, en un aspecto cognitivo y antropológico, reside en que está naturalmente seleccionado para ser un lugar sagrado. Por consiguiente, en el Posclásico Tardío o quizá antes, se desarrolló allí un lugar de peregrinación muy importante. Fue el lugar más sagrado del mundo maya dedicado a Ixchel, una diosa maya compleja, relacionada sin duda con la Luna y la curación, el bienestar y la fertilidad (Milbrath, 1999).

Esta diosa está relativamente bien documentada; aparece, por ejemplo, en el Códice de Madrid. En la propia Cozumel la documentación iconográfica es escasa, debido probablemente a que en el entorno restringido de la isla era muy fácil llevar a cabo la destrucción de los ídolos mayas, tal como hicieron los conquistadores a lo largo de toda Mesoamérica. Sin embargo, la existencia del centro



© Marco Antonio Ortiz Pacheco

Figura 1. Pirámide de Ka'na Nah.

de peregrinación está bien documentada por los cronistas españoles, quienes afirmaron claramente que los peregrinos viajaban hasta Cozumel para cumplir con sus votos y ofrendas religiosas a la diosa. Se sabe también que tenían lugar actividades oraculares en nombre de la diosa; la imagen principal de Ixchel estaba sujeta a un muro y el sacerdote podía hablar desde un habitáculo situado detrás de éste, suministrando la respuesta oracular. El lugar era tan famoso que el obispo e historiador Diego de Landa se aventuró a comparar Cozumel con Jerusalén

y Roma, como el destino más sagrado del mundo maya. Sin embargo, el lugar específico del santuario de la diosa no ha sido identificado. Tal vez se hayan perdido restos mayas en el área de San Miguel; hoy en día, la “capital” obvia del Cozumel maya parece ser San Gervasio, que probablemente se identifique al mismo tiempo como el principal centro religioso. En este sentido, la presencia de la sobresaliente pirámide de Ka'na Nah y su disposición arquitectónica apuntan a su identificación como el principal templo de la diosa.

Hacia un entendimiento de las peregrinaciones y el poder en Cozumel

Ni los registros arqueológicos ni los documentos históricos son suficientes para tener un claro entendimiento del mecanismo social y las estructuras de poder que regían las peregrinaciones en Cozumel, y la singularidad del lugar dentro del mundo maya tampoco ayuda. Existe, sin embargo, en el mundo precolombino un lugar que guarda un parecido extraordinario –aunque puntual y sin relación– con Cozumel. Se trata del santuario estatal inca de

la Isla del Sol, en el Lago Titicaca, que es en líneas generales contemporáneo de Cozumel, dado que las visitas a la isla como lugar sagrado están documentadas también antes de los incas (Bauer & Stanish, 2001).

La religión era un elemento unificador clave del estado inca, así como un eficaz instrumento en la gestión de un poder centralizado. La visión cosmológica de los incas situaba su origen en el Lago Titicaca. Según la leyenda, el dios-creador Viracocha creó el mundo: los cuerpos celestes, la Tierra y el Sol, que se elevó por

primera vez desde una roca en la isla del Lago Titicaca llamada, a raíz de ello, Isla del Sol. El primer inca, Manco Capac, era considerado el hijo del Sol, por lo que su derecho a la soberanía provenía directamente de los dioses. En esta diminuta isla del Lago Titicaca existía, por tanto, un complejo y muy importante santuario, gestionado por el Estado y visitado por peregrinos que acudían de todos los rincones del imperio; el lugar era percibido como el destino más sagrado al sureste (con respecto al Cusco), como quizá lo era Machu Picchu al noroeste (Magli, 2010).

Los peregrinos se reunían en un “eje central” en Copacabana, desde donde eran transportados a la isla. Una vez que desembarcaban, seguían una ruta muy precisa y reglamentada que les conducía a diversas “estaciones” del camino sagrado, incluyendo la vista de las “huellas del Sol” –grandes marcas en la roca firme similares a huellas–, y finalmente, hasta la propia roca del Sol, el lugar donde se supone que nació el astro. La explanada directamente enfrente de la roca sagrada estaba probablemente reservada para la élite, mientras que la gente común y corriente se reunía en las colinas bajas situadas justo detrás. Desde todos estos lugares era posible ver salir el Sol en el solsticio de invierno (junio) por detrás de la roca sagrada –simbolizando de ese modo una reinstauración del primer amanecer–, y ponerse sobre una colina al noroeste, el Cerro Tikani. Aquí, se han recuperado los cimientos de piedra de dos estructuras, y una simulación realizada con dos postes modernos colocados en estos cimientos ha demostrado que probablemente eran las posiciones de dos pilares hacia el horizonte que funcionaban como marcadores de la puesta de Sol en el solsticio de junio, según se veía desde el área de la roca sagrada. La Isla de Cozumel y la Isla del Sol comparten claramente varias analogías. En primer lugar, ambos son lugares difíciles de alcanzar y aislados –aparte de, por supuesto, prácticamente, al ser islas, también simbólicamente–, y ambos son lugares famosos, a donde acudían personas desde distancias muy lejanas. En ambos casos, las peregrinaciones parecen haber estado reguladas, dado que también en Cozumel se han sugerido claros indicios de la presencia de un “camino sagrado” dotado de “estaciones” que los peregrinos tenían que seguir (Freidel & Sabloff, 1984; Sabloff & Rathje, 1975).

La gestión del poder político a menudo se relaciona con la repetición y el “control” de los ciclos celestes



© Rodrigo Llanos Gómez

Figura 2. Estructura del Palacio, San Gervasio, Cozumel.

(Krupp, 1997; Magli, 2009). En este sentido, un punto importante era el hecho de las hierofanías asociadas a la repetición cíclica de las peregrinaciones. ¿Funcionaba también un mecanismo similar en Cozumel? En la contribución de Ivan Šprajc para este volumen (pp. 57-83) se proporciona un tratamiento completo de la arqueoastronomía de los edificios mayas de Cozumel; aquí, sólo quisiera mencionar que toda la arquitectura de San Gervasio está orientada predominantemente de forma muy clara a los solsticios (Šprajc, 2010).

La inmensa mayoría de los principales edificios está sin duda orientada aproximadamente $115^{\circ}/295^{\circ}$, que, dada la planicidad de la isla, corresponden con la salida del Sol en el solsticio de invierno/puesta de Sol en el solsticio de verano. En concreto, la orientación solsticial es compartida por la pirámide principal. En vista de la especial disposición de su habitáculo superior, los rayos del Sol poniente en el solsticio de verano habrían iluminado la figura de la diosa eventualmente ubicada ahí. Particularmente relevantes en este contexto son también los sacbés, los caminos pavimentados de los mayas que normalmente tenían un carácter sagrado oficial. Según Freidel y Sabloff (1984), una amplia red de dichos caminos surcaba la isla; además, sacbés locales conectan los principales grupos de San Gervasio. Uno de tales caminos, el Sacbé 2, está orientado a los solsticios, y tal orientación puede corresponder a ocasiones especiales de peregrinaciones y rituales.

Desde un punto de vista antropológico, las peregrinaciones pueden interpretarse de dos formas casi



© Rodrigo Llanos Gómez

Figura 3. Estructura de Murciélagos, San Gervasio, Cozumel.

opuestas. En opinión de Durkheim (1965), las actitudes religiosas son inducidas por procesos políticos; en otras palabras, suponen uno de los reflejos de la forma en que el poder manipula la visión del mundo para legitimarse. Esta opinión parece como la más conveniente al menos en aquellos casos en que la peregrinación era un asunto de estado, organizado y gestionado al más alto nivel. Sin embargo, existe otro punto de vista sobre el nacimiento y desarrollo de algunos lugares de peregrinación (Turner & Turner, 1978). Este último propone la peregrinación como un desafío a lo establecido —el Estado o la religión, o ambas—, en el sentido de que las personas durante su

peregrinación pueden superar más fácilmente las diferencias sociales y poblacionales. Una opinión “posmoderna” adicional planteada recientemente intenta superar esta dicotomía considerando un lugar de peregrinación específico como un proceso en desarrollo entre diferentes “discursos”, como un lugar de intercambio de ideas religiosas en conflicto.

¿Se aplica alguno de dichos paradigmas a Cozumel y, de ser así, cuál de ellos? En primer lugar, no hay duda de que una de las características fundamentales de una peregrinación es su “liminaridad”. Una peregrinación supone un arduo desafío, que implica preparación físi-

ca, aguante y privaciones, y exige transitar por paisajes hostiles o desconocidos, y demás, una serie de características compartidas evidentemente por la cercana, aunque apenas visible y relativa dificultad de alcanzar Isla de Cozumel. En segundo lugar, el objetivo de la peregrinación a Cozumel no parece ser un tema de discusión o un intercambio de ideas: el culto a Ixchel comportaba características relacionadas con la curación y la fertilidad que motivaban a los peregrinos. Por último, aunque por supuesto que no podemos hablar de un “Estado” maya en Península de Yucatán, en los primeros siglos del segundo milenio d. C. está bien documentado un claro predominio de Mayapán, y los edificios de la élite en San Gervasio sí muestran una influencia arquitectónica de Mayapán. Debe haber existido una gestión centralizada de las peregrinaciones y de su programación, y la presencia de posibles hierofanías en San Gervasio es también un indicio sólido de estacionalidad; ser testigos de espectaculares hierofanías solares en el último tramo del camino del peregrino debe haber sido una experiencia bastante potente e inolvidable. Sin embargo, los peregrinos no tienen por qué haber sido los únicos devotos que visitaban el santuario. Un punto clave a la hora de interpretar Cozumel era el comercio: parte de los fieles eran con toda probabilidad comerciantes, que incluían una visita al santuario de Cozumel durante su periplo comercial. En este sentido, la isla resulta similar a los santuarios costeros del Mediterráneo en la época clásica. Muchos de esos santuarios están relacionados con importantes puertos ubicados en las principales rutas de comercio marítimo. Algunos ejemplos son el santuario etrusco de Gravisca (Tarquinia) y el santuario de Éfeso, en Turquía.

Conclusiones

Entender las peregrinaciones en Cozumel resulta complejo, ya que debe encuadrarse en un escenario social que es más complicado que el de la gestión de un Estado centralizado. A pesar de ello, pueden percibirse claras similitudes con un destino religioso controlado por el Estado. Para entender mejor los procesos de gestión de los peregrinos, sería muy importante entender si existía un “eje central” para aquellas personas que viajaban hasta Yucatán para llegar a la isla; un candidato obvio para esta posición es Tulum. Además, las rutas internas

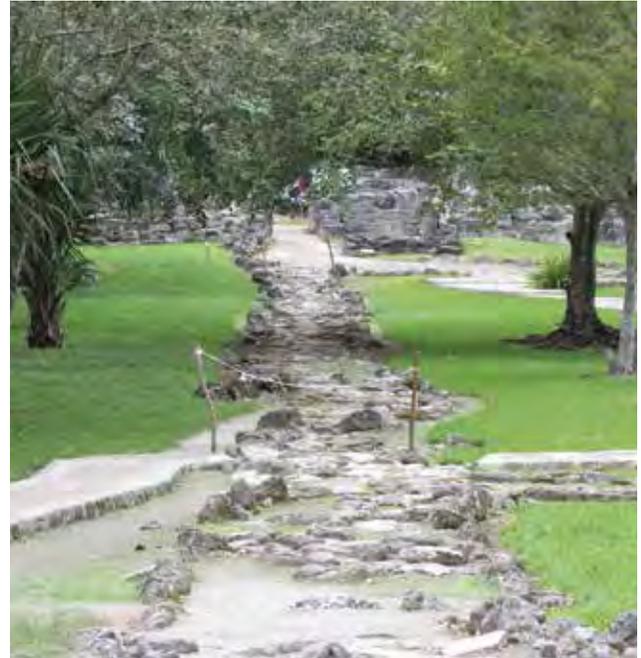


Figura 4. Sacbé, antigua ruta maya.

(no necesariamente las más funcionales o más rápidas entre diferentes lugares) recorridas por los peregrinos en la isla deberían entenderse mejor, ya que existen lugares (como el templo de Arrecife en la costa norte) que son candidatos para “estaciones” a lo largo de las rutas sagradas recorridas en la isla. En este sentido, sería muy recomendable un completo reconocimiento vía satélite de los antiguos caminos mayas de la isla.

Una reconstrucción hipotética y completa del camino sagrado de los peregrinos en la isla sería un hito espectacular, tanto desde el punto de vista de la investigación arqueológica como desde el cumplimiento del espectacular legado –cultural y natural– de Cozumel.

Agradecimientos

Me complace agradecer a la Oficina de la UNESCO en México y al Municipio de Cozumel, y en particular, a Nuria Sanz, Directora y Representante de la Oficina de la UNESCO en México. También agradezco a Fredy Marruffo, Presidente Municipal de Cozumel, por su hospitalidad y apoyo en el Encuentro Internacional “El papel de la arqueoastronomía en el mundo maya: el caso de la Isla de Cozumel”, durante el cual se desarrolló la presente obra.

Bibliografía

- Bauer, B. & Stanish, C. 2001. *Ritual and Pilgrimage in the Ancient Andes: The Islands of the Sun and the Moon*. Austin, University of Texas Press.
- Durkheim, E. 1965. *The Elementary Forms of the Religious Life*. Nueva York, Free Press.
- Freidel, D., & Sabloff, J. A. 1984. *Cozumel: Late Maya Settlement Patterns*. Orlando, Academic Press.
- Krupp, E. C. 1997. *Skywatchers, Shamans, and Kings*. Nueva York, Wiley.
- Magli, G. 2009. *Mysteries and Discoveries of Archaeoastronomy*. Nueva York, Springer-Verlag.
- . 2010. At the other end of the sun's path. A new interpretation of Machu Picchu. *Nexus. Network Journal - Architecture and Mathematics*, No. 12, pp. 321-341.
- Milbrath, S. 1999. *Star gods of the Maya: astronomy in art, folklore, and calendars*. Austin, University of Texas Press.
- Sabloff, J. A., y Rathje, W. 1975. *A Study of Changing Pre-Columbian Commercial Systems: The 1972-1973 Seasons at Cozumel, Mexico*. Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Etimology, Harvard University.
- Šprajc, I. 2010. Propiedades astronómicas de la arquitectura prehispánica en la Isla de Cozumel, Quintana Roo, México. *Memorias. Los investigadores de la cultura maya*, Vol. 18. Campeche, Universidad Autónoma, pp. 113-136.
- Turner, V. & Turner, E. 1978. *Image and Pilgrimage in Christian Culture: Anthropological Perspectives*. Lectures on the History of Religions, n.s. 11. Nueva York, Columbia University Press.



Figura 5. Sacbés que conducen a San Gervasio.

