



Universidad de Valladolid

Facultad de Filosofía y Letras

Grado en Historia

**La cultura maya: conocimientos astronómicos y
desarrollo astrológico**

Víctor Herrero Matía

Tutor(a): Jesús María Porro Gutiérrez

**Departamento de Historia Moderna, Contemporánea, de
América y Periodismo.**

Curso: 2024-2025

RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Grado es un estudio de los conocimientos astronómicos que poseía la cultura maya, los cuales, no solo les permitieron establecer un calendario con mayor precisión que la lograda en el ámbito europeo, sino que también se erigieron en un elemento clave de la sociedad, en tanto que la mitología, el orden sociopolítico, las acciones bélicas y el urbanismo se vieron profundamente afectados por dichos saberes. El trabajo presenta los fundamentos del conocimiento astronómico de la cultura maya, el complejo calendario con los distintos ciclos y series y el impacto de este saber en el mundo social, especialmente porque las jerarquías poseedoras de estos conocimientos fueron vistas como intermediarias entre el mundo celestial y el terrenal y gozaron de grandes privilegios.

PALABRAS CLAVE

Mesoamérica, Mayas, Cultura, Calendario, Astronomía, Sociedad.

ABSTRACT

This work is a study of the astronomical knowledge possessed by the Maya civilization, which not only enabled them to develop a calendar with greater precision than that achieved in Europe at the time, but also became a key element of their society. Mythology, sociopolitical organization, warfare, and urban planning were all deeply influenced by this body of knowledge. The study presents the foundations of Maya astronomical understanding, their complex calendrical system—including its various cycles and series—and the impact of this knowledge on the social sphere. In particular, it explores how the elites who possessed this expertise were regarded as intermediaries between the celestial and terrestrial realms and enjoyed significant privileges as a result.

KEY WORDS

Mesoamerica, Maya, Culture, Calendar, Astronomy, Society.

ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Contexto cultural e histórico	5
2.1 Localización geográfica y cronológica.....	5
2.2 Organización social y política	6
2.3 Religión y cosmovisión	7
3. Fundamentos del conocimiento astronómico maya	9
3.1 Instrumentos y métodos de observación del universo	10
3.2 La aritmética maya	11
3.3 Cuerpos celestes de interés, eventos astronómicos y su concepción cosmológica	12
3.4 Las orientaciones arquitectónicas.....	16
4. El calendario maya y su relación con la astronomía	17
4.1 El calendario adivinatorio o <i>tzolkin</i>	18
4.2 El calendario civil o <i>haab</i>	19
4.3 La Serie Inicial o Cuenta larga	19
4.4 La Serie Secundaria o fórmula de corrección	20
4.5 La Cuenta Corta.....	21
4.6 El calendario maya y las alineaciones calendárico-astronómicas	21
5. El desarrollo astrológico del saber astronómico en la cultura maya	23
5.1 El desarrollo astrológico de la mitología maya	23
5.2 Las guerras y su vinculación con Venus	25

5.3 La legitimización del poder a través del conocimiento celeste	28
5.4 Las manifestaciones de la astronomía en el plano urbano	29
6. Conclusiones	31
7. Bibliografía.....	33

1. INTRODUCCIÓN

Desde los orígenes de la humanidad, el universo se ha constituido como una fuente de conocimiento debido a la influencia que este ejercía sobre el tiempo y el medio natural, así como en la vida de las personas. La necesidad de dar una respuesta a estos fenómenos seguramente sea el verdadero motivo por el cual el ser humano se convirtió desde una edad muy temprana en un gran admirador del cosmos, de los cuerpos celestes que lo componen (el sol, la luna, las estrellas...) y de sus movimientos, fundamentando en torno a ellos su religión y su cosmovisión.

Actualmente, el ser humano vive más alejado del cosmos y del medio natural que lo rodea como consecuencia de los avances científicos y tecnológicos, los cuales han provocado una cierta desconexión con la naturaleza. Sin embargo, el estudio del universo sigue despertando nuestra curiosidad, ya sea para saber qué lugar ocupamos dentro de este interminable mundo o para poder estudiar algunas culturas de la antigüedad.

Dentro de la cultura maya, la astronomía va a jugar un papel muy importante. La concepción que ellos tenían del universo y de cómo este influía en el desarrollo de sus vidas y de todo tipo de acontecimientos marcó significativamente el desarrollo de esta cultura, llegando incluso a determinar su mentalidad, así como su organización política y social.

Dada que la principal finalidad de la historia es la de estudiar y comprender el pasado lo mejor posible, no encuentro un motivo mayor por el que dedicar este trabajo a la astronomía en los mayas. Primeramente, porque si se quiere comprender verdaderamente a los mayas, es inevitable no hablar de la influencia que tuvo la astronomía en ellos y, segundo, porque a pesar de sus precarios medios, fueron los que más lograron desarrollarla.

Por tanto, los propósitos del presente trabajo no son otros que los de explicar la influencia que tuvo la astronomía en la cultura maya, reflejada en su cosmovisión, calendarios, concepción de los fenómenos astronómicos..., exponiendo también los logros y observaciones que realizaron en este campo, para finalmente indagar en la manera en que la astronomía sirvió para legitimar su estructura política y social.

El presente trabajo se estructura en siete capítulos. Tras la introducción, donde consideramos los objetivos, la organización y las fuentes empleadas en la redacción del trabajo, el capítulo 2 –también de carácter introductorio– proporciona una sucinta contextualización geográfica, cronológica, sociopolítica y cultural. El capítulo 3 considera los aspectos fundamentales del conocimiento astronómico maya. En él nos adentraremos en las herramientas empleadas por los mayas para hacer sus reflexiones, desde los observatorios hasta la aritmética, así como en los cuerpos celestes (Sol, Luna, Venus...) y en los fenómenos vinculados con ellos (solsticios, equinoccios, eclipses...). El capítulo 4 lo consagramos al estudio del complejo calendario maya y sus distintos aspectos –tanto el calendario adivinatorio y civil como las distintas series y cuentas realizadas para afinar lo más posible el calendario con la realidad celeste–. En el capítulo 5 indagamos en la manera en que el saber astronómico de los mayas tuvo un importante impacto en diversas facetas de su vida, desde la mitología, pasando por la guerra y la legitimación del poder, hasta la configuración del urbanismo de sus metrópolis. Finalmente, en el capítulo 6 ofrecemos unas consideraciones finales a modo de conclusión y cerramos el trabajo con la bibliografía empleada en su elaboración (capítulo 7).

A nivel metodológico, la base del trabajo es la lectura, sobre todo de fuentes bibliográficas actuales, las cuales nos han permitido comprender los ciclos de los distintos astros y eventos naturales que serán mencionados en el trabajo. Asimismo, nos hemos acercado a algunas fuentes primarias que recogen las observaciones astronómicas realizadas por los mayas, como los códices de Dresde, Madrid y París y los libros del Chilam Balam y el Popol Vuh.

En cuanto a las fuentes históricas, es preciso señalar que gran parte de las fuentes escritas elaboradas por los mayas se han perdido como consecuencia del deterioro ocasionado por el paso de los años, así como por la destrucción que sufrieron por parte de los clérigos españoles, quienes las concibieron como revelaciones demoníacas. Por tanto, los únicos documentos anteriores al descubrimiento que han llegado hasta el presente se reducen a los Códices de Dresde, de Madrid y de París.

Con respecto al contenido de estos escritos, el Códice de Dresde se constituye principalmente como un ensayo sobre los ciclos y fenómenos celestes, incluyendo también ciertas partes dedicadas a temas astrológicos relacionados con oráculos y elementos

ceremoniales. Por su parte, el Códice de Madrid, más allá de abordar ciertos ritos, se configura fundamentalmente como una guía augural de la que se sirven las autoridades religiosas mayas a la hora de realizar sus pronósticos. Por último, el Códice de París, del que únicamente se conserva una parte, además de recoger ciertos oráculos, se conforma como un libro especialmente de carácter ceremonial, recopilando las divinidades y actos litúrgicos asociados a cada unidad de tiempo o ciclo calendárico.

Más allá de estos tres códices, es preciso señalar que, conforme se iba realizando la conquista del territorio americano, los indígenas aprendieron a utilizar el alfabeto latino, dando lugar a obras de gran interés cultural escritas en diversas lenguas nativas utilizando este alfabeto. Destacan en este sentido los libros del Chilam Balam y el Popol Vuh.

En cuanto a los libros del Chilam Balam, estos destacan por su importancia histórica al recoger de forma sintética los sucesos más relevantes del pasado maya o los “U Kahlay Katunob”. El Popol Vuh, un libro de la comunidad maya de los quichés, se constituye como una recopilación de diversos escritos sobre su concepción acerca del surgimiento del mundo, su sistema de creencias, sus mitos e historia de la comunidad Quiché.¹

Junto a estas fuentes escritas mayas, también hay que destacar la crónica escrita por Fray Diego de Landa acerca de la “Relación de las cosas del Yucatán”, la cual se erige como una fuente histórica de vital importancia al recoger numerosos relatos acerca de las costumbres y manifestaciones culturales de los mayas, tal como el funcionamiento de su calendario, sus divinidades, rituales, conocimientos astronómicos...

