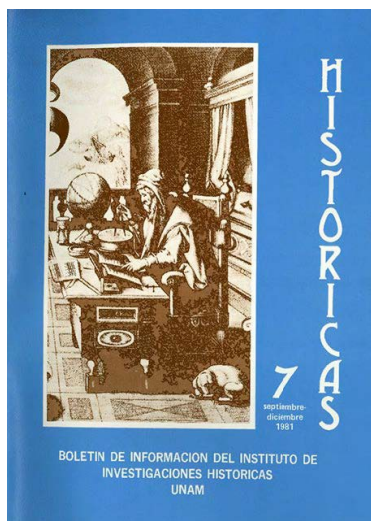




Artículo: Arqueoastronomía e historia de la ciencia en Mesoamérica

Autor(es): Broda Prucha, Johanna

Revista: Históricas. Boletín del Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM

Número: 7

Año: 1981

ISSN edición impresa: 0187-182X

ISSN de pdf: [en trámite]

Forma sugerida de citar: Broda Prucha, Johanna. "Arqueoastronomía e historia de la ciencia en Mesoamérica" Históricas. Boletín del Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, 7 (1981): p. 29-36. Edición digital en PDF, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, 2018, Disponible en Repositorio Institucional Históricas UNAM <http://hdl.handle.net/20.500.12525/3687>

D.R. © 2018. Los derechos patrimoniales pertenecen a la Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México

Entidad editora: Instituto de Investigaciones Históricas. Universidad Nacional Autónoma de México

Correo electrónico: departamento.editorial@historicas.unam.mx

"Excepto donde se indique lo contrario, esta obra está bajo una licencia Creative Commons (Atribución-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional, CC BY-NC-SA Internacional, <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es/>)"



Para usos con otros fines se requiere autorización expresa de la institución: departamento.editorial@historicas.unam.mx

Con la licencia CC-BY-NC-SA usted es libre de:

- **Compartir:** copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.
- **Adaptar:** remezclar, transformar y construir a partir del material.

Bajo los siguientes términos:

- **Atribución:** debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.
 - **No comercial:** usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.
 - **Compartir igual:** si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.
-



INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES
HISTÓRICAS



REPOSITORIO
INSTITUCIONAL
HISTÓRICAS
UNAM

Arqueoastronomía e historia de la ciencia en Mesoamérica*

Johanna Broda

El término “astroarqueología” surgió como creación del astrónomo G. Hawkins en 1966 en el contexto de la polémica sobre el significado astronómico de Stonehenge, el famoso santuario megalítico de la Gran Bretaña. Esta polémica generó interés en los estudios interdisciplinarios que combinan la astronomía, la arqueología y la etnografía, creándose así la nueva disciplina de la “astroarqueología” o “arqueoastronomía”, que extendió sus alcances al estudio comparado de la astronomía en las civilizaciones arcaicas. Recientemente se ha empezado a hablar también de “etnoastronomía” como otro campo especializado que se integra específicamente con la etnografía y la antropología. En algunos casos, la combinación de la etnoastronomía —sobre prácticas etnográficas actuales— con la arqueoastronomía —que trata la historia de la misma área— puede ser muy fructífera. Así resulta, por ejemplo, en Mesoamérica y el área andina.

A pesar de que el nuevo estudio de la arqueoastronomía ha derivado muchos de sus planteamientos de la “historia de la ciencia”, la cual tiene antecedentes más antiguos e investiga el desarrollo de la astronomía en Europa desde sus orígenes en la Antigüedad Clásica y en el Cercano Oriente, la arqueoastronomía pretende abarcar un espectro comparativo más amplio, enfocado sobre todo hacia las civilizaciones no-occidentales. Para este fin colabora estrechamente con la antropología y la arqueología, según se ha señalado arriba.

*Reflexiones en torno al libro de Anthony F. Aveni, *Sky watchers of Ancient Mexico*, University of Texas Press, Austin and London, 1980, 355 p.

En los últimos 10 años la arqueoastronomía de las antiguas civilizaciones americanas ha experimentado un paulatino desarrollo. Aunque se habían hecho algunos estudios aislados anteriormente, e investigadores como E. Seler, por ejemplo, habían señalado la importancia de la astronomía en Mesoamérica desde fines del siglo pasado, no es sino en la década de los 70 cuando se emprenden investigaciones sistemáticas sobre este tema, basadas en mediciones exactas. Anthony Aveni, en un principio astrónomo y ahora catedrático de arqueoastronomía y antropología en la Universidad de Colgate, Nueva York, ha hecho aportaciones fundamentales en este nuevo campo a través de investigaciones empíricas, docencia y organización de reuniones científicas y con la publicación de tres libros sobre arqueoastronomía americana.