Peregrinaciones a la Isla de Cozumel

Shankari Patel

Foothill College, Estados Unidos de América

Resumen

Este artículo ofrecerá una visión general de las evidencias sobre la posición singular de Cozumel como centro de peregrinación responsable de la difusión de conocimientos intelectuales (incluyendo los astronómicos) a lo largo de la Mesoamérica oriental. La conexión entre paisaje y forma de gobierno será definida a través de un análisis de la importancia política de los *tollanes* (centros de peregrinación) y santuarios oraculares mesoamericanos. Mediante un breve examen de la arquitectura y las prácticas de peregrinación del Posclásico, se delineará el papel de la isla en el comercio internacional, la política y la religión. La importancia política y religiosa de Cozumel no se deriva del esplendor de su arquitectura, sino más bien de su lugar dentro del panorama cosmológico y geográfico mesoamericano. En una religión que daba relevancia a los puntos cardinales, la ubicación de Cozumel como el punto oriental más alejado del reino maya extendió la importancia religiosa de la ínsula más allá de sus fronteras a todos los habitantes de la región maya. Rodeada por el mar Caribe oriental, la Isla de Cozumel encarnaba las concepciones mesoamericanas de la geografía sagrada que favorecían los lugares adyacentes a superficies de agua.

Introducción

Lo que convierte a Cozumel (Figura 1) en un lugar único entre el patrimonio astronómico de México es que durante los periodos Epiclásico y Posclásico (900-1519 d. C.) sirvió como centro de peregrinación y comercio donde se practicaba activamente la astronomía al tiempo que se legitimaba el poder político. En la tradición de Teotihuacán, Tula, Cholula y Chichén Itzá, Cozumel era el *tollan* de la Península de Yucatán del Posclásico. Nuestro entendimiento del concepto de *tollan* proviene de documentos de la época del contacto con los españoles que relatan descripciones aztecas de un paisaje primordial vinculado a orígenes ancestrales y poder político. Los



Fuente: UNESCO/Rodrigo Morlesin, basado en un mapa de C. Blackmore

Figura 1. Mapa de la Península de Yucatán.

tollanes eran complejos religiosos regionales donde los señores eran investidos con títulos e insignias de cargos políticos o de la realeza (Kowalski & Kristan-Graham, 2011). Los *tollanes* eran famosos por ser ciudades internacionales donde eran celebrados los logros intelectuales en arte y astronomía (Miller & Taube, 1993, p. 170). Concebido originalmente para denotar el sitio tolteca de Tula, el término *tollan* denota cualquier asentamiento mesoamericano vinculado a rituales políticos y formas de gobierno (López Austin & López Luján, 2000; Rice, 2007, p. 194). En estas ciudades sagradas, reyes, reinas, élites y peregrinos comunes se aglutinaban para consultar a los poderes atribuidos a los cuerpos astronómicos, como las constelaciones, el Sol, la Luna y Venus. Al igual que en muchas civilizaciones antiguas, el estudio de las estrellas y los planetas iba unido a un entendi-

miento del calendario mesoamericano y asociado a gobernantes en busca de poder político (Rice, 2007).

Como centros de conocimiento intelectual, los *tollanes* eran lugares para el intercambio de información astronómica, adivinatoria (para su uso en astrología), calendárica, histórica y religiosa. Las construcciones arquitectónicas en los *tollanes* estaban cuidadosamente alineadas para que coincidieran con los ciclos y apariciones de los cuerpos celestes. De esta forma, la arquitectura ceremonial establecía un paralelismo entre los ciclos celestiales y terrenales (Carrasco, 1990, p. 117). Nuestra mayor evidencia de la importancia de los *tollanes* en Mesoamérica proviene de los manuscritos autóctonos que datan de la época precolombina. Los mayas redactaron textos jeroglíficos de los cuales sólo cuatro sobrevivieron al afán de los conquistadores por quemar libros. Estos cuatro libros albergan contenidos adivinatorios, astronómicos y calendáricos. Los siete manuscritos

supervivientes de la región mixteca de Oaxaca representan información histórica que tiene que ver con personas, política, genealogía y travesías rituales. El último grupo de libros precolombinos, conocido como el Grupo Borgia, alberga exclusivamente contenidos religiosos e incluye ilustraciones de importantes actos políticos y rituales que tenían lugar en templos especiales vinculados a rasgos prominentes del paisaje (Byland, 1993). Muchos de los templos especiales representados en los códices mixtecos y del Grupo Borgia estaban asociados a lugares geográficamente importantes donde los sacerdotes y sacerdotisas de los oráculos interpretaban la voluntad de los dioses y proporcionaban las sanciones sobrenaturales para las ambiciones políticas de la élite (Kubler, 1985; Pohl, 1994, 1999; Rice, 2007). A menudo la confirmación de que un líder era el gobernante legítimo de una región incluía la documentación de las travesías rituales realizadas (Figura 2).

Peregrinaciones y santuarios de oráculos mesoamericanos

En las sociedades antiguas, donde los límites entre lo sagrado y lo secular no estaban tan delimitados, los centros de peregrinación incluían una variedad de actividades no consideradas generalmente religiosas: deportes, teatro, arte, filosofía y astronomía. La peregrinación supone un proceso social e individual transformador que abarca la travesía hacia un lugar, deidad, objeto o persona culturalmente significativa (viva o muerta), el viaje de regreso a casa y los objetos portátiles intercambiados a lo largo del camino. Los viajes sagrados subrayan ideales y símbolos religiosos compartidos que están interconectados simultáneamente con experiencias sociales e individuales (Morinis, 1992, p. 2). Las personas viajan a centros de peregrinación para buscar soluciones a problemas que surgen en el contexto de la situación humana (Morinis, 1992), lo que lleva a que muchos lugares se asocien con curas milagrosas o apariciones sobrenaturales (Preston, 1992). Los oficiantes de las peregrinaciones, en respuesta a las peticiones de los peregrinos, hacen accesibles los poderes divinos a múltiples grupos sociales (a menudo mediante el acceso a la geografía sagrada), lo que de otra manera no sería posible en contextos cotidianos o ritua-

les normales (Preston, 1992; Coleman & Elsner, 1995, p. 208; Stoddard & Morinis, 1997).

En una peregrinación se dan innumerables actividades sociales, como rituales religiosos y ritos de circunvalación, travesías organizadas, comercio de objetos materiales muy apreciados, sacrificio de tiempo, personas y mano de obra, peticiones y ofrendas dirigidas a figuras o personajes sagrados y arquitectura o rasgos físicos del paisaje. Estos actos se producen en otros contextos y esferas de la vida, que es el motivo por el que resulta difícil aislar la peregrinación como un fenómeno diferenciado. La peregrinación como proceso aborda múltiples asuntos, debido a que es constantemente reemplazada por significados cambiantes de acuerdo con el deseo individual y la práctica popular (Dubisch, 1995, p. 43). Los individuos se sienten empoderados en los centros de peregrinación porque dichos lugares ofrecen un medio para influir en el destino o el futuro de uno, sobre todo cuando todos los demás métodos tradicionales se han agotado. Esto incluye hacer un viaje individual para encontrar una cura a un trastorno de la salud no susceptible de tratamiento, pedir ayuda para la recuperación de una persona u objeto perdido, hasta peticiones comunitarias para poner fin a una sequía (Morinis & Crumrine, 1991, pp. 14-15). Los centros sagrados son políticamente significativos porque represen-

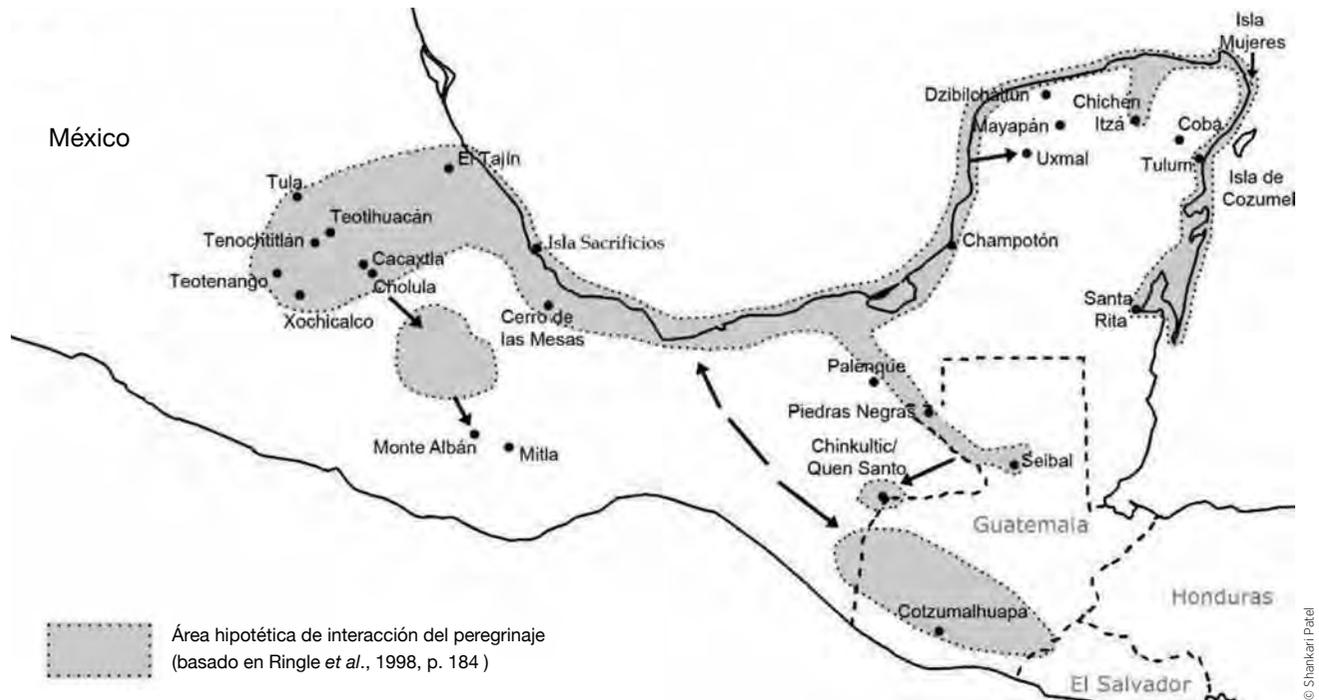


Figura 2. Mapa de las peregrinaciones en el Posclásico mesoamericano.

tan lugares donde se producen interacciones intraculturales e interculturales y pueden ser espacios para cambios históricos, cuando los actores sociales que allí se reúnen fomentan el debate o la acción colectiva.

Martínez Marín (1972) utilizó manuscritos autóctonos y de inicios de la época colonial para delinear 18 centros de peregrinación mesoamericanos en activo en la época del contacto con los españoles. Estos espacios rituales incorporaban rasgos del paisaje como montañas, volcanes, cuevas, superficies de agua y manantiales en su arquitectura ceremonial y rituales religiosos (Kubler, 1985; Patel, 2005). Muchos de estos rasgos geográficos estaban también relacionados con algún oráculo que consultaban peregrinos, mercaderes y gobernantes (Kubler, 1985; Patel, 2009). Los oráculos y la adivinación ocupaban una posición política privilegiada en muchas sociedades antiguas. El oráculo de Delfos en la antigua Grecia sancionaba la autoridad y el poder político, y daba consejo durante épocas de violencia política (Gibson, 1961). Los oráculos eran también importantes en la política inca debido a que divulgaban opiniones políticas discrepantes sin desafiar la autoridad de un gobernante

(Gose, 1996). Durante el periodo Posclásico, los oráculos de Mesoamérica relacionados con lugares de peregrinación en Oaxaca eran consultados sobre cuestiones relacionadas con la guerra, las alianzas matrimoniales y la forma de gobierno. Los sacerdotes de los oráculos mixtecos residían en santuarios en la cima de montañas, cerca de ríos, en islas o en cuevas. Dichos santuarios estaban alineados con los puntos cardinales, y cada sacerdote y sacerdotisa del oráculo estaba relacionado con un poder celestial o terrenal, como el Sol, la Luna o la Tierra. Los practicantes de los oráculos tenían la autoridad para resolver disputas de facciones, legitimar guerras, supervisar rituales de ascenso y autorizaban la fundación de nuevas ciudades y territorios. Su autoridad provenía de su participación en un circuito de peregrinación y corredor de alianzas pan-mesoamericano relacionado con el culto de Quetzalcóatl, la serpiente emplumada (Jansen y Pérez Jiménez, 2007; Pohl, 1994).

En respuesta a la cronología revisada de Chichén Itzá que posicionaba el sitio en relación con los centros de Yucatán del Clásico Tardío-Terminal (700-900 d. C.), Ringle *et al.* (1998) propusieron un modelo basado en las pe-

regrinaciones para justificar las similitudes en los estilos arquitectónicos y artísticos entre Chichén Itzá, Tula y una red de centros del Epiclásico y Posclásico en la Península de Yucatán, la costa del Golfo, Puebla y Morelos (Figura 3). Este periodo a menudo se caracteriza como una época de fragmentación política ocasionada por la desaparición de Teotihuacán, pero es también el periodo en que se compartieron muchos rasgos culturales y estilos artísticos más allá de fronteras políticas y étnicas. El surgimiento de alianzas y mercados internacionales en la Mesoamérica posclásica siguió a la difusión del culto a Quetzalcóatl (Ringle *et al.*, 1998, p. 183).

Un estilo artístico posclásico conocido como estilo internacional caracteriza gran parte del arte encontrado en los centros de peregrinación dedicados a Quetzalcóatl. Según Taube (2010), el estilo internacional representa temas religiosos relacionados con el complejo mundo floral/montaña. Esta temática artística fue delineada en primer lugar por Jane Hill (1992) y elaborada y aplicada a Mesoamérica por Taube (2010) como perteneciente a un determinado complejo religioso de temáticas artísticas presentes en Mesoamérica y el suroeste norteamericano. Algunas de las temáticas espirituales relacionadas con este complejo artístico incluyen un reino solar paradisiaco expresado a través de motivos como flores, pájaros y piedras pulidas o a través de representaciones de un camino florido utilizado por el sol según atraviesa los cielos. En la Mesoamérica Epiclásica y Posclásica, esta temática escatológica asumió la forma de una montaña florida ubicada en el este, donde los honorables difuntos eran representados como pájaros y mariposas y acompañaban al Sol en su trayecto de este a oeste a través del cielo. Éste era el paraíso solar en el que los guerreros y las mujeres que no sobrevivían al nacimiento de un hijo residían al morir (Taube, 2004, 2006, 2010, 2011).

Peregrinación y oráculos en Cozumel

Según el análisis de textos de la época colonial realizado por Martínez Marín (1972), los tres centros de peregrinación relacionados con el culto a Quetzalcóatl en Yucatán incluían el pozo de Chichén Itzá, Izamal y la isla de Cozumel. Tanto López de Gomara como Contreras Durán (véase Roys *et al.*, 1940, p. 5, y Scholes & Roys, 1948, pp. 32-33) describieron el santuario del oráculo en Cozumel y registraron la presencia de practicantes oraculares que



© Rodrigo Llanos Gómez

Figura 3. Punta Sur, Cozumel.

obtenían su legitimidad a partir de su relación con la diosa Ixchel, una deidad vinculada al poder de la Luna y a la Tierra (Thompson, 1939). (Los murales de Chichén Itzá y Tulum representan también a Ixchel y demuestran que la simbología tanto solar como lunar era común en los centros de culto a Quetzalcóatl.) Según registros de la época colonial, el oráculo de Cozumel desempeñaba un papel en la fundación de nuevos asentamientos y era consultado en tiempos de guerra (Antochiw & Dachary, 1991, p. 205). Por ejemplo, Roys (1962) indicó que los fundadores de Mayapán habían llegado desde Cozumel, y Calnek (1962) vinculó a las familias de la élite de Chiapas a un origen en Cozumel. Scholes y Roys (1948) mencionaron que el primer rey de Acalan-Tixchel vino de Cozumel, y Thompson (1970) señaló que antes de la toma de Chichén Itzá por parte de los itzáes, los líderes de las facciones enfrentadas se detuvieron primero en Cozumel.