2. CONTEXTO CULTURAL E HISTÓRICO

2.1 Localización geográfica y cronológica

Como si se tratase de una cabeza de venado, en la parte sureste del Golfo de México se localiza la Península del Yucatán. Entre los siglos IV y XVI, este lugar se convirtió en el escenario sobre el cual nació y prosperó una de las culturas más relevantes y desarrolladas que

¹ Morley 1965, pp. 327-336. Para las citas bibliográficas, en el presente trabajo se seguirá el modelo propio de la *Revista de Indias*.

tuvo América antes del arribo de los españoles a finales del siglo XV. Esta cultura recibe el nombre de *Maya* y sus conocimientos siguen sorprendiendo a día de hoy.²

La demarcación del espacio geográfico que abarcó la civilización maya se ha convertido en un asunto muy controvertido, pudiendo variar en función de los factores que se tengan en cuenta. De esta manera, ateniéndonos al hallazgo de restos antiguos de escritura maya, construcciones conmemorativas con anotaciones cronológicas y el empleo de bóvedas podemos fijar dicha zona en los territorios de Yucatán, Campeche, Quintana Roo, una gran mayoría de Chiapas y Tabasco (México), Izabal, Petén (Guatemala), Belice y algunos territorios situados en la zona nororiental de Honduras. Si tenemos en cuenta aquellas zonas donde todavía se mantienen algunos dialectos del maya, tal como propone el otro punto de vista, este espacio puede ser ampliado para incluir algunas regiones de El Salvador, toda Guatemala y Chiapas (México).³

Dentro de este territorio tan extenso hay que distinguir entre las tierras altas y las tierras bajas y, aunque ambas presentan un clima tropical, cada una cuenta con sus propias peculiaridades ambientales. De esta manera, mientras que las tierras altas presentan una altitud que supera los 1200 metros y un clima más templado y frío con menos precipitaciones, las tierras bajas, ubicadas a menos de los 1000 metros de altitud, tienen un clima más cálido y húmedo.⁴

2.2 Organización social y política

La estructura política y social que había durante el Viejo Imperio (siglos IV-X d.C.) y épocas anteriores es un tema muy desconocido como consecuencia de la carencia de fuentes coetáneas. No obstante, pese a ello se tiene conocimiento de que anteriormente, durante el Periodo Formativo, hubo una primera estructura social que habría estado basada en la familia⁵ y configurada en torno a lazos patrilineales y una vida patrilocal, apareciendo en torno a ellas diferentes clanes y castas que, conforme se van adentrando en el Periodo Clásico, van a ir

²Morley, S. G. 1965, p.15.

³ Rivera Dorado, M. 1985, p.5.

⁴ Ciudad, A. 1988, pp. 9-13.

⁵ Morley, S. G. 1965, pp. 183-205.

estableciendo líneas dinásticas para hacerse con el control de los principales asentamientos urbanos, dando lugar a sociedades más desarrolladas.⁶

Todo esto dio lugar a diferentes entidades políticas independientes englobadas dentro de un mismo marco cultural y que presentan una sociedad jerarquizada y organizada en base a sus necesidades, propias del Viejo y el Nuevo Imperio (siglos XI-XVIII d.C.).

Al frente de cada una de estas entidades independientes se encuentra un soberano, quien bajo el nombre de *Halach uinic*, se va a convertir en el líder espiritual y va a asumir todas las tareas relacionadas con el gobierno y gestión del territorio con la ayuda de la clase dirigente, la cual está conformada por su familia más directa que desarrolla tareas relacionadas con la gestión de los impuestos y la mano de obra.

En cuanto a los núcleos de los alrededores, estos quedaron sometidos a estas entidades y pasaron a estar administrados y dirigidos por un grupo de nobles que recibían el nombre de *Bataboob*, quienes eran designados por el propio soberano, asumiendo la gestión local y judicial de estos territorios.

En la parte más baja de la escala social se encuentra la mayor parte de la población, la cual se dedicaba al cultivo y fueron los verdaderos responsables del levantamiento de todos aquellos edificios monumentales, convirtiéndose así en el sustento que mantenía a las clases dirigentes.⁷

2.3 Religión y cosmovisión

Religión y astrología van a ser dos formas entrelazadas de concebir la realidad. El mundo religioso maya va a ser un espejo en el cual se va a ver reflejado sus creencias astrológicas como consecuencia del influjo que ejercieron algunas nociones empíricas, relacionadas con el tiempo y la organización del cosmos, en el proceso de conformación de la religión maya.

⁶ Ciudad, A. 1985, p. 60.

⁷ Morley, S. G. 1965, pp. 183-189.

Esta perspectiva deriva de un tronco cultural común que comparten todas las culturas mesoamericanas y que, dentro de la cultura maya, sirvió también para justificar el orden social imperante y las diferencias entre los distintos grupos.⁸

De esta manera, conforme las sociedades se fueron haciendo más complejas, la casta sacerdotal fue articulando unas creencias que pasaron de la veneración de la naturaleza a la divinización del universo y sus componentes, quedando configurada en torno a unas nociones basadas en la contemplación del cosmos y la configuración de calendarios.

La interpretación y articulación de la religión maya corría a cargo de una casta sacerdotal que, como consecuencia de que las creencias mayas son una mezcla de nociones religiosas y astrológicas, tenían que tener amplios conocimientos astronómicos y matemáticos.⁹

Dentro de este contexto, la religión maya y la astronomía se articulan de manera que los mayas creen que, aparte del mundo en el que viven, hay otras dos dimensiones espaciales que están regidas por una serie de dioses cuyo comportamiento está determinado por el universo.

- El Cielo: Esta dimensión se constituía de trece pisos celestiales regentados por trece deidades diferentes y constituyen la familia de dioses conocida como *Oxlahuntikú*. El dios de esta dimensión es su totalidad se llama *Itzamaná*.

- El Infierno: Al igual que el Cielo, los mayas también concebían esta dimensión como una superposición de nueve capas infernales, gobernadas individualmente por los Nueve Señores de la Noche y que conjuntamente recibían el nombre de *Bolontikú*. El ser supremo de este espacio es *Cumhau*.¹⁰

Dentro de este sistema de creencias, los mayas consideran que el origen y sentido de todo suceso histórico, natural... estaba determinado por los influjos ejercidos por los seres divinos que regían los diferentes campos del tiempo y el espacio. El universo se componía de unas fuerzas en movimiento que, además de determinar el comportamiento de sus dioses, también concretaban la forma y la naturaleza de los temas humanos, influyendo así en el desarrollo interminable del tiempo.

El estudio de este complejo aparato hacía posible presagiar las consecuencias que aparejaban la concurrencia de varias fuerzas de índole diferente en un lugar e instante concretos.

⁸ Ciudad, A. 1988, p. 108.

⁹ Morley S. G. 1965, pp. 236-238.

¹⁰ Ciudad, A. 1988, p. 110.

De esto modo, se dio lugar al nacimiento de una teoría del conocimiento que sostenía la conexión entre sabiduría y destino, al mismo tiempo que también decretaba que los hechos sensibles estaban relacionados con la evolución del cosmos, el cual está en permanente cambio y lleno de fuentes de energía.

Dentro de este pensamiento donde ninguna cosa estaba sujeta al azar, la función de los sabios era la de deducir los efectos que conllevaban la acción de una o varias fuerzas. Todo aquello que siguiera esta misma línea servía para afianzar la convicción que ellos tenían acerca de que todo estaba sometido a la inevitable acción de las fuerzas sobrenaturales y que ninguna cosa, acontecimiento, persona... podía escapar al orden establecido en la creación.

Con el objetivo de comprender la acción de estas fuerzas, los sacerdotes dedicaron gran parte de su tiempo a estudiar su entorno, los cambios naturales que se producían en este, el universo, el paso del tiempo... concluyendo que la acción de estas fuerzas era cíclica, de manera que era en los sucesos del pasado donde se determinaba como sería el futuro. Por este motivo, los mayas se preocuparon enormemente por concretar cada etapa del pasado y las peculiaridades que tenía cada una de ellas.¹¹

3. FUNDAMENTOS DEL CONOCIMIENTO ASTRONÓMICO MAYA

A lo largo de la historia se puede apreciar como las distintas sociedades han declarado su admiración hacia el cosmos y sus componentes al conferirles un carácter divino. La influencia que ha ejercido el clima sobre la humanidad puede considerarse más que evidente dada la relación existente entre este y la disponibilidad de recursos alimentarios, las actividades agrícolas... Todo ello, unido a la necesidad del ser humano de adecuarse al entorno y sus peculiaridades ambientales, hacen que probablemente este interés que mostraron nuestros antepasados hacia el cosmos se deba al influjo que ejercen algunos cuerpos celestes sobre los fenómenos naturales (el Sol y las estaciones, la Luna y las mareas, Venus y las lluvias...).¹²

¹¹ Rivera Dorado, M. 1985, p. 163.

¹² Cascares Contreras, O. J. 2016, pp.15-16.

No obstante, es preciso señalar que, si bien es cierto que este interés por el universo no constituye ninguna novedad dentro de la historia de la humanidad, la astronomía se presenta como un rasgo cultural que tienen en común todas las culturas mesoamericanas y que puede verse reflejado en la base sobre la cual van a ir articulando sus calendarios, formas de estudio del universo...¹³

De esta manera, los mayas, gracias al estudio de los cuerpos celestes, fueron capaces de elaborar un complejo sistema de calendarios, recogido en códices, con los que pudieron prever con gran exactitud algunos eventos celestes, siendo todo ello una prueba innegable de su gran capacidad para comprender el funcionamiento del universo.¹⁴

En este punto, voy a tratar de explicar los instrumentos y métodos que emplearon los mayas para estudiar el cosmos, así como las observaciones que realizaron de los cuerpos y eventos celestes y su cosmovisión.

