

Diferentes povos,
diferentes saberes na
América Latina



Contribuições da
astronomia
cultural para a
história da ciência

Organizador
Luiz Carlos Borges

**DIFERENTES POVOS,
DIFERENTES CÉUS E SABERES NAS AMÉRICAS:
CONTRIBUIÇÕES DA ASTRONOMIA CULTURAL
PARA A HISTÓRIA DA CIÊNCIA**

LUIZ C. BORGES (Org.)

1ª Edição
Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST
Rio de Janeiro - 2015

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Dilma Vana Rousseff, Presidente

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI
Celso Pansera, Ministro

Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST
Heloisa Maria Bertol Domingues, Diretora

Sociedad Interamericana de Astronomía en la Cultura - SIAC
Alejandro Martín López, Presidnete

Produção Editorial
Museu de Astronomia e Ciências Afins

Capa e Diagramação
Vitor Dulfe

Apoio Técnico
Janderson Machado

Imagem da capa

Possíveis marcos astronômicos, interior de pirâmide do Parque Arqueológico de Cochasqui, Equador

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do
Museu de Astronomia e Ciências Afins

D Diferentes povos, diferentes céus e saberes nas Américas:
 Contribuições da astronomia cultural para a história da
 ciência / Luiz C. Borges (Org.). Rio de Janeiro: Museu de
 Astronomia e Ciências Afins, 2015.
 169p. : il.

 Astronomia. 2. História da Ciência. 3. América Latina. 4.
 Grupos indígenas. I. Borges, Luiz. C.

CDU : 5(091)

SUMÁRIO

Luiz C. Borges

Apresentação 05

Alejandro Martín López

Introducción 08

Stanisław Iwaniszewski

La Tabla Lunar de Xultun y su comparación con las Series Lunares 16

Julio H. Bonilla Romero; Carlos Rodríguez Rojas

Estudios de Arqueoastronomía en asentamientos Muisca-Chibcha en Colombia 32

Jesús Galindo Trejo

Alineación de estructuras arquitectónicas en Mesoamérica: una práctica ancestral de significado calendárico-astronómico 65

Armando Mudrik

“Al este”, “a Jerusalén”: Orientaciones en prácticas religiosas de comunidades judías del sur de la región chaqueña Argentina 82

Luiz C. Borges

Ao olhar o céu o que veem os Guarani? A controversa relação terra/Céu
..... 105

Juan Rafael Zimbrón Romero; Ricardo Moyano

La fiesta de la Virgen de Guadalupe asociado a un marcador pre-solsticial en la parte norte de la Cuenca de México 126

Hugo Tucker; Andrés Risi; Valeria Aguirre; Karina Diaz

Estado de avance y perspectivas de trabajo del grupo “Arqueoastronomía Malargüe”. A seis años de la puesta en marcha. Departamento de Malargüe, Mendoza, Argentina 152

Apresentação

O conjunto de textos reunidos nesse volume são testemunhos fidedignos de ao menos três constatações. A primeira diz respeito à diversidade de povos, línguas, estruturas sociais e formas de conhecimento que coexistem nas Américas. A segunda concerne ao desenvolvimento de um novo campo de investigação científica: a Astronomia Cultural. Finalmente, a terceira refere-se à importância que apresenta a sistemática investigação e a ampla divulgação desse complexo epistêmico-cognitivo constituído por diversos modos de conceber, interpretar e explicar uma gama de fenômenos relacionados aos astros e à atmosfera, com os quais se defrontam as diferentes sociedades humanas em geral, e as americanas em particular, para uma compreensão mais ampla da História da Ciência, assim como dos povos que os desenvolveram e que deles fizeram e ainda fazem amplo uso.

Não há, nem houve, sociedade humana desprovida de um sistema coerente de conhecimento em geral integrado à totalidade das práticas sociais de cada um desses povos e que, de certa forma, desempenha a função de um arquivo que fundamenta (ou justifica) o modo de ser de cada povo (seu *ethos*), assim como a sua identidade. Se isso é válido para os povos americanos, em geral, é-o igualmente para aqueles que se encontram estabelecidos em território brasileiro. Descobrir, investigar, interpretar e divulgar esses sistemas é o papel da Astronomia Cultural, um campo que - como já destacou Alejandro Martín López, na Introdução a este livro - apesar de ser relativamente recente - no que tange à sua estruturação, aceitação e institucionalização - tem antecedentes bastante remotos. Em termos brasileiros, o primeiro grande tratado de astronomia indígena que se tem notícia foi escrito e publicado por Claude D'Abbeville, em 1614, no qual é-nos apresentada uma extensa relação de constelações conhecidas pelos Tupinambá de São Luís-Ma.

Assim, se, de uma perspectiva mais formal, se pode academicamente discutir se o conhecimento produzido e utilizado por esses diversos povos constituem, estritamente falando, pode ou deve ser classificado como científico, tomando como referência nosso atual entendimento e definição de ciência, é, por outro lado, inquestionável o seu valor tanto epistemológico quanto cultural e patrimonial, enquanto formas sistêmicas de conhecimento, qual seja, formas construídas a partir de observações, interpretações, problematizações e generalizações. Isso significa dizer que tais estruturas de saberes e práticas relacionados aos

fenômenos celestes e meteorológicos são documentos e testemunhos altamente significativos da ampla capacidade humana de interagir com o meio ambiente, produzindo elementos indispensáveis para sua existência e continuidade. É neste sentido que a descrição desses saberes auxilia a ampliar nosso entendimento sobre a diversidade de formas de saber, ao mesmo tempo em que amplia as fronteiras do campo em que se constitui e atua a História da Ciência.

O que encontramos nos textos aqui reunidos, para além da sua diversidade teórico-metodológica e temática, é sobretudo o interesse em apresentar, com a seriedade, a objetividade e o respeito de que são merecedores, a complexidade e o refinamento teórico desses sistemas. Deste modo, além de sua importância para a configuração de um amplo quadro de conhecimento, os textos aqui apresentados falam de diversidade.

Foi sob o signo da diversidade que chegamos ao título deste volume. Persiste no senso comum, de maneira arraigadamente resistente, a ideia de que os povos indígenas não são capazes de pensamento complexo e abstrato, estando, por isso, limitados a uma espécie de “ciência do concreto”. Esta imagem depreciativa das diversas etnias, do passado e da atualidade, é historicamente herdada do imaginário e da ideologia colonial e também da ciência que se praticava até os primeiros anos do século XX. Não deixa de haver uma certa ironia o fato de que são os pesquisadores treinados no campo científico aqueles que estão, correntemente, contribuindo para superar essa concepção discriminatória. Mas não falamos apenas da diversidade de povos e de seus sistemas de saberes, técnicas e práticas. Há uma outra discussão aberta pelo título: a existência de diversas realidades coexistentes e superpostas, cada uma das quais recortada e definida a partir de um determinado modo de conceber a existência. Trata-se de uma discussão que exige o maior cuidado e imparcialidade para evitar cairmos seja no relativismo tão-somente especulativo, seja na objetividade pseudo-autorreferenciada. Um terceiro elemento importante na composição do título é América Latina. O fato de que o centro do olhar investigativo sejam as Américas se impõe não apenas porque devemos valorizar geopolítica e cientificamente essa região, mas sobretudo porque abriga um expressivo número de povos e/ou sociedades tradicionais com fenômenos culturais algumas vezes únicos, como, por exemplo, já foi demonstrado em pesquisas linguísticas.

O Museu de Astronomia e Ciências Afins, sendo uma referência na

pesquisa em História da Ciência e em popularização da ciência, não poderia esquivar-se de adentrar nessa discussão e, desta forma, contribuir para a divulgação dos conhecimentos resultantes de investigações na área da Astronomia Cultural que, na condição de uma antropologia da astronomia, desempenha um papel da mais alta importância, ao lado da Linguística, da Etnologia e da Arqueologia, na construção de uma imagem dos povos indígenas que seja mais condizente com a importância que esses povos têm. E se isso também contribuir para a superação de preconceitos, aumentando com isso o respeito às suas formas socioculturais e seu modo de vida, e igualmente para que sejamos cada vez mais conscientes da necessidade de garantir-lhes as condições necessárias e suficientes para sua existência, será ainda melhor.

Esperamos que a leitura dos oito textos aqui contidos ademais de alargarem nosso conhecimento acerca de asterismos, calendários, orientações, dentre outros temas caros à astronomia, nos levem a refletir de modo mais fundamentado sobre o destino e o estar-no-mundo dos diversos grupos/sociedades que denominamos de povos indígenas. E se esses textos forem discutidos em sala de aula, do fundamental ao superior, então teremos certeza de que essa obra realiza-se plenamente, por cumprir integralmente seus fins.

Boa Leitura.

Luiz C. Borges
Organizador

Introducción

Alejandro Martín López¹

La astronomía cultural es un campo académico relativamente nuevo, aunque recoge una larga tradición. El término, acuñado en la década de 1990 (IWANISZEWSKI, 1990, 1991; RUGGLES; SAUNDERS, 1990), engloba un amplio conjunto de estudios cuyo objetivo es, mediante una diversidad de técnicas, analizar las formas en que las sociedades construyen conocimientos y prácticas referentes al espacio celeste y sus fenómenos. Es decir que se trata de hacerse preguntas sobre como los seres humanos construimos socialmente nuestras ideas y acciones referentes a esta particular dimensión de la experiencia que parece tener un singular poder de fascinación para un enorme abanico de culturas.

Se trata ciertamente de un campo en el que converge un espectro muy amplio de académicos, con una gran variedad de formaciones de grado (astrónomos, físicos, antropólogos, sociólogos, arquitectos, ingenieros, historiadores, matemáticos, especialistas en religiones etc.). Esta variedad es simultáneamente una fuente de gran riqueza y el origen de enormes desafíos metodológicos. Un primer indicio de estas dificultades puede observarse en la variedad de conceptos con los que se ha buscado dar cuenta del carácter de este trabajo conjunto: interdisciplinar, multidisciplinar, transdisciplinar etc. Más allá de esta discusión no resuelta, ha ido ganando consenso el hecho de que en último término lo que estudia la astronomía cultural son hechos sociales.

Independientemente de nuestra opinión acerca del complejo problema de las posibilidades humanas de acceso a la verdad – e incluso del aún más arduo de la propia existencia de la verdad -, lo que está claro es que tanto nuestros éxitos como nuestros fracasos para comprender el universo del que formamos parte son sin duda productos sociales. Y ello no simplemente en el sentido básico de ser esfuerzos colectivos. Son sociales en un sentido más profundo, ya que la

¹ *Dr. Em Antropología. Facultad de Filosofía y Letras/CONICET. Universidad de Buenos Aires. Presidente de la SIAC y Coordinador de la RECIAC. astroamlopez@hotmail.com.

forma en que los seres humanos nos enfrentamos al conocimiento está íntimamente modelada sobre el carácter social de nuestra existencia. Es usual decir que la mente humana es el instrumento que hace posible nuestra adaptación al mundo y que es la principal herramienta que ponemos en juego para nuestra supervivencia. Cuando decimos eso solemos imaginarnos una mente humana individual. Pero está claro que la mente humana se ha ido construyendo no simplemente adaptándose al mundo extra-humano, sino simultáneamente al mundo de las relaciones intra-humanas. Nuestras mentes están profundamente modeladas en su arquitectura más íntima por el hecho de que existimos con y para otros seres humanos. Es por ello que nuestras formas de conocer llevan no solamente la huella de nuestros complejos vínculos con el mundo extra-humano sino también la de nuestros no menos complejos vínculos con el mundo intra-humano – y la separación entre ambos aspectos es cualquier cosa menos sencilla. Ello es especialmente cierto para los grandes esfuerzos colectivos de generación de conocimiento. Esfuerzos que requieren la interacción, el trabajo, el interés y el entusiasmo de muchas personas a lo largo de largos períodos de tiempo. Y todo ello no ocurre como si cada humano participante fuera un “átomo social” indistinguible de otros muchos. Por el contrario, esta empresa colectiva se lleva adelante desde las complejas tramas de relaciones socio-culturales entre las personas directa e indirectamente involucradas. Y las propias mentes de cada una de esas personas, sus formas de percibir, clasificar, recordar, conceder importancia etc. han sido moldeadas por y para las relaciones sociales de las que forman parte, y no solamente por su interacción individual con el mundo extra-humano. Todo esto se aplica a la forma en que abordamos los cielos y es por ello que puede hablarse de la astronomía cultural como una verdadera antropología de la astronomía.

Este rico campo de estudios ha tenido históricamente la fuente impulsora de su sistematización en Europa (motorizada originalmente por los estudios de las implicancias astronómicas del megalitismo) y en Estados Unidos y México (motivada por el interés por los conocimientos astronómicos de las culturas mesoamericanas y sus grandes restos materiales). En dicho contexto los esfuerzos en la mayor parte de América Latina estuvieron durante largas décadas aislados entre sí y del proceso a escala mundial. Buscando subsanar este aislamiento, en el año 2003 se creó la Sociedad Interamericana de Astronomía en la Cultura (SIAC), durante el Simposio “Etno y Arqueo-Astronomía en las Américas”, del 51º Congreso Internacional de Americanistas,

realizado en Santiago de Chile. El objetivo de esta asociación profesional internacional fue desde su origen el de promover, integrar y sistematizar los estudios académicos sobre astronomía cultural en América. La SIAC busca fomentar el intercambio y el conocimiento entre quienes se dedican profesionalmente al tema, debatir cuestiones metodológicas, y proponer estándares de calidad.

La falta de recursos, la precariedad de la situación de estos estudios en los campos académicos locales y las dificultades para planear proyectos académicos internacionales a largo plazo en nuestra región, dificultaron que la SIAC pudiera progresar a buen ritmo en esa primera fase de su existencia. Afortunadamente, en el año 2012, muchos de los miembros de la SIAC fuimos beneficiados con un subsidio del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) con el objetivo de financiar redes de centros de investigación vinculados a un campo específico de estudios. Así surgió la Red de Centros de Investigación en Astronomía en la Cultura (RECIAC). Esta red, fue concebida con el fin de dar impulso durante los cuatro años de su duración (2012-2015) a la SIAC, buscando con ello proporcionarle el empuje inicial que esta necesitaba para comenzar a funcionar de forma efectiva. La RECIAC, formada por 14 centros de 10 países ha logrado con creces ese objetivo. A lo largo de estos años ha hecho posible una serie de importantes eventos de la SIAC:

*Las tres primeras **Jornadas Interamericanas de Astronomía Cultural (Quito 2013, Ciudad de México 2014, Río de Janeiro 2015)**, dedicadas al intercambio académico de los resultados de las diversas investigaciones en astronomía cultural que se desarrollan en nuestra región.

*Las cuatro primeras **Escuelas Interamericanas de Astronomía Cultural** (La Plata 2012, Cayambe 2013, Ciudad de México 2014, Río de Janeiro 2015), destinadas a proporcionar una serie de cursos sobre astronomía cultural dictados por reconocidos especialistas, destinados a estudiantes avanzados e investigadores en formación de la región.

Estos eventos han significado un enorme avance para la astronomía cultural en América Latina y han contribuido de manera sustancial para la consolidación de la SIAC, que en 2013 pudo designar su primera comisión directiva y aprobar sus estatutos; y en 2015 ha conseguido su personería jurídica. En la actualidad la SIAC cuenta con unos 60 miembros.

Los trabajos de este volumen forman parte de este esfuerzo y de este momento crucial en el desarrollo de la astronomía cultural en América. Todos ellos son el resultado de ponencias presentadas entre los días 18 y 19 de septiembre del año 2013, en Quito, en el marco de la ya mencionada I Jornada Interamericana de Astronomía Cultural, cuya organización local estuvo a cargo de los miembros del Proyecto Quitsato, coordinados por Cristobal Cobo.

Los trabajos de Iwaniszewski, Galindo Trejo y Zimbrón Romero & Moyano pertenecen a la bien establecida tradición Mexicana de estudios sobre las astronomías de Mesoamérica. Los tres discuten cuestiones vinculadas de diferentes formas a los calendarios y las maneras en que estos relacionan, para las culturas mesoamericanas, los ciclos de ciertos cuerpos celestes, el horizonte de cada lugar y la propia arquitectura de los asentamientos humanos. Esta es una de las áreas principales de las investigaciones arqueoastronómicas de dicha tradición, pese a ello, los autores aquí reunidos consiguen presentarnos nuevos datos y perspectivas renovadas.

El capítulo de Iwaniszewski aborda las recientemente descubiertas -2012- pinturas murales de la casa de un *aj k'in*, sacerdote-astrónomo, del período maya clásico, en Xultun, Guatemala. Como uno de los escasos testimonios directos de la “cocina” del cómputo calendárico en el período clásico de esta cultura, estos murales nos proporcionan nuevas evidencias sobre la forma en que fue pensado el ciclo de fases lunares. Iwaniszewski nos trae una muy sugestiva propuesta de interpretación de los datos proporcionados por dichos murales, sugiriendo como habría sido modelado el ciclo lunar de manera de buscar los períodos de tiempo en que era posible sincronizarlo con los ciclos de otros cuerpos astronómicos relevantes para los mayas.

Por su parte, en su texto, Galindo Trejo nos propone abordar el análisis de las orientaciones de las principales estructuras arquitectónicas de las ciudades mesoamericanas. En esta dirección sostiene que la evidencia nos muestra la existencia de tres grandes familias de orientaciones, caracterizadas por estar alineadas a las salidas o puestas del sol en momentos que dividen al año solar en períodos de días que constituyen números especialmente relevantes para los sistemas calendáricos mesoamericanos. Esta forma de vincular la orientación de grandes estructuras con puntos del horizonte ligados por medio de la salida o puesta solar con intervalos numéricos de relevancia calendárica sería, según Galindo Trejo, característica de lo “mesoamericano”. Se trataría

de la relevancia central para este conjunto de culturas del tiempo y las deidades que lo controlan. El sol funcionaría como un enlace entre ese tiempo, el territorio (metonímicamente representado por el horizonte) y la vida humana (figurada en los edificios fundamentales de la ciudad).

Zimbrón Romero y Moyano dedican su capítulo a otro aspecto de los sistemas calendáricos mesoamericanos. Se trata en este caso de entender las formas en que los calendarios precolombinos de horizonte del norte de la Ciudad de México, vinculados al cerro Tepeyac, estarían aún presentes durante el período colonial, jugando un importante rol en la conformación de la devoción a la Virgen de Guadalupe. El capítulo busca combinar el estudio arqueoastronómico de orientaciones relevantes con el análisis de las fechas mencionadas en las fuentes coloniales sobre la aparición de la Virgen a Juan Diego. Los autores plantean la hipótesis de que en este caso tenemos un sistema de observación del movimiento del sol y las fases lunares con el fin de anticipar el día del solsticio de invierno y una continuidad entre el culto prehispánico de Tonantzin, la madre de los dioses, y la virgen María.