La construcción de importante arquitectura religiosa en una isla al borde del mar refleja la relevancia de las temáticas marítimas y los puntos cardinales en la religión maya. Conchas y criaturas del mar eran representadas en pinturas murales de sitios ubicados lejos de la costa, como Chichén Itzá, Cacaxtla y Teotihuacán. Algunos de los temas religiosos que los mayas relacionaban con el mar incluían eventos fundamentales de la vida como el nacimiento, la muerte y la residencia en el más allá. Lugares del litoral y la isla servían como fronteras espirituales geográficas o portales a dominios sobrenaturales. La construcción de centros religiosos a lo largo de las costas de Quintana Roo sólo aumentó en importan-



© Marco Antonio Ortiz Pacheco

Figura 4. Punta Sur, Cozumel.

cia con el tiempo. El Posclásico representó el auge de estos fenómenos, especialmente a lo largo de la costa oriental y en Cozumel (Andrews, 1990). Esta región representaba los límites orientales del mundo maya. El este era la dirección relacionada con la salida del Sol, la Luna y otros cuerpos celestes, y era la dirección desde la que llegaban las lluvias (Taube, 2010). El este indicaba temas en torno al renacimiento y la renovación (Miller, 1977, 1982). Dos lugares del litoral oriental servían como puntos de embarcación hacia Cozumel. Tanto Xcaret (Polé) como Playa del Carmen (Xaman Ha) sustentaban estructuras principalmente religiosas que los arqueólogos (Andrews & Andrews, 1975; Miller, 1977)



© Marco Antonio Ortiz Pacheco

Figura 5. Punta Sur, El Caracol.

Peregrinaciones a la Isla de Cozumel

han interpretado como paradores rituales donde se realizaban ritos de purificación y salvoconducto antes de que los peregrinos se embarcaran en el peligroso viaje para cruzar el canal de Cozumel (Andrews, 1990, pp. 162-163). Los peregrinos llegaban al mar oriental después de atravesar las calzadas elevadas que se encontraban en tierra firme. Como señaló Diego López de Cogolludo (en Tazzer, 1941, p.109):

Hay restos de caminos pavimentados que atraviesan todo este reino y dicen que terminaban en el este a orillas del mar donde cruza un brazo de mar por distancia de cuatro leguas que divide el continente de la isla. Estos caminos eran como los caminos reales, que les orientaban sin miedo a perderse para que pudiesen llegar a Cozumel para cumplir con sus votos, ofrecer sus sacrificios, pedir ayuda en sus necesidades y para la desafortunada adoración de sus falsos dioses.

El uso ritual de calzadas y el aumento en la construcción de santuarios costeros aislados eran reflejos de las orientaciones religiosas del Posclásico maya en cuanto a la primacía del mar Caribe oriental (Andrews, 1990; Miller, 1977).

Conclusión

La astronomía desempeñó un importante papel en Cozumel. Como en el caso de muchas otras civilizaciones antiguas, las luminarias celestes estaban directamente implicadas en las vidas cotidianas y los eventos que tenían lugar sobre la Tierra (Milbrath, 1999). A partir de los manuscritos religiosos del Grupo Borgia, sabemos que los sacerdotes y sacerdotisas afiliados al culto a Quetzalcóatl se especializaban en conocimientos astronómicos y calendáricos y residían en importantes centros económicos y de peregrinación llamados *tollanes*, donde a menudo se encontraban estructuras de templos alineadas hacia coordenadas celestiales. De acuerdo con los manuscritos históricos de la región mixteca, vemos la importancia de la travesía ritual para legitimar el ascenso y mandato de determinados gobernantes y el protagonismo de los practicantes de los oráculos, quienes comulgaban con poderes celestiales y terrenales en lugares de peregrinación relacionados con rasgos destacados del paisaje. Durante el periodo Posclásico, la Isla de Cozumel fue el principal *tollan* de la Península de Yucatán.

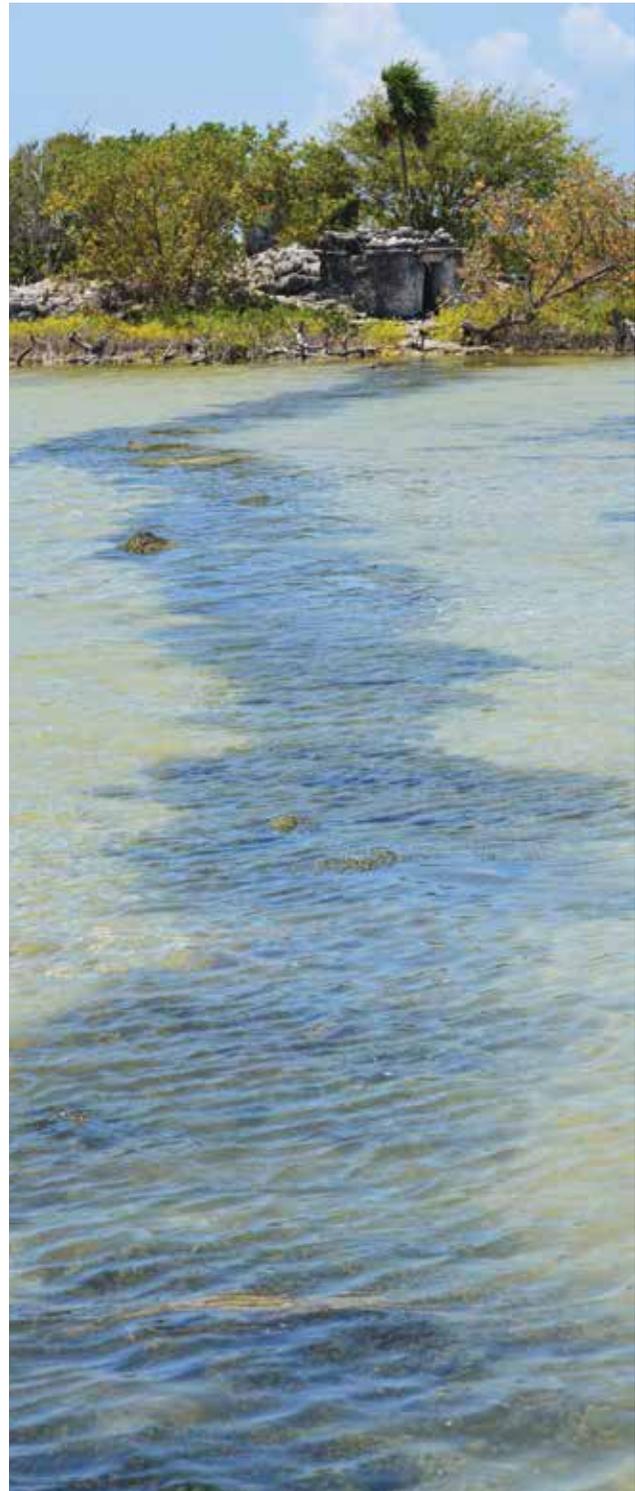


Figura 6. Sacbé, Templo del Arrecife, Cozumel.

© Rodrigo Llanos Gómez



© Rodrigo Llanos Gómez

Figura 7. Sacbé en San Gervasio.

Lo que hace a Cozumel importante para la historia de Mesoamérica es que se convirtió en un centro neurálgico de poder regional tras el declive de las formas de gobierno del periodo Clásico. Investigaciones arqueológicas (Sabloff & Rathje, 1973, 1975; Thompson, 1970) y etnohistóricas (Scholes & Roys, 1948) indicaron que Cozumel desempeñó un papel crucial en las relaciones comerciales, religiosas y de transporte marítimo entre las comunidades costeras del Posclásico en la Pénínsula de Yucatán y el Golfo de México. La economía del Posclásico, que incluía la producción, intercambio y uso de objetos, estaba estrechamente integrada con el ritual religioso (Wells & Davis-Salazar, 2007). Los registros de los españoles describieron la importancia de los festivales religiosos y peregrinaciones periódicas a la hora de distribuir los productos derivados de la economía. Como en muchas civilizaciones antiguas, las peregrinaciones y las rutas comerciales en Mesoamérica a menudo coincidían.

La importancia política y religiosa de Cozumel no se deriva del esplendor de su arquitectura, sino más bien de su lugar dentro del paisaje cosmológico y geográfico mesoamericano. En una religión que daba relevancia a los puntos cardinales, la ubicación de Cozumel como el punto oriental más alejado del reino maya extendió la importancia religiosa de la isla más allá de sus fronteras a todos los habitantes de la región maya. Rodeada por el mar Caribe oriental, la Isla de Cozumel encarnaba las concepciones mesoamericanas de la geografía sagrada que favorecían los lugares adyacentes a superficies de agua.

Bibliografía

Andrews, A. P. 1990. The role of trading ports in Maya Civilization. F. S. Clancy y P. D. Harrison (eds.), *Vision and Revision in Maya Studies*, Albuquerque, University of New Mexico, pp. 159-168.

Andrews, E. W. IV & Andrews, A. P. 1975. A Preliminary Study of the Ruins of Xcaret, Quintana Roo, Mexico. *Middle American Research Institute Publication*, No. 31. Tulane University, Nueva Orleans.

Peregrinaciones a la Isla de Cozumel

- Antochiw, M. & Dachary, A. C. 1991. *Historia de Cozumel*. México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Byland, B. E. 1993. Introduction and Commentary. Díaz, G. & Rodgers, A. (eds.), *The Codex Borgia: A Full-Color Restoration of the Ancient Mexican Manuscript*, Nueva York, Dover Books, pp. xiii-xxxii.
- Calnek, E. 1962. *Highland Chiapas before the Spanish Conquest*. University Microfilms.
- Carrasco, David. 1990. *Religions of Mesoamerica*. San Francisco HarperCollins Publishers.
- Coleman S. & Elsner, J. 1995. *Pilgrimage: Past and Present in the World Religions*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- De Landa, D. 1973. *Relación de las cosas de Yucatán*, 10ª ed. México, Editorial Porrúa.
- Dubisch, J. 1995. *In a Different Place: Pilgrimage, Gender, and Politics at a Greek Island Shrine*. Princeton, New Jersey, Princeton University Press.
- Gibson, A. J. 1961. Chresmology: A Comparative Study of Oracles. *Kroeber Anthropological Society Papers*, No. 24, pp. 19-37.
- Gose, P. 1996. Oracles, Divine Kingship, and Political Representation in the Inka State. *Ethnohistory*, Vol. 43, No. 1, pp. 1-32.
- Hill, J. 1992. The Flower World of Old Uto-Aztecan. *Journal of Anthropological Research*, No. 48, pp. 117-144.
- Jansen, M. & Pérez Jiménez, G. A. 2007. *Encounter with the Plumed Serpent: Drama and Power in the Heart of Mesoamerica*. Boulder, Colorado, University Press of Colorado.
- Kowalski, J. K. & Kristan-Graham, C. 2011. Chichen Itza, Tula, and Tollan: Changing Perspectives on a Recurring Problem in Mesamerican Archaeology and Art History. Kowalski, J. K. y Kristan-Graham, C. (eds.), *Twin Tollans: Chichen Itza, Tula, and the Epiclassic to Early Postclassic Mesoamerican World*, Washington D.C., Dumbarton Oaks, pp. 1-60.
- Kubler, G. 1985. Pre-Columbian Pilgrimages in Mesoamerica. Benson, E. P. (ed.), *Fourth Palenque Round Table, 1980*, San Francisco, Pre-Columbian Art Research Institute, pp. 313-316.
- López Austin, A. & López Luján, L. 2000 The Myth and Reality of Zuyua. The Feathered Serpent and Mesoamerican Transformations from the Classic to the Postclassic. Carrasco, D., Jones, L y Sessions, S. (eds.), *Mesoamerica's Classic Heritage From Teotihuacan to the Aztecs*, Boulder, University Press of Colorado, pp. 21-84..
- Martínez Marín, C. 1972. Santuarios y peregrinaciones en el México prehispánico. Litvak King, J. y Castillo Tejeros, N. (eds.), *Religión en Mesoamérica*. México, XII Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología, pp. 161-176.
- Milbrath, S. 1999. *Star Gods of the Maya: Astronomy in Art, Folklore, and Calendars*. Austin, University of Texas Press.
- Miller, A. G. 1977. The Maya and the Sea: Trade and Cult at Tancah and Tulum, Quintana Roo, Mexico. Benson, E. P. (ed.), *The Sea in the Pre-Columbian world*. Washington D.C., Dumbarton Oaks Research Library and Collections, pp. 97-138.
- . 1982. *At the Edge of the Sea: Mural Painting at Tancah-Tulum, Quintana Roo, Mexico*. Washington D.C., Dumbarton Oaks.
- Miller, M. E. & Taube, K. 1993. *An Illustrated Dictionary of the Gods and Symbols of Ancient Mexico and the Maya*. Londres, Thames and Hudson.
- Morinis, A. 1992. Introduction. Morinis, A. (ed.), *Sacred Journeys: The Anthropology of Pilgrimage*. Westport, Greenwood Press, pp. 1-29.
- Morinis, A. & Crumrine, N. R. 1991. La Peregrinación: The Latin American Pilgrimage. Crumrine, N. R. y Morinis, A. *Pilgrimage in Latin America*, Nueva York, Greenwood Press, pp. 1-17.
- Patel, S. U. 2005. Caves and Pilgrimage on Cozumel Island. Brady, J. E. & Prufer, K. M. (eds.), *Stone Houses and Earth Lords: Maya Religion in the Cave Context*, Boulder, University Press of Colorado, pp. 91-112.