3.1 Instrumentos y métodos de observación del universo

A pesar de que nunca se constituyeron como un imperio, los mayas siempre han sido una de las culturas más conocidas de América. Uno de los motivos a los que debe parte de su fama es su precisión astronómica, elemento sobre el cual hay que poner mucho énfasis sobre todo si se tiene en cuenta que, para la realización de estos cálculos, los mayas carecieron de instrumentos o tecnología de la época como pudieron ser los astrolabios, telescopios...

Para poder comprender cómo los mayas pudieron ser tan precisos en sus cálculos, hay que tener en cuenta que el éxito de estos cálculos está muy ligado al lugar desde el que se realizan las observaciones astronómicas, de manera que los mejores lugares para estudiar el firmamento son aquellos que ofrecen una buena panorámica del horizonte. Los mayas fueron muy conscientes de este factor. La altitud y panorámica que presentan muchas de las construcciones desde las que contemplaban el universo les permitió salvar la barrera de la tecnología, pudiendo calcular con unos medios muy rudimentarios el ciclo sinódico de muchos astros con un margen de error de un día.¹⁵

¹³ Cascares Contreras, O.J. 2016, p. 77.

¹⁴ Aveni, A. F. 2005, p. 31.

¹⁵ Morley, S. G. 1965, pp. 340-341.

La metodología que emplearon a la hora de estudiar los cuerpos celestes era muy simple. Desde los habitáculos situados en lo más alto de los templos-pirámides y mediante un par de palos entrecruzados, los mayas se dedicaron a estudiar el cuerpo celeste en cuestión anotando por donde salía y desaparecía utilizando como referencia algunos elementos del paisaje (los huecos que hay entre montañas, la cima de una de ellas...). En el momento en el que dicho cuerpo celeste volvía a salir o a ponerse por un lugar por el que ya lo había hecho anteriormente significaba que había completado su ciclo sinódico.

Con estos medios tan precarios y con una metodología muy sencilla, los mayas fueron capaces de calcular la duración de numerosos eventos astronómicos, a pesar de que su sistema numérico carecía de decimales, teniendo que recurrir a la elaboración de series para salvar este obstáculo. De esta manera, el cálculo que hicieron los mayas sobre la duración del año solar es de 365,2420, una estimación mucho más precisa que la que teníamos los europeos y que no se pudo superar hasta el siglo XIX, momento en el que se estableció en 365,2422.¹⁶

3.2 La aritmética maya

La aritmética va a jugar un papel fundamental en el desarrollo de la ciencia maya. El sistema numérico empleado por los mayas en el Período Clásico probablemente ya se conociese en el Formativo Tardío, instante en el cual ya se tenía la noción del cero, el cual va a ser un elemento clave en sus construcciones aritméticas.

A diferencia de nuestro sistema numérico decimal que nos permite representar unidades, decenas, centenas... los mayas, al igual que otras civilizaciones mesoamericanas, emplearon un sistema numérico vigesimal, el cual convierte al número 20 como el elemento central sobre el cual girará todo su sistema numérico.¹⁷

El sistema numérico de los mayas consiste en la combinación de puntos y barras que permiten contar hasta 19.¹⁸ Los puntos sirven para representar las unidades (cada punto suma una unidad) y las barras equivalen a 5. El 0 era representado mediante una especie de concha o bien con la ausencia de cifra.¹⁹ Todo esto constituiría el primer nivel.

¹⁶ Cascares Contreras, O. J., 2016, p.74.

¹⁷ Fedriani Martel, E. M. y Tenorio Villalón, A. F. 2004, p. 163.

¹⁸ Rivera Dorado, M. 1985, p. 164.

¹⁹ Fedriani Martel, E. M. y Tenorio Villalón, A. F. 2004, pp. 167-168.

A diferencia de nosotros, los mayas escriben sus números de manera vertical. Conforme a esto, para representar valores más grandes emplearon un modelo de posiciones cuyo valor de progresión es 20, de manera que el valor de cada nivel es 20 veces superior al valor del nivel anterior.²⁰

Esto en la práctica se traduciría en que las cantidades reflejadas en el primer nivel se multiplicarían por 1, las del segundo nivel se multiplicarían por 20 en tanto que este es el valor de progresión de su sistema numérico, las del tercer nivel se multiplicarían por 400, resultado de multiplicar $1 \times 20 \times 20 \dots$

3.3 Cuerpos celestes de interés, eventos astronómicos y su concepción cosmológica

La precisión de las anotaciones y cálculos que realizaron los mayas para medir las fases y eventos astronómicos constituyen una prueba irrefutable de la importancia que adquirió el universo y sus cuerpos celestes dentro de esta civilización. Todos estos cálculos, junto con su significado religioso y cosmológico, aparecen recogidos en los tres códices mayas de Dresde, Madrid y París.

En los siguientes párrafos voy a tratar de explicar el significado que adquirieron algunos cuerpos y eventos celestes, intentando reducir al máximo los aspectos técnicos y matemáticos con el propósito de priorizar la comprensión del tema.

a) El Sol y los eventos astronómicos relacionados con él

El Sol es uno de los astros que más impacto ha ejercido en el desarrollo de todas las civilizaciones, de manera que los mayas no van a ser una excepción. La importancia cultural y religiosa adquirida por este cuerpo está relacionado con el hecho de que este se constituye como el elemento que rige las actividades agrícolas (factor determinante en la subsistencia de toda civilización) y el tiempo (en tanto que determina los días y las noches).²¹

Como entidad que influye sobre las actividades agrícolas y el paso del tiempo, si nos fijamos diariamente en el desplazamiento del Sol, nos podremos dar cuenta de que, más allá de que sale por el Este y se pone por el Oeste, el lugar del horizonte por el que lo hace no siempre es el mismo, es decir, que en función de qué época del año nos encontramos, el Sol saldrá y se

²⁰ Rivera Dorado, M. 1985, p. 164.

²¹ Casares Contreras, O.J, Estrella Cabrera, V. S. y Gamboa Cetina, J.M. 2021, pp. 8-10.

pondrá por una parte del Este situada más hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual determina el recorrido del Sol por el cielo y rige las estaciones del año. Estos eventos que marcan el paso de las estaciones reciben el nombre de solsticios y equinoccios y, dentro de la cultura maya, van a tener especial importancia.²²

b) Solsticios y equinoccios

Los solsticios y equinoccios son eventos astronómicos relacionados con el desplazamiento habitual que hace el Sol, de manera que, cuando este se produce lo más al norte posible, el Sol alcanza su altitud máxima y es lo que se conoce como Solsticio de Verano, el cual se produce entre el 21 y 22 de junio. Por el contrario, cuando este desplazamiento se produce lo más al Sur posible, el Sol alcanza su altitud más baja y recibe el nombre de Solsticio de Invierno, produciéndose dicho acontecimiento entre el 21 y 22 de diciembre.

Por su parte, los equinoccios se producen cuando el Sol está en paralelo respecto al ecuador de la Tierra, de manera que el Sol realiza dicho desplazamiento por el punto más centrado entre el Norte y el Sur. De igual modo que los solsticios, también existen dos equinoccios, el de primavera y el de otoño, los cuales ocurren respectivamente entre los días 20 y 21 de marzo y septiembre.

Conscientes del impacto que tenían estos eventos astronómicos sobre el desarrollo de la agricultura, los mayas, con el propósito de organizar dichas tareas, levantaron algunos edificios alineados con las posiciones del Sol en su salida, puesta y altitud en los días en que se producían dichos eventos. Algunos ejemplos de ello los constituyen el Castillo de Chichen Itzá, en el cual se puede apreciar la silueta de una serpiente en las salidas y puestas del Sol durante los equinoccios de primavera y otoño, así como el Observatorio del Caracol, en donde a través de una serie de aperturas se pueden apreciar ambos eventos.

c) La Luna

Al igual que el Sol, la Luna también se va a convertir en un elemento muy admirado por los mayas, quienes, al igual que hicieron otras culturas, la confirieron unos atributos relacionados con la fertilidad, la tierra y el agua, adquiriendo también una posición importante dentro de su sistema de creencias.

²² Casares Contreras, O. J. 2016, pp. 38-39.

Este interés que tenían los mayas por la Luna puede que estuviera motivado por la influencia que esta ejerce sobre las mareas y, conforme a algunos análisis realizados últimamente, sobre algunos eventos naturales como lluvias, vendavales...²³ Todo ello llevó a los mayas a estudiar con bastante acierto la Luna y sus ciclos.

A lo largo de su recorrido alrededor de la Tierra, podemos resumir las etapas de la Luna en nueva, creciente, llena y menguante en un periodo que tiene una duración aproximada de 29,53059 días y que se conoce con el nombre de lunación. Para medir estos ciclos, los mayas fueron alternando meses de 29 y 30 días, otorgando al mes una duración de 29,5 días y logrando con ello predecir con gran exactitud eclipses solares y lunares.²⁴

d) Eclipses

Los eclipses son eventos astronómicos que se pueden producir aproximadamente cada 173 días, cuando la Luna, estando en su etapa de luna nueva o llena, se encuentra perfectamente alineada con la Tierra y el Sol, de manera que, cuando la Luna se alinea delante de la Tierra se denomina eclipse solar y, cuando lo hace por detrás, se produce un eclipse lunar.²⁵ La importancia que adquirieron los eclipses dentro del mundo maya queda plasmada en el Códice de Dresde,²⁶ donde se puede apreciar una serie de 405 lunaciones distribuidas en 69 grupos de 5 y 6 lunaciones que sirven para predecir dichos fenómenos astronómicos.²⁷

De esta manera, y tal y como he señalado, dentro de la cultura maya el Sol y la Luna, en tanto elementos que tienen un enorme impacto sobre el desarrollo de la vida en la Tierra, eran considerados de vital importancia. A consecuencia de ello, cualquier perturbación perceptible en ellos desencadenaba la confusión entre las personas, temerosas de las consecuencias nefastas que podían acarrear sobre la vida y el orden existente.