Mientras que en los primeros dos libros,¹ Aveni fungió como editor de una serie de artículos de diferentes especialistas, el tercer libro, de reciente aparición, presenta una síntesis de sus investigaciones hasta este momento —mediciones exactas de fenómenos arqueoastronómicos— integrada dentro de una exposición sistemática de los conocimientos actuales sobre astronomía mesoamericana y una explicación didáctica de los métodos y objetivos de esta disciplina.

La arqueoastronomía forma parte de la historia del desarrollo de las ciencias en la antigua civilización mesoamericana y sólo puede ser abarcada mediante un enfoque interdisciplinario. En la introducción a su libro, Aveni subraya la necesidad de que, en tal enfoque, el punto de partida sea la antropología, es decir, la comprensión de la cultura en general y de la relación que existía entre astronomía, calendarios, cosmovisión y religión. Es de anotar que en las civilizaciones antiguas, a diferencia de lo que acontece en la sociedad moderna, la astronomía sólo puede ser entendida con base en su íntima vinculación con el pensamiento mítico-religioso. Así también, la observación astronómica estaba ligada a los templos.

De acuerdo con este planteamiento, el libro se inicia con una parte sobre “El trasfondo histórico y etnográfico para la astronomía americana”, en la cual Aveni presenta datos generales sobre la cultura prehispánica: habla de la secuencia de los períodos arqueológicos, de las nociones básicas de la cosmovisión mesoamericana y de la situación de las fuentes históricas y arqueológicas al respecto. Explica lo que se sabe sobre los métodos prehispánicos de observación astronómica y lo que nos dicen las fuentes sobre las diferentes constelaciones. Los ejemplos que expone con mayor detalle son el ciclo solar y el ciclo de la constelación de las Pléyades.

1. *Archaeoastronomy in Pre-Columbian America*, University of Texas Press, 1975; *Native American Astronomy*, University of Texas Press, 1977; existe traducción española, Siglo XXI, México, 1980.

El siguiente capítulo está dedicado a la metodología de la arqueoastronomía. Su título, "Astronomy with the Naked Eye", se refiere al hecho de que los antiguos astrónomos hacían sus observaciones únicamente con base en lo que estaba al alcance de sus ojos —"de los ojos desnudos"—, es decir, sin la ayuda de instrumentos sofisticados. Hay que pensar cuántos siglos de observación continuada pacientemente todos los días y todas las noches fueron necesarios para lograr la complejidad de los conocimientos que estos pueblos plasmaron en sus inscripciones calendáricas y códices. El error que han cometido algunos investigadores consiste, precisamente, en interpretar los registros prehispánicos de acuerdo a la teoría astronómica moderna, con base en conceptos que los pueblos prehispánicos *no podían conocer* dada la ausencia de ciertas interpretaciones teóricas, por ejemplo, la del sistema heliocéntrico, y de métodos modernos de observación.

Entre los principales conceptos mediante los cuales se hace el análisis arqueoastronómico figuran el acimut, la altitud, la esfera celestial, etcétera. Los movimientos diarios y anuales del Sol sobre la bóveda celeste y los acimuts de las fechas clave de los equinoccios y solsticios sirven para fijar puntos límites sobre el horizonte, que corresponden precisamente a las observaciones que hacían los antiguos astrónomos. Existen observatorios de este tipo, integrados en la arquitectura de varios sitios arqueológicos, que datan desde el Preclásico.

La preocupación fundamental de la astronomía prehispánica giraba alrededor de la observación solar. Además de los solsticios y los equinoccios se destaca la observación de los pasos del Sol por el cenit. En Mesoamérica, el cenit no es sólo un importante fenómeno solar sino que se conecta además con el fenómeno climatológico del comienzo de la estación de lluvias y, en relación con la agricultura, con la terminación de las siembras de maíz. La importancia atribuida a los pasos cenitales ha llevado a A. Aveni a introducir el término "astronomía tropical", que se refiere a las características específicas que tiene la observación astronómica en las latitudes geográficas entre los trópicos, características que la diferencian marcadamente de la astronomía en las latitudes que caen fuera de éstos. La latitud al norte del Trópico de Cáncer es la que ha sido estudiada con más frecuencia. En ella el Sol nunca pasa el cenit y el centro del firmamento nocturno es la estrella polar.