- . 2009 Religious Resistance and Persistence at Cozumel. Pugh, T. W. & Cecil, L. G., *Maya Worldview at Conquest*. Boulder, University Press of Colorado, pp. 205-218.
- Pohl, J. M. D. 1994. *The Politics of Symbolism in the Mixtec Codices*. Nashville, Tennessee, Vanderbilt University Publications.
- . 1999. The Lintel paintings of Mitla and the Function of the Mitla Palaces. Kowalski, J. K. (ed.), *Mesoamerican Architecture as a Cultural Symbol*, Nueva York, Oxford University Press, pp. 178-197.
- Preston, J. 1992. Spiritual Magnetism: an Organizing Principle for the Study of Pilgrimage. Morinis, A. (ed.), *Sacred Journeys: The Anthropology of Pilgrimage*, Westport, Greenwood Press, pp. 31-46.
- Rice, P. M. 2007. *Maya Calendar Origins: Monuments, Mythistory, and the Materialization of Time*. University of Texas Press, Austin.
- Ringle, W., Gallareta Negrón, T. & Bey, G. J. 1998. The Return of Quetzalcoatl: Evidence for the Spread of a World Religion during the Epiclassic Period. *Ancient Mesoamerica*, No. 9, pp. 183-232.
- Roys, R. L. 1962. Literary Sources for the History of Mayapan. Pollock et al. (ed.), *Mayapan, Yucatan, Mexico*. Washington D.C., Carnegie Institution of Washington Publication No. 619, pp. 25-86.
- Roys, R. L., Scholes, F. V. & Adams, E. B. 1940. *Report and Census of the Indians of Cozumel 1570*. Washington D.C., Carnegie Institution of Washington Publication No. 523, Contribution 30.
- Sabloff, J. A. & Rathje, W. L. 1973. A Study of Pre-Columbian Commercial Patterns on the Island of Cozumel, Mexico. *Atti del XL Congresso Internazionale degli Americanisti*, Vol. 1, pp. 445-463.
- . 1975. A Study of Changing Pre-Columbian Commercial Systems: The 1972-1973 Seasons at Cozumel, Mexico. A Preliminary Report. *Monographs of the Peabody Museum*, No. 3. Sabloff, J. A. & Rathje, W. L. (eds.), Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, pp. 21-28.
- Scholes, F. V. & Roys, R. L. 1948. *The Maya Chontal Indians of Acalan-Tixchel*. Washington D.C., Carnegie Institution of Washington Publication No. 560.
- Stoddard, R. H. & Morinis, A. 1997. The Role of Pilgrimages. *Sacred Places, Sacred Spaces: The Geography of Pilgrimage*, Stoddard, R. H. & Morinis A. (eds.), Louisiana, Geoscience Publications, Department of Geography and Anthropology, Louisiana State University, pp. 1-24.
- Taube, K. A. 2004. Flower Mountain: Concepts of Life, Beauty and Paradise among the Classic Maya. *RES: Anthropology and Aesthetics*, Vol. 45, pp. 69-98.
- . 2006. Climbing Flower Mountain: Concepts of Resurrection and the Afterlife in Ancient Teotihuacan. López Luján, L., Carrasco, D. & Cué, L. (eds.), *Arqueología de la historia del Centro de México: Homenaje a Eduardo Matos Moctezuma*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 153-170.
- . 2010. At Dawn's Edge: Tulum, Santa Rita and Floral Symbolism of Late Postclassic Yucatan. Vail, G. & Hernández, C. (eds.), *Astronomers, Scribes, and Priests: Intellectual Interchange between the Northern Maya Lowlands and Highland Mexico in the Late Postclassic Period*. Washington D.C, Dumbarton Oaks, pp. 145-191.
- . 2011. In Search of Paradise: Religion and Cultural Exchange in Early Postclassic Mesoamerica. Artículo presentado en el Tercer Congreso Internacional de la Cultura Maya, Mérida, Yucatán.
- Thompson, J. E. S. 1939. The Moon Goddess in Middle America, with Notes on Related Deities. *Contributions to American Anthropology and History*, Vol. 5, No. 29, pp. 121-173.
- . 1970. *Maya History and Religion*. Norman, Oklahoma, University of Oklahoma Press.
- Wells, C. E. & Davis-Salazar, K. L. 2007. Mesoamerican Ritual Economy: Materialization as Ritual and Economic Process. Wells, C. E. y Davis-Salazar, K. L. (eds.), *Mesoamerican Ritual Economy: Archaeological and Ethnological Perspectives*, Colorado, University Press of Colorado, Boulder, pp. 1-28.

Planeación urbana y diseño arquitectónico en el mundo maya de Cozumel

Elizabeth Palm

Investigadora independiente, Estados Unidos de América

En el momento de la llegada de los conquistadores, Cozumel reportaba una intensa actividad como centro de comercio, de peregrinación y formaba parte de un poderío mercantil que llegó a vincular una enorme región, desde Tabasco y alrededor de la Península de Yucatán, hasta Honduras, en Centroamérica.

A su vez, la posición de Cozumel con relación al horizonte, tanto al Oriente como al Occidente, ofrecía las condiciones propicias para la observación y medición de fenómenos astronómicos, entre los cuales revisten especial importancia las salidas y puestas del Sol en los solsticios y otras fechas dentro del calendario agrícola y ritual (Šprajc, 2009), así como la Luna en sus distintas fases, del modo que éstas eran visualizadas por los mayas (Milbrath, 1999). La aparición de la Luna llena sobre el mar ofrece un espectáculo que pudo ser especialmente significativo y sostener el culto lunar que se desarrolló en la isla, asociado a su vez a la diosa lunar Ixchel (Davidson, 1975).

En total, se han documentado ocho asentamientos en la isla (San Gervasio, ubicado en el centro norte; La Expedición, Aguada Grande, Chan Cedral y Zuuk, en el noreste; Buena Vista, en el sureste; El Cedral, en el suroeste, y Xaman Cab, hoy la ciudad de San Miguel, en el noroeste), así como un número aún indeterminado de monumentos aislados y alrededor de la costa, plataformas rectangulares, circulares y un sistema de caminos (sachés) al interior de los mismos asentamientos y entre los sitios y monumentos. Además de lo anterior, existe una red de paredes bajas, cuya distribución a lo largo de la isla parece indicar una organización rigurosa de la tierra (Freidel & Sabloff, 1984).

Entre los esquemas básicos de diseño presentes en Mesoamérica, la división cuatripartita del espacio emulaba

el acto que, de acuerdo con los mitos, los dioses realizaron para dar lugar a la creación actual, que en los textos se lee *kan tzuk, kan xuc*, “los cuatro lados, las cuatro esquinas”. A nivel de isla, Cozumel mantiene esta división cuatripartita pues sus asentamientos se concentran en los cuatro extremos, mientras que San Gervasio, el centro ceremonial y administrativo de la isla, también mantiene esta distribución (Freidel & Sabloff, 1984; Schele, Freidel & Parker, 1993).

A pesar de la importancia que Cozumel mantuvo como centro de comercio y de peregrinación, los vestigios que aún se conservan carecen de la monumentalidad de otros sitios arqueológicos, debido en parte a posibles limitaciones de índole material y en respuesta a los embates meteorológicos que afectan periódicamente la isla (donde la vegetación es la mejor protección). Sin embargo, en consonancia con el papel que Cozumel desempeñó como centro de peregrinación, y como lo señalan investigadores del Proyecto Arqueológico Harvard-Arizona, “hay formas arquitectónicas así como lugares con significado ritual en todo Cozumel” (Freidel & Sabloff, 1984, p. 75).

Cabe resaltar que, a diferencia de otros sitios de la época, en Cozumel no se han hallado restos de murallas u otros sistemas defensivos. Las poblaciones, ubicadas a una distancia de dos a tres kilómetros de la costa oriental, se veían resguardadas por templos costeros. Para los investigadores del Proyecto Arqueológico Harvard-Arizona, la presencia de estos templos bien pudo marcar el perímetro simbólico de la isla, que en su conjunto se consideraba un santuario.

Entre los templos que aún se conservan, resalta El Arrecife, el cual puede ser considerado un sitio único en Mesoamérica pues se halla enclavado en un cuerpo permanente de agua, al lado de una duna costera y comuni-



Figura 1. Mapa arqueológico de Cozumel, dibujado por Akemi Sato, con base en el mapa elaborado por los miembros del Proyecto Arqueológico Harvard-Arizona (Freidel & Sabloff, 1984, p. 4).

cado por un sacbé acuático. Por su ubicación, en relación con los otros templos costeros y la existencia de caminos que los unen, se puede inferir que este monumento marcó un importante punto de acceso en la ruta ceremonial de los antiguos peregrinos.

Por todo lo anterior, la investigación y el rescate del pasado prehispánico de Cozumel resultan de gran valor

pues se trata de un testimonio excepcional de un sitio que funcionó como centro de peregrinación y de comercio en el mundo maya, con plena actividad en el siglo XVI, donde aún se conservan los caminos que circularon y los edificios que visitaron los antiguos peregrinos, los comerciantes, los señores venidos de diversas regiones y los viajeros españoles.



© Elizabeth Palm

Figura 2. Sacbé a El Arrecife.

Bibliografía

Davidson, W. V. 1975. The geographical setting. Sabloff, J. A. & Rathje, W. L. (eds.), *A Study of Changing pre-Columbian Commercial Systems: The 1972-1973 Seasons at Cozumel, Mexico*. Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, pp. 47-59.

Freidel, D. A., y Sabloff, J. A. 1984. *Cozumel: Late Maya Settlement Patterns*. Orlando, Academic Press.

Milbrath, S. 1999. *Star gods of the Maya: Astronomy in art, folklore, and calendars*. Austin, University of Texas Press.

Schele, L., Freidel, D. & Parker, J. 1993. *Maya Cosmos. Three Thousand Years On The Shaman's Path*. New York, William Morrow and Company.

Šprajc, I. 2009. *Propiedades astronómicas de la arquitectura prehispánica en la isla de Cozumel, Quintana Roo, México. Informe Preliminar*. Ljubljana, Centro de Investigaciones Científicas de la Academia Eslovena de Ciencias y Artes.

Directrices para el estudio marítimo de Cozumel

J. C. Holbrook

University of Western Cape, Sudáfrica

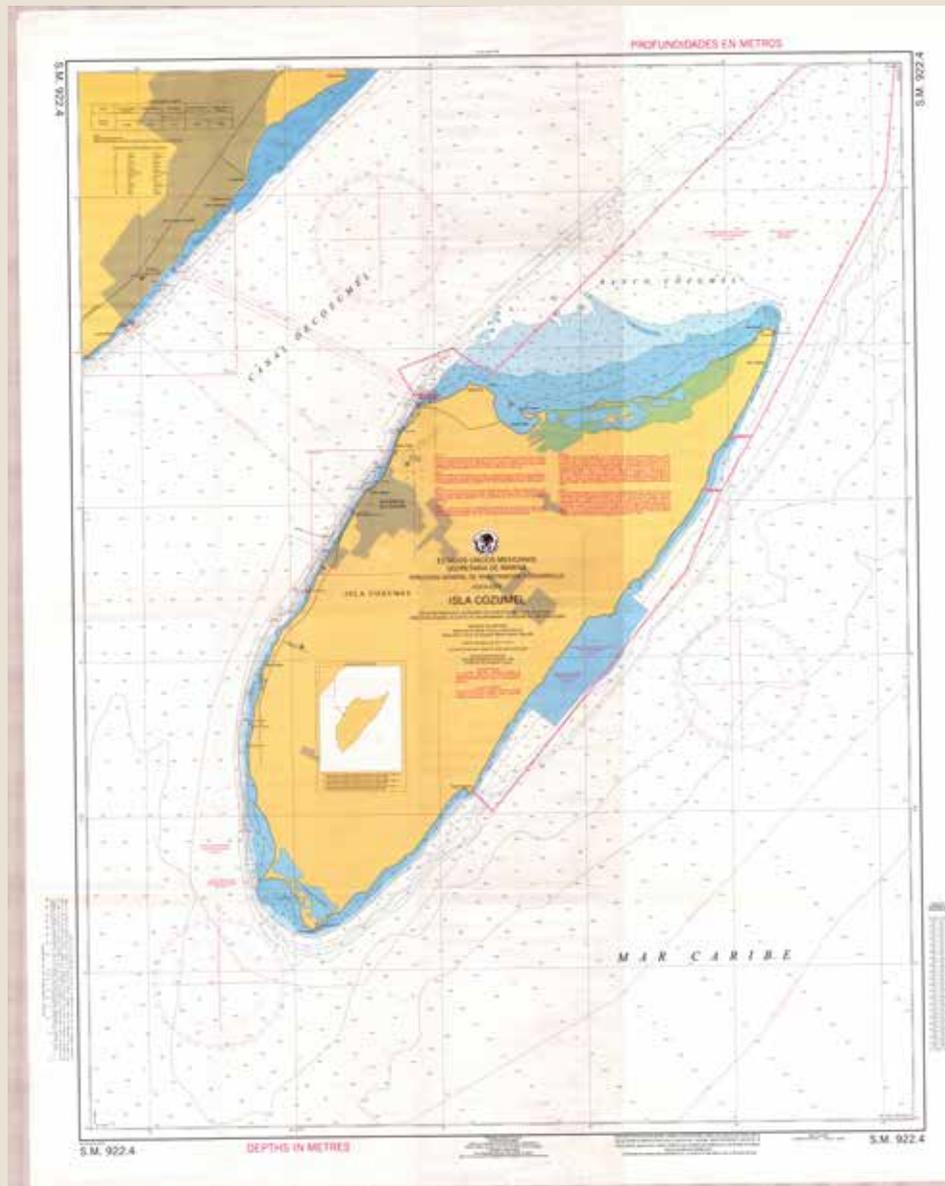
De 1998 a 2005, llevé a cabo un estudio sobre personas que utilizan las estrellas y otros cuerpos celestes en sus prácticas de navegación. Para ello elegí lugares que fuesen singulares y utilicé los mismos métodos de recogida de datos en cada uno de ellos. Los resultados proporcionaron claves sobre cómo la astronomía local se interrelaciona con las actividades marítimas. Los sitios explorados fueron elegidos porque en ellos hay personas que siguen utilizando las estrellas para navegar, a pesar de la abundancia de equipos de navegación electrónica disponibles.

Con respecto a Cozumel, y en relación con la Iniciativa Temática “Astronomía y Patrimonio Mundial de la UNESCO”, el objetivo es identificar navegantes que utilicen las estrellas y otros cuerpos celestes para navegar, averiguar de qué cuerpos celestes se valen y de qué forma, además de descubrir cómo aprendieron dicha habilidad. En primer lugar, se debe identificar, investigar y entrevistar a individuos, organizaciones y cooperativas; después, deberían explorarse rutas de comercio marítimo y detalles sobre temporadas de pesca. Es importante encontrar socios que ayuden en este



Figura 1. Puerto marítimo, Cozumel, México.

© Marco Antonio Ortiz Pacheco



Fuente: Imagen proporcionada por la Capitanía del Puerto del Municipio de Cozumel

Figura 2. Carta de navegación de Cozumel.

proceso y apoyen en protocolos de investigación e implementación de proyectos a nivel local. El proceso debería seguir un modelo de desarrollo participativo que permita un mejor diseño de proyectos y la inclusión de cuestiones localmente importantes.

Los marineros utilizan el Sol, la Luna y los planetas para señalar aproximadamente el este y el oeste, como hacen en Fiyi los isleños de Moce (Holbrook & Jarita,

2011, pp. 345-367; Holbrook & Jarita, en prensa). Hacen esto de modo tan inconsciente que probablemente no se den cuenta de que se trata de un aspecto de la navegación celeste. En lugares donde hay gran cantidad de luces de noche, como Cozumel y Cancún, no es necesario utilizar las estrellas para navegar entre ambos puntos. Los pescadores de Kerkennah, en Túnez, que viajan más allá de las islas, utilizan las estrellas para la navegación



© Marco Antonio Ortiz Pacheco

Figura 3. Pescadores locales, Cozumel, México.

nocturna, y Polaris es la principal estrella indicadora. Generalmente, si Polaris (también llamada la Estrella del Norte o Alfa de la Osa Menor) es visible sobre el horizonte, entonces los marineros suelen utilizarla para la navegación nocturna. A una latitud de alrededor de 20° norte, Polaris se encuentra sobre el horizonte y probablemente sea utilizada de noche por los marineros de Cozumel (Figura 1). Sería una exageración utilizar otros apoyos electrónicos para navegación, como las unidades GPS para distancias cortas.