Teniendo en cuenta todo esto, y siendo un eclipse la occultación de uno de estos dos cuerpos, es posible hacerse una idea de la concepción que se tenía de estos eventos astronómicos como una amenaza seria hacia el orden del mundo que traía aparejada la destrucción del ser humano. De esta manera, para los mayas, dichos fenómenos provocaban efectos nefastos relacionados con malformaciones en los embarazos, epidemias, hambrunas...

²³ Spraj, I. y Sánchez Nava, P. F. 2017, pp. 76-83.

²⁴ Aveni, A. F. 2005, p. 97.

²⁵ Aveni A. F. 2005, p. 97.

²⁶ Galindo Trejo, J. 2006, p. 2.

²⁷ Morley S. G. 1965, pp. 239-240.

Hasta cierto punto, cabe explicar este terror ante la imposibilidad de ejercer algún tipo de influjo sobre los poderes naturales, algo que usaron en su favor las élites, como los dirigentes y los sacerdotes, quienes podían predecir estos fenómenos. Además, la concepción mística que había alrededor del Sol y la Luna era interpretada como una unión sagrada entre los dos cuerpos celestes, dando lugar a que los eclipses fueran interpretados como un enfrentamiento entre ellos.²⁸

e) Venus

Dentro de la cultura maya, el “Chak Ek”, uno de los nombres que usan los mayas para referirse a este astro, en su aparición por el este como estrella de la mañana, era concebido como una señal que indicaba la llegada de acontecimientos nefastos y estaba asociada con la actividad bélica. De este modo, con el propósito de impedir que tuviesen lugar tales sucesos, se dedicaron a estudiar las fases y el ciclo de Venus.

Conforme a ello, los mayas estimaron sus fases de la siguiente manera: 236 días de aparición por el este a modo de estrella de la mañana, 90 días en los cuales a Venus no se le aprecia desde la Tierra debido a su paso por detrás del Sol, 250 días en los que nuevamente Venus se vuelve a hacer visible, pero en calidad de estrella de tarde por el Oeste y otros 8 días de ocultación en los cuales Venus se encuentra entre el Sol y la Tierra.²⁹

De esta manera, los mayas establecieron en 584 días la duración del ciclo de Venus, aunque eran conscientes de que dicho cálculo difería un poco con respecto a su duración real, que es de 583,92 días. Con el propósito de corregir este error, los mayas pusieron en relación el ciclo de Venus con sus calendarios para poder calcular este desfase y recogieron en el Códice de Dresde las tablas de Venus, las cuales les permitían corregir este desfase mediante la eliminación de días dentro de su ciclo.³⁰

f) Estrellas y constelaciones

Dentro del mapa celeste, hay que destacar algunos grupos de estrellas como las Pléyades o Géminis, las cuales recibían respectivamente los nombres de “Tzab” (en referencia a las serpientes de cascabel) y “Ac” (en alusión a los galápagos). Algunas hipótesis plantean que esta

²⁸ Nájera Coronado, M. I. 1995, pp. 319-326.

²⁹ Grube, N. 2001, p. 144.

³⁰ Galindo Trejo, J. 2006, p. 6.

cultura podría haber desarrollado su propio horóscopo conformado por 13 signos y que estaría recogido dentro del Códice de Peresiano.³¹

3.4 Las orientaciones arquitectónicas

Más allá de la importancia práctica del Sol para sistematizar las fases agrícolas, reflejada en las alineaciones que presentan algunos edificios respecto a los solsticios, los equinoccios y el cenit solar, las direcciones hacia las que se encuentran orientadas otras construcciones pueden ponerse en relación con diversos acontecimientos astronómicos y calendáricos, al mismo tiempo que se erigen como una clara manifestación cultural. De esta manera, es posible apreciar cómo, a consecuencia de su concepción del cosmos, gran parte de las construcciones levantadas en las urbes mayas están dispuestas en relación con los cuatro puntos cardinales.

Junto a este tipo de edificios, existen otros cuya alineación responde a los ciclos de uno o varios astros como son aquellos relacionados con la Luna o Venus y el Sol. En lo que respecta a Venus, estas orientaciones responderían al peso que adquirió este planeta dentro del sistema de creencias y del sistema calendárico maya, constituyéndose el Templo 22 de Copán como un ejemplo de edificio alineado con el Sol y Venus.³² En cuanto a las alineaciones lunares, dada su localización, gran parte de los edificios que presentan esta peculiaridad podrían vincularse a la devoción hacia la diosa Ixchel y servirían para marcar las posiciones máximas que alcanza la Luna en su desplazamiento habitual de este a oeste, las cuales se producen dentro de un periodo de 18,6 años y se conocen como “lunísticos”. Más allá de esto, los estudiosos también barajan la influencia que podrían tener dichas estructuras para marcar las fases agrícolas dada la relación que hay entre la Luna y el clima. Un ejemplo de este tipo de orientaciones lo constituyen los edificios del grupo El Ramonal.³³

³¹ Morley S. G. 1965, pp. 344-345.

³² Cascares Contreras O. J. 2016, pp. 39-41.

³³ Spraj I. y Sánchez Nava, P. F. 2017, pp. 76-83.

4. EL CALENDARIO MAYA Y SU RELACIÓN CON LA ASTRONOMÍA

Una de las principales manifestaciones fruto del estudio del universo y de sus componentes lo constituyen los calendarios³⁴, los cuales se desarrollan en base a las observaciones derivadas del desplazamiento que sufren algunos cuerpos celestes. De esta manera, en virtud de la transcendencia que adquirieron algunos astros dentro de las distintas civilizaciones, estos se van a convertir en la pieza fundamental sobre la cual va a girar su calendario. A resultas de que su ciclo es uno de los más estables, de su importancia para la existencia de la vida y de que es el elemento del que depende la percepción del día y la noche, el Sol se erigió en pieza clave de numerosos calendarios, como, por ejemplo, el maya.³⁵

En este sentido, no podemos entender el calendario maya como una invención propia, sino que más bien responde a la noción del tiempo que estos tenían en común con otras culturas mesoamericanas, a partir de la cual concebían el tiempo como una realidad cíclica y repetitiva, que es cuantificable y puede fraccionarse en diferentes unidades jerárquicas manejables matemáticamente, haciendo posible que se pudieran analizar los sucesos del pasado, comprender de manera exhaustiva el presente y realizar así predicciones futuras.³⁶

Así pues, la estructura y funcionamiento del calendario maya presenta varios rasgos comunes con los de otras culturas correspondientes al mismo ámbito regional, de modo que puede apreciarse como todos ellos se conforman de dos partes que funcionan conjuntamente, una sagrada –*Tzolkin*– y otra civil –*Haab*–. En este sentido, algunas hipótesis señalan que estos rasgos comunes responden a la presencia de un mismo calendario vigente para todo el ámbito mesoamericano, el cual fue tomado como base por todas estas civilizaciones, que fueron adaptándolo a sus necesidades culturales.

De este modo, el calendario maya, aunque conste de una estructura y funcionamiento común a los de otras culturas, también se presenta como un calendario único al disponer de unos rasgos socioculturales propios³⁷. Estos lo convierten en un instrumento que combina

³⁴ Galindo Trejo, J. 2006, p. 1.

³⁵ Casares Contreras, O. J, Estrella Cabrera, V. S. y Gamboa Cetina, J.M. 2021, pp. 46-47.

³⁶ Ciudad, A. 1998, pp. 98-99.

³⁷ Casares Contreras, O. J, Estrella Cabrera, V. S. y Gamboa Cetina, J. M. 2021, p. 50.

historia, religión y astronomía, siendo esto el reflejo de una construcción teórica donde todos los elementos tienen un importante sentido simbólico y están interconectados entre sí.³⁸

4.1 El calendario adivinatorio o *tzolkin*

Tzolkin es un término maya que significa “cuenta de los días” y sirve para referirse a la parte sagrada y oracular de su calendario. Su función no se limitaba únicamente a conferir un significado sagrado a cada manifestación del tiempo, sino que también sirvió de herramienta a la hora de decretar los períodos sagrados en los que se celebraban los rituales importantes o indicar qué pronósticos le esperaban a cada persona en función del día de su nacimiento, rigiendo así la vida espiritual de los mayas.³⁹

Dentro del *Tzolkin* hay que diferenciar dos elementos: por un lado, un grupo de números que van del 1 al 13 y, por otro lado, una serie de 20 días a los que se les asigna un nombre y jeroglífico propio (*Imix*, *Ik*, *Akbal*, *Kan*, *Chicchan*, *Cimi*, *Manik*, *Lamat*, *Muluc*, *Oc*, *Chuén*, *Eb*, *Ben*, *Ix*, *Men*, *Cib*, *Cabán*, *Eznab*, *Cauac* y *Ahau*).