Estos trabajos arqueoastronómicos centrados en el mundo mesoamericano y su larga tradición de estudios, pueden ponerse en diálogo con el texto de Bonilla Romero y Rodríguez Rojas, quienes buscan abordar los conocimientos astronómicos de los antiguos Muisca-Chibchas del altiplano Colombiano, tarea que no había sido emprendida en forma sistemática con anterioridad. Utilizando una combinación de trabajo de campo arqueoastronómico y topográfico, uso de trabajos arqueológicos previos y análisis de fuentes documentales, los autores realizan el análisis de cuatro sitios, mostrando su relevancia astronómica y aportando al estudio del sistema calendárico de horizonte de estos pueblos. Encuentran de gran importancia la salida del sol en el solsticio de diciembre, posiblemente como inicio de la cuenta anual.

Tucker, Risi, Aguirre y Díaz nos ofrecen una síntesis de los trabajos de investigación en arqueoastronomía emprendidos desde 2007 por el grupo de trabajo "Arqueoastronomía en Malargüe", en Mendoza, Argentina. Se trata, al igual que el caso colombiano, de un ejemplo del comienzo del estudio arqueoastronómico sistemático en una región. Centrados en el análisis de posibles aspectos astronómicos en el conjunto del arte rupestre de la esa zona, su texto muestra los procedimientos puestos en práctica por este grupo para abordar el

complejo problema de los posibles contenidos astronómicos en el arte rupestre. Este capítulo nos enfrenta a las complejidades de la interpretación del sentido de manifestaciones para las que poseemos un contexto muy fragmentario. La temática planteada nos obliga también a pensar el carácter cultural de la construcción de patrones reconocibles en el cielo, así como de los códigos de sus posibles representaciones. Al igual que en el caso colombiano, es destacable el recurso a los trabajos arqueológicos previos. Los autores de este texto no solo se interesan en la literatura arqueológica de la región como una fuentes de datos, sino que intentan vincular sus estudios con las hipótesis y propuestas generales sobre estas sociedades y sus manifestaciones materiales realizadas por dichos estudios.

Borges nos presenta un proyecto de investigación etnoastronómico, centrado en poblaciones Guaraní Mbyá, y que el Museu de Astronomia e Ciências Afins conduce desde 1996. Este autor pone de manifiesto la centralidad de los relatos míticos en la construcción identitaria, histórica y política de los *Mbyá*. Una de las características fundamentales de las concepciones *Mbyá* estarían vinculada a la centralidad de la “Tierra sin mal” como espacio de lo pleno, verdadero y correcto y en este sentido orientador de las conductas cotidianas. De modo que la “Tierra sin mal” no es tan solo la ansiada meta de complejos desplazamientos por el territorio sino también el horizonte utópico respecto al cual se evalúan los acontecimientos y conductas presentes. Este marco es muy pertinente para el estudio contemporáneo de la astronomía *Mbyá* debido a que en las presentes condiciones de vida, dichos conocimientos astronómicos han perdido mucha de su relevancia práctica para la resolución de cuestiones vinculadas por ejemplo a las actividades productivas. Por ello, en general este conocimiento astronómico antiguo estaría hoy presente fundamentalmente en las dimensiones religiosas de la vida *Mbyá*. Teniendo esto en cuenta Borges pudo encontrar referencias a unos 14 asterismos, distribuidos en 4 tipos distintos (estrellas conectadas; estrellas y contraste con zonas oscuras; zonas oscuras; zonas claras). Su capítulo busca mostrarnos como la relación entre tierra y cielo es fundamental para las concepciones fundamentales del modo de ser *Mbyá* mucho más allá del uso “utilitario”. Podríamos decir – parafraseando las celebres ideas de Levi-Strauss (1964) – que el interés de los *Mbyá* por la relación tierra/cielo no se funda en su utilidad pragmática – aunque la haya tenido –, sino en una preocupación intelectual por dar sentido al mundo.

Por último, el capítulo de Mudrik se enfoca en un tipo de conocimiento astronómico muy poco explorado en los trabajos americanos de astronomía cultural: el de los migrantes europeos. De enorme interés por sí mismo, este tipo de trabajos es también de gran importancia para el estudio de las astronomías de las poblaciones aborígenes y criollas con las que los migrantes europeos mantuvieron y mantienen intensas y complejas relaciones. Debido al cambio de hemisferio que la migración significó para estas personas, dichos sistemas de conocimiento atravesaron durante su implantación en América intensas y muchas veces conflictivas transformaciones. Este texto está centrado en cuestiones astronómicas vinculadas a las prácticas religiosas de migrantes judíos del este de Europa asentados en la primera mitad del siglo XX en la zona sur del Chaco Argentino.

El autor nos muestra las implicancias litúrgicas del cambio de hemisferio. Discute, combinando trabajo de campo etnoastronómico y arqueoastronómico, los patrones y procedimientos de orientación de sinagogas y tumbas en las colonias agrícolas judías del norte de la provincia Argentina de Santa Fe. Su análisis es especialmente rico porque no solamente analiza dichas orientaciones y sus vínculos con las tradiciones del judaísmo en el este de Europa, sino que aborda la forma en que los propios involucrados conceptualizan las “contradicciones” que – para los ojos del investigador- aparecen entre prácticas y representaciones respaldadas por instituciones y tradiciones diversas. Mudrik discute así la forma en que se construyen socialmente los límites de los sistemas cognitivos, su impresión de completud y se evitan choques con otros sistemas o con posibles observaciones del mundo extra-humano. El carácter social de las lógicas de nuestros sistemas cognitivos es una cuestión de enorme importancia para el estudio de las formas en que construimos conocimiento. Este trabajo nos muestra con claridad esta característica y nos sugiere posibles líneas de indagación y límites para la especulación para los casos en que nuestra posibilidad de reunir información contextual es mucho menor.

En conjunto, los trabajos del presente volumen nos muestran un interesante contraste entre regiones donde una larga tradición de estudios ha establecido ciertos temas y aproximaciones fundamentales; y áreas donde la astronomía cultural da sus primeros pasos y en las que están construyéndose nuevas formas de abordar las experiencias humanas del cielo. Cómo renovar los enfoques

consolidados y adaptarlos a nuevos datos y perspectivas, y cómo explorar nuevos caminos manteniendo el diálogo con lo ya construido, son los desafíos fundamentales que se plantean a la astronomía cultural americana. Creemos que en ese sentido estos trabajos son una muestra de los esfuerzos que se están realizando para enfrentar estos retos. Confiamos en que inspiren y estimulen a otros investigadores a realizar sus propios intentos y a sumarse a todos los que buscamos consolidar con un dialogo intenso el campo de la astronomía cultural.

Referências

IWANISZEWSKI, S. Astronomiia kak kul'turnaia sistema. En: GUR-SHTEIN, A. A. *Na rubezhakhpoznaniia vseleynoy*. Moskva: Nauka, 1990. p. 67-73.

_____. (1991) Astronomy as a cultural system". *Interdisciplinarni izsledvaniya*, n. 18, p. 282-288, 1991.

LÉVI-STRAUSS, C. *El pensamiento salvaje*. México: Fondo de Cultura Económica, 1964.

RUGGLES, C.; SAUNDERS, N. (Eds.). *Astronomies and cultures*. Niwot: University Press of Colorado, 1990.

La Tabla Lunar de Xultun y su comparación con las Series Lunares

Stanisław Iwaniszewski¹

Resumén: El hallazgo de las pinturas murales en la casa de un alto funcionario maya (sacerdote-astrónomo) en Xultun, Guatemala arrojó nueva luz sobre los métodos del cómputo calendárico-astronómico maya. En esta ponencia se describe la estructura Tabla Lunar y su relación con las Series Lunares plasmadas en las inscripciones mayas del periodo Clásico.

Palabras Clave: astronomía maya, Series Lunares, Xultun.

Introducción

En diciembre del año 2012 concluyó el ciclo de 13 bak'tunes. La conmemoración del fin del ciclo calendárico fue para los mayas el momento muy importante no solo para completar un ciclo sino también para celebrar el comienzo del otro. La celebración del fin de 13 bak'tunes en el año 2012 fue el motivo de numerosas publicaciones sobre la astronomía y el calendario maya. También en ese mismo año se anunciaron dos nuevos importantes descubrimientos calendáricos: el hallazgo del texto jeroglífico que hizo la referencia al fin del ciclo de 13 bak'tunes – la Escalinata Jeroglífica 2 de La Corona y el descubrimiento de un pequeño recinto en Xultun, Petén, Guatemala, en donde durante la primera mitad del siglo IX se plasmaron algunos cómputos calendáricos y astronómicos.

Junto con el texto plasmado en el Monumento 6 de Tortuguero, la inscripción de La Corona narra de la “completación” del ciclo de 13 bak'tunes para marcar la continuidad de los acontecimientos y no para profetizar algunas catástrofes o el fin del mundo.

Poco sabemos de los métodos astronómicos de los mayas. Aunque en los manuscritos jeroglíficos hechos de papel de la corteza de amate,

¹ * Doctor en Antropología. Escuela Nacional de Antropología e Historia – Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.

los llamados códices, se hallan varias tablas calendárico-astronómicas, éstas fueron escritas durante el Posclásico Tardío (XIII – XVI s.), cuando la cultura palaciega de las grandes ciudades ya había desaparecido. Cambió el uso de la escritura jeroglífica que dejó de exhibirse en los espacios públicos (sobre monumentos) para legitimar a los gobernantes convirtiéndose en el medio del registro de los textos sagrados que circulaban entre los sacerdotes y otros especialistas rituales.

El hallazgo de una pintura mural en la casa de un *aj k'in* “sacerdote-astrónomo” maya en Xultun es uno de los pocos testimonios directos del pensamiento calendárico y astronómico de los sacerdotes astrónomos mayas del periodo Clásico.

Xultun

El sitio arqueológico Xultun se encuentra aproximadamente 25 km al noreste de Uaxactun y 8 km al sur del sitio San Bartolo, en el departamento de Petén. Las investigaciones encontraron 24 estelas (Morley, 1937-38; Von Euw, 1978; Von Euw; Graham, 1984). El sitio fue estudiado por Sylvanus Morley (1937-38), John Graham i Eric von Euw (Von Euw, 1978; Graham, 1984), Thomas Garrison (2004) y recientemente por William Saturno (Saturno et al., 2012a, 2012b).

El sitio cuenta con una larga historia dinástica. Según Garrison y Stuart (2004, p.832) la estela 18 (del Clásico Temprano) menciona a un tal Ahk Nal, el 33^o gobernante de la dinastía local, lo que parece localizar su origen en el Preclásico. Por otro lado la estela 10 lleva la fecha 10.3.0.0.0 (889 d.C.) que es la más tardía conocida en las Tierra Bajas del Petén (Garrison; Stuart, 2004). La historia escrita del sitio se cierra entre los años 435 y 889 DC (Houston 1986), el sitio llevó el nombre de Baax Witz “El Cerro de Cuarzo” (Matteo; Krempel, 2011, p.958). A pesar de ello poco sabemos de la historia del lugar ya que por la baja calidad de la piedra caliza, las inscripciones han sido deterioradas. Es probable que durante el Clásico temprano los gobernantes de Xultun mantuvieran las relaciones con Tikal (Estela 6, 501 d.C.; Estela 17 de Tikal) y Caracol (estelas 13 y 16 de Caracol) y con Los Alacranes (estela 21 de Xultun) durante el Clásico Tardío (Garrison; Stuart, 2004; Matteo; Krempel, 2011).

En mayo de 2012 los investigadores encabezados por Saturno anunciaron el hallazgo de las pinturas murales fechadas para el

inicio del siglo IX d.C. localizadas en la Estructura 10K-2 (Saturno et al., 2012a, 2012b). Dicho hallazgo se hizo durante los trabajos de reconocimiento y mapeo arqueológico en 2010 y las excavaciones al interior de la estructura se realizaron durante dos temporadas en 2010 y 2011 (Saturno et al., 2012a; Zender; Skidmore, 2012). Cabe señalar que la Estructura 10K-2 fue parcialmente destruida por saqueadores.

Las pinturas colocadas los muros norte y oeste representan a las figuras humanas (Saturno et al., 2012a, Fig.1; Zender; Skidmore, 2012, Fig. 5) y por estas razones no serán tratadas en este lugar.

El descubrimiento de tres textos plasmados en los muros norte (detrás de la imagen del gobernante) convirtió Xultun en un lugar importante para los estudios de la astronomía maya. El texto registrado en la pared norte consta de cuatro números, encabezados por 4 fechas del *tzolk'in*. Como en los códices, los números constan de barras y puntos y las unidades mayores se sitúan arriba de las menores. Todos números constan de 5 unidades, siguiendo el orden del *bak'tun (pik)* al *k'in*, pero no registran ninguna fecha particular, sino denotan los lapsos del tiempo divisibles en varios intervalos calendáricamente y astronómicamente significativos. Se trata de los periodos de *tzolk'in*, *haab'*, ciclos de 364, 2,340 y 56,940 días, Ruedas Calendáricas, ciclos sinódicos de Venus y Marte, ciclo de eclipses, etcétera (Saturno et al. 2012a, Tab. 1; Zender; Skidmore, 2012, Fig. 16; Barrera Atuesta, 2012; Cauty, 2012). Los periodos de tiempo registrados por las fechas denotan los periodos de 3274, 935, 6704 y 4833 años respectivamente (los números de años son redondeados).

El segundo número calendárico es el Número de Anillo, que en los códices sirve para realizar los cómputos a partir de la fecha-era 13.0.0.0.0 4 *Ajaw* 8 *Kumk'u* hacia atrás, en la dirección anterior a la fecha-era. La fecha marcada por el Número de Anillo cae en 25.09.3207 a.C. (Saturno et al., 2012b).

La estructura de la tabla lunar de Xultun

El tercer texto, conocido como la Tabla Lunar fue escrito en la pared este, a la derecha del Número de Anillo. La Tabla Lunar contiene 27 números escritos en forma de columnas en el formato de puntos y barras colocando las unidades mayores arriba y las menores abajo (véase Tabla 1). Cada número (columna) está encabezado por uno de los tres variantes de cabeza del Glifo C (Cráneo (c), la Diosa Lunar (f) y el Dios Jaguar del Inframundo (j)) que aparece en las Series Lunares. El texto se lee de la izquierda a la derecha lo que es fácil de comprobar porque los números registran los intervalos acumulados de días. Cada una de las variantes de cabeza del Glifo C denota el intervalo de 177 o 178 días. El número de 177 días se escribe en el sistema maya como 8.17 ($8 \times 20 + 17 = 177$). Este intervalo corresponde al periodo de 6 meses lunares, tres de 29 días y tres de 30 días. El número escrito como 8.18 equivale a 178 días y se refiere al periodo de 6 meses lunares, cuatro meses de 30 días más dos meses de 29 días. Hasta donde sabemos, los mayas no contaban fracciones de día, por lo tanto su cuenta lunar tuvo la secuencia de meses de 29 y 30 días que se alternaban regularmente. Sin embargo, la ininterrumpida secuencia de 30, 29, 30, 29, 30, 29... días arroja el promedio de 29.5 días, ocasionado un desajuste progresivo en relación con las fases lunares. Cuando el número de los meses con 29 y 30 días es igual, el promedio es de 29.5 días, pero el mes sinódico tiene hoy 29.53058888606 días. Entonces para evitar el desajuste entre la luna observada y registrada los mayas tuvieron contar con el número mayor de los meses de 30 días y el número menor de meses de 29 días. En la Tabla de Eclipses del Códice de Dresde aparecen los intervalos de 178 días indicando que los aj k'inob' conocieron este problema construyendo las secuencias compuestas de 2 meses con 29 días y 4 meses con 30 días ($2 \times 29 + 4 \times 30 = 178$). En el códice tenemos las secuencias de 177 días (denotando la presencia de 3 meses de 30 días y 3 meses de 29 días) y de 148 o 178 días (marcando la presencia de 3 meses de 30 días y 2 meses de 29 días o de 4 meses de 30 días y 2 meses de 29 días, respectivamente). Como se sabe, la Tabla de Eclipses del Códice de Dresde abarca el intervalo de 405 meses lunares y 11,960 días (215 meses con 30 días y 190 meses con 29 días).

Variante de Cabeza del Glifo C	F	J	C	F	J	C	F	J	C	F	J	C	F	J	C	F
Tun	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13			
Winal	6	15	6	15	6	15	6	14	5	14	5	14	5			
K'in	17	14	12	9	6	3	0	18	15	12	9	6	4			
Suma	2657	2834	2972	3189	3366	3543	3720	3898	4075	4252	4429	4606	4784			
Valor agregado	177	177	178	177	177	177	177	178	177	177	177	177	178			
Acumulativos en el ciclo lunar	2657.75	2834.94	3012.12	3189.30	3366.49	3543.67	3720.85	3898.04	4075.22	4252.40	4429.59	4606.77	4783.95			

Tabla 1. La estructura de la tabla lunar de Xultun. Los encabezados de cada columna denotan la variante de cabeza del Glifo C: J – Dios Jaguar del Inframundo, C – cráneo, F – cabeza femenina (de la Diosa Lunar).

La Tabla de Xultun consta de 27 números (columnas) de los cuales cada uno contiene 6 meses lunares (de 177 o 178 días); en total hay 162 meses lunares ($27 \times 6 = 162$), equivalentes al intervalo de 4,784 días (véase Tabla 1). Ya que 5 columnas cuentan con 178 días, en el periodo de 162 meses caben 76 meses de 29 días y 86 meses de 30 días ($76 \times 29 + 86 \times 30 = 4,784$ días).

Como se sabe, al estudiar las fechas calendáricas en Palenque Teeple (1931) infirió que los sacerdotes-astrónomos mayas usaron una fórmula de 81 meses lunares = 2,392 días. La Tabla Lunar de Xultun es dos veces mayor (Saturno et al., 2012a). Es bien conocido que si se divide la fórmula de la Tabla de Eclipses entre 5 se obtiene la fórmula de Palenque ($5 \times 81 = 405$ meses lunares). La Tabla de Xultun es igual a $2/5$ de la Tabla de Eclipses ($162 + 243 = 405$ meses lunares). Los autores (Saturno et al., 2012a; Zender: Skidmore, 2012; Cauty, 2012) compararon la estructura de la Tabla Lunar de Xultún con la distribución de los meses lunares de la Tabla de Eclipses del código de Dresde (Dresde 51-58). No obstante, ni el periodo de 162 meses lunares, ni la fórmula de Palenque aparecen en la Tabla de Eclipses del Código de Dresde. La estructura de la Tabla de Xultun es diferente de la en la Tabla de Eclipses.

Se puede identificar el siguiente patrón regular: después de 4 columnas de 177 días sigue una columna de 178 días, en total 886 días. Tomando en cuenta las dos primeras columnas que contienen 177 días, la secuencia es como sigue: 354, 886, 886, 886, 886, 886 = 4,784 días (Iwaniszewski, 2012a, 2012b). Cada unidad de 886 días consta de 16 meses de 30 días y 14 meses de 29 días y corresponde a una intercalación hecha para corregir la secuencia de los meses lunares. El número de 354 días corresponde a un año lunar de 12 meses y su colocación al inicio de la Tabla es necesaria para que la primera intercalación suceda después del 36º mes lunar. Cada uno de los intervalos de 886 días contiene 4 series de 6 meses lunares regulares y la 5ta serie que contiene 4 meses de 30 días y 2 meses de 29 días (en total $16 \times 30 + 14 \times 29 = 886$).