Con respecto al levantamiento de datos, los entrevistados deben sentirse cómodos y la observación participante puede implicar viajar con los marineros de noche para ver y registrar sus acciones, asistir como oyente a lecciones de navegación o ayudar a preparar travesías. Para más información sobre métodos de recogida de datos a partir de entrevistas y observación participante, véase el manual de Bernard H. Russell y Clarence C. Gravlee (2014).

Otra fuente de conocimientos sobre navegación por medio de las estrellas puede encontrarse entre los isleños de Cozumel. Es posible que los isleños que participan regularmente en actividades nocturnas —como los que trabajan en ranchos, parques nacionales y reservas de ganado— utilicen las estrellas para navegar de noche, por lo que podrían también formar parte del estudio sobre conocimiento local del ámbito celeste.

Por último, es importante trabajar con socios locales, ya que eso ayudará a la difusión de los resultados y hallazgos de la investigación.

Bibliografía

García, G. 2014. “New Cozumel Planetarium”. *The Playa Times*, secc. Noticias Locales. <http://theplayatimes.com/2014/05/07/new-cozumel-planetarium-2/> (Consultado el 7 de mayo de 2014.)

Holbrook, J. 2008. “Astronomy and World Heritage”. *Culture and Cosmos*, Vol. 12, No. 1, pp. 65-87.

—. 2011. “Cultural Astronomy for Linguists”. Thieberger, N. (ed.), *The Oxford Handbook of Linguistic Fieldwork*, Oxford/Nueva York, Oxford University Press, pp. 345-367.

—. 2012. “Celestial Navigation and Technological Change on Moce Island”. Renn, J. (ed.), *Globalization of Knowledge in History*, Berlín, Open Access, pp. 439-457.

—. 2015. “Celestial Navigation in the USA, Fiji, and Tunisia” Pimenta, F. et al. *SEAC 2011. Stars and Stones: Voyages in Archaeoastronomy and Cultural Astronomy* Oxford, Archeopress, pp. 48-51.

—. En prensa. *Following the Stars: The Use of Celestial Bodies in Modern Navigation*. USP Press.

Russell, B. H. y Gravlee, C. C. 2014. *Handbook of Methods in Cultural Anthropology*. Maryland, Rowman & Littlefield.

Lecturas adicionales

Ammarell, G. 1999. *Bugis navigation*. New Heaven, Yale University Southeast Asian Studies.

Finney, B. 1994. *Voyage of Rediscovery: A Cultural Odyssey through Polynesia*. Berkeley, University of California Press.

Goodenough, W. 1996. *Navigation in the Western Carolines: A Traditional Science*. Nueva York, Routledge.

Lauer, P. K. 1976. *Pacific Navigation and Voyaging*. Wellington, Polynesian Society.

Arqueoastronomía y conservación del patrimonio cultural: algunos principios para orientar la colaboración internacional

Michel Cotte

International Council on Monuments and Sites (ICOMOS), Francia

Resumen

Este artículo tiene como objetivo exponer el auge de la arqueoastronomía en un doble sentido, como un nuevo campo de la ciencia y como una forma de reconocimiento del patrimonio cultural. La arqueoastronomía se ha vuelto popular desde hace tiempo, a menudo ha sido objeto de exageradas interpretaciones y frecuentemente ha sido un tema popular en los medios de comunicación. Al mismo tiempo, desde finales de los años sesenta se ha establecido progresivamente una pequeña aunque activa comunidad de arqueoastrónomos. Esta comunidad está integrada por expertos de todo el mundo, procedentes de diferentes áreas académicas y con distintas competencias. El campo de la arqueoastronomía ha tardado en recibir el reconocimiento científico que se merece debido a su reputación sensacionalista. Es necesaria la cooperación internacional para llevar a cabo una labor transdisciplinaria en este campo.

A finales de la década del 2000, el interés en nuevos tipos de patrimonio cultural entre determinados actores del patrimonio mundial, en el Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO y en el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS), órgano consultivo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, impulsó el desafío de promover la arqueoastronomía como un verdadero ámbito científico. En este artículo, examinaremos el proceso que ha llevado al desarrollo de iniciativas conjuntas que han combinado diferentes enfoques para determinar una metodología común aplicable a la

arqueoastronomía. Este artículo examina las cuestiones actuales relacionadas con estos esfuerzos y ofrece sus principales resultados.

Introducción

A finales de la década del 2000, como resultado del Año Internacional de la Astronomía (2009) promovido por iniciativa de la Unión Astronómica Internacional (UAI) y la UNESCO, el patrimonio arqueoastronómico se convirtió en tema de interés internacional. Sin embargo, fue difícil entablar un diálogo y una colaboración entre estas comunidades y disciplinas científicas y profesionales tan diferentes: la disciplina de la astronomía, como ciencia racional, aplicada a sitios de la antigüedad, donde las evidencias son tangibles y principalmente arqueológicas o monumentales; el campo de la arqueoastronomía como ámbito progresivamente autónomo y multidisciplinario que incumbe a las ciencias humanas, y, por último, el criterio arqueológico en el contexto de las actuales prácticas de conservación del patrimonio cultural.

Hasta ese momento, la arqueoastronomía era principalmente un ámbito de estudio para un número muy limitado de investigadores particulares procedentes de diferentes contextos científicos. El reconocimiento y conservación del patrimonio cultural cuenta con una larga y compleja historia que generalmente ha omitido el patrimonio de la astronomía y la arqueoastronomía. No obstante, desde los años setenta se ha desarrollado lentamente una comunidad científica pequeña aunque digna de crédito.

La superación de las dificultades en este campo inició con el estudio temático sobre el patrimonio de la astronomía y la arqueoastronomía, realizado entre la UAI y el ICOMOS, bajo los auspicios de la Convención UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de 1972, como una metodología del patrimonio cultural. En el estudio se reunieron 60 artículos de 40 autores de todo el mundo, lo que amplió la visión general de la arqueoastronomía a nivel global y a lo largo de los tiempos, puesto que todas las civilizaciones han tenido una relación con el cielo. A su vez se desarrolló una metodología integral que remitía en gran medida a las *Directrices Prácticas para la Aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial*. El resultado de este estudio fue mucho más allá de lo esperado: demostró la riqueza y diversidad del patrimonio cultural de la arqueoastronomía en muchas civilizaciones de todo el mundo y a lo largo de

Cultura popular y arqueoastronomía

El interés para evaluar los sitios arqueoastronómicos como sitios patrimonio cultural es una tendencia reciente. Intenta fusionar dos ámbitos diferentes que han estado tradicionalmente separados: la arqueoastronomía y la conservación del patrimonio cultural. Ello no significa que estos sitios no fuesen considerados anteriormente como sitios patrimonio cultural, sino que la arqueoastronomía y la conservación del patrimonio cultural eran ámbitos independientes, operados principalmente por comunidades y programas independientes. En este sentido, hitos similares en la historia de estos dos ámbitos resultan útiles para obtener un mejor entendimiento de lo que hoy está en juego, así como para evaluar correctamente los sitios arqueoastronómicos y promover planes adecuados de conservación y gestión.

Fenómenos astronómicos como la salida/puesta del Sol en solsticios o los alineamientos lunares en sitios arqueológicos famosos, como Stonehenge (Reino Unido), las pirámides de Egipto, las pirámides mayas (México) y los alineamientos de Carnac (Francia) son temas de cultura popular. Los sitios fuera de lo común con misteriosas e impresionantes construcciones o los conjuntos megalíticos siempre han fascinado a las personas y

todos los periodos de la historia humana, especialmente de los protohistóricos y tempranos de la historia.

Más allá del contexto de la fusión de la arqueoastronomía y el patrimonio cultural, uno de los propósitos fundamentales de este artículo es sintetizar y ofrecer los principales resultados metodológicos de estas primeras labores conjuntas. Presenta algunos ejemplos del análisis de atributos, del valor de un sitio, así como recomendaciones para su conservación. También pretende ayudar a la identificación de sitios arqueoastronómicos a partir de un análisis proporcionado por proyectos de patrimonio cultural y conservación. Tiene también como objetivo definir el contexto de la arqueoastronomía, puesto que el patrimonio puramente astronómico es escaso, y a menudo se presenta como un valor asociado de sitios complejos, como un rasgo específico que, en conjunto, aumenta el valor de determinado patrimonio cultural.

propiciado leyendas, especulaciones y a veces interpretaciones inadecuadas e incorrectas, sobre todo aquellas referentes al cielo. Actualmente los medios de comunicación desempeñan un papel importante a la hora de transmitir información imaginativa y creativa. Las historias y leyendas relacionadas con la observación de los cielos y misteriosas construcciones humanas de la antigüedad, como Stonehenge, han sido continuamente foco de atención y especulación y un tema muy querido en la cultura popular (Krupp, 2015).

El interés en el fenómeno sin duda viene de la antigüedad, sobre todo cuando consideramos algunas creencias populares relacionadas con importantes sitios arqueoastronómicos de hoy. Es difícil aportar indicios sobre los orígenes de este movimiento que se expresa mediante formas escritas y conductas sociales variables, pero la tendencia resulta antigua y duradera. Por ejemplo, durante el siglo XII, los cronistas Henry de Huntington y Geoffrey de Monmouth ya consideraban Stonehenge como una de las “maravillas del mundo”. Para un sitio arqueoastronómico, estas imágenes populares afectan primero a los lugareños, pero también a visitantes o incluso a los peregrinos. Esto puede verse en las creencias sobre la Luna de la cultura maya en Cozumel.

Existen también sitios que cuentan con un uso actual. Se utilizan por razones ideológicas que nada tienen que ver con algo científico. Por consiguiente, dan una interpretación totalmente incorrecta de fenómenos arqueoastronómicos. Un ejemplo de esto son los círculos de piedra de Odry, Polonia, que fueron utilizados por los nazis. Tras haber estudiado el sitio en la década de 1910, el ingeniero geodesta Stephan observó los alineamientos astronómicos y señaló su probable función como método de cálculo del calendario. Esto dio por concluidos anteriores estudios arqueológicos y puso de relieve que el conjunto megalítico no era tan antiguo como creía Stephan y que había sido testigo de la cultura Wielbark (siglos I a II d. C.). Este fascinante sitio, ubicado en el interior de extensos bosques, inspiró a los artistas del primer Romanticismo y posteriormente ejerció una función ideológica durante la Segunda Guerra Mundial:

La interpretación del sitio de Odry por parte de Stephan fue utilizada por algunos arqueólogos nazis para demostrar la supuesta superioridad intelectual de las tribus germanas, y en 1940, tras la toma de Polonia occidental por parte de Alemania, el sitio fue declarado “santuario germano” bajo la custodia de la unidad especial de las SS para excavaciones arqueológicas. (Iwaniszewski, 2011)

Durante el periodo de posguerra, este uso ideológico desacreditó tanto el sitio de Odry como las observaciones arqueoastronómicas relacionadas.

El final del siglo XX y el inicio del siguiente fueron un periodo extraordinario para resurgimientos imaginativos y populares relacionados con determinados sitios, en el marco de las evidencias materiales arcaicas de civilizaciones antiguas y los avances científicos en el entendimiento conceptual arqueoastronómico. Por ejemplo, el libro *Stonehenge descifrado* (Hawkins & White, 1965) y el documental de la CBS, *El misterio de Stonehenge* (1965), se convirtieron en populares eventos en el ámbito editorial y mediático. Como resultado, el sitio de Stonehenge alcanzó una especie de estatus icónico para las Islas Británicas en el extranjero.

Otros monumentos de la antigüedad que señalan importantes eventos estacionales de carácter astronómi-

co —como solsticios y equinoccios— se hicieron también muy famosos en la cultura popular. Un ejemplo de esto es la Pirámide de Kukulcán (el llamado “Castillo”) de Chichén Itzá, en Yucatán, México. Se trata de un centro muy famoso del Posclásico maya que reúne a un gran número de visitantes durante los equinoccios, lo que lleva a las autoridades a organizar grandes eventos sociales y espectáculos. Cuando tienen lugar los equinoccios, la luz del Sol aparece sobre la pirámide con un juego específico de figuras que dan la imagen de una serpiente descendiendo una escalera gigante. Numerosas personas en Chichén Itzá han observado eclipses en diferentes épocas. El evento definitivo a gran escala para el solsticio de invierno del 21 de diciembre de 2012 correspondía con una importante conclusión en el calendario maya (baktún 13): la predicción sobre el “fin del mundo” por parte de los movimientos apocalípticos y de la Nueva Era. Gracias a los medios de comunicación, esta noticia llegó a un público masivo a nivel internacional. A partir de evidencias históricas y datos científicos, el calendario maya y los fenómenos arqueoastronómicos relacionados sufrieron una clara manipulación, que generó profecías seudocientíficas (Krupp, 2015).

A continuación, dos observaciones para concluir este apartado sobre cultura popular y arqueoastronomía:

1) El éxito tan popular de interpretaciones abusivas ha malogrado la credibilidad de dicho campo tanto para arqueólogos como para astrónomos “puros” durante mucho tiempo.

2) Los promotores de la arqueoastronomía como ámbito científico y del entendimiento de tales sitios como patrimonio cultural deben ser conscientes de la posible transformación y uso incorrecto de sus resultados y aseveraciones.

El largo camino de la arqueoastronomía hacia su reconocimiento como ámbito científico

Aquí el objetivo no es hacer un completo análisis histórico del asunto, sino aportar algunos hitos sobre el auge de una pequeña comunidad académica, de los años sesenta hasta nuestros días. Ha habido una reticencia inicial hacia el tema debido a la confusión que lo rodea, provocada por las creencias populares y la interpretación exagerada de datos arqueoastronómicos y falsas interpretaciones

o predicciones. Sin duda, se observaban alineamientos astronómicos desde una perspectiva científica, en gran medida antes de los años sesenta, principalmente en la Europa continental y en el Medio Oriente. También se observaban en algunos sitios arqueológicos importantes, como Odry en Polonia, tal cual se comentó anteriormente, o en monumentos y conjuntos de monumentos de la antigua Grecia, el antiguo Egipto o de la cultura maya. Sin embargo, el auge de una comunidad en la que se debaten puntos de vista opuestos se inició realmente a finales de los años sesenta, con la cuestión sobre la importancia astronómica de Stonehenge. El artículo de Gerald Hawkins, “Stonehenge descifrado”, publicado en la revista *Nature* (Hawkins, 1963), seguido por el libro ya mencionado (Hawkins & White, 1965), sin duda inició la controversia en sentido científico, y posteriormente llevó a publicaciones y conferencias regulares sobre el mismo tema. Además, los escritos de Hawkins fueron bien recibidos en los medios de comunicación por parte del público (Salt, 2015).