La combinación de ambos elementos da como resultado el *Tzolkin*, de manera que los números se van anteponiendo a todos los nombres de los días formando distintas parejas (1 *Imix*, 2 *Ik*, 3 *Akbal*...) y, cuando se acaban los números, se vuelve a empezar por el uno siguiendo el orden de los días por el que se llegaba (... 13 *Ben*, 1 *Ix*, 2 *Men*...) y viceversa cuando acaban los días (... 7 *Ahau*, 8 *Imix*, 9 *Ik*...). El número de combinaciones diferentes que se puede hacer es de 260 días, determinando ello la duración del *Tzolkin* o año sagrado.⁴⁰

Su origen es desconocido, si bien hay evidencias que revelan la configuración de ciclos calendáricos semejantes por parte de los olmecas y de otros pueblos asentados en el litoral pacífico. No obstante, la elección del 13 y el 20 como la cantidad de elementos que se pueden combinar dentro del *Tzolkin* no es una casualidad, sino que responde sobre todo al carácter sagrado que adquirieron estos números, especialmente en la cultura maya, por su relación con las fuerzas divinas. De esta manera, el 13 hace alusión a la cantidad de niveles celestiales que conformaban el universo mientras que el 20 representa lo humano, el número exacto que tenemos de dedos, base de su sistema vigesimal...

³⁸ Ciudad, A. 1988, pp. 98-99.

³⁹ Rivera Dorado, M. 1985, p. 166.

⁴⁰ Morley S. G. 1965, p. 298.

Los 260 días que dura el *Tzolkin* es casi el equivalente al periodo sagrado de gestación humana, pero también es el tiempo que tarda el Sol en completar su cenit en la ciudad de Copán, donde se ubica el centro principal de los sabios astrónomos, quienes se encargaban de interpretar y medir el funcionamiento de las fuerzas sobrenaturales para realizar sus predicciones.⁴¹

4.2 *El calendario civil o haab*

Dentro del mundo maya, el *Haab* se constituye como el calendario que ellos empleaban para regir el ámbito civil y las tareas del campo. Estaba sincronizado con el ciclo solar y constaba de 365 días distribuidos en 18 meses llamados *Pop*, *Uo*, *Zotz*, *Tzec*, *Xul*, *YaxKin*, *Mol*, *Chen*, *Yax*, *Zac*, *Ceh*, *Mac*, *Kankin*, *Muan*, *Pax*, *Kayab* y *Cumku*, que tenían una duración de 20 días y un último mes de 5 días que era conocido como *Uayeb*, en el que solo podían ocurrir cosas malas.⁴²

El funcionamiento de este calendario es igual al europeo salvo por la diferencia de que sus meses son de 20 días y que, para indicar el día del mes en el que se encuentran, utilizan un número entre el 0 y el 19 debido a que solo cuentan los días que ya han pasado.⁴³

Por tanto, *Haab* y *Tzolkin* son realmente dos ciclos calendáricos que funcionan de manera conjunta dando lugar a un calendario de 18 980 días (aproximadamente 52 años) llamado Rueda Calendárica (52 Haab y 73 Tzolkin). Dentro de este sistema, el *Haab* sirve para indicar el día del año solar en que se encuentran y el *Tzolkin* otorga a ese día concreto un significado y suerte específicos.⁴⁴

4.3 *La Serie Inicial o Cuenta larga*

No obstante, a la hora de concretar fechas, los mayas introdujeron la Rueda Calendárica dentro de un régimen temporal infinito con el que podían indicar una fecha concreta en su valor más absoluto.⁴⁵ Esta parte del calendario recibe el nombre de Cuenta larga o Serie Inicial, y

⁴¹ Rivera Dorado, M. 1985, p. 166.

⁴² Ciudad, A. 1988, p. 102.

⁴³ Morley S. G. 1965, p. 302

⁴⁴ Coe, M. D. 1992, p. 71.

⁴⁵ Rivera Dorado, M. 1985, p. 168.

para llevar a cabo este cálculo de días fue muy importante su sistema vigesimal, en el que introdujeron una pequeña modificación en el tercer nivel para que su valor fuese lo más cercano posible a la duración del año solar, de tal modo que el tercer nivel pasó a valer 360, resultado de multiplicar por 18 el valor del segundo nivel. A la hora de llevar a cabo esta cuenta de los días hicieron uso de 5 niveles, cuyo nombre y valor son:⁴⁶

- Baktun (20 katunes): 144 000 días.
- Katun (20 tunes): 7200 días.
- Tun (18 uniales): 360 días.
- Unial (20 kines): 20 días.
- Kin: 1 día.

Con este propósito, los mayas utilizan una fecha de referencia que señala la culminación de un ciclo de 1 872 000 días y que, dentro de la Rueda Calendárica, se asigna al día 4 *Ahau* y 8 *Cumku*, instante en el que creen que debió de ocurrir algún suceso de gran relevancia como pudo ser el origen de su mundo conocido. Es a partir de este momento cuando comienzan a computar los días que han transcurrido siguiendo el sistema vigesimal, de manera que a la hora de determinar una fecha lo que hacen es calcular el número de días que han pasado desde que terminó ese ciclo hasta el día que ocurrió aquello que quieren reflejar. El final de ese ciclo se corresponde con el 12 de agosto de 3113 a.C.⁴⁷

4.4 La Serie Secundaria o fórmula de corrección

Uno de los inconvenientes que tenía esta forma de representar fechas era que requería de una gran cantidad de espacio y se hacía muy tedioso, especialmente si eran varias las fechas que se necesitaban reflejar. De esta manera, con el propósito de reducir al máximo posible su expresión, los mayas acudieron a la Serie Secundaria.

Este sistema consiste en que, a partir de una Serie Inicial ya existente, es posible indicar otras fechas reflejando solo la cantidad de días que hay entre esa serie inicial y las nuevas fechas que se pretende reflejar. Más allá de servir para indicar nuevas fechas, la serie secundaria

⁴⁶ Ciudad, A. 1988, pp. 100-103.

⁴⁷ Coe, M. D. 1992, p. 72.

también podría haber servido como un ajuste frente al desfase ocasionado entre su calendario civil de 365 días y el año natural de 365,2422 días.

No obstante, hay que señalar que este ajuste no servía para arreglar el desfase entre su calendario civil y el año solar; más bien serviría para corregir otro tipo de problemas ocasionados por este desfase, como puede ser establecer la correlación de fechas rituales y otras históricas, conservar el carácter narrativo del tiempo...⁴⁸

4.5 La Cuenta Corta

Sin embargo, la forma de reflejar fechas que acabamos de mencionar terminó siendo sustituida por otro modelo bastante más escueto y que se conoce con el nombre de Cuenta Corta o “U Kahlay Katunob”, que significa registro o cuenta de los Katunes. Esta se basa sencillamente en señalar un periodo de tiempo concreto a través de la fecha del *Tzolkin* en que concluye.

Para entender este modelo, hay que tener en cuenta que a los Katunes se les puede nombrar en función del día del *Tzolkin* en el que termina, siendo siempre uno de los 13 Ahau.⁴⁹ De esta manera, se puede reducir la expresión de un Katún únicamente al Ahau concreto en el que concluye dentro de un ciclo de 256 años, es decir, que dentro de 256 años otro Katún terminará en el mismo día del Ahau.⁵⁰

4.6 El calendario maya y las alineaciones calendárico-astronómicas

Los análisis llevados a cabo sobre determinadas estructuras ubicadas dentro del territorio maya y en otras zonas mesoamericanas han sacado a la luz que dichas estructuras estarían alineadas con el Sol en ciertas fechas sin relativa transcendencia. No obstante, un análisis más minucioso permite darse cuenta del carácter simbólico que tienen dichas fechas, pues están separadas por periodos de tiempo cuya duración alude implícitamente a algunos

⁴⁸ Morley S. G. 1965, pp. 321-323.

⁴⁹ Rivera Dorado, 1985, p. 171.

⁵⁰ Morley S. G. 1965, p. 322.

aspectos significativos contenidos dentro de su calendario, al mismo tiempo que también las pone en relación con los períodos agrarios.⁵¹

Más allá de este uso, esta clase de alineaciones conocidas como calendárico-astronómicas puede verse como un mero instrumento que les permitía sincronizar el *Haab* y el *Tzolkin* con el año solar y con los ciclos de otros cuerpos celestes como Venus, sirviéndose para ello de las nociones matemáticas que aparecen recogidas dentro de su sistema calendárico. De esta manera, este tipo de orientaciones constituyen en cierta medida una reacción a fin de solucionar el desfase originado por los 365,2420 días que dura el año solar.

Dentro de este tipo de alineaciones, puede diferenciarse entre dos conjuntos de fechas en función de los ciclos a los que alude, de esta manera, el 29 de abril-13 de agosto y el 12 de febrero-29 de octubre irían por una parte y, por la otra, se encontrarían el grupo de fechas que va del 9 de abril al 2 de septiembre y del 9 de octubre al 4 de marzo.

De esta manera, si calculamos el número de días que hay entre el 29 de abril y el 13 de agosto con respecto al solsticio de verano nos daremos cuenta de que son exactamente 52 días, exactamente la misma cantidad de ciclos del *Haab* de los que se compone una Rueda Calendárica. Por otro lado, la cantidad de días que tienen que pasar para llegar desde el 13 de agosto hasta el 29 de abril son exactamente la misma cantidad de días de los que se compone el *Tzolkin*, es decir, 260 días. Uno de los edificios alineados con estas fechas es el Templo Redondo de Mayapan.

El funcionamiento de las fechas 12 de febrero-29 de octubre es el mismo que el anterior, pero con la diferencia de que, a la hora de realizar estos cálculos, los mayas toman como elemento de referencia el solsticio de invierno, reflejándose las mismas cifras simbólicas. El templo del Sol de Malinalco está alineado con estas fechas.