La Tabla Lunar registra 5 grupos de 886 días, indicando se hicieron 5 intercalaciones; contiene 86 meses de 30 días y 76 meses de 29 días. A partir de estos datos, se puede calcular que el mes lunar dura 29.5308642 días (4874 días: 162 meses = 29.5308642 días). Este mismo valor se obtiene dividiendo 11,960 días entre 405 meses lunares en la Tabla de Eclipse del Código de Dresde. Se calcula que

para el año 800 d.C., la fecha cercana al momento de la ejecución de la Tabla Lunar de Xultun, la duración promedio de la lunación era de 29.53058586 días.

El intervalo de 886 días equivale a 2 años trópicos más 155.5 días (886: 365.2422 = 2.4258 años) o 2 años solares (*haab'*) más 156 días o 2 periodos de 360 días (*tuun*) más 166 días. Por otro lado, el intervalo de 4784 días equivale a 13 x 365 + 39 días, 13 x 360 + 104 días, 13 x 364 + 52 días, o 18 x 260 + 104 días. La resta siempre se divide entre 13, denotando la importancia de conservar el mismo número del día de *tzolk'in* (los días divisibles entre 13 siempre portan el mismo número, Iwaniszewski, 2012b). El ciclo de 162 meses lunares es divisible entre 6 y su aplicación a las Series Lunares es inmediata. Desde este punto de vista la fórmula de Palenque (81 meses lunares) queda en cierta desventaja.

La colocación regular de las tandas de 178 días permite memorizar su secuencia. Las tandas de 178 días aparecen en la secuencia fija: J, F, C, J, F, [C]....(véase Tabla 1).

Las series lunares

Por lo general los textos glíficos inician con la Serie Inicial que contiene la Cuenta Larga seguida por la fecha del calendario de 260 días (*tzolk'in*) seguida a su vez por la fecha en el calendario de 365 días (*haab'*) dando una fecha en Rueda Calendárica (la combinación del *tzolk'in* y del *haab'* denota el ciclo de $52 \times 365 = 73 \times 260$ días). Con frecuencia entre el *tzolk'in* y el *haab'* aparecen los glifos que pertenecen a las llamadas Series Suplementarias. Las Series Lunares forman parte de las Series Suplementarias y constan de 6 glifos conocidos como Glifos E, D, C, X, B y A que describen el ciclo sinódico de la luna. La cláusula lunar fue decodificada por Teeple (1931) quien estableció que se trataba de definir para una determinada fecha de la Cuenta Larga, la edad o la fase de la luna (Glifos D y E), el mes sinódico de la estación lunar de 6 meses (Glifo C) y la duración del mes sinódico (Glifo A).





Grupo I: inicia con el mes lunar de 30 días		Grupo II: inicia con el mes lunar de 29 días	
			
1Cc 30	1Cf 30	1Cc 29	1Cf 29
2Cc 29	2Cj 29	2Cc 30	2Cj 30
3Cc 30	3Cf 30	3Cc 29	3Cf 29
4Cc 29	4Cj 29	4Cc 30	4Cj 30
5Cc 30	5Cj 30	5Cc 29	5Cj 29
6Cc 29	6Cf 29	6Cc 30	6Cf 30
177 días	177 días	177 días	177 días
18 meses = 531 días		18 meses = 531 días	
18 lunaciones x 29.5305889 días = 531.5505 días			

Tabla 2. Los hipotéticos semestres encabezados por las variantes de cabeza del Glifo C conectados a los Glifos A que toman los valores de 29 y 30 días alternándose. En la Tabla se muestran dos secuencias alternativas, una que se inicia con el mes lunar (Glifo A) de 30 días y el otro que arranca con el mes lunar (Glifo A) de 29 días. Los variantes de cabeza del Glifo C son: c – cráneo, f- cabeza femenina, j – Dios Jaguar del Inframundo. La secuencia de los meses lunares es fija.

Gracias a los estudios de John Linden (1996), Linda Schele (Schele et al., 1992), Nikolai Grube (Schele et al., 1992), Jens Rohark (1996) y Gerardo Aldana (2006) se conocen dos elementos variables del Glifo C: el coeficiente numérico del 1 al 6 y tres variantes de cabeza: cráneo (c), cabeza de una joven Diosa Lunar (f) y cabeza del Dios Jaguar del Inframundo (j). Se determinó que durante el Clásico Tardío (sobre todo durante el Periodo de la Uniformidad) la secuencia de los variantes de cabeza del Glifo C era fija. Por lo tanto, las lunaciones numeradas de 1 a 6 funcionaban dentro del ciclo de 6 meses que combinado con 3 variantes de cabeza produjo 3 grupos de 6 lunaciones, es decir, el ciclo de 18 lunaciones diferenciadas: después de 1-6Cc siguió 1-6Cf y 1-6Cj (consultase Tabla 2). Las variantes del Glifo X pueden relacionarse con las variantes del Glifo C (por ejemplo, Teeple, 1931,; Andrews, 1934; Thompson, 1950; Linden, 1996; Justeson, 1989; Escobedo, 1992, Schele et al., 1992; Rohark, 1996). Aunque hasta la fecha no se identificaron los 18 variantes del Glifo X, los investigadores propusieron que cada una de las 18 lunaciones diferentes llevaba su propio nombre indicado por el Glifo X.

Cada una de las 18 combinaciones puede estar yuxtapuesta al Glifo A que puede tener 29 o 30 días; por tanto en teoría se trata de 36 meses lunares posibles (véase Tabla 2).

La breve historia del ciclo de 886 días en epigrafía Maya

El intervalo de 886 días como mecanismo de corrección de los meses lunares fue propuesto por E. Willys Andrews (1934). Este investigador estudió las relaciones entre el Glifo C y Glifo X y concluyó que la combinación de ambos arroja el ciclo de 30 meses lunares, de los cuales 16 tienen 30 días y 14 tienen 29 días. Además Andrews propuso que este ciclo fue utilizado en el periodo de Uniformidad (entre el 9.12.15.0.0, 687 d.C. y el 9.16.10.0.0, 761 d.C.).

En varias ocasiones el ciclo de 30 meses lunares fue propuesto por Hermann Beyer. Siguiendo a Teeple (1931) Beyer (1933) supuso el ciclo lunar básico era de 6 lunaciones y aplicó el esquema de la Tabla de Eclipses del Códice de Dresde al Periodo de la Uniformidad. Naturalmente su esquema de las intercalaciones inferido de la Tabla de Eclipses no fue regular (p.ej. 2 x 177, 178, 5 x 177, 178, etc.). Sin embargo, al analizar con mayor detalle la fórmula lunar de Palenque

propuesta por Teeple (1931), Beyer llegó a concluir que este ciclo debe duplicarse para ser eficiente, es decir, en lugar de 81 meses lunares se debe tomar el ciclo de 162 meses = 4784 días. Utilizando la Tabla de Eclipses, Beyer (1935) ideó el ciclo de 27 tandas (semestres) de 177 o 178 días (2x177, 178, 5x177, 178, 4x177, 178, 4x177, 178, 5x177, 178, 2x177). Entonces los intervalos constan de 354, 178, 885, 178, 708, 178, 708, 178, 885, 178, 354 días respectivamente. Al estudiar las Series Lunares en Piedras Negras Beyer (1937) ideó un esquema mucho más regular: 4x177, 178, 4x 177, 178 días, sin verlo como compuesto de 886 días.

Las propuestas de Andrews (1934) y Beyer (1935, 1937) fueron analizadas por Linton Satterthwaite (1947, p.86-106). Aunque este investigador aceptó la utilidad del ciclo de 4,784 días, también consideró que existieron otras maneras de realizar los cálculos lunares. Por estas razones, el conocimiento de la probable presencia de este ciclo en los cálculos lunares mayas quedó en el olvido.

Thomas Barthel (1951) ha sugerido que los astrónomos mayas idearon tres diferentes ciclos de la cuenta lunar, siendo el intervalo de 886 días (30 meses sinódicos) el que fue utilizado en Piedras Negras y Naranjo durante el Periodo de la Uniformidad. En su poco conocido artículo Barthel (1951, p. 233) calculó que el intervalo de 886 días fue introducido en Piedras Negras en 9.12.2.0.16 (674 d.C.) y en Naranjo en 9.12.10.5.12 (682 d.C.).

Como se sabe, la estela 24 de Naranjo, la que indica la Uniformidad, fue erigida en 9.13.10.0.0 (702 d.C.), o sea, 7088 días más tarde de la fecha inicial. El intervalo de 7088 corresponde a 8 x 886 días y de este modo se infiere que los mayas de Naranjo conocieron el ciclo de 886 días. Por otro lado, este ciclo equivale a 6940+148 días (Iwaniszewski, 2011). El primer número describe la ecuación “un *k’atun* menos un *tzolk’in*” o sea, 7,200 – 260 = 6,940 aunque Teeple (1931) prefiere interpretarlo como referente al ciclo metónico. El número de 148 días denota el intervalo de 5 meses lunares (3x30 + 2x29) y con frecuencia aparece en la Tabla de Eclipses del Códice de Dresden. El conocimiento del ciclo metónico entre los mayas es dudoso (Iwaniszewski, 2014). La falta de las referencias al año trópico que es indispensable para idear el ciclo metónico parece confirmar mi conclusión. Barthel (1951) explica el significado del intervalo de 7088 días por la presencia del ciclo de 8 x 886 días, aunque líneas arriba discute la posibilidad de utilizar el supuesto ciclo metónico en Copán. En mi opinión, el número de

7088 días registrado en la estela 24 en Naranjo claramente evidencia el uso del ciclo de 886 días entre los mayas (Iwaniszewski, 2013). La revisión de los datos lunares permite afirmar que el conteo de 886 días fue conocido en Naranjo y Dos Pilas aunque con diferentes puntos del arranque (la primera luna en Naranjo, el novilunio en Dos Pilas). También durante el reinado de Yuknoom Took K'awiil este ciclo fue conocido en Calakmul. Parece entonces probable que el periodo de la Uniformidad Lunar de Teepel corresponde al uso generalizado del ciclo de 886 días (Iwaniszewski, 2013).

Comparaciones

Los cálculos astronómicos mayas tienden a sincronizar simultáneamente varios ciclos calendáricos y astronómicos. También en la pared norte, cerca de la esquina con la pared este de la Estructura 10K-2 de Xultun, se plasmaron 4 intervalos de días que expresan la conmensurabilidad entre varios ciclos (Saturno et al., 2012a, 2012b; Zender; Skidmore, 2012; Barrera Atuesta, 2012; Cauty, 2012; Aveni et al., 2013). Hay varios intervalos de conmensurabilidad que uno consigo mismo los siguientes ciclos: *tzolk'in* (260 días), *haab'* (365 días), Rueda Calendárica (18,890 días), *tuun* (360 días), el llamado "año computacional" (364 días), periodo sinódico canónico de Venus (584 días), periodo sinódico canónico de Marte (780 días), ciclo de los Señores de la Noche o de Mercurio (117 días), ciclo computacional venusino (585 días), ciclo de 819 días ($7 \times 9 \times 13$), etcétera. La presencia de estos intervalos refleja, sin duda, no solo el deseo de buscar los intervalos de días que sincronizan simultáneamente varios ciclos menores, sino también el deseo de encontrar los intervalos capaces de funcionar como los múltiplos comunes de del máximo número de ciclos menores. Curiosamente, ninguno de los intervalos de la pared norte se conmensura bien con los factores lunares ni con la duración del año trópico (365.2422 días) o juliano (365.25 días).

Este es el contexto que debe explicar el significado de la Tabla Lunar. La colocación de la Tabla Lunar en la pared este, cerca del lugar con los cuatro intervalos conmensurables, parece manifestar el mismo afán del sacerdote-astrónomo maya de buscar la sincronización entre movimiento lunar y otros ciclos calendáricos. El registro guarda la estructura de las Series Lunares, es divisible entre 6 y lo que es significativo, entre 18, ya que $9 \times 18 = 162$. La Tabla Lunar abarca 9 tandas de 18 meses lunares cada una, lo que implica que cada variante

de cabeza del Glifo C se repite 9 veces. Esta secuencia puede denotar la importancia de contar de 18 en 18 meses lunares. También es de notar que el intervalo de 4784 días se compone del periodo de 354 (12 meses lunares) sumado a 5×886 días. El ciclo de 5 tandas de 886 días (150 meses lunares) no está sincronizado con el ciclo de las variantes de cabeza del Glifo C que es divisible entre 18. Bastaría sumar aquí otra tanda de 886 días para lograrla, ya que $6 \times 30 = 180$ meses lunares = 10×18 tandas. No obstante, el sacerdote-astrónomo no lo hizo, lo que quiere decir que su intención consistió en anotar las tandas divisibles entre 9: 9×18 tandas de meses lunares. Con ello, separó el intervalo de 354 días (12 meses lunares) del intervalo de 4430 días (150 meses lunares, divisible entre 886). La presencia de este intervalo es necesaria ya que permite realizar la primera intercalación después de registra el número de 1063 días (véase Tabla 1). En mi opinión el intervalo introductorio de 354 días permite fácilmente anclar el ciclo de 886 días al calendario maya.

Referencias

ALDANA, Gerardo V. Lunar Alliances: Shedding Light on Conflicting Classic Maya Theories of Hegemony. En: BOSTWICK, Tedd W.; BATES, Bryan. (Eds.) *Viewing the sky through past and present cultures*. Phoenix: City of Phoenix Parks and Recreation Department, 2006. p. 237-258.

ANDREWS, E. Willys. Glyph X of the Supplementary Series of the Maya Inscriptions, *American Anthropologist*, v. 36, n. 3, p. 345-354, 1934.

AVENI, Anthony F.; SATURNO, William; STUART, David. Astronomical Implications of Maya Hieroglyphic Notations at Xultun. *Journal for the History of Astronomy*, v. 44, n. 1 (154), p. 1-16, 2013.

BARTHEL, Thomas S. Maya-Astronomie. Lunare Inschriften aus dem Südreich. *Zeitschrift für Ethnologie*, v. 76, p. 216-238, 1951.

BEYER, Hermann. Zur Konkordanzfrage der Mayadaten mit denen der christlichen Zeitrechnung. *Zeitschrift Für Ethnologie*, v. 65, n. 1-3, p. 75-80, 1933.

_____. On the correlation between Maya and Christian chronology. *Maya Research*, v.2, n. 1, p. 64-71, 1935.

_____. Lunar glyphs of the Supplementary Series at Piedras Negras. *El Mexico Antigo*, v. 4, n. 3-4 p. 75-81, 1937.

CAUTY, André. Le inter-dits de Xultún. Poste don 17.05.2012. Acceso en 29 oct. 2012.

GARRISON, Thomas G; STUART, David S. Un análisis preliminar de las inscripciones que se relacionan con Xultun, Petén, Guatemala. En: LAPORTE, Juan P; ARROYO, Bárbara; ESCOBEDO, Hectór; MEJÍA, Hernando. (Eds.). En: *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2003*. Guatemala: Museo Nacional de Arqueología y Etnología, 2004. p. 851-862.

HOUSTON, Stephen D. Problematic emblem glyphs: Examples from Altar de Sacrificios, El Chorro, Río Azul, and Xultun. *Research Reports on Ancient Maya Writing*, n.3. Washington D.C.: Center for Maya Research, 1986.

IWANISZEWSKI, Stanislaw. El arribo de la señora Seis Cielo a Naranja y las Series Lunares. En: *XX Encuentro Internacional: Los investigadores de la Cultura Maya 2010*, tomo 19, (2). Campeche: Universidad Autónoma de Campeche, 2011. p. 153-167.

_____. Los ciclos lunares y el calendario lunar. *Arqueología mexicana* v. 19, n. 118, p. 38-42, 2012a.

_____. La estructura de la tabla lunar de Xultun, Peten, Guatemala. En: Primer Simposio Knórossov-Xcaret de Epigrafía Maya: Los textos calendáricos mayas - nuevos enfoques, Xcaret, Quintana Roo, 19-21.11.2012, 2012b. (Ponencia presentada).

_____. Las Series Lunares en Petén y en el sur de Campeche a la luz de la tabla lunar de Xultun. En: *XXII Encuentro Internacional: Los investigadores de la Cultura Maya 2012*, tomo 21, (2). Campeche: Universidad Autónoma de Campeche. 2013.

_____. The Mesoamerican 6,940-day cycle reconsidered. *Mediterranean Archaeology and Archeometry*, v. 20, 2014 (en prensa).

JUSTESON, John S. Ancient Maya ethnoastronomy: an overview of hieroglyphic sources. En: AVENI, Anthony F. (ed.) *World Archaeoastronomy*, Cambridge: Cambridge University Press, 1989. p. 76-129.

LINDEN, John H. The deity head variants of glyph C. En: MACRI, Mar-

tha J.; MCHARGUE, Jan. (Eds.). *Eighth Palenque Round Table*, 1993. San Francisco: The Pre-Columbian Art Research Institute, 1996. p. 343-356.

MATTEO, Sebastian F.; KREMPEL, Guido M. La nobleza y el estilo cerámico de Xultun, Petén, Guatemala. En: ARROYO, Bárbara; PAINZ, L.; LINARES, A.; ARROYAVE, A. (Eds.). *XXIV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*. Guatemala: Museo Nacional de Arqueología y Etnología, 2011. p. 957-971.

MORLEY, Sylvanus G. *The Inscriptions of Peten*. Washington D.C.: Carnegie Institute of Washington, 1937-38. (Publication 437).

ROHARK, Jens. Die Supplementärserie der Maya. *Indiana* v.14, p. 53-84, 1996.

SATTERTHWAITE L. Jr. *Concepts and structures of Maya Calendrical arithmetics..* Philadelphia: University Museum. 1947. (Joint Publications Museum of the University of Pennsylvania, The Philadelphia Anthropological Society, n. 3).

SATURNO, William A; STUART, David; AVENI, Anthony F; ROSSI, Franco. Ancient Maya Astronomical Tables from Xultun, Guatemala. *Science*, v. 336, n. 6082, p. 714-717, 2012a

____ Supplementary Materials for Ancient Maya Astronomical Tables from Xultun, Guatemala. *Science*, v. 336, n. 6082, 2012b.

SCHELE, Linda; GRUBE, Nikolai. Venus, the Great Plaza, and recalling the Dead. *Copan Note 108*, 1992. (Copán Acropolis Archaeological Project and the Instituto Hondureño de Antropología e Historia, Copán).

TEEPLE, John E. *Maya Astronomy..* Washington D.C.: Carnegie Institution of Washington, 1931. (Contributions to American Archaeology, vol. 1 no. 2, Carnegie Institution of Washington Publication, 403).

THOMPSON, J. Eric S. *Maya hieroglyphic writing: an introduction*. Norman: University of Oklahoma Press. 1950.