El movimiento aparente de la Luna y sus cambios cíclicos también fueron registrados por los antiguos mesoamericanos, aunque sus calendarios se rigieran primordialmente por la observación solar. Aveni presenta la información básica sobre los ciclos de la Luna así como sobre eclipses lunares y solares, y señala lo importante que fue el descubrimiento de estos complejos patrones en términos de la conceptualización astronómica.

Entre los ciclos de los planetas, el de Venus era el más importante, remontándose su conocimiento por lo menos al Clásico, según demuestran las inscripciones mayas.

La parte metodológica concluye con una serie de apéndices sumamente útiles. Apéndice A: "Un glosario de términos astronómicos importantes para la arqueoastronomía"; apéndice B: "Factores que afectan la determinación precisa de orientaciones astronómicas" (por ejemplo, la precesión, la refracción, la extinción, variaciones en la línea del horizonte, etcétera); apéndice C: "Fenómenos de salidas y puestas helíacas" (acompañado por tablas con los acimuts de salidas y puestas de estrellas en la latitud de 21° N, y en intervalos de 500 años entre 1 500 a.C. y 1 500 d.C.) y, finalmente, apéndices D, E, F y G, con datos estrictamente técnicos.

El capítulo siguiente, sobre "El contenido matemático y astronómico de las inscripciones mesoamericanas", abarca la escritura jeroglífica, las matemáticas y los ciclos calendáricos de los mayas. Se analizan específicamente algunas inscripciones, la cuestión de las series suplementarias de la Cuenta Larga —por ejemplo, la Serie Lunar— y se investiga la posibilidad de que los antiguos mayas hayan hecho cálculos de la duración exacta del año tropical. En lo que sigue, Aveni presenta una excelente síntesis del contenido astronómico del *Códice de Dresden*, refiriéndose a las tablas de eclipses de Sol y de Luna y a las tablas de Venus. Analiza la relación entre astronomía y astrología en estas tablas, la posibilidad de la existencia de un zodíaco mesoamericano, así como la cuestión, sumamente compleja, de la correlación entre fechas mayas y cristianas.

En la última parte del libro, sobre "Astroarqueología y el lugar de la astronomía en la antigua arquitectura mesoamericana", se examina el papel que jugaba la astronomía en la planeación de ciudades y centros ceremoniales; se explican los métodos de medición de la orientación de edificios y centros ceremoniales y se presenta material detallado sobre algunas estructuras en particular, cuyas peculiares orientaciones tenían un significado astronómico. En estos datos, Aveni resume y sistematiza los resultados de sus investigaciones de campo de más de una década, material que se había publicado anteriormente disperso en numerosos artículos, muchos de ellos realizados en colaboración con Horst Hartung, reconocido especialista en arquitectura prehispánica, y/o con otros investigadores. La exposición abarca también aspectos comparativos, al mencionarse una serie de casos de orientaciones en Norte y Sudamérica.

Con respecto a Mesoamérica el autor presenta datos detallados de una serie de sitios. En lo relativo a Teotihuacán, discute la orientación de su plan urbano, la desviación de la Avenida de los Muertos y el caso de los llamados "pecked crosses", unos marcadores en forma circular que se relacionaban con la

planeación de la ciudad, su ubicación en el paisaje y su relación con otros sitios en los alrededores. Estos círculos tenían un complejo simbolismo astronómico, calendárico y religioso que por primera vez ha sido estudiado de manera sistemática y exhaustiva por Aveni y sus colaboradores. Dicha investigación abarca un total de más de 40 “pecked crosses” en toda el área mesoamericana y tiene relevancia no sólo para la arqueoastronomía, sino también para la arqueología y la historia cultural prehispánica. De manera particular, estos círculos se vinculaban con la organización sociocultural de Teotihuacán. Su distribución tan extensa, desde el área maya hasta Alta Vista en el Trópico de Cáncer, tenía que ver con la influencia política que esta gran metrópoli alcanzó durante el Clásico.

El importante sitio de Alta Vista, en el actual estado de Zacatecas, indudablemente estaba dedicado a la observación solar, puesto que allí, en el Trópico de Cáncer, el Sol “da la vuelta” en su curso anual, cuando pasa el cenit en el día del solsticio. Las mediciones que Aveni y Hartung han hecho allí en colaboración con el arqueólogo Ch. Kelley —quien ha excavado el sitio— son sumamente interesantes ya que demuestran la importancia astronómica y cultural de Alta Vista, que parece fue un puesto fronterizo del imperio teotihuacano.