En lo que respecta al grupo de fechas 9 de abril-2 de septiembre y 9 de octubre-4 de marzo, se puede apreciar cómo el funcionamiento sigue siendo el mismo, salvo que la cantidad de días que separan al 9 de abril y al 2 de septiembre del solsticio de verano y al 9 de octubre y 4 de marzo con respecto al solsticio de invierno son de 73 días, cifra que refleja la cantidad de ciclos del *Tzolkin* que se recogen en una Rueda Calendárica. Además, 73 es también múltiplo de los 365 días de los que se compone el *Haab*, de los 219 días que separan el 2 de septiembre

⁵¹ Spraj, I, Sánchez Nava, P. F. y Cañas Ortiz, A. 2016, p. 50.

y el 4 de marzo del 9 de abril y el 9 de octubre respectivamente, así como de los 584 días de los que se compone el ciclo de Venus.⁵²

5. EL DESARROLLO ASTROLÓGICO DEL SABER ASTRONÓMICO EN LA CULTURA MAYA

Más allá de lo que respecta al tema del calendario, dentro del mundo mesoamericano el papel de la astronomía no se reduce únicamente a la elaboración de observaciones empíricas, sino que puede apreciarse cómo esta disciplina se encuentra profundamente arraigada dentro de su sistema social, religioso y cultural,⁵³ dando lugar a un planteamiento que podría definirse como astrología. De este modo, el saber astronómico va a desempeñar una función esencial en el desarrollo de estas culturas mesoamericanas, cuya transcendencia puede equipararse a la que tuvieron otros factores como la economía y la política.

Conforme a ello, en este apartado voy a tratar de mostrar cómo el fenómeno de la observación del universo aparece reflejado en diferentes facetas dentro del mundo maya: su sistema de creencias y mitos, su organización sociopolítica, la guerra...⁵⁴

5.1 El desarrollo astrológico de la mitología maya

Dentro del mundo maya, la necesidad de dar una respuesta que aclarase el origen del mundo y su funcionamiento va a traer como principal consecuencia la plasmación de sus concepciones cosmológicas dentro de su sistema religioso.⁵⁵ De esta manera, la astrología, en tanto que se puede definir como el significado simbólico conferido al saber astronómico, aparece íntimamente vinculada con su sistema mitológico y con sus creencias, generando así una respuesta al mundo en el que habitaban y a los fenómenos que acaecían en este.

En este sentido, la importancia del mito va más allá de su configuración como relatos de los que se sirve una sociedad para interpretar y comprender el mundo en el que habitan y su

⁵² Casares Contreras, O. J. 2016, pp. 42-46.

⁵³ Galindo Trejo, J. 2006, p. 1.

⁵⁴ Casares Contreras, O. J. 2016, pp. 52-54.

⁵⁵ Rivera Dorado, M. 1985, p. 175

manera de desenvolverse⁵⁶, residiendo más bien en la constitución de estos relatos como elementos a través de los cuales una comunidad manifiesta su cultura, fundamentando en torno a ellos su memoria colectiva, su sentimiento de pertenencia a un grupo, sus principios básicos, así como su concepción del mundo y de los fenómenos naturales y astronómicos que tienen lugar en él.⁵⁷

Dentro de este ámbito conviene destacar el trabajo elaborado por Iwaniszewski, quien a través de la leyenda de Quetzalcóatl y de su conexión con las fases de Venus planteó la posibilidad de que los personajes de estos relatos fantásticos estuvieran asociados con algunos cuerpos celestes y sus desplazamientos.⁵⁸ De esta manera, extrapolando esta conexión al mundo maya, es posible vincular algunos de los protagonistas de sus relatos fantásticos con el movimiento y las fases de algunos cuerpos celestes.⁵⁹

Uno de estos relatos en los que se explica el proceso de conformación del cosmos y en el que se puede apreciar la existencia de esta asociación se encuentra recogido dentro del Popol Vuh, que, tal como mencioné más arriba, es un libro escrito en lengua maya en alfabeto latino que recoge algunas narraciones fantásticas de la comunidad maya de los Quiches, entre ellas, la que se denomina como mito de la creación.

Este mito es una narración acerca del juego de la pelota y de dos parejas de jugadores a través de la cual se justifican las manifestaciones y desapariciones de Venus a lo largo de su ciclo, el nacimiento del Sol y la Luna y de algunos fenómenos naturales.⁶⁰ Según este relato, Uno y Siete Hunahpú aparecen como dos jugadores de la pelota que fueron asesinados tras ser desafiados y derrotados a una partida de este juego en el averno (Xibalbá), de manera que los Quiches asocian estos personajes y su descenso al averno con Venus y su manifestación como estrella de la mañana y su posterior ausencia por 8 días.

Tras ello, una nueva pareja de jugadores llamados Hunahpú e Xbalanqué (descendientes de Uno Hunahpú) también son desafiados a una partida del juego de la pelota en el averno, la cual logran ganar en una clara alusión a la fase de Venus como estrella de la tarde. A continuación, Hunahpú e Xbalanqué regresan del infierno bajo una apariencia diferente y

⁵⁶ Casares Contreras, O. J., 2016, p. 54.

⁵⁷ Coronado Nájera, M. I. 2004, p. 3.

⁵⁸ Iwaniszewski, S. 1996, p. 156.

⁵⁹ Cascares Contreras, O. J. 2016, p. 55.

⁶⁰ Coronado Nájera, M. I. 2004, p. 4.

luchan contra otros seres mitológicos, confiriendo esta parte del relato un significado simbólico a algunas constelaciones y cuerpos celestes, así como a algunos fenómenos naturales. De esta manera, el nuevo aspecto mostrado por Hunahpú e Xbalanqué puede ponerse en relación con el nacimiento del Sol y la Luna respectivamente. Por otro lado, el triunfo de estos sobre Siete Guacamayo, conocido como el falso Sol y la falsa Luna, puede asociarse con el descenso de la Osa Mayor.

La última parte de este relato hace alusión a la lucha que mantuvieron Hunahpú e Xbalanqué con Zipacná, quien, simbolizando al terremoto, fue atrapado bajo tierra como castigo por haber asesinado a una multitud de jóvenes, cuyas almas fueron liberadas por estos héroes, constituyendo así las estrellas y las constelaciones, mientras que los terremotos son ocasionados por los intentos de Zipacná de escaparse de su encierro.⁶¹

Junto al Popol Vuh, también es necesario destacar, como indiqué al hablar de las fuentes, el Chilam Balam, una recopilación de escritos de carácter adivinatorio y enigmático en el que se puede apreciar ciertas nociones astrológicas que han sido minuciosamente analizadas por María Montoliu.⁶²

Dentro del Chilam Balam, el relato conocido como “El ritual de los ángeles” constituye una explicación al nacimiento de los dioses más característicos del mundo maya y al orden cosmológico establecido por ellos. De esta manera, el relato señala que el Gran Padre (nacido de una roca) y la Gran Madre Tierra o Itzam Cab (relacionada con Itzamná) fueron los verdaderos artífices de la configuración del cosmos en distintos períodos o Katunes.

Por otra parte, la leyenda sobre “La creación del unial” es una interpretación dada a la manera en la que se dieron los días y las noches a través del Sol y la Luna, señalando que el Gran Padre confirió a estos dos astros la facultad de brillar y desplazarse por el cielo. Según esta misma narración, en dicho desplazamiento la Luna, acosada por el Sol, que va persiguiéndola, solo deja ver una parte de ella.

Por último, la narración sobre “La creación del mundo” habla de la existencia y destrucción constante de otros mundos anteriores, de manera que dentro del mundo en el que habitaban todo estaba sometido a períodos divididos en varios ciclos condenados a repetirse.

⁶¹ Cascares Contreras, O. J. 2016, pp. 55-58.

⁶² Montoliu Villar, M. 1989.

De esta manera, la llegada del famoso Katún 11 Ahau acabó con el alboroto de los otros mundos y supuso la llegada de la armonía establecida por sus dioses.⁶³

5.2 Las guerras y su vinculación con Venus

Durante muchos años, la percepción que se tenía de los mayas era la de un pueblo tranquilo y alejado de la actividad bélica. No obstante, dicha percepción cambió con los estudios que se llevaron a cabo sobre la ciudad maya de Bonampak y el contenido violento de alguna de sus representaciones.⁶⁴

Sin embargo, independientemente de la percepción que se tuviera acerca de esta cultura, esta asociación entre astronomía y actividad bélica no parece tener mucho sentido hasta que se menciona la relación existente que en general había dentro del mundo mesoamericano entre Venus, los pronósticos negativos y la actividad bélica. Este análisis ha permitido brindar un enfoque exterior con el que se ha podido esquivar la barrera de la escasez de fuentes disponibles al respecto dentro de la cultura maya, en donde no se ha encontrado ningún registro en el que se aluda directamente a este tema.

A pesar de ello, dentro de esta cultura, la asociación entre Venus y la actividad bélica parece más que evidente, ya que, pese a que no haya ningún texto que lo demuestre de manera certera, algunas de las narraciones recogidas en el Popol Vuh y el Chilam Balam y varias anotaciones cronológicas lo demuestran implícitamente.

En relación con ello, Arellano señala la elaboración de escenas en las que se ilustran a algunas divinidades mayas asociadas a la guerra protagonizando enfrentamientos armados que acompañan a las anotaciones calendáricas de Venus dentro de algunos códices mayas. Una vez demostrada esta asociación, la fiabilidad de esta metodología se basa en que la asociación de Venus y la actividad bélica puede interpretarse como una manifestación cultural común a toda la región mesoamericana, manteniéndose prácticamente sin cambios significativos entre las culturas de este ámbito geográfico, lo cual permite recrear esta asociación y su manera de manifestarse dentro de la cultura maya conforme a sus propias peculiaridades.

⁶³ Cascares Contreras O. J., Estrella Cabrera, V. S. y Gamboa Cetina, J. M. 2021, pp. 43-46.