VON EUW, Eric. *Xultun*. Cambridge: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University Press, 1978. (Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions 5-1).

VON EUW, Eric; GRAHAM, Ian. *Xultun, La Honradez, Uaxactun..* Cambridge: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard Uni-

versity Press, 1984. (Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions 5-2).

ZENDER, Marc; SKIDMORE, Joel. Unearthing the Heavens: Classic Maya Murals and Astronomical Tables at Xultun, Guatemala. *Mesoweb Reports*. Mesoweb: www.mesoweb.com/reports/Xultun.pdf. 2012. Acesso en 17 nov. 2012.

Estudios de Arqueoastronomía en asentamientos Muisca-Chibchas en Colombia

Julio H. Bonilla Romero¹

Carlos Rodríguez Rojas²

“Nosotros no queremos hacer una apología de la ciencia que profesamos. Queremos sí, rebajar la sublimidad de sus principios y de sus miras; queremos que el común entrevea las relaciones tan grandes como ocultas que tiene la astronomía con la sociedad y con las necesidades del hombre”

Francisco José de Caldas, 1808

Introducción

Al estudiar el pasado, aprendemos sobre el presente, el futuro y sobre nosotros como seres y comunidades humanas. Por medio de estudios en Arqueoastronomía, que “es una disciplina científica, que combina herramientas metodológicas y de análisis de la astronomía y de la arqueología, estudiando las evidencias arqueológicas e históricas de las diversas culturas humanas en busca de reconstruir las antiguas astronomías y sus diversos aspectos culturales”³ se están realizando mediciones y análisis para reconstruir el pasado astronómico de los pueblos Muisca – Chibchas que habitaron el altiplano de los actuales departamentos de Boyacá, Cundinamarca y oriente de Santander en Colombia.

La nación Muisca Chibcha precolombina construyó como civilización unas bases sólidas a nivel cultural y mental que consolidaron una sociedad con una concepción del universo racional, con un origen y descendencia de sus dioses, o teogonía, de alcances morales y

1 *Ingeniero Civil. Grupo de Investigación Topografía y Territorio. Semillero en Arqueoastronomía. Programa de Tecnología en Topografía. Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”, Bogotá, Colombia. jbonilla@udistrital.edu.co sikurisjulio@hotmail.com

2 ** Ingeniero Topográfico, Esp. en SIG. Grupo de Investigación Gicoge. Semillero en Arqueoastronomía. Programa de Tecnología en Topografía. Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”, Bogotá, Colombia. crodriguez.surveyor@gmail.com carodriguez.ud@gmail.com

3 Cf. en <http://www.arqueoastronomia.org/>, fecha de consulta octubre de 2013.

equilibrados con su entorno, decretando un código de conducta en la vida. Establecieron un idioma de la familia lingüística chibcha, que fue prohibido por el rey Carlos III de España el 16 de abril de 1770 por medio de la Real Cedula, esta disposición tenía como único fin “desterrar de estos sus dominios los diferentes idiomas de que usan sus naturales, y que solo se hable el castellano”. Establecieron industrias, un gobierno sobre el principio de autoridad, perpetuaron sus ideas en expresiones gráficas, en “dibujos de indudable carácter descriptivo, nace la idea de que los chibchas usaban el método ideográfico o jeroglífico en las conmemoraciones que dejaban en sus piedras pintadas” (Triana, 1924).

Eran observadores del Sol y de la Luna e interpretaban su influencia en el clima y en las cosechas “los españoles comprobaron que los naturales conocían los secretos de la tierra que los sustentó durante millares de años y se maravillaron de esta experimental sabiduría, la que les pareció tan profunda que la atribuyeron a artes del diablo” (Triana, 1921). Fue así como sus construcciones para hacer observaciones de los astros que se desplazan aparentemente sobre la bóveda celeste, y localizadas en un extenso territorio que hoy cubre los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y oriente de Santander fueron destruidas, satanizadas o reemplazadas por símbolos de la cultura dominante.

En este artículo se describen cuatro sitios que luego de varios años de observaciones, mediciones arqueoastronómicas, cálculos topográficos y astronómicos en algunos, se llega a proponer una aproximación al calendario solar de la civilización Muisca. El primer posible observatorio solar y más antiguo de América está localizado en la vereda Monquirá del valle de Saquenzipa en Villa de Leyva, pertenece a un periodo premuisca 880 A.C. (Silva, 1987) y los restantes Bogotá, Tunja y Sogamoso construidos en la época Muisca. Se hace una analogía con relación a las coincidencias de los alineamientos presentes en el solsticio de diciembre de los tres últimos sitios en su amanecer y de solsticio de junio y equinoccio en el parque arqueológico de Villa de Leyva.

Cronología de la cultura Muisca

Los arqueólogos por medio de estudios de conjuntos cerámicos en donde relacionan varios factores de información como aspectos políticos, sociales y económicos definen una escala cronológica que es resumida en el cuadro siguiente.

PERIODO	CRONOLOGÍA
Herrera	400 a. C. – 700 d.C.
Muisca Temprano	1000 d. C. – 1200 d.C.
Muisca Tardío	1200 d. C. – 1600 d.C.
Colonial moderno	1600 d. C.- presente

Tabla 1: Periodos y cronología Muisca.

Fuente: Adaptado de Salge Ferro, 2007.

La cultura Muisca elaboró calendarios como muchos pueblos del mundo, con base en los ciclos solares, por ser el astro más fácil de observar. En las zonas templadas del norte y sur de la tierra, los tiempos se pueden determinar más fácilmente por el alargamiento y acortamiento de los días. En cambio, el recorrido del Sol cada amanecer iniciando en el solsticio de junio por el nororiente, en el equinoccio por el oriente y en el solsticio de Diciembre por el suroriente, no es muy notorio en los trópicos porque el Sol pasa muy próximo al cenit. No hay estaciones, la duración de los días varía de forma casi imperceptible y la agricultura es influenciada por el régimen de lluvias. La humanidad siempre se inquietó por la medida del tiempo y por poder determinar los ciclos de vida “porque la memoria necesita de ciclos dilatados, repetitivos y exactos para funcionar” (Fonseca Truque, 1989, p. 5). Los habitantes de los Andes bogotanos también contaban con calendarios lunares, pues “tenían dos especies de año; el uno vulgar de veinte lunas y el otro de treinta y siete, al que por ahora llamaremos astronómico, pero de tal suerte mezclados entre sí, que no solo se turbaban ni confundían, sino que se ayudaban sirviendo el uno a dirigir, conservar y facilitar el uso y la perpetuidad del otro” (Domingo Duquesne, 1795).

Los adoratorios y templos

Las pocas evidencias arqueológicas localizadas en los espacios en donde hay vestigios de posibles observatorios de los astros en relación con el horizonte y del orto de los cuerpos celestes son en la mayoría abiertas, solo se encuentra el Templo del Sol en Sogamoso con techo pajizo, paredes recubiertas con esteras finamente tejidas y sostenidas por guayacanes traídos de los llanos.

Los templos de esta nación no eran por lo general suntuosos, porque preferían hacer sus ofrendas al aire libre y en lugares señalados, como en lagunas, cascadas, rocas elevadas. En los templos, que eran casa grandes cerca de las cuales vivían los jeques o sacerdotes, o, como los llamaron los españoles, xeques, había vasos de diferentes formas para recibir las ofrendas, o figuras de barro con un agujero en la parte superior o simples tinajas que se enterraban, excepto la boca, que quedaba abierta, hasta que se llenaba de cuentas, tejuelos de oro y figuritas del mismo metal [...] (Uricoechea, 1854).

Las observaciones de los ciclos de la naturaleza y medida del tiempo, se realizaban en sitios o seminarios llamados *Cuca*, en donde se ingresaban desde muy niños y se les enseñaban

Las ceremonias, el cómputo del tiempo, cuya tradición como todas las demás se conservaba entre jeques, que eran los depositarios de todo el saber abstracto de los chibchas, el cual se extinguió con ellos inmediatamente después de la conquista, pues esta clase fue necesariamente la más perseguida por falta de hombres bastante instruidos entre los españoles, para hacer la distinción entre lo que tocaba a la idolatría que convenía extirpar, y lo que decía en relación con materiales útiles al conocimiento de su historia y antigüedades (Uricoechea, 1854).

La mayoría de los fenómenos son cíclicos, por lo tanto predecibles y los calendarios se utilizaban como control del tiempo y predicciones del futuro. Cuando Jeques, gobernantes, astrólogos predecían certeramente un acontecimiento en el cosmos, adquirirían un prestigio ante su pueblo que permitía nombrarse como representante de los dioses y de las fuerzas de la naturaleza.

Las pocas evidencias etnohistóricas y físicas que hacen alusión a los templos son escasas en la cultura Muisca, ya que como lo explica el párrafo anterior la extirpación de estos lugares fue generalizada a lo largo del continente. Pero este desconocimiento de la cultura de los pueblos no quedó en el pasado, sigue vigente y se da con las actuales comunidades indígenas que han resistido por todos estos años. “Desde el principio, la sabiduría andina amerindia, fue totalmente ignorada por los invasores judeo cristianos, incomprendida y despreciada luego por la incapacidad mental de los colonialistas hispanos y finalmente es ahora víctima del tenebroso proyecto etnocida del llamado ‘sistema globalista’ que es sufrido por todos los pueblos colonizados de la tierra” (Milla, 2011).

En estas montañas andinas los primeros habitantes tuvieron una herramienta poderosa que es la observación, la cual el hombre moderno ha despreciado y desechado. La práctica permanente, sistemática, metódica y necesaria para sobrevivir de una observación generacional del Cosmos, permitió profundizar en una astronomía que dio como resultado el entendimiento de los calendarios y la comprensión del espacio tiempo. Se dieron cuenta que hay un orden en el espacio celeste y que para desplazarse de un punto a otro podrían guiarse por las estrellas. “Toda sociedad por antigua que se le considere tiene ideas y representaciones del tiempo y del espacio como nociones aprehendidas por el cuerpo-mente-espíritu en la práctica del diario trabajar y transformar” (Rozo Guata, 1997).

Ayudados por los perfiles en el horizonte y su topografía en el paisaje pudieron encontrar a sus dioses, en el cielo, en la tierra y en las profundidades. Rasgos predominantes en el horizonte como cortes, ranuras, puntos altos y con semejanzas a animales o figuras humanas, que eran vistos, solo siempre y cuando se estuviera localizado en el mismo lugar, y que con la salida del astro coincidía con los rasgos en una época del año, les permitía hacer relaciones, mediciones, interpretaciones y orientaciones. “La mente humana no puede funcionar en el caos, necesita orden y cuando lo encuentra, ese orden se transforma en la explicación que cada cultura le da a la realidad, al cosmos y su origen (cosmologías y cosmogonías). A partir de ese momento, esa será la forma en que serán estructurados todos los componentes civiles y religiosos de esa comunidad” (Bustamante, 2012). Esta era una astronomía creada a partir de la simple vista, sin ayuda de sofisticados instrumentos ópticos, permitió armar los calendarios de horizonte.

En algunos casos se crearon horizontes artificiales, con estructuras como montículos pirámides creadas para tal fin, que delimitaban los desplazamientos aparentes anuales del sol, por ejemplo en la cultura, mal llamada de San Agustín al sur de Colombia, se están estudiando algunos sitios. En la mayoría de los casos se tomaba el horizonte natural como referencia y en el altiplano las montañas mismas como marcadores.

Los antiguos pobladores tenían un amplio conocimiento acerca de la astronomía, y para ello utilizaban los templos. El Templo ubicado en un sitio o territorio geográfico previamente estudiado representaba un espacio sagrado, claramente delimitado en todas sus dimensiones

y horizonte, con características muy propias y diferentes a las de las otras dimensiones espaciales. La forma circular de algunos templos se ha asociado con un culto solar. Eran sitios donde las ceremonias eran guiadas por el Jeque o Mohan. Se utilizaban algunos para resolver una de las mayores preocupaciones de nuestros antepasados cual fue el saber la duración exacta del año con el fin de sistematizar los periodos agrícolas.

A lo largo de siglos de paciente observación nuestros antepasados llegaron a conocer que el clima y sus periodos estaban regulados por la posición aparente que el Sol ocupaba al amanecer, tomando como referencia las montañas por las cuales salía Sua o Sue, como lo llamaban en su idioma.

Ellos observaron que desde una misma posición a lo largo de un año el Sol no salía siempre por el mismo punto en el horizonte. Esta estrella realiza aparentemente un recorrido de sur a norte y de norte a sur en su salida al oriente. Sus puntos máximos de desplazamiento son los solsticios, y los equinoccios son los momentos en que el Sol está a la mitad de su camino. El tiempo de este recorrido es lo que constituye un año de 365 días aproximadamente.

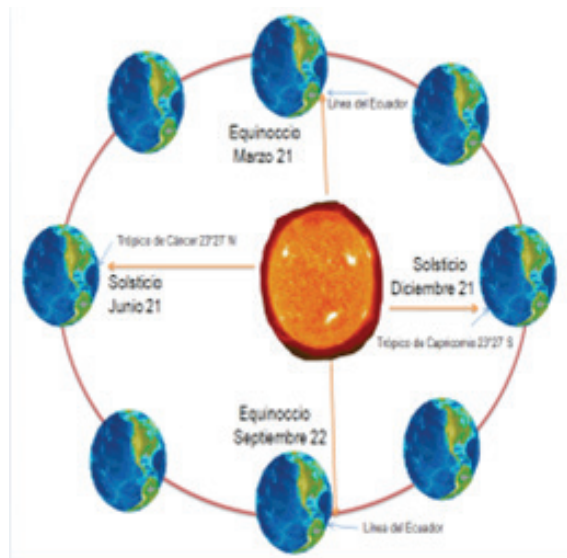


Fig 1: Traslación de la tierra y fechas y puntos de solsticios y Equinoccios.

Fuente: Propia.

Las diferentes observaciones de los sitios estudiados son trabajos que están basados en los métodos analíticos funcionales arquitectónicos, han sido la herramienta utilizada para tratar de encontrar una interpretación válida y coherente a los símbolos, alineaciones, construcciones, horizontes, estructuras de pensamiento y la verdadera historia de nuestros pueblos originarios. En la Figura 2, se observa como un observador estacionado siempre en la misma posición y ayudado por elementos naturales o artificiales localizados en el horizonte puede entender el desplazamiento, en este caso del Sol, sobre la Bóveda celeste.

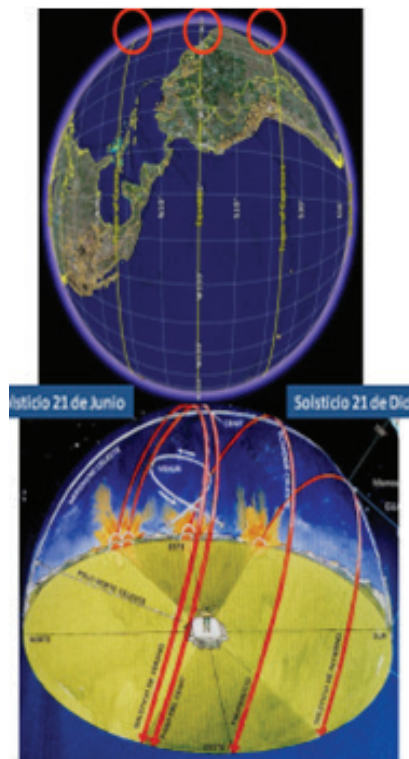


Fig. 2: Posiciones del Sol en el amanecer desde una vista ecuatorial.

Fuente: National Geographic y Google Earth.

A continuación se van a describir los cuatro sitios estudiados.

I - Parque arqueológico de Saquenzipa en la vereda Mónquirá, Villa de Leyva, Boyacá

En el municipio de Villa de Leyva, zona de Saquenzipa, vereda de Mónquirá (Boyacá Colombia) en el parque arqueológico Monquirá (Latitud geográfica 5° 38' 49.793" N, Longitud geográfica 73° 33' 33.288' W y altura sobre el nivel del mar de 2.107 metros)⁴. Este sitio es administrado actualmente por la UPTC. Mediante los trabajos de excavaciones realizados por el arqueólogo boyacense Eliécer Silva en los años 70s, 80s y 90s, se deja al descubierto una serie de columnas pétreas las cuales presentan una disposición lineal característica y se presume que fueron talladas hacia el año 2800+-95 B.P (Silva Célis, 1987, p. 169) por una comunidad premuisca que habitó este territorio. Puede considerarse como el observatorio astronómico solar indígena más antiguo de América. Con el objeto de determinar la orientación de las hileras de pétreos respecto al norte terrestre y a la trayectoria del sol, se realizaron trabajos topográficos, observaciones astronómicas y geodésicas.



Foto 1. Alineamiento pétreo del campo sur, en dirección Este Oeste.

Foto: Julio Bonilla, 2004.

4 Dato de la placa GPS1 posicionada por métodos geodésicos.

Lo que motivo la medición de la dirección de los alineamientos pétreos, fue llegar a verificar una posible relación de los mismos con el amanecer y recorrido del sol en los días de equinoccios⁵ y/o solsticio⁶, y de esta forma poder comprobar si el sitio fue un observatorio astronómico indígena. Los alineamientos fueron utilizados como visores o referentes por los aborígenes, para determinar el inicio de los ciclos solares y con ello las temporadas de presencia o ausencias de lluvias en estos territorios.

Según el arqueólogo boyacense Eliécer Silva, la dirección de los alineamientos fue conservada sin ninguna alteración (Silva Célis, 1987), con lo que se asegura que los valores de orientación encontrados son confiables y permiten trabajar con seguridad en relación con la posibilidad de que el emplazamiento⁷ haya sido un observatorio astronómico indígena.

La orientación de los alineamientos pétreos se determinó por métodos astronómicos y geodésicos. En los dos casos se requiere conocer con precisión la latitud y longitud del sitio de observación, por tal razón se materializó un vértice geodésico con una señal de azimut, los vértices se demarcaron con la inscripción GPS1 y GPS2 y se les determinó la posición geográfica por métodos geodésicos.

La orientación geodésica de los pétreos se determinó mediante el método geodésico inverso, el cual consiste en que conociendo las coordenadas geodésicas de dos puntos es posible hallar el azimut de la línea que los une y las distancia existente entre estos.

Una vez obtenido el azimut de la línea GPS1 GPS2, se procedió a medir el ángulo existente entre ésta y la línea de pétreos, conociendo estos ángulos es posible hallar el azimut geodésico de la línea de pétreos, el valor obtenido fue $89^{\circ} 55' 17.1''$, lo que indica que el alineamiento presenta una orientación cercana a los 90° , es decir está orientada en sentido este-oeste con respecto la línea norte terrestre, y paralela al recorrido del sol en la bóveda celeste.

5 Cada uno de los dos puntos de la esfera celeste en los que la eclíptica corta al ecuador celeste.

6 Son aquellos momentos del año en los que el Sol alcanza su máxima posición meridional o boreal.

7 Situación, colocación, ubicación, lugar donde esta ubicada una construcción.



Foto 2: Línea de columnas pétreas desde una vista sur a norte.

Foto: Julio Bonilla, 2008.