La comunidad arqueológica respondió a las publicaciones de Hawkins a través de la revista *Antiquity*, con el fin de esgrimir, desde su perspectiva, lo que realmente estaba en juego en el entendimiento sobre Stonehenge. Dicha discusión mostró claramente la brecha entre la comunidad arqueológica clásica y el grupo arqueoastronómico de esta primera etapa, el cual fue juzgado como si planteara enfoques demasiado limitados y cuyos resultados eran interpretados de manera exagerada. Sin embargo, la lectura científica de Stonehenge por parte de Hoyle confirmó en gran medida los hallazgos arqueoastronómicos e incluso ofreció algunas mejoras. Por consiguiente, surgieron cuestiones más amplias y novedosas, típicas de un nuevo campo: métodos estadísticos para estudiar series de restos arqueológicos similares (conjuntos megalíticos del mismo estilo y periodo, por ejemplo), asuntos relacionados con calendarios que se basan en las capacidades astronómicas de civilizaciones antiguas, el uso de indicadores naturales en la línea del horizonte, etc. Reuniones entre investigadores europeos y americanos dieron pie también a nuevas cuestiones sobre el análisis contextual de sitios con valores arqueoastronómicos, en primer lugar, desde una perspectiva etnológica, cuestionando tanto la conducta social como las creencias

cosmológicas de los creadores de los sitios (conjuntos megalíticos, pinturas rupestres, planeación urbana y orientación de construcciones), y en segundo lugar, abriendo la arqueoastronomía hacia una visión más globalizada de civilizaciones del pasado o sociedades indígenas (Salt, 2015). Por ejemplo, se prestó mucha atención a establecer si los alineamientos eran realizados intencionalmente o si los asuntos tangibles estaban relacionados o no con la observación de los cielos. Estos aspectos fueron seriamente estudiados en su contexto y se vieron propiciados en gran medida por un mejor entendimiento del ámbito por parte de los arqueólogos clásicos. Ellos a su vez estaban acercándose a un entendimiento más global de los vínculos entre artefactos tangibles y el marco social simbólico, bajo la presión de métodos antropológicos. Estos métodos estaban de hecho considerablemente desarrollados en los años ochenta y noventa, y por consiguiente se convirtieron en importantes referencias en las ciencias sociales (Ruggles, 2011).

Por último, el campo de la arqueoastronomía se ha ampliado hasta incluir un abanico más amplio de temas, como las representaciones indígenas del cielo y las sociedades indígenas vivas de Oceanía, Sudamérica y África, por ejemplo. Esto ha generado notables investigaciones etnológicas que ponen de relieve las prácticas humanas y la organización social relacionadas con la observación del cielo. Algunos de los sitios arqueoastronómicos más antiguos fueron reevaluados durante la década del 2000 para alinearlos con la arqueología clásica y para un mejor entendimiento a nivel global. Esto lleva a considerar sitios específicos en los que existe una clara línea divisoria entre hechos probados e interpretaciones o hipótesis (Cotte & Ruggles, 2011).

Desde principios del 2010, se plantearon temas fundamentales de cooperación por parte de profesionales para impulsar el reconocimiento académico de la arqueoastronomía y desarrollar las perspectivas de colegas investigadores. El propósito era: 1) reforzar la cooperación con la astronomía y en mayor medida con las ciencias físicas; 2) considerar la antropología y la etnología en el debate de temas sociales más amplios y dar una interpretación más amplia de los fenómenos arqueoastronómicos, y 3) en la misma línea, ampliar las perspectivas históricas y etnohistóricas de la arqueoastronomía más

allá de Europa y las Américas, hacia el Medio Oriente y el Mediterráneo (McCluskey, 2015).

El ritmo pausado hacia el reconocimiento como Patrimonio Mundial del valor astronómico

El reconocimiento y conservación del patrimonio cultural tiene una larga y compleja historia. El patrimonio cultural nacional y las primeras políticas de conservación sólo empezaron a reconocerse del siglo XIX en adelante. Sin embargo, hasta muy recientemente, la astronomía y la arqueoastronomía se mantenían por lo general fuera de este ámbito. Cuando eran consideradas por parte de las políticas de patrimonio cultural, era principalmente por su valor arquitectónico y monumental. Un ejemplo de esto fue el Observatorio de París, incluido como monumento nacional francés en 1926 (Fauque, 2015).

La Convención UNESCO para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de 1972 considera algunos importantes sitios astronómicos o arqueoastronómicos, pero ello en el contexto del patrimonio cultural material a nivel global, evaluado principalmente por su valor arquitectónico, urbano o arqueológico tradicional. Podemos comprobarlo en los sitios y monumentos importantes, o sitios de civilizaciones antiguas, reconocidos en un primer momento por la Convención. Algunos de estos sitios y monumentos tienen hoy una gran importancia astronómica, pero esto no se tiene en cuenta en su declaración de Valor Universal Excepcional (OUV, por sus siglas en inglés) que es la justificación principal para lograr el reconocimiento de Patrimonio Mundial. Por ejemplo, una serie de sitios importantes del antiguo Egipto fue inscrita en la Lista del Patrimonio Mundial en 1979, entre la que se hallan la Antigua Tebas y su necrópolis y Menfis y su necrópolis – Zonas de las pirámides desde Guizeh hasta Dahshur (criterios i, iii, vi), pero no se menciona su importancia astronómica en su descripción oficial de Patrimonio Mundial.

Digno de atención es el importante caso de los monumentos de Nubia, desde Abu Simbel hasta Philae (también inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial en 1979, criterios i, iii, vi), donde el valor astronómico se menciona claramente en la descripción general del sitio:

El templo [de Abu Simbel] está orientado al este, y Ra-Horakhty, una manifestación del dios Sol, se

muestra dentro del nicho directamente encima de la entrada. [...] El alineamiento del templo es tal que dos veces al año los rayos del Sol llegan hasta el santuario más recóndito para iluminar las estatuas sedentes de Ptah, Amón-Ra, Ramsés II y Ra-Horakhty. (UNESCO, 2015a)

La situación de las civilizaciones mesoamericanas es similar a la de Egipto, cuyo sitio recibió el reconocimiento como Patrimonio Mundial en un primer momento, pero esto luego de numerosos ejemplos y menciones de importancia astronómica, entre otros significados culturales. Debe tomarse en cuenta el número de sitios incluidos y la diversidad de menciones, puesto que muestran la importancia específica de la astronomía dentro de las sociedades prehispánicas y su reconocimiento inicial como una importante contribución al valor global del sitio. Respecto a los primeros sitios incluidos, había frecuentes referencias indirectas a valores astronómicos; sin embargo, para sitios inscritos posteriormente, las descripciones son a menudo más explícitas y se refieren directamente a significados astronómicos, hecho que sucedió paralelamente al creciente reconocimiento de la arqueoastronomía. Los principales ejemplos de sitios mesoamericanos inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO son los siguientes:

- *Parque Nacional de Tikal* (Guatemala, inscrito en 1979, criterios i, iii, iv, ix, x). Un extraordinario ejemplo del genio artístico y humano de los mayas. Su riqueza de expresiones arquitectónicas y artísticas contiene también importantes elementos simbólicos, como el concepto de pirámide como montaña que define un universo donde los seres humanos coexistían con su entorno. Es también un lugar excepcional de connotaciones cosmológicas.
- *Sitio maya de Copán* (Honduras, inscrito en 1980, criterios iv, vi). Sus principales desarrollos culturales dieron lugar a importantes logros en matemáticas, astronomía y escritura jeroglífica.
- *Parque arqueológico y ruinas de Quiriguá* (Guatemala, inscrito en 1981, criterios i, ii, iv). Las ruinas de Quiriguá contienen algunos extraordinarios monumentos del siglo VIII y una impresionante

serie de estelas talladas y calendarios esculpidos, que constituyen una fuente esencial para el estudio de la civilización maya. [...] Los monumentos, llamados “estelas”, contienen textos jeroglíficos que describen importantes fechas del calendario, eventos celestes como eclipses, pasajes de la mitología maya y sucesos políticos, así como eventos sociales e históricos importantes para el desarrollo de la ciudad.

- *Ciudad prehispánica de Teotihuacán* (México, inscrita en 1987, criterios i, ii, iii, iv, vi). Caracterizada por el enorme tamaño de sus monumentos –en particular, el Templo de Quetzalcóatl y las pirámides del Sol y la Luna–, trazados sobre principios geométricos y simbólicos. [...] Constituye un extraordinario ejemplo de centro ceremonial precolombino. [...] El conjunto ceremonial de Teotihuacán representa un excepcional logro artístico, tanto por el enorme tamaño de sus monumentos [...] como por la precisión de un trazado basado en la armonía cósmica.
- *Ciudad prehispánica de Chichén Itzá* (México, inscrita en 1988, criterios i, ii, iii). La visión maya y tolteca del mundo y el universo se pone de manifiesto en sus monumentos de piedra y obras artísticas. [...] Chichén Itzá es una clara ilustración de esta fusión. Ejemplos específicos son, en el grupo de edificios al sur, el Caracol, un observatorio estelar circular cuya escalera de caracol da cuenta de su nombre.
- *Ciudad prehispánica de El Tajín* (México, inscrita en 1992, criterios iii, iv). La “Pirámide de los Nichos”, una obra maestra de la arquitectura antigua mexicana y americana, pone de manifiesto la importancia astronómica y simbólica de los edificios.
- *Ciudad prehispánica de Uxmal* (México, inscrita en 1996, criterios i, ii, iii). El trazado de los edificios, que datan de entre el año 700 y 1000, revela un conocimiento de la astronomía. [...] Su espacio está organizado en relación con fenómenos astronómicos, como la salida y puesta de Venus, y adaptado a la topografía del sitio. [...] La riqueza de la iconografía de los edificios de Uxmal es una expresión tangible de la compleja cosmogonía maya y de la estrecha relación que mantenían con su entorno. (UNESCO, 2015a)

Por otro lado, en lo que respecta a la *Zona arqueológica de Monte Albán* (México, inscrita en 1987, criterios i, ii, iii, iv), sólo hay una referencia a “topografía sagrada”, y en cuanto a la *Ciudad prehispánica y Parque Nacional de Palenque* (México, inscrita en 1987, criterios i, ii, iii, iv), un sitio del periodo Clásico maya, no se hacen observaciones referentes a la arqueoastronomía.

Para concluir este rápido resumen desde los orígenes de la Lista del Patrimonio Mundial hasta principios de los años noventa, podemos subrayar el desequilibrio entre el reconocimiento de los fenómenos astronómicos en las civilizaciones antiguas, sin duda principalmente las prehispánicas de Mesoamérica, y en las actuales. Sólo un sitio actual que incluye un monumento astronómico fue registrado de manera marginal antes del cambio a la década de los noventa: el Observatorio de Pulkovo en San Petersburgo (Rusia, inscrito en 1990 junto con el Centro Histórico de dicha Ciudad, criterios i, ii, iv, vi), el cual está enclavado sobre una pequeña colina, aproximadamente a 20 km del centro. Sin embargo, no hay ninguna mención específica de su propuesta de inscripción en serie de OUV. Su OUV se atribuye estrictamente a sus rasgos arquitectónicos y urbanos. Como segunda conclusión, podemos decir que el reconocimiento del tema astronómico se asocia generalmente como activo complementario al OUV y muy pocas veces se considera una cuestión central.

El Comité del Patrimonio Mundial abrió el camino por primera vez a un mejor entendimiento del patrimonio astronómico a mediados de los años noventa, al emprender la Estrategia Global para una Lista del Patrimonio Mundial Representativa, Equilibrada y Creíble, con el objetivo de garantizar “que la Lista refleje la diversidad cultural y natural del mundo con Valor Universal Excepcional” (UNESCO, 2015a). Sin embargo, las primeras nuevas nominaciones y conceptos de *patrimonio* introducidos en años sucesivos no abordaron directamente el patrimonio astronómico ni el patrimonio científico en un sentido más amplio, por lo que llevó un tiempo relativamente largo empezar a hacerlo. Dos sitios prehispánicos más relacionados con la arqueoastronomía fueron inscritos en la Lista, de acuerdo con este estilo anticuado de inscripción: la *Zona de monumentos arqueológicos de Xochicalco* (Méxi-

co, inscrita en 1999), en cuya descripción se menciona brevemente: “figuras con características mayas, interpretadas como sacerdotes, gobernantes y astrónomos”. Por otra parte, la descripción de la *Ciudad antigua maya y selvas tropicales protegidas de Calakmul, Campeche* (México, inscrita en 2002) no hace ninguna referencia astronómica (UNESCO, 2015a).

En el campo de la astronomía, para ese primer periodo mencionado, cabe señalar la inscripción del *Greenwich marítimo* (Reino Unido, inscrito en 1997) y de *Samarcanda – Encrucijada de culturas* (Uzbekistán, inscrita en 2001). Estas dos nominaciones fueron inscritas exactamente con los mismos criterios y remitían al valor astronómico en términos muy generales, entre otras características y significados. De hecho, se trata de una dimensión cultural específica y complementaria del OUV. A continuación, una breve descripción:

El conjunto de edificios de Greenwich, un distrito de la periferia de Londres, y el parque en el que están enclavados, simbolizan el empeño artístico y científico británico en los siglos XVII y XVIII. [...] El parque, trazado sobre la base de un diseño original de André Le Nôtre, contiene el Antiguo Observatorio Real, obra de Wren y del científico Robert Hooke. (UNESCO, 2015a)

El segundo ejemplo se refiere simplemente a la presencia del Observatorio de Ulugh Beg, en Uzbekistán, como uno de los monumentos de los siglos XIV a XV de dicha ciudad en el Asia Central.

Hasta 2005, ningún sitio había sido inscrito en la Lista del Patrimonio Mundial con su OUV relacionado principalmente con la astronomía y la ciencia. El *Arco geodésico de Struve* fue el primero en tener una nominación transfronteriza (Europa Oriental y Central). No obstante, estaba más en la línea de la geodesia y las ciencias geológicas que en la astronomía propiamente dicha:

El Arco de Struve es un conjunto de triangulaciones que se extiende por 10 países, a lo largo de 2,820 km, desde Hammerfest (Noruega) hasta el Mar Negro. Compuesto por los puntos de la triangulación realizada entre 1816 y 1855 por el astrónomo Friedrich

Georg Wilhelm Struve, este arco permitió realizar la primera medición precisa de un largo segmento del meridiano terrestre. Esta triangulación contribuyó a definir y medir el tamaño y forma exacta de la Tierra y desempeñó un papel importante en el desarrollo de las ciencias geológicas y la realización de mapas topográficos precisos. Es una muestra extraordinaria de la colaboración entre científicos de distintos países, así como un ejemplo de cooperación entre varios monarcas europeos en pro del progreso científico. (UNESCO, 2015a)

Otro sitio fue inscrito en 2010 por su esencial OUV astronómico fue el *Jantar Mantar de Jaipur* (India), cuya breve descripción afirma:

Construido a principios del siglo XVIII, el *Jantar Mantar de Jaipur* es un observatorio astronómico integrado por unos 20 instrumentos en obra de albañilería que fueron innovadores en su tiempo, tanto en el plano arquitectónico como técnico. Destinados a observaciones astronómicas a simple vista, comportan varias innovaciones arquitectónicas e instrumentales. Se trata del conjunto de observatorios antiguos más significativo, más completo y mejor conservado de la India. El *Jantar Mantar* es un fiel reflejo de las concepciones cosmológicas y los conocimientos astronómicos de los sabios agrupados en torno a un marajá ilustrado que vivió a finales de la era mogol.