Copán, en Honduras, es otro caso del cual se presentan datos detallados sobre diferentes perspectivas y alineaciones que establecen una relación entre fenómenos astronómicos, arquitectura, calendarios, religión y agricultura. La investigación arqueoastronómica de este sitio es complementada, además, por datos etnográficos actuales.

En el caso de Tenochtitlán, Aveni desarrolló una hipótesis sobre la orientación del *Templo Mayor* con 7° 30' E a S basada en mediciones que se tomaron antes del inicio de la reciente excavación del gran templo. Según esta hipótesis, la desviación de la doble pirámide tenía la finalidad de facilitar la observación de la salida del Sol en los días del equinoccio, cuando se supone que el Sol salía precisamente entre los dos adoratorios en lo alto del templo. Sin embargo, dados los importantísimos hallazgos recientes, esta interpretación tendrá que ser revisada y completada a la luz de nuevas mediciones en el sitio de la excavación.

Con referencia al tema “Observatorios mesoamericanos”, Aveni describe el Edificio J de Monte Albán y demuestra su relación con fenómenos estelares (salida heliaca de Capella y de la Cruz del Sur), así como con fenómenos solares, por su conexión con el tubo del Edificio P que servía para observar el paso del Sol por el cenit. Relaciones similares se pueden establecer en el sitio de Caballito Blanco, cerca de Monte Albán.

El observatorio más famoso de Mesoamérica es, sin duda, el Caracol de Chichén Itzá, que ha atraído la atención de numerosos investigadores.

Recientemente, Aveni y Hartung han hecho un estudio cuidadoso de este edificio, mediante el cual se comprueba su relación con la observación de las posiciones de Venus así como de las posiciones del Sol en su cenit y en el solsticio. Entre otros sitios mayas, Aveni se refiere a las mediciones hechas por él mismo en Uxmal y Uaxactún, y a ciertos fenómenos que se han estudiado en Palenque y Chichén Itzá. El capítulo concluye con una parte comparativa sobre Norte y Sudamérica.

El material norteamericano contiene una gran riqueza de datos etnográficos recientes sobre los que existen buenos estudios modernos. En relación a Sudamérica, las referencias al caso inca ofrecen un particular interés. En el área andina, Aveni ha iniciado recientemente una serie de investigaciones muy prometedoras, en colaboración con T. Zuidema, el conocido especialista de la cosmovisión y simbología incas así como de la etnografía andina actual. El estudio comparado entre Mesoamérica y el área andina tiene gran importancia en el campo de la arqueoastronomía, los calendarios y la cosmovisión y demuestra sorprendentes afinidades de conceptos y métodos de observación entre ambas culturas.

Reflexiones finales

Una de las aportaciones del libro de Aveni consiste en presentar una compilación sistemática de lo que nos revelan las fuentes etnohistóricas y arqueológicas sobre el cuerpo de conocimientos de la astronomía prehispánica. Naturalmente, en este campo el autor se puede apoyar en estudios anteriores sobre calendarios y escritura realizados, desde fines del siglo pasado hasta nuestros días, por autores como E. Förstemann, E. Seler, E. de Jonghe, H. Beyer, S.G. Morley, J. Teeple, J.E. Thompson, A. Caso, M.D. Coe, L. Satterthwaite, F.G. Lounsbury y D.F. Kelley, para mencionar sólo los más importantes. Es lógico que el énfasis de aquellos estudios haya sido sobre el área maya porque es allí donde se lograron los conocimientos más destacados y se plasmaron los cálculos en estelas e inscripciones. El mérito del libro de Aveni con referencia a dichos estudios anteriores consiste en la integración de las investigaciones especializadas sobre calendarios al tratamiento más amplio del tema de la astronomía desde el ángulo de esta ciencia como disciplina. La síntesis clara y didáctica que el autor presenta de esta difícil materia se ve enormemente facilitada por las abundantes ilustraciones, tablas y cuadros que acompañan la obra. Desde este punto de vista *Skywatchers of Ancient Mexico* merece ser tomado como "libro de texto" y lectura obligada para cualquier estudioso de las antiguas culturas mesoamericanas. Naturalmente, también tiene interés a nivel de los estudios comparados con otras regiones del mundo y otras etapas históricas.