La orientación astronómica de los pétreos se determinó mediante el método de medición de alturas absolutas de un astro en este caso el Sol. Para tal efecto se realizaron mediciones simultáneas de altura del sol y el ángulo horizontal entre la línea de pétreos y la vertical del sol, dichos ángulos fueron medidos en diferentes fechas y se determinó el azimut solar en cada instante de la observación.

Como también se observó el ángulo horizontal entre la línea de pétreos y la vertical del sol; con estos valores se determinó la orientación astronómica de la línea de pétreos, el valor obtenido fue de $91^{\circ} 10' 27.5''$ (ángulo con respecto a la norte terrestre), dicho valor indica que la orientación astronómica es muy cercana a la orientación este-oeste (Bonilla; Niño; Vargas, 2012).



Foto 3: Teodolito e hilera de pétreos con vista occidente – oriente.
Fuente: Propia.

Video Equinoccio de marzo 2006



Modelo tridimensional "Observatorio Solar Muisca - Villa de leyva"

http://www.youtube.com/watch?v=4mpuzITa6_E

Foto 4: Equinoccio Marzo 2006.

Fuente: Propia.

Adicionalmente se midieron ángulos para determinar la dirección de las diagonales que forman los dos alineamientos del emplazamiento norte del parque arqueológico, esto con el fin de determinar posibles alineamientos entre las líneas de pétreos y otros sitios que posiblemente fueron utilizados por los aborígenes como marcas terrestres para determinar la salida del sol en fechas especiales tales como equinoccios y/o solsticios, o elementos naturales como las ocho lagunas existentes en el hoy conocido parque natural de Iguaque localizado al noreste del sitio de estudio. Según varios autores, existió una fuerte relación entre el observatorio de Saquenzipa y las lagunas de Iguaque localizado con un Azimut o ángulo medio con respecto al Norte de $66^{\circ}01'22.8''$ debido a que desde este lugar la Vía Láctea hace su aparición en el solsticio de junio como si naciera en las lagunas e hiciera su recorrido este-oeste como una serpiente que avanza arrojando su luz sobre los campos sagrados y fértiles (Morales, 2003). En visita realizado junto al antropólogo Morales, observamos en la noche anterior al solsticio de junio de 2011, cómo se presenta la vía láctea vista desde el parque arqueológico, y emerge o se sobrepone sobre la montaña ubicada al nor- oriente, en donde se encuentran ubicadas las lagunas de Iguaque y se divisa como se despliega sobre la bóveda celeste hacia el sur. Esta relación cósmica de Iguaque, Bachué, Vía láctea la sustenta él, en su estudio titulado Bachué Serpiente Celeste.



Foto 5: Solsticio 21 de junio con alineación a la laguna de Iguaque

Fuente: Propia.

Los alineamientos pétreos presentan una configuración geométrica casi rectangular, el largo del alineamiento sur es de 37.68 metros y el del norte es 38.38 metros.

Según esta configuración lleva a suponer alguna relación geométrica con los puntos de salida del sol en el horizonte, los días de solsticios y/o equinoccios. Realizando la medición de los ángulos de las diagonales de los alineamientos, se encuentra que las direcciones de estos con respecto a la norte terrestre, coinciden con los puntos de salida del sol en el horizonte en los solsticios.

Respecto a la salida en los equinoccios ésta coincide muy bien con la dirección del alineamiento sur, cuya orientación respecto a la norte terrestre es de $91^{\circ} 10' 17''.5$, mientras que la dirección donde se ve salir el sol en el horizonte el día del equinoccios, está entre 90° y 91° . Cuando el primer rayo de sol del equinoccio asoma sobre la montaña de morro negro, se observa la silueta sobre el perfil de la montaña de un cóndor como si tuviera sus alas extendidas.

Manuel Ancizar en su libro *Peregrinación Alpha* describe “Hay dos filas de columnas paralelas, de diámetro E-O, como si mirasen hacia el templo principal de Sugamuxi: todas mutiladas, el mayor número a medio metro sobre el suelo” (Ancizar, 1851). Con respecto a este escrito de Ancizar se hizo por medio de cartografía y Google Earth una prolongación del azimut, y cálculo de coordenadas de los ejes de los pétreos y se observa que están muy distantes del templo de Sogamoso. Lo que si se encuentra es que al prolongar desde el Parque arqueológico de Monquirá de Villa de Leyva, la línea solsticial de diciembre con un ángulo aproximado de 120° pasa por el sitio en donde están localizados los círculos pétreos de los Cojines del Saque en Tunja, situados a 24.25 km en línea recta y popularmente conocidos como “Cojines del Diablo”, ver fotos 6 y 7. Existe un elemento importante para el rescate de nuestra identidad cultural que es recuperar la toponimia originaria de los lugares, por eso desde hace tiempo se propone que el mal llamado “infiernito” y el anteriormente nombrado, se les otorguen sus nombres en lengua nativa. Ya que el propósito que se implantó en la colonia fruto de la invasión europea, fue satanizar y contar historias macabras sobre estos lugares, que en realidad son puntos de conexión del hombre con la bóveda celeste para buscar y dar interpretación a la vida sobre la tierra y entender los ciclos de tiempo de la naturaleza.

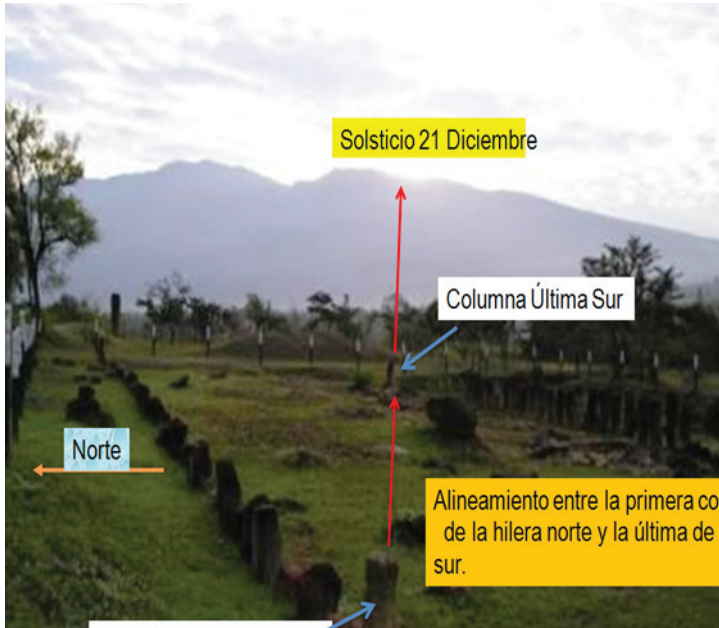


Foto 6: Salida del Sol en el solsticio del 21 de diciembre, al prolongar el eje coincide con los Cojines del Saque.

Fuente: Propia.

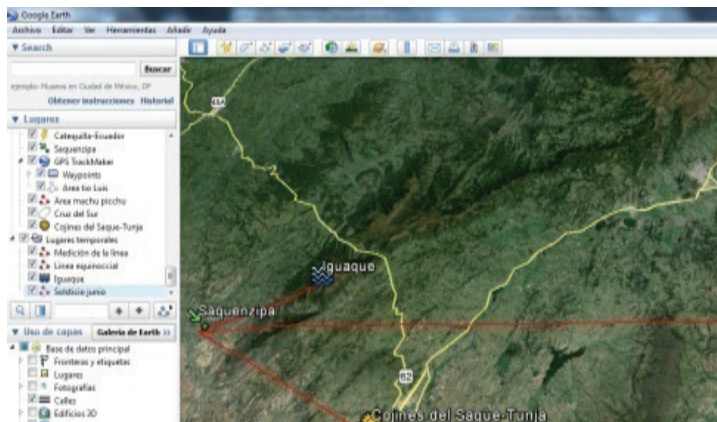


Foto 7: Alineamientos de Solsticios y equinoccios desde la zona arqueológica de Saquenzipa (Monquirá), el solsticio de diciembre coincide con los Cojines del Saque.

Fuente: Imagen Google, 2013.

II - Templo del sol en Suamox (morada del sol) Sogamoso, Boyacá, Colombia

Sua, xue o sue en lengua chibcha significa sol. *Suamox* (Morada del Sol) era el nombre indígena de la ciudad y el santuario espiritual y religioso más importante de los Muisca ubicado a una altura de 2535 msnm en el Valle Sagrado de Iraca, *Sugamuxi* o Sogamoso.

Hacia las afueras de la ciudad se encontraba El Templo del Sol que fuera incendiado por los españoles como represalia contra la braveza de los indígenas, en su afán por encontrar 'El Dorado' en el año de 1537.

[...] en que no se detuvieron por ir con intentos de llegar de día a Sogamoso. [...] Entre las cuales hubo alguna que pesó de arriba de mil pesos de buen oro se que se hallaron dentro de las casas del cacique y otras del pueblo, así de moradas como de templos, y en particular en el principal y común adoratorio que era muy capaz, de donde por la prisalos indios- no pudieron trasplantar a otra parte sus riquezas ofrecidas. En el cual entraron, a la callada y con el silencio de la noche, pasadas ya algunas horas de ella, Miguel Sánchez y Juan Rodríguez Parra, soldados de mucho valor y brío, rompiendo las cerraduras de las puertas que eran muchas vueltas de cordeles y ellas de caña y tan bajas - las puertas - que se entraba a gatas, y con hachones (velas de cera) de paja encendida comenzaron a desvolver el templo. Donde lo primero que toparon fue con un vi'ejo muy cano y de una barba larga, que fue la primera que hasta allí había visto en indio, por ser como hemos dicho, todos desbarbados. Y así por cosa peregrina lo debieron de tener por jeque o mohán. Que es tanto como sacerdote entre nosotros, para guarda y servicio de aquel tan famoso templo y el que hacía de ofrendas y daba al pueblo las respuestas de lo que pedían al demonio, y como ministro fiel suyo hizo aquella fineza de no huir como los demás, por dejar desamparada la majestad del templo, en quien toda la tierra tenía puesta su confianza. La cual llevaron los soldados de llenar las manos en riquezas que no les dejó ocuparse mucho con el viejo, [...] Y fue que el suelo del templo estaba cubierto de un espartillo seco y menudo y para ocuparse en los despojos de los muertos, les fue forzoso desocupar las manos de las hachas, poniéndolas en el suelo, sin dejarlos la codicia de advertir que se habían de pegar al espartillo como lo hizo, yéndose quemando sin alzar llama hacia una pared que estaba forrada de carrizo seco de arriba abajo, pegose en él comenzando luego a levantar llama.....duró el fuego sin acabarse ni dejar de humear un año entero... no obstante que los estantes o maderos sobre que estaban fundados eran muy gruesos y de madera de guayacán, que su fortaleza los hace incorruptible; los cuales habían traído con inmensos trabajos de la tierra que llaman de los llanos [...]” (Simón, 1627).

En Sogamoso nació un pueblo, estudioso del Sol, conocedor de la agricultura, comercio, tejido, sabio, creador y tradicionalmente pacífico, pero dispuesto a defender sus derechos.

Construyeron al Sol una gran *Maloka* (lugar sacral) con columnas de madera de guayacán y una cubierta de caña, paja y estera a diferencia de otras culturas que utilizaron piedras, un Templo en forma de bohío muy grande similar a los que ellos habitaban. Este Templo era el máximo centro religioso del país de los Muisca, sitio de reunión de peregrinos devotos, desde los albores de su historia y seguidores del mito del andariego y milagroso *Bochica*.

El investigador boyacense, Eliécer Silva Celis ha logrado reconstruir después de muchos años de investigación, este importante Templo, que se encuentra alineado en su puerta principal y ventanas hacia la salida del sol, el solsticio del 21 de diciembre donde los primeros rayos del sol entran perpendicular y los recibe la columna central en madera guayacán, que lo soporta.



Foto 8: Doctor Eliécer Silva Celis

Fuente: Propia.

Lastimosamente la historia y memoria de nuestros ancestros se perdió en las llamas de los conquistadores y evangelizadores. Otra parte fue

manipulada por la historia oficial que contaron los vencedores, y muy poco se conoce de los trabajos realizados del rescate de la identidad en nuestro país. En el interior y a los alrededores del templo los sabios, guías espirituales y la comunidad cumplían un ritual religioso en honor al Sol, al cosmos y a la naturaleza.

Después de 467 años de no recibir el primer rayo de sol en este Templo, un solsticio de 21 de diciembre de 2004, se vuelve a recuperar la verdadera esencia solar de esta construcción, al preguntarnos sobre si esta gran *Maloka* tendría una alineación solsticial. Es así que se observa ciertamente que el primer rayo de Sol por tres días consecutivos en su amanecer del solsticio de diciembre, entra perpendicularmente a la puerta y ventanas que miran al oriente, terminando e iniciando posiblemente otro ciclo de tiempo para esta Comunidad que lo construyó. Ahora cada año la memoria del pueblo Muisca despierta ya que muchas personas de Sogamoso y diferentes partes del país liderados por la Comunidad Zampoñas Urbanas, La Fundación Semillas y Margarita Silva directora del Museo, convocan para que todos puedan sentir la noche, observar y recibir este primer rayo para un nuevo tiempo desde este sitio sagrado para nuestras comunidades originarias.



Foto 9: Solsticio del 21 de diciembre de 2011, por las palmas de las manos se conduce más rápidamente la energía solar a todo el cuerpo.

Fuente: Propia



Foto 10

Foto 10: Detalle de la puerta del Templo, con la entrada del sol el 21 de diciembre de 2004.

Fuente: Mario Bonilla



Foto 11

Foto 11: Solsticio 21 de diciembre de 2009 iluminando la columna central.

Fuente: Propia.

Con estudiantes y docentes del programa Tecnología en Topografía de la Universidad Distrital, se están realizando estudios, topográficos, arquitectónicos, geodésicos y astronómicos para establecer el comportamiento del sitio para las diversas fechas importantes a nivel solar. Se determinó que la altura del Templo del Sol es 18.016 Metros, que el diámetro es 12.74 Metros, 26 columnas y que se encuentra a la cota 2506.1920 msnm.

Don Eliecer Silva plantea que posiblemente el templo también fue construido para estudiar el paso del sol sobre el Cenit.

El sitio de su erección no fue arbitrariamente elegido, sino probablemente revelado a los Chibchas por – una manifestación natural muy singular, extraordinaria, tal vez por una teofonía⁸ o hierofanía⁹ de carácter cósmico, ni siendo imposible que tal fenómeno celestial hubiera sido aquel extraordinario y misterioso- para ellos-, a saber, la desaparición

8 Manifestación local (como una aparición visible) de una deidad a seres humanos.

9 Es el acto de manifestación de lo sagrado.

instantánea y total de la sombra del Sol observada en un poste vertical en el momento de su culminación cenital (Silva Celis, 2005).

El paso del sol por el Cenit en el trópico sucede dos veces anualmente y plantea que esto podría explicar la dedicación del recinto al astro día y porque los cronistas narran la costumbre de mantener erigida una columna solar frente a la mansión de los principales caciques. Esto también se puede manifestar como un calendario de sombras.

El templo esta en el valle de Iraca, territorio que bordea a Sogamoso, pero el templo se encuentra muy cerca las montañas del Oriente. “Como imagen simbólica del cosmos y centro del Mundo, la sagrada arquitectónica fue levantada en el valle de Iraca. En la forma redonda y el techo cónico del templo se vislumbra una compleja concepción cosmológica, en la cual el simbolismo de la altura, que une o aproxima la tierra con el cielo, tuvo sin duda, gran importancia religiosa” (Silva Celis, 2005).

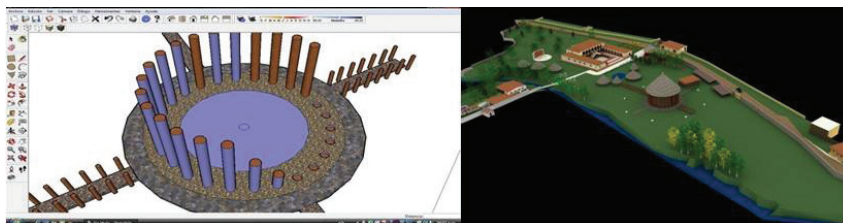


Imagen 2. Trabajos topográficos y arquitectónicos de la zona del museo en Sogamoso.
Fuente: Tecnólogo Walter Cárdenas, 2010.

III - Aproximaciones al observatorio solar de Bacata-Bogotá

Descripción de observaciones y calculos

A lo largo de los últimos seis años (2004-2013) se han realizado rigurosas observaciones desde la esquina nororiental de la Plaza de Bolívar y frente a la Catedral de Bogotá cada 21 de diciembre, marzo, junio y septiembre, es decir, cada vez que hay solsticios o equinoccios. Un observador ubicado frente a la catedral (vista al oriente) registra el punto de salida del Sol entre las montañas que bordean el sitio, en las fechas mencionadas. Lo importante de estas observaciones es que las dos montañas emblemáticas de la ciudad, Guadalupe y Monserrate, presentan un punto de convergencia que coincide con las salidas del

Sol en estos puntos máximos, marcando y referenciando así los ciclos de tiempo en este desplazamiento cada amanecer, en este movimiento aparente del Sol sobre el horizonte.

Es así que un observador ubicado cada día del año en este sitio, y tomando un punto de referencia sobre la montaña, puede ver cómo el Sol se desplaza unos grados sobre el oriente cada madrugada. A lo largo de este periodo de observaciones se ha encontrado que, en la fecha solsticial de diciembre, la salida del Sol se produce sobre la montaña de Guadalupe, mientras que en el solsticio de junio emerge tras la montaña de Monserrate. Los amaneceres correspondientes a los equinoccios de marzo y septiembre se observan en el punto medio que forman ambas montañas. El ángulo tomado con brújula desde la esquina de la Plaza a los puntos de equinoccio registra aproximadamente 90° .

Para el solsticio de 21 diciembre el cálculo del azimut dio $113^\circ 34' 50''$ y para el 21 de junio $66^\circ 25' 10''$, datos que se pueden mejorar con equipo de precisión. La distancia medida sobre cartografía digital tomando como punto de observación la Plaza de Bolívar es 2.34 km al cerro de Guadalupe y 2.26 km a Monserrate.



Imagen 3: Mapa con los alineamientos de la salida del sol sobre las montañas de Guadalupe y Monserrate durante los solsticios y equinoccios.

Fuente: Alineamientos con base en Cartografía de Google Earth.

Al haber realizado estas observaciones y mediciones en un punto muy cercano, diagonal a la Catedral hace pensar que el sitio donde se construyó la iglesia no fue escogido de manera arbitraria sino que obedece a un punto estratégico en donde la Topografía de las

montañas del oriente, referencia las posiciones extremas e intermedias de la salida del sol a lo largo del año, y que, por lo tanto, ese lugar permitía como punto de observación y medición la lectura del posible Calendario Solar Muisca. Quizás los pueblos muisca escogieron este sitio conociendo el fenómeno que se observa, y no al azar, sabiendo lo que las montañas (*gua* en lengua Chibcha), representaba para su cosmovisión. El arqueoastrónomo Arturo izquierdo propone que “Es posible que la escogencia del sitio fundacional de la ciudad hubiese tenido como base la preexistencia de una importancia geomántico-astronómica que los habitantes *Muisca* pudieron dar a este lugar de la sabana” (Izquierdo, 2001).