Sin duda, estas dos nominaciones fueron motivadas por la nueva política del Comité del Patrimonio Mundial hacia nuevos ámbitos del patrimonio cultural. La segunda fue también apoyada por la iniciativa conjunta UAI-UNESCO para la promoción de la astronomía en general.

Hacia la cooperación internacional de dos mundos: el Estudio Temático del ICOMOS y la UAI

La Iniciativa Temática “Astronomía y Patrimonio Mundial de la UNESCO” comenzó en 2004 tras una decisión del Comité del Patrimonio Mundial, en línea con la Estrategia Global para una Lista del Patrimonio Mundial Representativa, Equilibrada y Creíble. En primer lugar,

reconoció que el patrimonio astronómico estaba infra-representado tanto en la Lista del Patrimonio Mundial como en las Listas Tentativas a nivel nacional. Por consiguiente, las Comisiones Especializadas de la UAI y el Centro del Patrimonio Mundial desarrollaron actividades y reuniones conjuntas.

La Sesión de 2005 del Comité del Patrimonio Mundial confirmó su interés en esta iniciativa temática, particularmente “como un medio para promover [...] nominaciones que reconozcan y celebren logros en ciencias”. Fue propuesta con el fin de estudiar sitios para la potencial nominación de:

- **Propiedades que por su concepto y/o la situación medioambiental tengan importancia en relación con objetos o eventos celestes;**
- **Representaciones del cielo y/u objetos o eventos celestes;**
- **Observatorios e instrumentos;**
- **Propiedades con un vínculo importante con la historia de la astronomía. (Cotte & Ruggles, 2011)**

Paralelamente, la UNESCO y la UAI firmaron un Memorando de Entendimiento para labores conjuntas con el objetivo de difundir conocimientos y el valor de la astronomía y de reconocer sitios del patrimonio cultural. Tanto la UNESCO como la UAI declararon el 2009 como el Año Internacional de la Astronomía, y a lo largo de dicho año se celebraron diversas reuniones que ayudaron a desarrollar esta iniciativa. Al mismo tiempo y por iniciativa propia, ICOMOS Alemania organizó con éxito un simposio internacional, llamado “Patrimonio cultural: observatorios astronómicos desde la astronomía clásica a la astrofísica moderna” (en Hamburgo, 2008). Sin embargo, con el fin de profundizar en metodología y conceptos, el ICOMOS y la UAI emprendieron un Estudio Temático conjunto en 2008. El objetivo fundamental era proporcionar recomendaciones metodológicas para la identificación y evaluación de sitios del patrimonio cultural relacionados con la astronomía y la arqueoastronomía. Un equipo trabajó en una visión general por temas y ofreció casos prácticos a partir de un formato determinado. Además, se propuso aportar diferentes puntos de vista sobre la astronomía como patrimonio cultural y también

presentar sitios con una metodología unificada para descripción de sitios y evaluación de su valor.

El Estudio Temático *Sitios del patrimonio de astronomía y arqueoastronomía en el contexto de la Convención del Patrimonio Mundial de la UNESCO* emprendió, en primer lugar, una amplia investigación del patrimonio astronómico con el objetivo de identificar y describir las evidencias materiales relacionadas con la astronomía y con los usos sociales y representaciones de la misma. En segundo lugar, propuso herramientas para la definición, identificación y evaluación del valor de este tipo específico de patrimonio cultural. Aportó también ejemplos de la protección, conservación, gestión y promoción de dicho patrimonio (Ruggle & Cotte, 2011; UNESCO, 2015b).

En términos generales, los Estudios Temáticos del ICOMOS son concebidos como documentos de trabajo para el Comité del Patrimonio Mundial y los Estados Miembros de la Convención.¹ Son elaborados con el fin de apoyar posibles nominaciones a la Lista del Patrimonio Mundial siguiendo el formato y las recomendaciones de las *Directrices Prácticas para la Aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial*, un documento revisado regularmente (UNESCO, 2013).

El principio de los Estudios Temáticos es resumir la documentación disponible y las prácticas en un ámbito específico del patrimonio cultural. Su propósito es subrayar el potencial de todas las regiones para contribuir a la Lista del Patrimonio Mundial, sobre todo en relación con la Estrategia Global para una Lista del Patrimonio Mundial Representativa, Equilibrada y Creíble. No pretenden identificar el OUV en determinados sitios ni hacer una especie de “lista previa” o “preselección” para promover nominaciones más específicas al Patrimonio Mundial. El Estudio Temático muestra una metodología que ha sido formulada por casos prácticos que se eligen únicamente porque el sitio era conocido por investigadores identificados por el Comité Científico del Estudio. No hay absolutamente ninguna forma de predecir el posible reconocimiento futuro del OUV de dichos sitios por parte del Comité. La nominación podría resultar positiva o negativa, pero ante todo debe realizarse una evalua-

¹ Países miembros de la UNESCO que han firmado oficialmente la Convención del Patrimonio Mundial.

Pirámide del adivino,
Uxmal, México.



ción del sitio por parte del órgano consultivo (ICOMOS). Desde otra perspectiva, algunos sitios sobresalientes que no están relacionados con el Estudio Temático podrían estudiarse en el futuro con una posibilidad real de reconocimiento como Patrimonio Mundial. El propósito del Estudio Temático es ayudar a los Estados Miembros que emprenden el proceso de nominación de Patrimonio Mundial a desarrollar la capacidad de identificar atributos, evaluar cualidades en términos científicos (astronomía, arqueología, historia, etc.) y de patrimonio cultural (descripción, conservación del patrimonio, autenticidad e integridad), así como ayudarles a elaborar un análisis comparativo coherente.

Los 16 temas propuestos por el Estudio Temático proporcionan un amplio resumen de las evidencias y características relacionadas con el patrimonio astronómico y arqueoastronómico. Ofrecen una amplia variedad de periodos, desde la prehistoria hasta épocas muy recientes, de observatorios astronómicos e incluso la conquista del espacio. Cubren también un amplio conjunto de regiones y civilizaciones de todo el mundo. Para la redacción del Estudio Temático conjunto UAI-ICOMOS se reunió a alrededor de 40 especialistas de aproximadamente 20 países diferentes de los cinco continentes. Esta diversidad de autores de distintos orígenes y competencias resulta en sí misma de gran interés. Cada capítulo se inicia con un importante resumen del Estudio Temático por parte de los expertos más especializados en dicho ámbito. Esto lleva a examinar las diferentes facetas de la historia de la astronomía y la arqueoastronomía en sus numerosos y diferentes contextos culturales. Algunos breves casos prácticos acompañan e ilustran el resumen temático, que incluye la descripción astronómica del sitio e información referente a su conservación como patrimonio cultural. Los casos prácticos tienen también como objetivo proporcionar breves ejemplos del proceso metodológico.

Hemos de mencionar importantes labores que se iniciaron inmediatamente después de la publicación de los Estudios Temáticos (2010 para la versión electrónica y 2011 para la versión impresa). La convocatoria era para “Estudios de Caso Ampliados” por parte de autores relacionados con importantes sitios astronómicos o arqueoastronómicos, algunos

ya presentados brevemente en el Estudio Temático inicial, mientras que otros eran nuevos. El proceso de Estudios de Caso Ampliados es muy similar al proceso de nominación para Patrimonio Mundial, y por consiguiente, similar a la documentación para las Listas Tentativas. Estos Estudios de Caso Ampliados están disponibles actualmente (2015) en línea, en el Portal del Patrimonio Astronómico de la UNESCO (www2.astronomicalheritage.net).

Metodología para un inventario de atributos astronómicos y arqueoastronómicos

De ahí que estemos proponiendo un rápido resumen de los principales elementos del proceso de nominación para Patrimonio Mundial, a partir del formato lógico de las *Directrices Prácticas*, “Apéndice 5” (UNESCO, 2013), y de un marco metodológico global. No obstante, hay disponible material de orientación específico y adaptado para patrimonio astronómico y arqueoastronómico en la página web de la UAI (Caso Práctico Ampliado).

En primer lugar, tenemos que definir un sitio como una propiedad física y global en términos de nombre, ubicación (coordenadas geográficas), mapeo y límites físicos de la propiedad (plano). El segundo paso es identificar las evidencias de patrimonio astronómico o arqueoastronómico contenido en el sitio. El estudio del patrimonio se inicia con un inventario de los atributos astronómicos tangibles en forma de propiedad inmueble u objetos muebles. Este inventario sigue las prácticas clásicas sobre patrimonio aquí definidas como una metodología general de la descripción de artefactos, como la utilizada, dependiendo del sitio estudiado, por arqueólogos, arquitectos del patrimonio cultural y conservadores de sitios históricos. Utiliza fotos, dibujos técnicos, planos y una descripción literal.

Además, una cuestión crucial es considerar el patrimonio astronómico/arqueoastronómico tanto material como inmaterial. Los atributos intangibles se refieren al conocimiento de la historia de un sitio y a su contexto sociocultural. La historia en sí abarca distintas facetas: cuestiones científicas con respecto al sitio en términos astronómicos/científicos, la historia de la construcción y reconstrucción del sitio (edificios, instrumentos) y la historia de las aplicaciones y usos socioculturales rela-

cionados con su contexto general. Las cuestiones astronómicas suponen a menudo una parte de un conjunto más amplio, como es el caso de las ciudades prehispánicas de Mesoamérica o el Observatorio de Samarcanda. La interacción entre los atributos tangibles e intangibles es un aspecto constitutivo del patrimonio astronómico, como sin duda lo es del patrimonio científico en general y, en diferente medida, de todas las propiedades en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO.

Según la Convención del Patrimonio Mundial, las evidencias tangibles deben dividirse en dos subcategorías: *patrimonio mueble* y *patrimonio inmueble*. El patrimonio inmueble resulta fundamental para la aplicación de los acuerdos de la Convención, pero el patrimonio mueble, estrictamente hablando, no está cubierto por ella. El término “inmueble” se utiliza, en sentido jurídico, para referirse a algo que no ha sido desplazado en conjunto de su posición en el suelo; en otras palabras, algo que tiene vínculos permanentes con el marco arquitectónico. Podemos resumir esto en la Tabla 1 (Cotte & Ruggles, 2011).

Hemos de mencionar que a veces existe un límite poco claro entre determinados tipos de evidencias. La tabla pretende subrayar la importante cuestión de las relaciones entre evidencias materiales y evidencias intangibles.

Podemos especificar los principales tipos de atributos tangibles para el patrimonio astronómico en general

tal como se realizó en el Estudio Temático (Cotte & Ruggles, 2011). El sitio arqueoastronómico puede verse como una subcategoría a la que potencialmente sólo le concierne algunos de los siguientes puntos:

- Observatorios/sitios arqueoastronómicos como “monumentos científicos”.
- Instrumentos fijos y muebles, y artefactos arqueoastronómicos. El Programa de la UNESCO Patrimonio Mueble y Museos, que se refiere a la recopilación de instrumentos muebles, puede ser relevante para analizar aspectos de este tipo de patrimonio cultural.
- Representaciones materiales de los resultados de observaciones astronómicas y de un entendimiento cognitivo: representaciones tangibles de observaciones, eventos y predicciones (calendarios, mediciones del tiempo, predicciones de eclipses, zodiacos, representaciones celestes, etc.) y representaciones cosmológicas y simbólicas (iconografía, paleografía).
- Productos materiales de la aplicación de la astronomía: construcciones, arquitectura y planeación urbana relacionadas con astronomía aplicada o que guarden información astronómica.
- Propiedades cuyo diseño o configuración de paisaje tengan importancia en relación con objetos o eventos celestes. Paisajes culturales relacionados con la historia de la astronomía o prácticas humanas culturales relacionadas con la astronomía.

	Patrimonio inmueble material	Patrimonio mueble material	Patrimonio inmaterial
Propiedades/objetos	Arquitectura, construcciones y estructuras permanentes, instrumentos fijos	Planos, artefactos muebles, instrumentos muebles	Experiencia práctica/técnica, normas de uso y mantenimiento, historial estructural/arquitectónico del sitio
Resultados de actividades científicas (en el sentido más amplio)	Tallas en piedra, pinturas murales, iconografía, paleografía, representaciones simbólicas	Registros/recuentos de observaciones, datos impresos y digitales; mapas celestes; publicaciones científicas	Conocimiento y entendimiento, cálculos y teorías
Aplicaciones y usos socioculturales	Arquitectura alineada astronómicamente, hierofanías de luces y sombras, planeación urbana y paisajes construidos utilizando la astronomía	Archivos, dibujos, mapas y planos, herramientas o instrumentos que utilizan propiedades astronómicas*	Calendarios, ideología, predicciones sobre el futuro (sean racionales o irracionales desde perspectivas actuales)

Tabla 1.

* Por ejemplo, sextantes para fines marítimos o relojes solares muebles para usos sociales.

- Áreas del cielo nocturno donde la capacidad para ver de forma natural la luz de las estrellas conserve los lazos visuales con el cielo, permitiendo así la conexión de la humanidad con el cosmos a lo largo de la historia.

El inventario del patrimonio material de la astronomía es bastante poco práctico en términos de incluir los propios objetos celestes, porque crea una dificultad epistemológica: la identificación del patrimonio cultural depende del concepto de propiedad en sentido jurídico. Sin embargo, no podemos disociar los sitios astronómicos de los objetos celestes estudiados a partir de ellos. Por lo tanto, es importante reconocer esto y, allí donde sea posible, preservar el vínculo visible entre ambos. Es también concebible que su valor específico emane de una combinación de sus atributos culturales y naturales. Por consiguiente, es posible que algunos sitios combinen el patrimonio cultural de la astronomía con el patrimonio natural del cielo nocturno en un sitio determinado, bajo la condición de un buen estado de preservación del cielo nocturno y una activa política de conservación que tenga como objetivo regular la contaminación lumínica humana.

Por supuesto, y como ya se mencionó, los atributos tangibles e intangibles guardan estrechas relaciones, y ese entendimiento acentúa evidentemente la inteligencia de un sitio determinado, en un contexto cultural claramente identificado y descrito en el análisis de valor del sitio. En el proceso de nominación para Patrimonio Mundial, la parte 2b: “Historia y desarrollo” dedica claramente espacio a una descripción de atributos culturales y sociales, y al hecho de que un sitio vivo aporta elementos que afectan la vida cotidiana de las personas y sus inquietudes socioeconómicas.

Para concluir esta sección sobre el inventario de atributos, en nuestra opinión las preguntas son: ¿qué resulta característico de la especificidad y originalidad de un sitio astronómico y arqueoastronómico determinado? ¿Qué contribuye exactamente a su valor intangible? Para contribuir a su valor, por un lado es importante clarificar los límites entre los tipos de evidencias, y por otro, mantener un debate abierto sobre el continuo intercambio que existe en muchos niveles entre compe-

tencias astronómicas, usos astronómicos en su contexto y evidencias materiales, tanto inmuebles como eventualmente muebles.