Otro mérito del libro es que presenta el estudio del área mesoamericana como una unidad. A este respecto, la arqueoastronomía y el estudio del sistema calendárico nos pueden enseñar mucho, ya que nos plantean la necesidad de investigar tanto sus orígenes históricos como sus grandes logros de manera comparativa para toda el área mesoamericana. Sólo a partir del conjunto de fuentes y restos arqueológicos se puede lograr la necesaria visión global; al mismo tiempo, esta última demuestra la profunda unidad de conceptos, conocimientos y lenguaje simbólico que existió entre el área sur de los mayas y el centro de México a través del tiempo. Hace falta buscar esta visión de conjunto también en los demás aspectos de la cultura prehispánica, lo cual se ha hecho sólo de manera muy deficiente hasta este momento.

Sin embargo, la aportación principal del libro no proviene ni del campo de la etnohistoria ni del de la arqueología sino de su nueva metodología que establece a la "arqueoastronomía" como legítima disciplina de estudio para Mesoamérica. No es una casualidad que el autor tenga una formación inicial como astrónomo y que, sólo al involucrarse más y más en el área cultural mesoamericana, se convirtiera también en antropólogo, atraído por la fascinación de los restos de esta cultura. El análisis de Aveni demuestra que no solamente los códices e inscripciones prehispánicas contenían conocimientos astronómicos exactos sino que estos conocimientos fueron plasmados también en los edificios y en el paisaje cultural. El núcleo más original del libro es el que se refiere a las investigaciones de campo que consisten, ante todo, en mediciones con teodolito de las orientaciones de pirámides y sitios arqueológicos. Se ha demostrado que un gran número de estas orientaciones tienen un significado astronómico, relacionado con fenómenos del ciclo solar y/o fenómenos estelares. En la combinación de ambos fenómenos destacan las salidas helíacas de constelaciones o estrellas,² cuando éstas anuncian el primer paso del Sol por el cenit. Esta relación se encuentra con las Pléyades en Teotihuacán (150 d.C.), con Capella en Monte Albán (250 a.C.) y con las Pléyades, las Hyades y Aldebarán en la Ventana I del Caracol de Chichén Itzá (1 000 d.C.). Se trata de fenómenos llenos de implicaciones; sólo quiero hacer referencia al hecho de que el primer paso del Sol por el cenit se vincula en Mesoamérica con el comienzo de la estación de lluvias y la terminación de la siembra en el ciclo de temporal. Los objetivos de estas observaciones, hechas por los sacerdotes en una labor paciente de siglos, estaban íntimamente vinculados con la vida económica —el cumplimiento exitoso de los ciclos agrícolas— de lo cual derivaba también la importancia del calenda-

2. El primer orto anual de una constelación en el cual ésta se ve al amanecer antes de la salida del Sol.

rio; al mismo tiempo el calendario regulaba la vida social y su dominio fue importante en la legitimación del poder de los sacerdotes-gobernantes.

Las investigaciones arqueoastrónicas demuestran el esfuerzo de los pueblos prehispánicos por crear, en su arquitectura y en su arte, una unidad del tiempo y del espacio de acuerdo a los conceptos de su cosmovisión. Mientras en el pasado muchos investigadores han explicado estas complejas interrelaciones únicamente con base en conceptos mágico-religiosos —y la búsqueda de conocimientos astronómicos a menudo ha sido caracterizada despectivamente como “misticismo”—, la arqueoastronomía comprueba la base científica de una gran parte de estas observaciones. Dado que las civilizaciones arcaicas se caracterizan por la “fusión institucional” de todos los aspectos de la cultura, los conocimientos científicos se desarrollan también en una íntima vinculación con la vida religiosa y social. Sin embargo, hay que recuperar para la investigación moderna la importancia del desarrollo de las ciencias en el mundo prehispánico. En este aspecto es donde debe situarse la verdadera relevancia de la arqueoastronomía en cuanto nos señala la evolución de la astronomía en íntima relación con el desarrollo de los calendarios, de las matemáticas y del sistema de escritura en las antiguas culturas mesoamericanas.

El reivindicar estos temas como legítimo campo de estudio, a la par de la investigación del desarrollo de las bases materiales de la civilización mesoamericana, y el hacer igualmente accesible al análisis científico exacto de aquellos procesos, es la gran aportación que lleva implícita este reciente libro de Anthony F. Aveni.