En la fotografía 12 se observa como el sol sale en la mitad de las dos montañas en el equinoccio del 21 de septiembre, en la mitad del recorrido, y marca un ángulo de 90° aproximados en la brújula.



Foto 12: Salida del sol en Equinoccio del 21 de septiembre de 2009, desde la esquina nororiental de la plaza de Bolívar en Bogotá.

Fuente: Propia.

A la llegada de Gonzalo Jiménez de Quesada y el resto de europeos en 1538, La comunidad Muisca de Bacatá estaba conformada por una numerosa población; organizada políticamente. Gran satisfacción

experimentaron los invasores españoles cuando arribaron a la sabana de Bogotá, como lo cuenta el cronista don Juan de Castellanos: “[...] por aquella parte descubrían grandes y espaciosas llanadas y en ellas grandiosas poblaciones, soberbios y vistosos edificios, mayormente las cercas de señores con tanta majestad autorizada, que parecían viéndolas de lejos, todas inexpugnables fortaleza y por este respecto nuestra gente valle de los alcázares le puso” (Castellanos, 1589). Alcázares significa castillo o palacio fortificado.

La ingeniería y arquitectura desarrollada en esta época para las construcciones que servían como observatorios solares, por medio del sistema de sombras. Dada la importancia de estos sitios de reunión y de observación del cosmos, se sabe que eran profusamente adornados con piezas de oro, tal como lo narra Fray Pedro Simón, en su *Noticias* cuando cuenta que ante “las puertas de las casas estaban por parte de afuera colgadas planchas de oro fino que por acá llaman chagualas, que son de tamaño de una patena, más o menos, las cuales tenían por el gusto que les daba ver que al salir o ponerse el sol, daba en ellos y causaba resplandores, y también de oír el son que hacían [...]” (Simón, 1627).

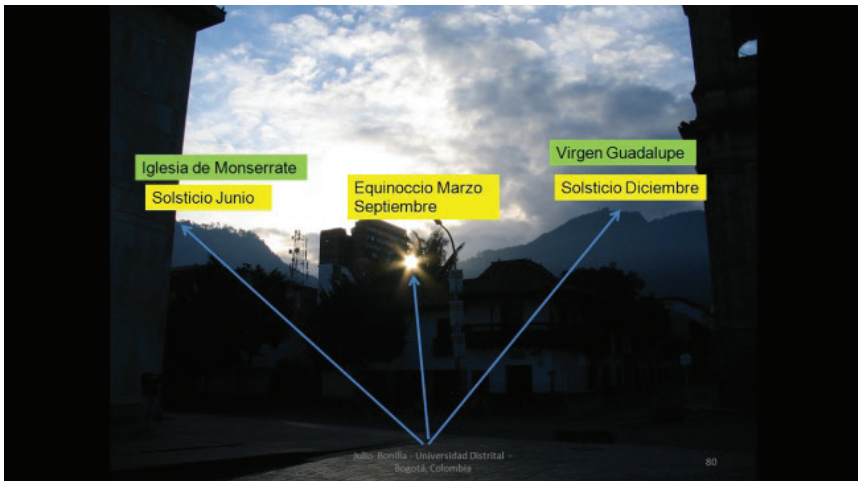


Foto 13: Solsticios y equinoccios, vistos desde la esquina nororiental de la Plaza de Bolívar en Bogotá.

Fuente: Propia.

En el solsticio de diciembre, el Sol proyecta sus rayos de forma perpendicular en el trópico de capricornio a $23^{\circ} 30'$ de latitud Sur, por

cuanto un observador, en este caso, ubicado al frente de la Catedral de Bogotá, lo verá salir en su punto extremo al sur oriente sobre la montaña de Guadalupe.

La ubicación de los símbolos religiosos que se superponen a las montañas de Guadalupe y Monserrate en la actualidad tampoco es casual, pues como se sabe, al llegar a un territorio por dominar, las culturas invasoras suelen eliminar como primera medida la simbología de los pueblos vencidos y sobre su ruina superponer la propia (Bonilla, 2011). Se encuentran muchos ejemplos de este hábito a lo largo de nuestra América, en muchos de los cuáles se ha comprobado técnica e históricamente que ermitas e iglesias cristianas fueron edificados sobre antiguos templos de los pueblos nativos: la Catedral de México, construida sobre las bases del principal templo azteca de Tenochtitlán; la iglesia de Coricancha en el Cusco incaico Perú, donde todavía hoy se observa buena parte de los muros de piedra andesita del recinto original y la iglesia de Santo Domingo esta sobre los cimientos de ella; en la ciudad de La Paz Bolivia, la iglesia de San Francisco, construida sobre un templo solar del pueblo aymara, como lo registra la placa frente a la iglesia, son sólo algunos ejemplos de esta práctica de amplia difusión durante los períodos de conquista y colonia en el continente.

Según cuenta la historia oficial, Bogotá fue fundada el 6 de agosto de 1538¹⁰. Subiendo a la montaña sobre la que se encuentra la iglesia de Guadalupe, en una de sus paredes se puede leer una placa que reza: “en 1538 dos españoles bautizaron este cerro con el nombre de Guadalupe y clavaron una cruz”.



Foto 14: Inscripción en la iglesia sobre la montaña de Guadalupe.

Fuente: Julio Bonilla.

10 Fundada sobre la gran ciudad que ya existía.

La hipótesis consiste en que los españoles notaron que el templo solar, ubicado posiblemente en la actual catedral, alineaba con la montaña de Guadalupe, sobre la que habría existido un elemento que a manera de instrumento servía de referencia a dicha alineación con la salida del sol en el solsticio de diciembre, motivo por el que ese mismo año de su llega destruyeron lo existente reemplazándolo por su nueva simbología para empezar a borrar la identidad, memoria y conocimientos astronómicos del pueblo Muisca de Bacatá sometido.

Las montañas eran los principales sitios de referencia para el uso de los calendarios solares, tal como lo muestran los pétreos encontrados en diferentes sitios de nuestra América como en la región de Cusco donde “las evidencias históricas más tangibles de la observación astronómica incaica aluden al uso de pilares para marcar el movimiento del sol a lo largo del horizonte del Cusco” (Bauer; Dearborn, 2003, p. 41). Desde la plaza de Haukaypata, hoy Plaza de Armas, se erigieron durante el período incaico columnas de piedra que marcaban los puntos de salida y ocaso del Sol en los diferentes puntos de las posiciones máximas de este astro en oriente y occidente.

Con el paso del tiempo, los soles y las lunas, fue construida sobre la montaña que respalda el extenso altiplano de Bacatá la iglesia de nuestra señora de monserrat. No obstante, su nombre debió ser cambiado, ya que el desequilibrio que para el pueblo muisca significaba tener dos símbolos femeninos en las montañas no permitía que se arraigase su culto, pues no operaba así la concepción dual del universo. Fue así que se instauró allí una figura masculina; “el Señor de Monserrate”, garante del equilibrio entre las fuerzas femeninas y masculinas. Y es que los habitantes ancestrales de este territorio designaban en su lengua a la actual montaña de Guadalupe *Quijicha Guexica*, lo que vendría a significar “pie de abuelo”, mientras que a la de Monserrate, la llamaban *Quijicha caca*, “pie de abuela”. Existe otra versión sobre la toponimia de estos lugares según testimonio de la investigadora Marina Escribano, que nombra a Monserrate *Tensaqa* y a Guadalupe *Guafa*.

Los calendarios solares orientados al solsticio de diciembre marcaban el inicio del tiempo cíclico del sol, ya que para los pueblos nativos el concepto de tiempo no operaba de forma lineal, pues observaban en el horizonte cómo todos los días, tomando un punto de referencia, el Sol empezaba a desplazarse cada amanecer, lentamente, desde la montaña de *Guafa* - Guadalupe hasta llegar a la Iglesia de Nuestra Señora de *Tensaqa* -Monserrat seis meses después, donde aparentemente se

detenía por tres días, saliendo por el mismo punto, para empezar su retorno o ciclo que tomaría otros seis meses hasta llegar a su punto de partida en Guadalupe.

El área urbana de *Bacatá* había sido levantada muy cerca a las montañas porque el resto de la sabana presentaba muchos humedales. Dice el Padre Simón que al Sol no lo adoraban en templos, “porque decían era imposible meter tanta majestad entre paredes”; pero él mismo habla de templos dedicados al Sol en *Guachetá*, así como del que construyó *Garanchacha* en *Hunza*; los cronistas citan, además de éstos, el de *Bacatá*, que era de los principales, y el de Fúquene. El hecho de que se empezara a contar el nuevo ciclo de tiempo desde finales de diciembre en el solsticio, acierta en que los meses del año de los *Muiscas*, según algunos cronistas, coincidían con el enero de los españoles.

Se espera aplicar las técnicas, el análisis y las herramientas de la Geomática para comprobar este posible observatorio solar *Muisca* y darles a nuestros ancestros el lugar en la historia que verdaderamente se merecen por los conocimientos astronómicos y topográficos que alcanzaron.

Otro aspecto por analizar es la posición de la mayoría de las iglesias en este territorio, pues no pocas están ubicadas dándole la espalda a la salida del Sol, como la Catedral, queriendo con ello contradecir el uso habitual de los pueblos nativos de este territorio, ya que sus templos recibían ese primer rayo de energía cada vez que comenzaba un nuevo día, pues por las condiciones climáticas del altiplano necesitaban luz y calor para iniciar sus labores diarias. El calendario de los *muiscas* marcaba el inicio de un nuevo tiempo o año que llamaban *Zocam*, según el calendario lunar 20 años eran un siglo (Acosta; Duquesne, 1938. p. 190).

La imposición cultural nunca ha contado cómo los antiguos habitantes *muiscas* de los Andes cundiboyacosantanderanos registraban sus calendarios, pues sólo ha mostrado la posición conveniente de los vencedores, desconociendo la técnica de la medida del tiempo de este pueblo. Trabajos técnicos a nivel de arqueoastronomía han comprobado ya la existencia de calendarios precisos, como la investigación realizada en Saquenzipa Villa de Leyva¹¹. La Comprobación del calendario solar de Bacatá será un

11 Cf. el trabajo de investigación “Comprobacion topografica y astronomica del posible observatorio solar Muisca de Saquenzipa en Villa de Leyva, Boyaca-Colombia”.

aporte al estudio de todo el calendario *Muisca* y al reconocimiento de la sabiduría de nuestros abuelos.

IV - Observatorio solar Cojines del Saque en Tunja-Boyacá

Los Cojines del Zaque son dos cilindros pétreos de caliza ubicados en la ciudad de Tunja -Boyacá, sobre la Loma de San lázaro o Loma de los Ahorcados, al occidente de la ciudad. Popularmente conocidos como los Cojines del Diablo, esto debido a la satanización que se dio y llevo a cabo en la invasión española y en la época de la colonia al no entender los elementos y construcciones indígenas. La cultura dominante, cultura del desvinculo desconoció todos los sitios en donde las comunidades originarias hacían labores de observación, estudio y análisis de los cielos y de los astros, que sobre la bóveda celeste se presentaban, conocido hoy como astronomía.

En la fotografía n. 15 se observa la imagen más antigua conocida de los Cojines, una tomada a principios del siglo XX en 1918 (Bautista, 1997) en donde se observan los dos círculos de piedra en una vista de norte a sur.



1. Libro azul de Colombia.
Adoratorio indigena de "Los Cojines", 1918.

Foto 15: Los Cojines, 1918.

Fuente: Memoria visual, Tunja (Bautista, 1997).

Luego una fotografía del 2010 al medio día, en donde ya se muestra un encerramiento en piedra y las nuevas construcciones de sus alrededores.



Foto 16: Los Cojines del Zaque, septiembre de 2010.

Fuente: Propia.

Tunja fue construido sobre el pueblo indígena de los Chibchas, “esta ciudad nueva, con el modelo de la Europa Occidental cristiana, se construyó sobre el poblado legendario de los chibchas, algunas de cuyas supervivencias encontramos hoy en los cojines del zaque, el pozo de Hunzahúa o Pozo de Donato, algunas columnas del legendario templo solar de Goranchacha, las piedras pintadas tras el alto y la loma de los ahorcados de San Lázaro” (Bautista Estupiñan, 1997). Estos cilindros pétreos conocidos como los Cojines han sido considerados por la tradición de la ciudad de Tunja como lugar de adoración y centro ceremonial de los indígenas Muisca. “Es un adoratorio indígena de tiempos del imperio de los Zaqes, situado al occidente de la ciudad, salida a villa de Leyva. Según los cronistas era el sitio sagrado de los naturales para rendir adoración y tributo pagano a Sue” (Reyes Manosalva, 2009).

Pero todavía hoy en día en pleno año 2011 se siguen contando historias macabras por algunos policías de turismo, denominándolos los Cojines del Diablo, que desconociendo el verdadero significado del sitio cuentan y que no se apartan de lo registrado por Don Guillermo Fonseca Truque, en su artículo el Calendario Solar de Tunja, narrando lo que le escuchó a un guía, “[...] en este lugar y en estos altares labrados en la roca plana se degollaban muchos niños todos los días para que la sangre corriera por unos canales también labrados en la roca hasta el templo del dios zaque, allá abajo, quien desayunaba con esa sangre” (Fonseca Truque, 1989). Tal vez esta información que pervive hoy en día y que no solo desconoce este lugar, sino además otros ubicados por las tierras de Boyacá, se debe a la fuerte influencia judeo cristiana en las tierra de Tunja, antigua Hunza, poderío del Zaque. De alguna forma era necesario colocar el nuevo pensamiento de Europa, la nueva forma de ver la vida en tierras del nuevo continente, en donde se erigieron iglesias y en donde se forman sacerdotes y monjas en los conventos. Así lo describen autores como Manuel Ancizar; “tiene Tunja 5.000 habitantes y de ellos 237 moran en los cuatro conventos, siendo 162 las mujeres así encerradas. Calculando que sean 13 los sacerdotes seculares, resultan 250 personas, o el 5 por ciento de la población, viviendo del culto, lo que en ninguna otra ciudad de la república sucede” (Ancizar, 1851). El escritor Eutimio Reyes Manosalva escribe en su libro *Leyendas, Mitos Espantos y Romerías de Tunja*.

En efecto en Ttchunza, Hunza u Tunza, zaques, Jeques y miembros tribales. [...]. Todos después del ceremonial y animados por la música de ceremoniales y silbatos, hacían genuflexiones y levantaban los brazos en dirección al sol. En el espacio de las dos piedras circulares introducían la cabeza del impúber y de un tirón decapitaban la ofrenda; untaban las rocas con su sangre y su cuerpo lo dejaban a la intemperie para que Sue¹² se alimentara y calmara su ira. Cuando pasados unos días volvían a los Cojines y hallaban las carnes consumidas, se alegraban sobremanera por cuanto se convencían que el dios estaba sosegado y a su favor para concederles los beneficios pedidos (Reyes Manosalva, 2009).

Como lo propone y lo comprobó el ing. Fonseca Truque, luego de consultar a médicos “esa información es falsa, no se encuentra consignada en los escritos de ninguno de los cronistas” (Fonseca Truque, 1989). Todos narran que los Muisca eran pacíficos, vivían en

12 Sue (Sol en lengua chibcha).

un territorio fértil como lo es Boyacá y Cundinamarca hoy en día, lleno de pisos térmicos y variedad de climas rico en alimentos y con varios cuerpos de agua que riegan todo el territorio. “En toda estación brota una misma cantidad de agua, siempre clara” (Ancizar, 1851). Estos cuentos sobre degollamiento de niños que circulan por el imaginario del pueblo y que la historia oficial no sustenta hacen mucho daño, y por tal motivo se desea comprobar por métodos técnicos el verdadero significado de este lugar.

En 1851, Manuel Ancizar escribe, en Peregrinación Alpha,

dan el de “Cojines” a unos círculos tallados en relieve sobre la viva laja desnuda de tierra en la colina del occidente. Son dos, juntos, de ocho decímetros de diámetro y cuatro de altura, perfectamente trazados y labrados al parecer con instrumento metálico. La superficie está dividida por un diámetro tirado de N. a S., y la mitad occidental cortada en plano inclinado del centro hacia fuera, como si hubieran querido facilitar el arrodillarse mirando al oriente. En lo restante de la gran baldosa natural, que es de arenisca ferruginosa, no se halla señal de otra obra, de modo que los cojines solos están en aquel paraje desafiando las conjeturas de nuestros anticuarios, sin arbitrio de ser auxiliados por tradición alguna, pues no hay memoria del origen ni uso de estas piedras. El señor Manuel Vélez, diligente indagador de nuestras antigüedades y poseedor de un precioso museo de ellas, juzga que los Cojines son restos de un adoratorio; opinión que parece confirmada por los trabajos geográficos recientes, de los cuales resulta que una persona puesta de rodillas sobre el plan inclinado de dichas piedras, queda perfectamente orientado mirando hacia sogamoso¹³, asiento del templo máximo y morada de los pontífices sucesores de Nenqueteba, a quienes debían los zaques la fundación de su imperio. Con este nuevo dato dejaremos el asunto a la consideración de investigadores competentes (Ancizar, 1851).

Se comprobó sobre cartografía que no hay ninguna orientación con Sogamoso para el solsticio de diciembre sobre el plano inclinado. Se plantea en este artículo el sitio como un adoratorio, pero no se propone de que tipo ni en que posibles fechas se realizaba.

Los Cojines del Zaque son vestigios indígenas, compuesta por dos tallas pétreas circulares de un metro catorce centímetros (1.14m) de diámetro que sobresalen unos veinte ocho centímetros (28 cm) y que se encuentran separados 11 centímetros (11cm) ubicados al occidente

13 En esta investigación se hace un análisis sobre esta afirmación.

de la ciudad de Tunja-Boyacá a 2840 msnm, aproximadamente (ver foto 17). Mediciones de los cojines en equinoccio del 2004, se observa la dirección de las sombras.



Foto 17: Mediciones de los cojines en equinoccio del 2004

Fuente: Propia.

Los cojines del Saque están alineados a la salida del Sol del solsticio de diciembre, como se observan en las fotografías siguientes.



Foto 18: Salida del sol para el solsticio de diciembre y posición del observador.
Fuente: Propia y Javier Sánchez.

El azimut geodésico calculado de la línea entre dos placas colocadas por el Semillero de Arqueoastronomía de la Universidad Distrital y que miden la dirección de los pétreos es $115^{\circ}02'31.0''$ que coincide con la salida del Sol del solsticio de diciembre. En el plano siguiente se da la medida del azimut y se muestra un detalle del plano topográfico.