El patrimonio astronómico relacionado con un marco cultural a nivel global

Los atributos provenientes de observaciones y eventos celestes forman una estructura muy estrecha con el contexto cultural de un sitio en un periodo histórico/prehistórico determinado. En otras palabras, los fenómenos astronómicos intangibles nos aportan información precisa acerca de la cultura de una sociedad determinada, tanto en términos de conducta social como de interpretación cosmológica del mundo. Esto constituye un marco intelectual y simbólico compartido por un grupo humano que está relacionado con sus creencias y símbolos, los cuales dependen de estructuras sociales y religiosas. Las competencias etnológicas resultan, por tanto, muy pertinentes a la hora de evaluar adecuadamente un sitio. Obviamente, los objetos celestes que observamos en la actualidad son hechos tangibles, pero este concepto de la materialidad efectiva del universo es un conocimiento científico moderno que procede de las observaciones de Galileo, desarrolladas durante casi cuatro siglos de astronomía científica occidental. Durante buena parte de la historia humana, los registros de observaciones de los cielos dependían principalmente, e incluso exclusivamente, de representaciones humanas y teorías cosmológicas que implican creencias religiosas. Dichas creencias eran sólidas, populares y estaban bien organizadas por la propia sociedad como una cultura compartida, y podían mantenerse durante largo tiempo, al igual que la astrología perdura en la actualidad.

Aquí surge una observación: ¿son las propias estrellas y planetas parte de nuestro patrimonio natural tangible? En un sentido científico, sí, pero es más importante reconocer que el cielo es un recurso cultural común a toda la humanidad y no una “propiedad” asociada a un determinado lugar. Por consiguiente, la astronomía forma parte de los esfuerzos humanos por entender el mundo observable, el *cosmos*, y más allá de eso, por comprender el lugar y el papel de los humanos dentro de él. En cualquier punto determinado a lo largo del tiempo, la búsqueda por dar sentido al cosmos

y dar cuenta de sus asociaciones factuales y relaciones genéricas, de sus ciclos y predicciones consiguientes, puede verse como una forma de *ciencia*. La astronomía y la arqueoastronomía podrían caracterizarse por la observación sistemática y la interpretación coherente de objetos y eventos celestes desde las primeras etapas de la evolución humana hasta el mundo actual, incluyendo la historia de la ciencia contemporánea. En términos de patrimonio cultural, el entendimiento científico humano del cielo y sus vínculos con prácticas culturales representa continuamente la creación de significados por parte de seres humanos, y de ahí la creación de un “patrimonio intangible” en contexto.

La evidencia de prácticas y usos astronómicos está generalmente relacionada con el patrimonio tangible y el valor social, que se sitúan fuera del dominio estricto de la ciencia en un sentido actual. El legado de la astronomía rara vez es algo aislado; más bien, forma parte de un patrimonio cultural más amplio. A menudo, el patrimonio tangible de la astronomía debe entenderse dentro de una categoría amplia del legado del material global de determinadas propiedades, como los sitios relacionados con la astronomía ubicados dentro de una ciudad histórica o paisaje cultural en particular. Esto plantea la importante cuestión de la posible reevaluación de sitios en la Lista del Patrimonio Mundial. Dichas propiedades podrían tener un importante valor astronómico aunque el OUV en el momento de la inscripción no lo reflejara o lo hiciera de forma muy parcial (véase más arriba).

Por ejemplo, el Observatorio de Ulugh Beg en Samarcanda, Uzbekistán, es uno de muchos elementos dentro de una ciudad histórica de extraordinarios edificios civiles, militares y religiosos. Dicho recinto es un ejemplo de afianzamiento mutuo del valor procedente de diferentes ámbitos culturales: historia urbana, social y política, historia de la arquitectura y la decoración, prácticas culturales en las artes, etc., durante la dinastía timúrida de los siglos XIV a XV. Dichos sitios podrían reevaluarse como importantes sitios del patrimonio para la historia de la astronomía y para prácticas astronómicas entre civilizaciones, con su propia y sólida contribución al OUV a nivel global. El Reporte Periódico del Patrimonio Mundial sobre sitios podría ofrecer una forma de reexaminar y concluir la declaración de OUV.

Por otro lado, podría emprenderse una labor colectiva para subrayar el valor arqueoastronómico de una región y de una determinada civilización. De esta forma, una nueva nominación seriada podría centrarse en el valor arqueoastronómico de una determinada civilización con un conjunto de fenómenos complementarios en una serie de sitios. Eso podría superponerse a sitios ya reconocidos por su relevancia cultural a nivel global. Nuevos sitios podrían encontrar su lugar en una nominación seriada.

A menudo, las creencias y prácticas humanas forman parte fundamental del patrimonio astronómico, aunque no constituyan una “conducta racional” según se designa en términos científicos actuales. Pero la cuestión de la racionalidad (en un sentido actual) parece una cuestión secundaria, porque durante todas las épocas hasta el presente, la astronomía ha operado en un contexto cultural global que, por lo general, está considerablemente determinado. Esto ha ofrecido un marco de paradigmas culturales e ideológicos con su propia lógica. El patrimonio cultural intangible podría considerarse como un conjunto coordinado de prácticas culturales, conductas humanas y creencias espirituales/cosmológicas, que a veces implican importantes aspectos astronómicos. Esto podría alejarse de la definición actual de datos y leyes astronómicas. Hemos de tomar en cuenta las reacciones/actitudes humanas hacia las observaciones y predicciones astronómicas que han formado parte de muchas culturas humanas. Por ejemplo, las prácticas astrológicas basadas en los complejos aunque predecibles movimientos del Sol y los planetas en el zodiaco han sido durante siglos un tema común en muchas culturas. Distan mucho de la actitud astronómica científica de hoy, pero siguen siendo un hecho cultural en la historia humana. Dichos ejemplos a lo largo de diferentes épocas y regiones deben entenderse como parte de la antropología histórica de las prácticas astronómicas y eventualmente deben vincularse con la evaluación de sitios.

La astronomía se caracteriza por una continua interacción entre aspectos tangibles e intangibles, y entre datos y cultura, dentro de una determinada sociedad humana. El análisis de esta red de relaciones proporciona una base indispensable para la evaluación del valor de un sitio (Cotte & Ruggles, 2011).

Conceptos de integridad y autenticidad en el contexto del patrimonio arqueoastronómico

En esta sección, examinamos brevemente las cuestiones de integridad y autenticidad que resultan específicas para la evaluación de un sitio arqueoastronómico. Podemos tener presente que dichos conceptos definidos por las *Directrices Prácticas* son también herramientas que nos ayudan a identificar y seleccionar acervos que constituyen una propiedad en un sentido patrimonial.

Asimismo, hemos de subrayar la estrecha relación entre la aplicación de estos conceptos en el campo de la arqueoastronomía y en el campo de la arqueología en general. Según este punto de vista, el primero es sólo un subapartado del segundo, el conocido ámbito del método evaluativo de resultados arqueológicos “clásicos” a partir de hallazgos. La descripción procede de las sucesivas campañas de un determinado sitio, que aportan un adecuado registro de las excavaciones arqueológicas y descripciones de estructuras tangibles y materiales arqueológicos en cada etapa del proceso de investigación. Sin embargo, es importante considerar la definición de arqueoastronomía, que es mucho más amplia que los estudios puramente arqueológicos. A menudo, la arqueoastronomía depende de monumentos erigidos y terminados, para cuyo análisis de integridad y autenticidad se cumplan los criterios de análisis monumental y arquitectónico, y también para su valor urbano.

Para complementar el concepto de integridad de la composición, tenemos que prestar atención a los otros dos tipos principales de integridad: la “integridad de las relaciones” entre atributos, que resulta relevante principalmente para la consideración de un conjunto y la “integridad de uso”.

La contribución del paisaje a la integridad podría ser de mucho peso. La conservación de la integridad de la línea del horizonte de un paisaje de un sitio determinado podría ser muy importante, tanto en términos científicos como para la percepción del valor del sitio por parte del visitante. Conjuntamente, la conservación del marco arquitectónico y de los atributos del paisaje cultural, dentro de una línea del horizonte, tienen una importancia específica que conlleva componentes a menudo cruciales para una evaluación de la integridad.

El último punto por analizar respecto a la integridad es la “integridad de uso”. Debe considerarse como un punto muy específico y pertinente para la arqueoastronomía, pero en absoluto para otros ámbitos de la arqueología. Sin duda, sabemos perfectamente que los alineamientos siguen utilizándose. Cuando un sitio no ha cambiado mucho y sólo se ha modificado un poco debido al tiempo transcurrido, podemos fácilmente seguir viendo los alineamientos hoy.

Es importante recordar que la autenticidad consiste en la capacidad de atributos particulares para transmitir fielmente su significado. En un sentido metodológico, el primer paso es a partir de un enfoque muy clásico de la arqueoastronomía como subcategoría de la arqueología. Según este punto de vista y en términos generales, la autenticidad no hace preguntas muy difíciles: ¡los restos y materiales arqueológicos identificados por profesionales son auténticos! A veces pueden surgir dificultades tras asignar fechas correctas a estructuras y artefactos. Aquí el objetivo principal es emprender un inventario fiel de atributos, una correcta cronología de un sitio y un correcto análisis de los valores de un sitio, por parte de especialistas tanto en arqueología como en astronomía dentro de un contexto histórico.

No obstante, hay una cuestión desafiante respecto a la autenticidad que resulta muy específica de la arqueoastronomía. Necesita tanto una evaluación científica del posible uso astronómico del sitio en el pasado como un estudio arqueológico que muestre evidencias de ese uso en la práctica.

Además, en el caso de la positiva evaluación científica de alineamientos y la confirmación arqueológica de un uso social en el pasado, surge una cuestión específica sobre la autenticidad: generalmente no contamos con información real sobre sitios sagrados o religiosos directamente relacionados con el cielo o con determinados objetos o fenómenos celestes. ¿Con qué propósitos intangibles se utilizó el sitio? La pregunta a menudo sigue abierta. Debe asumirse una firme actitud ética por parte de los científicos a cargo del sitio para separar muy claramente la evaluación de datos científicos de otras hipótesis sobre sus funciones sociales y simbólicas. Este segundo paso debe depender de un conocimiento integral sobre la cultura del grupo humano responsable del uso y preservación del sitio.

Conclusión

El patrimonio astronómico, en un sentido amplio que implica un patrimonio arqueoastronómico del pasado y de pueblos autóctonos contemporáneos, tiene la ventaja de ser universal, en el sentido de que cada cultura humana tiene una visión del cielo y una cierta “astronomía” relacionada. Tomamos las evidencias tangibles de un sitio determinado para apoyar las posibles interpretaciones culturales y así entender para qué fue utilizado el sitio y a qué estuvo dedicado. Por consiguiente, la astronomía está presente en todos los contextos culturales, desde antiguos a modernos, y en todas partes

del mundo. Se trata por tanto de un maravilloso ejemplo de “patrimonio científico” que es continuo a lo largo de todas las épocas y regiones geográficas de la historia humana. Pero inmediatamente la observación subraya que se trata también de un extraordinario ejemplo de combinación de atributos tangibles e intangibles. A la hora de considerar el valor de una propiedad arqueoastronómica, cada una debería estudiarse teniendo plenamente en cuenta los vínculos mutuos y correlaciones entre la astronomía y otros componentes de la cultura humana en una determinada sociedad y en un periodo histórico concreto (Cotte y Ruggles, 2011b).

Bibliografía

Cotte, M. & Ruggles, C. 2011. Introduction. Ruggles, C. & Cotte, M. (eds.), *Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the Context of the UNESCO World Heritage Convention. Estudio Temático conjunto UAI-ICOMOS*, Bognor Regis, Ocarinabooks, pp. 1-13.

—. 2011b. Conclusion: Astronomical Heritage in the Context of the UNESCO World Heritage Convention: Developing a Professional and Rational Approach. Ruggles, C. & Cotte M. (eds.), *Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the Context of the UNESCO World Heritage Convention, Estudio Temático conjunto UAI-ICOMOS*, Bognor Regis, Ocarinabooks, pp. 261-273.

Fauque, D. 2015. L'Observatoire de Paris (XVII^e-XX^e siècles), France. <http://www2.astronomicalheritage.net/index.php/heritage/extended-case-studies>

Hawkins, G. 1963. Stonehenge decoded, *Nature*, No. 200, pp. 306-308.

Hawkins, G. & White, J. 1965. *Stonehenge decoded*. Garden City, Doubleday & Company.

Iwaniszewski, S. 2011. The Stone Circles at Odry, Poland. Ruggles, C. & Cotte, M. (eds.), *Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the context of the*

UNESCO World Heritage Convention. Estudio Temático conjunto UAI-ICOMOS, Bognor Regis, Ocarinabooks, pp. 41-44.

Krupp, E. 2015. Archaeoastronomical Concepts in Popular Culture. Ruggles, C. (ed.), *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*, Nueva York, Springer, pp. 263-285.

McCluskey S. 2015. Disciplinary Perspectives on Archaeoastronomy. Ruggles, C. (ed.), *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*, Nueva York, Springer, pp. 227-237.

Moyano R. 2011. The Metallurgical Centre of Viña del Cerro. Ruggles, C. & Cotte M. (ed.), *Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the context of the UNESCO World Heritage Convention. Estudio Temático conjunto UAI-ICOMOS*, Bognor Regis, Ocarinabooks, pp. 61-63.

Ruggles, C. & Cotte, M. (ed.) 2011. *Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy in the Context of the UNESCO World Heritage Convention, Estudio Temático conjunto UAI-ICOMOS*, Bognor Regis, Ocarinabooks.

Ruggles, C. 2011. Later prehistoric Europe. Ruggles, C. & Cotte, M., *Heritage Sites of Astronomy and Archaeoastronomy, Estudio Temático conjunto UAI-ICOMOS*, Bognor Regis, Ocarinabooks, pp. 27-33.

Arqueoastronomía y conservación del patrimonio cultural:
algunos principios para orientar la colaboración internacional

Salt, A. 2015. Development of Archaeoastronomy in the English-Speaking World. Ruggles, C. (ed.), *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*, Nueva York, Springer, pp. 213-226.

UNESCO. 2013. *Directrices Prácticas para la Aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial*, UNESCO, París.

———. 2015a. Lista del Patrimonio Mundial.
<http://whc.unesco.org/en/list>

———. 2015b. Portal to the Heritage of Astronomy.
<http://www2.astronomicalheritage.net/index.php/heritage/thematic-study>

Wolfschmidt, G. (ed.) 2009. *Astronomical Observatories: from Classical Astronomy to Modern Astrophysics* (Monuments and Sites XVIII). Berlín/París, ICOMOS.



El papel de la arqueoastronomía en el mundo maya:
el caso de la Isla de Cozumel

El cuidado de la edición estuvo a cargo de la Oficina de la UNESCO en México.



Oficina en México

Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



Gobierno del Estado de
Quintana Roo
2011-2015



COZUMEL
H. AYUNTAMIENTO 2013-2015