⁶⁴ Arellano Fernández, A. 2001, pp. 36-41.

Dentro de la cultura maya, existían varias maneras de designar a Venus, pudiendo diferenciar entre Xux Ek o “Estrella avispa”, Noh Ich o “Gran ojo o gemelo”, Chac Ek o “Estrella roja o grande” y Ahzah Kab Ek o “Estrella que desvela a la tierra”. De acuerdo con Arellano, a quien sigue Casares Contreras, la manifestación de varios cuerpos celestes puede asociarse con algunos fenómenos de carácter político, de manera que, dentro del mundo maya, las irrupciones de Venus sobre el cielo terrestre eran una forma que tenían sus divinidades de mostrar su consentimiento o su disconformidad con respecto a los actos humanos.⁶⁵

Conforme a estos planteamientos, es preciso señalar que, a partir del comienzo de la Etapa Clásica, es posible apreciar cómo los asuntos abordados en los epígrafes y otras fuentes destinadas a conmemorar las gestas de sus dirigentes hablan sobre su llegada a este mundo, sus asociaciones y ascensos al poder y obras conmemorativas al mismo tiempo que también remiten de manera paralela al desarrollo de conflictos bélicos y la obtención de rehenes. De este modo, dentro de este contexto, la actividad bélica y la obtención de rehenes se muestran como una manifestación del poderío de estos dirigentes. Asimismo, las acciones belicosas sirven de enlace entre los demás elementos, al realizarse en fechas clave de su vida y de su reinado, quedando todo ello asociado con el cuerpo celeste de Venus.

El ascenso al poder del dirigente Chaan Muan II constituye una prueba de esta asociación entre Venus, los fenómenos políticos y la actividad bélica dentro de la cultura maya. Su ascenso se produjo unos pocos días después de que se produjera la alineación entre los cuerpos celestes de Venus y Marte, siendo esto una prueba de su aceptación por parte de las divinidades. Además, también llevó a cabo una serie de prácticas relacionadas con la construcción de monumentos, la erección de estelas y el estallido de conflictos armados en sintonía con las manifestaciones de Venus en el cielo terrestre.⁶⁶

Otros ejemplos que reflejan esta sintonía lo constituyen el día en el que se desarrolló el enfrentamiento entre los ejércitos de Aguacateca y Dos Pilas contra al de Seibal, que tuvo lugar del 3 de diciembre del 735 d.C., coincidiendo con el primer día de manifestación de Venus como estrella vespertina. Igualmente, está vinculada con dicho planeta la agresión protagonizada por la ciudad-estado del Caracol a la de Naranjo el 27 de diciembre del 631 d.C.

⁶⁵ Casares Contreras, O. J. 2016, pp. 63-65.

⁶⁶ Arellano Fernández, A. 2001, pp. 36-41.

A su vez, dentro de esta asociación, las fases de Venus parecen también estar en sintonía con otros fenómenos astronómicos relacionados con el Sol y la Luna, de manera que dicha conexión podría estar destinada a conferir un significado sagrado a estos acontecimientos como designios divinos. A pesar de ello, existen discrepancias entre algunos expertos sobre la posible vinculación de la actividad bélica y la presencia por el oeste de Venus como estrella de la tarde y, generalmente, entre todos los conflictos bélicos conocidos y los fenómenos celestes, pues dicha conexión podría no ser exclusiva y responder también a los ciclos agrarios, constituyendo todo ello una evidencia de que esta correlación entre los fenómenos del cosmos y los acontecimientos bélicos únicamente se producían en determinadas circunstancias y, posiblemente, dentro de un ámbito religioso que avalase su licitud.⁶⁷

5.3 La legitimización del poder a través del conocimiento celeste

La importancia de la astronomía y la astrología también se puede apreciar en la configuración del orden político y social del mundo maya⁶⁸. Así pues, una de las funciones que va a tener la astronomía es la de legitimar el poder y el estatus social ostentado por las clases altas, provocando que algunos individuos se dedicasen únicamente al estudio de los cuerpos y eventos celestes que se podían apreciar desde el cielo terrestre. De esta manera, bajo el pretexto de utilizar este saber en favor de la prosperidad de la sociedad se llevó a cabo el desarrollo y el fortalecimiento de ciertos organismos sociopolíticos, así como la construcción de observatorios astronómicos.

Dentro de la cultura maya, todo ello se constituye como un claro ejemplo de cómo los eventos astronómicos suponen el principio y fin de todo tipo de acontecimientos que afectan al desarrollo de la vida dentro de la tierra. Por ello, algunos individuos se erigen como mediadores entre la sabiduría celestial y los hechos terrestres. A través del estudio del cosmos, la astronomía se convirtió en una herramienta merced a la cual los “sacerdotes-astrónomos” sustentaban su prestigio y posición social, de tal forma que la impresión que causaban estos individuos al resto de la sociedad era la de ser capaces de influir en el origen y desarrollo de los acontecimientos naturales a través de la realización de actos sagrados como rituales, sacrificios, ofrendas...⁶⁹

⁶⁷ Casares Contreras. O. J. 2016, pp. 65-68.

⁶⁸ Rivera Dorado, M. 1985, p. 96.

⁶⁹ Casares Contreras, O. J. 2016, p. 69.

En cuanto a la justificación del modelo social existente, desde los primeros momentos del Período Clásico, la articulación entre las castas reales y el universo se replanteó para quedar dentro de un modelo divino en el que sus dirigentes ejercían su jurisdicción desde una posición casi sagrada que hacía de ellos interlocutores entre los seres humanos y los seres divinos.⁷⁰ De este modo, los dirigentes de la sociedad maya ejercían su poder soberano de una manera absoluta, al mismo tiempo que disfrutaban de una condición social casi sagrada al ser vistos como intermediarios imprescindibles entre los seres humanos y sus deidades, tratándose así de asociar a algunas divinidades como la del Maíz.⁷¹

Dentro de este contexto, los patrones astronómicos y la concepción que tenían de ellos influían significativamente sobre las prácticas y decisiones políticas de sus dirigentes, de suerte que esta comunidad acabó siendo definida por una compleja estructura de costumbres y creencias desarrolladas y consolidadas a lo largo de muchos años de reflexión, de análisis del entorno y de vivencias de distinto signo. Más aún, se consideraba que todos estos elementos, al mismo tiempo, concretaban su futuro.⁷²

5.4 Las manifestaciones de la astronomía en el plano urbano

Dentro de la cultura maya, la trama urbana se ideó y proyectó como un escenario cargado de un fuerte significado simbólico, reflejo del hondo saber astronómico de esta civilización.⁷³ En relación con este aspecto, la metrópoli maya podría definirse como un núcleo urbano donde se desarrolla todo tipo de tareas y que se compone de diversas áreas libres organizadas a través de enormes construcciones o basamentos, así como de santuarios levantados sobre estructuras escalonadas. Tanto las unas como los otros no pretenden sino denotar grandeza.

Dentro de estas metrópolis, la alineación que presentan todas estas construcciones está vinculada a los puntos cardinales y, tal y como hemos analizado anteriormente, gran parte de ellas puede relacionarse con referencias a ciertos acontecimientos celestes como los solsticios y equinoccios. Además de alinear sus construcciones entre ellas o en relación con cualquier acontecimiento celeste, los mayas también llevaron esta visión a un nivel superior, en

⁷⁰ Martín, S. y Grube, N. 2002, p. 17.

⁷¹ Martín S. y Grube, N. 2002, p. 14.

⁷² Rivera Dorado, M. 1985, p. 96.

⁷³ Galindo Trejo, J. 2006, p. 2.

dimensiones mayores, pues llegaron a desarrollar ejes de alineación astronómica entre distintas metrópolis, dejando constancia de diferentes maneras de la cosmovisión que tenían.⁷⁴

A consecuencia del significado místico adquirido por buena parte de estas estructuras, así como de su asociación con el universo, las metrópolis, en su conjunto, se constituyeron como un lienzo sobre el que se reproducía fielmente la cultura maya. Las ceremonias y festividades celebradas dentro de las ciudades son una emulación de los relatos mitológicos sobre el origen, de las concepciones simbólicas, de su manera de vivir en el mundo, de los fenómenos naturales y los cuerpos celestes, así como de otras áreas del cosmos y de la realidad que afecta a las personas. Al mismo tiempo, encierran una importante connotación política, pues la condición casi sagrada de la que disfrutaban los dirigentes mayas hacia que gran parte de estos actos simbólicos girasen en torno a ellos, destacando la relación existente entre los dirigentes y ciertas disposiciones espaciales, de manera que estas carecerían de sentido si se eludiesen las manifestaciones astronómicas, las conexiones místicas y las intervenciones en estos actos asociadas a los mandatarios.

Todo ello responde a la necesidad de trasladar a los súbitos un pensamiento determinado acerca de la organización estratificada del universo, al mismo tiempo que se mantenía y se seguía desarrollando el relato de las divinidades, identificadas con los ancestros, como supremas arquitectas de todo lo conocido.⁷⁵

De esta manera, los conceptos religiosos, astrológicos y doctrinales, más allá de aparecer reflejados dentro de la planificación de las metrópolis mayas, también se encuentran íntimamente asociados con la manera en la que se encuentra organizada su sociedad.⁷⁶ Por tanto, el orden reflejado por el cosmos es el mismo al que tiene que atenerse la sociedad, imperando por encima de los demás estos aspectos en el momento de elegir una localización y definir la trama urbana de las metrópolis mayas.⁷⁷

⁷⁴ Cascares Contreras, 1985, p. 73.

⁷⁵ Rivera Dorado, M. 2001, p. 113-123.