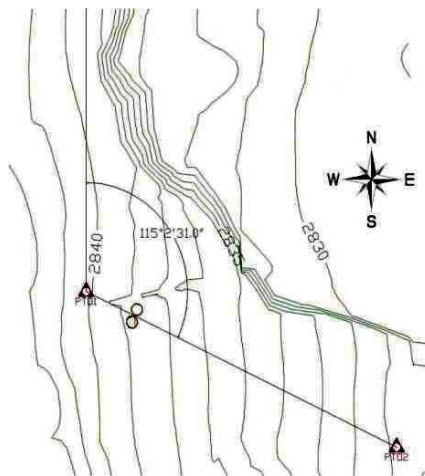


Imagen 4: Detalle del plano topográfico con el azimut de los pétreos.
Fuente: Semillero en Arqueoastronomía.

Conclusiones

Los cuatro sitios expuestos en este documento son observatorios solares, legado de los ancestros Muiscas Chibchas de la época prehispánica, que muestran sus conocimientos en astronomía, registrando sus observaciones sobre el astro del día el Sol. Tres de ellos los de Bogotá, Tunja y Sogamoso ciudades que antes de la llegada de los europeos tenían un papel preponderante en los designios políticos y sacrales de esta Comunidad, muestran que las construcciones realizadas en cada uno de ellos, coinciden con la salida del sol del solsticio de diciembre, por lo cual se propone que posiblemente la llegada del astro a esta dirección en el horizonte podría marcar el inicio de su calendario o tiempo solar. Las columnas pétreas de Villa de Leyva muestran también un conocimiento no solo del Sol con respecto a los alineamientos de equinoccios, solsticio de junio y diciembre sino con su cosmovisión.

Referencias

ACOSTA, Joaquín. *El idioma Chibcha – Aborigen de Cundinamarca*. Imprenta del Departamento. Bogotá. 1938.

ANCIZAR, Manuel. *Peregrinación de alpha 1853*. Tomo I; Tomo II. Bogotá: Biblioteca del Banco Popular, 1984.

BAUER, Brian S.; DEARBORN, David. *Astronomía e imperio en los andes*. Cusco: Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas, 2003.

BAUTISTA ESTUPIÑAN, Luz Marina. *Tunja - Memoria visual*. Tunja: Banco de la República/Área Cultural, Noviembre de 1997.

BONILLA, Julio; NIÑO, Edilberto; VARGAS, Wilson. *Observatorio solar Muisca de Saquenzipa: comprobación topográfica y astronómica*. Bogotá: Universidad Distrital F. J. de Caldas, 2012.

BONILLA, Julio. *Aproximaciones al Observatorio Solar de Bacata Bogotá Colombia*. Pág. 9 a 15. Revista AZIMUT, Revista. Universidad Distrital, Volumen 3. Ene/Dicie 2011.

BUSTAMANTE, Patricio. 2012: *Pareidolia el año de las imágenes apocalípticas*. Buenos Aires. Ediciones Cooperativas, 2012.

CATELLANOS, Juan de. *Elegías de varones ilustres de Indias 1589*. Editor. Gerardo Rivas. Bogotá. Colombia.

DOMINGO DUQUESNE, José (Fray). *Disertación sobre el Calendario de los Muyscas, Indios naturales de este Nuevo Reino de Granada*. Gachancipá, Colombia. 1795.

FONSECA TRUQUE, Guillermo. *Nuestra historia*. Tomo 1, n.3. Bogotá: Ediciones Cara Oculta, 1988.

IZQUIERDO, Arturo. *Astronomía para todos. Arqueoastronomía*. 2ª. Edición. Unibiblos. Bogotá. 2001.

MILLA, Carlos. *Genesis de la cultura andina*. Lima: Asociación Cultural Andina Amaru Wayra, 2011. (Edición 6).

MORALES, Juan David. *Arqueoastronomía en el territorio Muisca*. Departamento de Antropología. Universidad de Los Andes. Bogotá. Colombia. 2003.

REYES MANOSALVA, Eutimio. *Leyendas, mitos, espantos y romerías de Tunja*. Tunja Boyacá: Secretaria de cultura y Turismo, 2009.

SALGE FERRO, Manuel. *Festejos Muiscas en el infiernito, Valle de Leyva*. Bogotá: Universidad de los Andes, 2007.

SILVA, Eliécer. *Culto a la Fecundidad*. Revista del Departamento de Antropología Maguaré. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Vol 5. No. 5. 1987.

SILVA CELIS, Eliécer. *Estudios sobre la cultura Chibcha*. Tunja: Academia Boyacense de Historia, 2005.

SIMÓN, Pedro (Fray). *Noticias historiales de las conquistas de tierra firme en las Indias Occidentales*. Bogotá: Banco Popular, [1627] 1981.

TRIANA, Miguel. *La Civilización Chibcha*. Vol. 4. Bogotá: Banco Popular, 1984.

URICOECHEA, Ezequiel. *Memoria sobre las antigüedades neogranadinas*. Bogotá: Banco Popular, 1854.

Alineación de estructuras arquitectónicas en Mesoamérica: una práctica ancestral de significado calendárico-astronómico

Jesús Galindo Trejo¹

Resumen: La observación celeste jugó un papel fundamental en la evolución cultural de Mesoamérica. Una expresión de esta práctica puede reconocerse a partir del análisis de la orientación de las principales estructuras arquitectónicas de las ciudades mesoamericanas. En este breve trabajo se ilustra la existencia de tres familias de orientación caracterizadas por las fechas de alineación solar. En contra de lo esperado, estas fechas no corresponden a momentos astronómicamente significativos, como solsticios o equinoccios, sino más bien a salidas o puestas de Sol en momentos los cuales dividen al año solar en períodos de días expresables a través de los números que definen el sistema calendárico mesoamericano. Se trata de una práctica que estuvo vigente durante varios milenios en Mesoamérica.

Palabras Claves: Mesoamérica, Arqueoastronomía, Arquitectura, Alineación.

Introducción

El firmamento por su atractiva belleza y sobre todo por su movimiento aparente tan regular y fácil de seguir ha atraído la atención del hombre desde épocas inmemoriales. Posiciones particulares de diversos astros, así como momentos en que esas posiciones se alcanzan han inspirado en el hombre significativas asociaciones con conceptos sagrados fundamentales para cada cultura. Tanta ha sido la importancia de tales asociaciones que en muchas culturas antiguas del Mundo se erigieron hermosos y notables edificios señalando esas posiciones peculiares en los horizontes locales a través de su orientación arquitectónica. Después de varias décadas de intensa investigación arqueoastronómica realizada por estudiosos en

¹ * Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

numerosas culturas, el papel del firmamento en el discurso religioso y político se empieza a manifestar claramente. No se trata de un simple ejercicio de documentar apáticamente alguna regularidad o espectáculo celeste, sino más bien es una apropiación del momento y del lugar del firmamento, materializado en algún astro, que se asocia a un poder sagrado, inalcanzable, es una ferviente expresión de un culto, arraigado en la mente humana, a la magnificencia del Universo.

Hace varios miles de años, el hombre que habitaba el actual territorio de Mesoamérica al mirar su ambiente en una noche estrellada pudo darse cuenta que la bóveda celeste rotaba con el transcurrir del tiempo, que una zona del firmamento permanecía casi sin variación, que el Sol realizaba un movimiento regular y fácil de inferirse a lo largo del año pero que la Luna, en contraste, poseía una movilidad en apariencia más complicada, además de presentar un brillo que cambiaba con los días. Tal regularidad en el cielo propició que la perspicacia del hombre mesoamericano pudiera identificar correlaciones entre esos fenómenos y el comportamiento de la vida, así como del clima. Tanto éste como los ciclos de la vida vegetal y animal son regidos básicamente por las circunstancias originadas por el flujo de radiación solar y por la atracción gravitacional de la Luna.

A partir de la necesidad de entender mejor los complejos mecanismos de interacción entre la vida, el clima y la influencia de los fenómenos celestes, el hombre mesoamericano creó una cosmovisión que intentaba describir a la Naturaleza como una entidad indivisible e interrelacionada que tenía en cuenta tanto el ámbito terrestre como el celeste. De esta manera, sobre la Tierra, y en su interior, actuaban ciertas deidades y otras se manifestaban en el firmamento. El intenso anhelo de congraciarse con estas deidades lejanas e inaccesibles propició el aumento del conocimiento del cielo como una forma de rendirles veneración. En el transcurso de varias generaciones los observadores del cielo alcanzaron a determinar con notable precisión varios de los ciclos astronómicos fundamentales, así como las peculiaridades del movimiento aparente de diversos objetos celestes. La información acumulada en este ejercicio de observación resultó sumamente valiosa ya que permitió crear un esquema teórico para ordenar el transcurrir del tiempo, es decir, fue el momento de la invención del calendario mesoamericano. Sin éste no podría haberse organizado la sociedad con sus múltiples actividades en los ámbitos religioso, administrativo, agrícola e incluso bélico. Tomando en cuenta

que un calendario es esencialmente un modelo humano que trata de describir los períodos de observación de cierto objeto celeste y que para el hombre mesoamericano el cielo estaba vinculado a la esfera de acción de los dioses, el carácter sagrado del sistema calendárico surge inmediatamente como obvio.

Posteriormente ilustraremos cómo algunas manifestaciones culturales en Mesoamérica señalan notoriamente la sacralización del calendario. Por lo anterior, se puede afirmar que el registro, la transmisión y la preservación de la información de todo lo referente a las cosas del cielo fue tema propio y exclusivo de sacerdotes-astrónomos con una elevada especialización. Ellos se convirtieron en los mediadores entre las deidades celestes y los hombres en la Tierra. En algunas ocasiones dichas funciones recaían al mismo tiempo en los soberanos, quienes recibían la encomienda de realizarlas directamente de los ancianos electores. Ciertamente, el desarrollo de la astronomía prehispánica sólo fue posible gracias a la continuidad cultural que hizo posible reunir el conocimiento y transferirlo a las jóvenes generaciones. El padre franciscano Bernardino de Sahagún (1907) recogió la opinión de los mexicas acerca de los sabios toltecas: “Los Toltecas eran experimentados, acostumbraban dialogar con su propio corazón. Conocían experimentalmente las estrellas, les dieron sus nombres. Conocían sus influjos, sabían bien cómo marchaba el cielo, cómo da vueltas...”.

El hombre prehispánico ante la decisión de establecerse en un lugar y erigir su morada no tomó en cuenta únicamente aspectos prácticos, como accesibilidad, aprovisionamiento y protección, sino que a partir de su cosmovisión, surgida como consecuencia de la continua observación de la naturaleza, consideró también aspectos relacionados con el ámbito simbólico. Esta situación se reconoce sobre todo en las grandes estructuras arquitectónicas e incluso en la traza de ciudades mesoamericanas. A través de un persistente ejercicio de observación de la naturaleza, que comprende de manera destacada al firmamento, se fijaron las pautas fundamentales para un ordenamiento espacial del paisaje. De esta manera, algunos elementos del paisaje, como grandes cerros, manantiales y ciertos parajes adquirían un significado particularmente sagrado. El orden en el paisaje lo introduciría de forma espectacular el cielo. En efecto, el movimiento aparente de ciertos astros en la bóveda celeste marcaría unívocamente las direcciones importantes en la Tierra; en ciertos momentos del año, la coincidencia

del disco solar con aquellos elementos del paisaje permitió generar un patrón espacial de la medición del tiempo. El resultante calendárico de horizonte fue fundamental para la calibración del sistema calendárico mesoamericano, el cual alcanzó la mayor jerarquía en el pensamiento religioso prehispánico (Galindo Trejo, 1994).



Figura 1. Teotihuacan es un asentamiento urbano muy uniforme en su traza.

Uno de sus ejes principales es la conocida Avenida de los Muertos.

La dirección perpendicular a aquélla corresponde al eje de simetría de la Pirámide del Sol.

Fuente: Colección del autor.

Calendario y orientación arquitectónica

El origen de la Astronomía prehispánica se pierde en el lejano pasado, sin embargo, probablemente los olmecas en el sureste mesoamericano, hacia el 1500 a.C., iniciaron el desarrollo de un sistema jeroglífico junto con otro numérico vigesimal que facilitó el registro de períodos celestes. El Calendario pudo entonces ser expresado gráficamente y surgieron las primeras fechas. Curiosamente la fecha mesoamericana más antigua hallada hasta ahora proviene de la cultura zapoteca en Monte Albán, Oaxaca. Se trata de la llamada Estela 12 que representa al año 594 a.C.

El sistema calendárico mesoamericano consta de dos cuentas que avanzan simultáneamente, una solar, conocida como Xiuhpohualli,

de 365 días, organizada en 18 períodos de 20 días más 5 días para completar el año y otra de naturaleza religiosa, llamada Tonalpohualli, de sólo 260 días, organizada en 20 períodos de 13 días o trecenas. Al comenzar al mismo tiempo rápidamente se desfasaban y era necesario esperar justamente 52 períodos de 365 días para que nuevamente coincidieran y volvieran a iniciarse sincrónicamente. El Tonalpohualli para llegar a dicha coincidencia tenía que completar 73 de sus períodos. Por lo tanto se establece la ecuación básica del calendario mesoamericano: $52 \times 365 = 73 \times 260$. En esas ocasiones se realizaban grandes ceremonias para festejar el completamiento de las cuentas y se encendía el Fuego Nuevo. Una peculiaridad de la variante zapoteca del calendario es que dividía la cuenta ritual en cuatro partes de 65 días; a cada una de éstas se le llamaba Cocijo y se le consideraba una deidad muy importante a la que se le debía dar ofrendas (Córdoba, 1886, p. 201). Se trataba obviamente de la deificación del tiempo a través de las cuentas calendáricas. Como veremos, el hombre mesoamericano implantó magistralmente en sus obras arquitectónicas mucho de la ideología relacionada con su cosmovisión y su sistema de medición del tiempo. A menudo los arquitectos mesoamericanos elegían para el número de cuerpos de una pirámide, de escalones, de molduras, de almenas y columnas, uno de los números utilizados en el contexto cosmológico-calendárico: 9, 13, 18, 20, 52, 65, etc. (ver por ejemplo, Aveni, 1980; Rodríguez y Torres, 2009).

Para los mesoamericanos el Sol fue sin duda el astro más importante por su brillantez y la regularidad en su movimiento aparente. Era la más pura manifestación del movimiento y fue deificado, los mexicas lo concebían como la esencia de lo sagrado: “in teotl quitoznequi tonatiuh”, dios quiere decir Sol (Sahagún, 1907, f174v). Cuando éstos deseaban expresar gráficamente lo sagrado en sus jeroglíficos utilizaban precisamente un disco solar como en los casos de los toponímicos Teotlalpan (sobre la tierra sagrada) y Teotlachco (en el juego de pelota sagrado). El período básico de observación del Sol es precisamente el año, en el transcurso de él se pueden reconocer los principales eventos solares como los solsticios, los equinoccios y los pasos cenitales del Sol. Los mesoamericanos erigieron estructuras arquitectónicas para indicar estos eventos a través de su alineación, ya sea a la salida o al ocaso solar, en esos momentos astronómicamente tan importantes. Algunos ejemplos se pueden citar:

El conjunto arquitectónico en la Plaza de la Estela en Xochicalco se constituyó en un observatorio para calibrar la duración exacta del año solar. De pie en la estela, el observador podrá registrar la salida del Sol precisamente en el eje de simetría del templo de enfrente en el día del equinoccio de primavera y en el de otoño. Al llegar el día del solsticio de verano, el disco solar se desprenderá del vértice norte del templo y seis meses después, en el día del solsticio del invierno, el disco solar se elevará del vértice sur. En los días del paso del Sol por el cenit en Xochicalco, el disco solar coincide con el borde norte del santuario del templo. Aquí se tiene un horizonte artificial y controlado para el seguimiento detallado del movimiento solar cada día y así poder ajustar la cuenta del tiempo a dicho movimiento.

La pirámide más grande del mundo, por su volumen, la Gran Pirámide de Cholula está orientada a la puesta solar en el día del solsticio de verano y por lo tanto en el día del solsticio de invierno la pirámide queda alineada al Sol en el momento de surgir éste en la madrugada. No sólo la pirámide, sino también la traza de la ciudad, prehispánica y actual, señala en esas mismas direcciones.

Otra práctica mesoamericana para indicar eventos astronómicos importantes fue la orientación de pirámides para lograr escenificar hierofanías, es decir, la iluminación dirigida para intensificar el contenido ritual de algún momento particular del año. El ejemplo más célebre es el de El Castillo en Chichén Itzá. Aproximadamente una hora antes del ocaso, en el día del equinoccio, los nueve cuerpos de esta pirámide, que por cierto posee 365 escalones distribuidos en sus cuatro escalinatas y la plataforma superior, proyectan su sombra sobre la balaustrada de la escalinata norte. Así se forma el cuerpo luminoso, a través de porciones triangulares iluminadas, de una serpiente cuya cabeza pétreo se encuentra en el arranque de la escalinata. El primer triángulo se forma en la parte más alta de ésta y poco a poco va completándose, dando la impresión de un descenso de la serpiente de luz como Kukulcán, la serpiente emplumada. Este excepcional edificio posee otras importantes características calendárico-astronómicas que muestran la maestría con la que los astrónomo-sacerdotes combinaron la geografía, la arquitectura, la astronomía y la medición del tiempo para comunicar un mensaje de poder y control político (Montero et al., 2014). Tal tipo de hierofanía se da también en El Castillo de la última gran metrópoli maya antes de la llegada de los españoles, en Mayapán. Esto sucede no en los días del equinoccio, sino en los del solsticio,

aunque por desgracia las cabezas pétreas ya no se encuentran al pie de las escalinatas. La Pirámide de la Luna en Teotihuacan y el llamado Edificio 19 del Grupo del Arroyo en El Tajín, también muestran la hierofanía equinoccial, pese a que no existe ninguna cabeza serpentina.

Los días del paso cenital del Sol se registraron sobre todo utilizando cámaras oscuras construidas a partir de cuevas naturales acondicionadas con mampostería o en el interior de estructuras arquitectónicas. Una chimenea o tubo vertical dentro de tales cámaras puede mostrar el momento en el que los rayos solares caen perpendicularmente haciendo que la sombra coincida con la base de todo objeto. Sin embargo, además de esa función, los observatorios cenitales fueron construidos con tal cuidado, considerando la geometría específica de cada cámara, que permiten señalar ciertas fechas fundamentales para el sistema calendárico mesoamericano, como veremos más adelante. Tomando en cuenta que se tiene un marco de referencia fijo en esa geometría, también se pudo llevar el seguimiento del tiempo calibrando la duración del año solar. Los observatorios cenitales más conocidos son: las cuevas astronómicas de Teotihuacan, una de las cuales posee una estela marcador; la cueva astronómica de Xochicalco y la cámara astronómica en el interior del Edificio P de Monte Albán (Morante López, 1995).



Figura 2. La Pirámide del Sol en Teotihuacan y en primer plano el llamado Templo del Sol con discos solares pintados en sus tableros. El eje de simetría de la pirámide define uno de los ejes urbanos de esta ciudad de la época clásica.

Fuente: Colección del autor.