⁷⁶ Vargas Pacheco, E. 2010, pp. 16-17.

⁷⁷ Rivera Dorado, M. 2001, pp. 113-123.

6. CONCLUSIONES

La astronomía se constituye como un elemento cultural común a todas civilizaciones mesoamericanas, de manera que, aunque todas ellas comparten una misma base cultural de donde deriva este interés por el cosmos y parte de los conocimientos y manifestaciones asociadas a este, cada civilización fue ampliando a su manera estos saberes, al mismo tiempo que iban añadiendo sus propias particularidades, dando lugar a diferentes desarrollos astrológicos. Es en este contexto donde destacaron los mayas, pues fueron los que más lograron profundizar en estos ámbitos.

Conforme a ello, la importancia del Sol, como principal marcador de los ciclos agrícolas, así como de otros astros como la Luna y Venus, en tanto que estos también son indicadores de la llegada de ciertos cambios climatológicos, invita a pensar que una de las primeras cosas que motivó el interés astronómico de los mayas se pueda relacionar con la importancia de estos cuerpos celestes en el desarrollo de las actividades agrícolas, en tanto que estas son imprescindibles para la supervivencia de toda comunidad.

Más allá de su utilidad para medir los ciclos agrícolas, el desarrollo de los conocimientos astronómicos logrados por los mayas vino fomentado en gran parte por su significado astrológico como medio para justificar el orden social existente, el modo en el que se desarrollaban todos los acontecimientos... De esta manera, podría decirse que el desarrollo astronómico de los mayas estuvo sujeto a la influencia de los ciclos astronómicos sobre las actividades agrícolas y a la importancia de la astronomía en su desarrollo cultural.

Por este motivo, los cálculos y las observaciones que realizaron los mayas sobre los ciclos de determinados astros y eventos cósmicos destacaron por su precisión con respecto a otros pueblos mesoamericanos, quedando todo ello reflejado en el Códice de Dresde, el cual se constituye como un escrito sobre astronomía en donde aparecen, entre otras cosas, unas tablas que representan detalladamente las distintas fases y manifestaciones de Venus a lo largo de su ciclo, así como otra serie de períodos lunares que nos indican las fechas en las que están previstas que se produzcan eclipses. Ambos ciclos requieren una gran exactitud en su cálculo y un desarrollo notable de la aritmética, pese a las limitaciones a las que se enfrentaban.

En este sentido, la carencia de decimales dentro de su sistema numérico hizo que los mayas tuvieran que recurrir a la elaboración de series para poder estudiar con suma precisión

los ciclos astronómicos. Un ejemplo de ello lo constituyen las ya mencionadas tablas lunares, las cuales constan de 405 lunaciones recogidas en 69 grupos, lo que equivale a 5,8695... o lo que es lo mismo, la cantidad de lunaciones que tienen que pasar para que se dé la posibilidad de que se produzca un eclipse.

Más allá de sus conocimientos astronómicos, la importancia de la astronomía en la cultura maya puede verse reflejada a través de la elaboración de calendarios y de diversas manifestaciones culturales. Tal y como he señalado, los mayas contaban con dos calendarios, los cuales pueden relacionarse con la importancia que adquirió la astronomía dentro de su cultura. De esta manera, los 365 días del calendario civil o *Haab* respondían a la importancia del Sol como regidor de los ciclos agrícolas. Por otro lado, el calendario adivinatorio o *Tzolkin* puede relacionarse más bien con el desarrollo astrológico otorgado por los mayas a sus conocimientos astronómicos, motivado, en gran parte, por la forma en la que los mayas concebían el desarrollo de los acontecimientos, ya que, a su juicio, todo estaba supeditado a los ciclos astronómicos que representaban la voluntad de sus dioses. Si a esto le añadimos que dichos ciclos se desarrollan siguiendo siempre el mismo patrón, es posible deducir el carácter astrológico conferido al *Tzolkin*, en tanto que este serviría para indicar los pronósticos otorgados a cada día del *Haab* y conferidos en base al significado dado a los cuerpos y eventos celestes.

En cuanto a la influencia de la astronomía dentro de la cultura maya, puede apreciarse su reflejo dentro de diferentes ámbitos culturales a través de su desarrollo astrológico. En primer lugar, la influencia del universo y de los eventos que se producen en él puede verse reflejada sobre el desarrollo de sus deidades, las cuales aparecen simbolizadas dentro de varias inscripciones que aluden a los cuerpos celestes. Junto a ello, puede apreciarse como algunos de sus personajes mitológicos se hallan vinculados con algunos cuerpos celestes como demuestra el caso del Sol y la Luna con Hunahpú y Xbalanqué.

Otra manifestación puede resumirse en la afirmación que encontramos en “El conocimiento es poder”, constituyendo el mejor ejemplo de ello la forma en la que los sabios-sacerdotes mayas utilizaron el conocimiento astronómico para justificar su posición social y su poder. De esta manera, además de ser capaces de predecir las fechas en las que se iban a producir ciertos eventos astronómicos cargados de enorme simbolismo –dando así la sensación de estar comunicados con sus dioses–, también eran conocedores de los ciclos estacionales de los que depende la agricultura.

En este sentido, la metrópoli, como lugar desde el que se ejerce el poder político y en el que conviven las distintas clases sociales, va a ser vista como un espejo sobre el cual se debe ver reflejado el orden del cosmos. Así, la relación entre este y la metrópolis viene establecida a través de la orientación que presentan las ciudades con respecto a ciertos eventos astronómicos. Dentro de ellas, el espacio se organiza en torno a diferentes edificios asociados con la clase política y religiosa que destacan por su protagonismo sobre el paisaje.

Más aún, la orientación de algunos edificios presenta un carácter práctico y simbólico, de manera que hay algunas construcciones que están alineadas con las fechas de los solsticios y equinoccios, mientras que otras presentan dichas alineaciones de forma indirecta, empleando para ello ciertos números cargados de enorme valor místico.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Arellano Hernández, Alfonso. 2001. “Las guerras venusianas entre los mayas”, *Arqueología mexicana* 47, pp. 36-41.
- Aveni, Anthony Francis. 2005. *Observadores del cielo en el México Antiguo*. México: Fondo de Cultura Económica
- Cascares Contreras, Orlando Josué, Estrella Cabrera, Venus Sarahi y Gamboa Cetina, José Marcial. 2021. *Arqueoastronomía maya y su legado cultural*. Mérida: Universidad José Martín de Latinoamérica.
- Cascares Contreras, Orlando Josué. 2016. *Astronomía en el área maya*. Mérida: Ediciones de la universidad Autónoma de Yucatán.
- Ciudad, Andrés. 1988. *Los mayas. El pueblo de los sacerdotes sabios*. Madrid: Anaya.
- Coe, Michael. 1987. *Les maya*. París.
- Coe, Michael Douglas. 1995. *El desciframiento de los glifos mayas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Fedriani Martel, Eugenio Manuel y Tenorio Villalón, Ángel Francisco. 2004. “Los sistemas de numeración maya, azteca e inca”. *Lecturas matemáticas* 25, pp. 159-190.

- Galindo Trejo, Jesús. 2006. “La astronomía prehispánica en México”. Anuario del Observatorio Astronómico, pp. 1-17.
- Griswold Morley, Sylvanus. 1965. *La civilización maya*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Grube, Nikolai y Martín, Simón. 2002. *Crónica de los reyes y reinas mayas. La primera historia de las dinastías mayas*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Grube, Nikolai. 2001. *Los mayas. Una civilización milenaria*. Colonia.
- Hammond, Nicholas. 1988. *La civilización maya*. México.
- Iwaniszewski, Stanislaw. 1996. “Venus in the East and West”. *Archaeoastronomy* 12, pp. 151-162.
- Montoliu Villar, María. 1989. *Cuando los dioses despertaron. Conceptos cosmológicos de los antiguos mayas de Yucatán, estudiados en el Chilam Balam de Chumayel*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Nájera Coronado, Martha Ilía. 1995. “El temor a los eclipses entre las comunidades mayas contemporáneas” en *Religión y sociedad en el área maya*, coord. por Varela Torrecilla, Carmen, Bonor Villarejo, Juan Luis y Fernández Marquínez, María Yolanda, pp. 319-327. España: Sociedad Española de Estudios Mayas.
- Nájera Coronado, Martha Ilía. 2004. “Del mito al Ritual”. *Revista Digital Universitaria* 5, nº 6, pp. 1-18.
- Ribera Dorado, Miguel. 2001. *La ciudad maya. Un escenario sagrado*. Madrid: Editorial complutense.
- Rivera Dorado, Miguel. 1985. *Los mayas de la antigüedad*. Madrid: Alhambra.
- Sharer, Robert J. 1998. *La civilización maya*. México.
- Sprajc, Ivan, Sánchez Nava, Pedro Francisco y Cañas Ortiz, Alejandro. 2016. *Orientaciones astronómicas en la arquitectura de Mesoamérica: Occidente y Norte*. Liubliana: Instituto de antropología y estudios espaciales.
- Sprajc, Ivan, y Sánchez Nava, Pedro Francisco. 2017. “Orientaciones lunares en la arquitectura maya”. *Arqueología mexicana* 24, 123, pp. 76-83.
- Soustelle, Jacques. 1992. *Los mayas*. México. Fondo de Cultura Económica.

Thompson, John Eric Sidney. 1992. *Grandeza y decadencia de los mayas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Vargas Pacheco, Ernesto. 2010. “La legitimización de la realeza entre mayas del Preclásico Tardío. Los mascarones del Tigre, Campeche”. *Estudios de cultura maya* 36, nº 1, pp. 11-35.