Un ejemplo temprano de una alineación astronómica adecuada a conceptos relacionados con la cuenta del tiempo es el de la Pirámide Circular en Cuicuilco. Con sus dos rampas colineales de acceso esta pirámide está orientada a la salida del Sol los días 23 de marzo y 20 de septiembre, que difieren por dos días de las fechas de ambos equinoccios. En la madrugada de aquellos días el disco solar se desprende de la cúspide de un cerro, de forma casi semiesférica, llamado Papayo. La posición de este accidente del paisaje señala justamente lo que podría llamarse el equinoccio temporal, a diferencia del equinoccio usual que corresponde al punto medio de los extremos solsticiales en el horizonte. Los días citados marcan el momento medio temporal entre el día del solsticio de invierno y el de verano, lo que correspondería a la cuarta parte del año. Que los cuicuiltecas para 500 a. C. hubieran ya elegido astronómicamente la posición de su gran pirámide y además su alineación solar para esas fechas con trascendencia en la cuenta del tiempo, manifiesta claramente la notable capacidad de los observadores mesoamericanos. Entre tanto, la alineación solar en las fechas que señalan la mitad temporal en el movimiento aparente del Sol en el horizonte se ha encontrado en diversas estructuras arquitectónicas mesoamericanas (Sprajc, 2001).



Figura 3. La alineación del Templo Mayor de Tenochtitlan fue adoptada por la traza urbana de la Ciudad de México de tal forma que aún hoy los días de su alineación solar señala la división del año solar en porciones de días múltiplos de 73 días.

Fuente: Colección del autor.

Orientaciones calendárico-astronómicas

Una peculiaridad de las orientaciones mesoamericanas es que junto a los alineamientos puramente astronómicos se dieron los que llamamos calendáricos. Es decir, en un par de fechas el Sol se alinea a la estructura, aunque en tales días no sucede ningún evento solar significativo. Sin embargo, dichas fechas resultan de excepcional importancia porque dividen al año solar de 365 días en dos períodos de días que establecen alguna característica del sistema calendárico mesoamericano. En esas fechas acontecen aún diversas alineaciones solares y hierofanías en toda Mesoamérica. Se han identificado hasta ahora tres familias de fechas que corresponden a esta manera de indicar que la estructura y sus constructores participan del mismo sistema unificador que fue el calendario mesoamericano. Así, por ejemplo, la gran Pirámide del Sol en Teotihuacan se alinea al disco solar en los días 29 de abril y el 13 de agosto. A partir de la primera fecha, el observador tendrá que ver transcurrir 52 días para que llegue el solsticio de verano. Después de éste, será necesario que pasen otros 52 días para que se tenga la segunda alineación a la pirámide el 13 de agosto. Entonces esta fecha inicia la cuenta de 260 días para que el 29 de abril del siguiente año se concluya. Nótese que 52 en años es el intervalo necesario para que el calendario solar de 365 días o Xihpohualli, una vez iniciado simultáneamente con el ritual de sólo 260 días o Tonalpohualli, vuelva a coincidir con éste.

Otros ejemplos de alineación solar en el ocaso a estas fechas son el Templo Superior de los Jaguares en la gran cancha del Juego de Pelota de Chichén Itzá, la ventana central de El Caracol en la misma ciudad y el Edificio de los Cinco Pisos en Edzná (Malmström, 1991, p.45). Cuando la alineación solar sucede en la dirección opuesta a la de las estructuras anteriores, al amanecer, se obtienen otras fechas calendáricas mesoamericanas de gran importancia: el 12 de febrero y el 29 de octubre. En estas fechas surge el disco solar en el corte del horizonte del Templo del Sol en Malinalco. Según el padre Sahagún, cronista franciscano del siglo XVI, los mexicas empezaban su año el 12 de febrero. Se puede afirmar que en las dos parejas de fechas suceden infinidad de alineaciones solares en toda Mesoamérica; aquí intrínsecamente no se trata de ningún evento particular del Sol, más bien, el Sol establece el marco esplendoroso para señalar que tales fechas han llegado y la trascendencia cultural de ellas radica principalmente en el hecho de que en ambos horizontes el año solar se

divide en dos grandes intervalos de días que quedan especificados por varias características del sistema calendárico mesoamericano.

En los últimos años se ha podido determinar la existencia de otras dos parejas de fechas calendáricas mesoamericanas que como las anteriores determinan divisiones del año en proporciones relacionadas con las propiedades del calendario mesoamericano. Dichas fechas son la pareja 9 de abril y 2 de septiembre y la pareja 4 de marzo y 9 de octubre. Un ejemplo notable de estas alineaciones solares es el gran Templo Mayor de Tenochtitlan. Los mexicas tuvieron especial cuidado para construirlo de acuerdo a principios calendáricos mesoamericanos, según ellos, adoptados de los sabios toltecas. Este templo está orientado al poniente, el 9 de abril y el 2 de septiembre, el disco solar se pone alineado a él; la traza urbana de la capital del país en su núcleo central también muestra esta alineación, las calles del Centro Histórico todavía señalan en el horizonte la posición solar en estas fechas. Siguiendo el mismo procedimiento de conteo de días que con las parejas anteriores, en este caso, el 9 de abril y el 2 de septiembre dividen al año solar en una proporción de $2/3$, es decir, después de la primera alineación en el año, en 73 días se llegará al solsticio de verano, nuevamente llegará la segunda alineación después de otros 73 días.



Figura 4. La alineación solar del santuario superior de la Pirámide de Los Nichos de El Tajín sucede en las mismas fechas que en el Templo Mayor de Tenochtitlan, sin embargo, desde varios siglos antes. Por lo tanto se trata de una orientación calendárico-astronómica.

Fuente: Colección del autor.

A partir de esta alineación tendremos que esperar tres veces 73 días para que con la siguiente alineación se complete el ciclo anual del Sol. Nótese que el 73 es un número fundamental en el calendario mesoamericano: como se explicó con anterioridad, en el sistema dual de cuentas calendáricas, el Xiuhpohualli de 365 días y el Tonalpohualli de 260 días empezaban al mismo tiempo, rápidamente se desfasaban y sólo después de 52 años de 365 días otra vez coincidían; para esto el Xiuhpohualli necesitaba haber completado precisamente 73 períodos de 260 días. Otra propiedad de este intervalo de días es que el período sinódico de Venus de 584 días se puede obtener acumulando 8 períodos de 73 días, lo que conduce a la posibilidad de calibrar este importante período observacional de Venus por medio del registro de alineaciones solares en fechas fundamentales. Ciertamente, la alineación solar del Templo Mayor al amanecer, debido a que la altura de su horizonte en el oriente es similar a la del poniente, funciona de manera análoga. Las fechas de alineación 4 de marzo y 9 de octubre dividen de igual forma el año de 365 días en un intervalo de 2 veces 73 y 3 veces 73 con relación al solsticio de invierno. La posición este – oeste del emplazamiento del Templo Mayor debió haber sido elegida premeditadamente para asegurar una altura similar en ambos horizontes (Galindo Trejo, 2013).

Otros ejemplos mucho más antiguos de alineación calendárica en términos del intervalo de 73 días, son: el Templo de los Nichos en El Tajín; espacial y temporalmente está distante de la capital mexicana, sin embargo, el principio de orientación es el mismo. Esta esplendorosa pirámide se ha asociado con el calendario al afirmarse que tenía tantos nichos como días tiene el año; sin embargo, es difícil una reconstrucción numérica por su estado de conservación. En el contexto de las alineaciones este templo adquiere una importancia calendárica de primer orden al mostrar una alineación solar al amanecer en las fechas definidas por el intervalo de 73 días. Otro ejemplo notable es la gran Pirámide en el sitio de Xochitécatl. Después de su uso en la época preclásica, al ser reutilizada por los olmecaxicalancas de Cacaxtla, se le añadieron varios cuerpos que fueron reorientados justamente para lograr la alineación solar en el ocaso en las mismas fechas determinadas por el intervalo de 73 días. Como en el caso de la primera familia de orientaciones descrita anteriormente, esta segunda se encuentra representaba en toda Mesoamérica y es parte del esfuerzo de los sacerdote – astrónomos, por manifestar la trascendencia del calendario, es la reiterada expresión de los

conceptos del espacio y del tiempo fundidos en la alineación solar de esplendorosas construcciones, es la conmovedora revelación de los principios que definen lo mesoamericano.



Figura 5. El Edificio Enjoyado o la llamada Embajada Teotihuacana en Monte Albán muestra una orientación solar en fechas que se encuentran a 65 días antes y después del día del solsticio de invierno. Este período se identificó con una deidad fundamental para los zapotecos.

Fuente: Colección del autor.

La tercera familia de alineaciones detectada hasta ahora parecería ser exclusiva de la región zapoteca en Oaxaca, En la plataforma norte de Monte Albán se encuentra la llamada Embajada Teotihuacana o Templo Enjoyado, conocido así porque muestra elementos arquitectónicos de estilo teotihuacano; además, se excavó cerámica y otros objetos de fuerte influencia de esa cultura. Sin embargo, su orientación no tiene relación con la gran urbe del norte. La alineación solar sucede en la madrugada del 25 de febrero y del 17 de octubre. Ambas fechas están separadas por 65 días de la fecha del solsticio de invierno, es decir, por un Cocijo. La alineación hacia el poniente no se da en el horizonte montañoso porque dicho edificio está adosado al Complejo del Vértice Geodésico, que alcanza una altura considerable.

De acuerdo a una fuente etnohistórica del siglo XVII, en la sierra norte de Oaxaca, los zapotecos comenzaban el año nuevo precisamente el 25 de febrero (Alcina Franch, 1993, p.185). En el patio I del Grupo

del Arroyo en Mitla, en su cuarto norte, se tiene un dintel pintado con una escena de evidente significado astronómico: un disco solar entre dos estructuras escalonadas, atado por sendas cuerdas que sostienen dos personajes; uno de ellos desciende de un cielo estrellado y su pie parece surgir de éste; el otro, con cuerpo de cuchillo de pedernal, parece colgarse de la cuerda. Esta parte del dintel, que es la central, puede interpretarse justamente al considerar la alineación rasante, es decir, su iluminación por los rayos solares cuando inciden a lo largo del mismo. Esto sucede en la madrugada del 25 de febrero y del 17 de octubre.

Por lo tanto, los personajes pueden identificarse con los Cocijos, que mantienen estático y en equilibrio al disco solar, como en apariencia sucede en los días del solsticio; la separación de 65 días en torno al solsticio de invierno parece confirmar la interpretación simbólico-calendárica del diseño. En este caso sí se tiene alineación rasante en el ocaso, que sucede los días 17 de abril y 25 de agosto, nuevamente separados por un Cocijo de 65 días del solsticio de verano. Por desgracia, el entorno urbano actual del patio impide admirar este evento. La geometría interna del observatorio cenital del Edificio P de Monte Albán es tal que precisamente en estas últimas fechas se daba la primera y la última entrada extrema en el año, del haz de rayos solares a la cámara de observación (Morante López, 1995, p.52). En otros edificios zapotecos se señalan insistentemente, a través de sus alineaciones, las fechas referidas con anterioridad, con lo que se reafirma la importancia del intervalo de 65 días para la variante zapoteca del calendario. Recientemente se ha podido localizar otro ejemplo de esta alineación fuera de la región zapoteca para la época clásica. El eje de simetría del Conjunto A de Cañada de la Virgen en Guanajuato, el cual consta de una gran pirámide unida a un gran patio hundido, señala la posición del Sol en el horizonte en las mismas fechas que las indicadas por el observatorio cenital del Edificio P de Monte Albán (Granados Saucedo, 2008, p.161-168).

Consideraciones finales

Si Paul Kirchhoff (1943) hubiera sabido de la característica esbozada en este trabajo, respecto a la orientación de las principales estructuras arquitectónicas, muy probablemente la hubiera añadido a la lista de los elementos culturales que definen a Mesoamérica. No obstante, por ahora sólo podemos afirmar preliminarmente lo anterior ya que será

necesario analizar muchas más estructuras en las diversas regiones mesoamericanas. Sin duda, lo hasta ahora estudiado nos sugiere que estamos frente a una manera netamente mesoamericana de orientar edificios.

El impulso básico para haber elegido, a lo largo de muchos siglos, dicha manera se encuentra probablemente en el culto a las deidades que inventan, controlan y mantienen el tiempo. Con ello la estructura arquitectónica en cuestión era revestida con una suerte de halo sagrado que atestiguaba que se encontraba en concordancia con los principios fundamentales del calendario mesoamericano, el cual ciertamente sólo tenía que ver con los dioses. Podríamos decir que se trata de una orientación en el tiempo, donde el Sol brinda el escenario espectacular para indicar que las fechas importantes han arribado. En esos momentos el soberano, que habría ordenado la erección del templo orientado, podría mostrar a su pueblo que su obra terrena poseía los atributos sagrados del calendario por lo cual los dioses le dispensarían favores que a la vez justificarían su posición de poder y prestigio frente a la sociedad. Sin duda, una práctica cultural como la descrita en este trabajo demuestra una vez más que la élite, representada por ese soberano, al capturar conocimiento a partir de la observación de la naturaleza, lo utiliza para fines diversos y no exclusivamente ideológicos, sino más bien prácticos y encaminados a mantener el control político sobre el resto de la población. Se tiene por lo tanto la ecuación: conocimiento igual a poder, algo que continúa vigente en las sociedades de hoy.

Algunas ciudades mexicanas actuales aún conservan esta orientación calendárico-astronómica heredada de nuestros ancestros que hicieron del firmamento un medio para trascender en el tiempo (Galindo Trejo, 2013). Ciertamente, para los invasores europeos resultó más fácil reutilizar trazas ya existentes que arrasar todo y volver a definir las. Cuando llegaron las primeras ordenanzas de la metrópoli a América para la fundación de ciudades ya se habían establecidos numerosas ciudades sobre asentamientos prehispánicos.



Figura 6. El Conjunto del Arroyo en Mitla aún conserva restos de murales que plasmaron los zapotecos prehispánicos en los dinteles del edificio norte de este conjunto que aquí se muestra. La pintura representa una compleja escena astronómica que involucra al Sol y a Venus.

Fuente: Colección del autor.

Por lo antes expuesto, es necesario continuar la exploración arqueoastronómica de otras muchas regiones mesoamericanas que hoy permanecen prácticamente vírgenes, por ejemplo, el Occidente, el norte de Mesoamérica, la Huasteca, etc. Sólo entonces podremos esclarecer si realmente la práctica de orientación aquí mostrada se extendió por toda Mesoamérica, si existen otras familias de orientación, si existió acaso una periodización dada en la aparición de esas familias. Aquí resulta particularmente interesante la pregunta si esta manera de elección de orientaciones, a partir de la inventiva indígena al organizar el tiempo en su propio calendario, pudo haberse utilizado en otras regiones del continente americano. La respuesta a esta pregunta tendrá que esperar a que estudiosos de esas regiones y de Mesoamérica compartan sus análisis arqueoastronómicos.

Referencias

ALCINA FRANCH, José. *Calendario y religión entre los zapotecos*. México, D.F.: Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, 1993.

AVENI, Anthony F. *Skywatchers in Ancient Mexico*. Austin: Texas University Press, 1980.

CÓRDOBA, Fray Juan de. *Arte del Idioma Zapoteco 1571*. Morelia: Imprenta del Gobierno del Estado de Michoacán, 1886.

GALINDO TREJO, Jesús. *Arqueoastronomía en la América Antigua*. México, D.F.-Madrid: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Equipo Sirius, México-Madrid, 1994.

GALINDO TREJO, Jesús. La traza urbana de ciudades coloniales en México: ¿una herencia derivada del calendario mesoamericano?, *Indiana*, v. 30, p. 33-50, 2013.

GALINDO TREJO, Jesús. Mexico-Tenochtitlan: una ciudad diseñada en armonía con la cuenta del tiempo de sus fundadores. En: CURIEL, Gustavo. (Ed.). *La Metrópoli como espectáculo: la Ciudad de México, escenario de las artes*. México, D.F.: Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM, 2013. p. 47-82.

GRANADOS SAUCEDO, Francisco. Observaciones astronómicas en el centro norte de México. Los casos de El Cerrito, Querétaro y Cañada de la Virgen, San Miguel de Allende, Guanajuato. En: VIRAMONTES ANZURES, Carlos. (Coord.). *Tiempo y región*. Estudios históricos y sociales, Vol. II. Querétaro: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad Autónoma de Querétaro, 2008. p. 137-176.

KIRCHHOFF, Paul. Mesoamérica, sus límites geográficos, composición étnica y caracteres culturales, *Acta Americana*, n. 1, 1943, p. 92-107.

MALMSTRÖM, Vincent, H. Edzna: earliest astronomical center of the Maya?. En: BRODA, J.; IWANISZEWSKI, S.; MAUPOMÉ, L. (Eds.), *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica*. México, D.F.: UNAM, México, 1991. p. 37-47.

MONTERO GARCÍA, Arturo; GALINDO TREJO, Jesús; WOOD CANO, David. El Castillo en Chichén Itzá: un monumento al tiempo. *Arqueología Mexicana*, v. XXI, n. 127, p. 80-85, 2014.

MORANTE LÓPEZ, Rubén. Los Observatorios Subterráneos. La palabra y el hombre. *Jalapa, Veracruz*, n. 94, p. 35-71, 1995.

RODRÍGUEZ CANO, Laura; TORRES RODRÍGUEZ, Alfonso. *Calendario y astronomía en Mesoamérica*. México, D.F.: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, 2009.

SAHAGÚN, Fray Bernardino de. *Códice Matritense de la Real Academia*. F. Del Paso y Troncoso, editor, Volumen VIII (*Edición Facsimilar*), Madrid, 1907.

SPRAJC, Iván. *Orientaciones astronómicas en la arquitectura prehispánica del centro de México*. Serie Colección Científica n. 427, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F., 2001.

“Al este”, “a Jerusalén”: orientaciones en prácticas religiosas de comunidades judías del sur de la región chaqueña argentina¹

Armando Mudrik²

– No te olvides, hijo, que el “*Arón Kodesh*”, debe ir allí – el Patriarca levantó el bastón, señalando una pared – en dirección a Jerusalén. David le palmeó suavemente la mano. – Pero “*zeide*” (abuelo), ¡cómo me voy a olvidar! Fue lo primero que tomé en cuenta. (Armando BUBLIK. La saga: Encuentro de tres culturas, 2008, p.52).

Resumen: Por medio de técnicas arqueo y etnoastronómicas abordamos el estudio de las orientaciones en prácticas religiosas de comunidades judías *ashkenazim* presentes en el sur de la región chaqueña argentina, al norte de la provincia de Santa Fe. Estas comunidades tienen su origen en las colonias agrícolas judías de la zona, formadas por inmigrantes procedentes del centro y este de Europa que arribaron durante el período de fines de siglo XIX y principios del XX. Los resultados de este trabajo muestran la complejidad de las lógicas que intervienen en la construcción de sentido de orientaciones espaciales en prácticas religiosas, y a la vez lo necesario que resultan los relevamientos etnográficos como complemento de los estudios cuantitativos de orientaciones.

Palabras clave: prácticas de orientación, judíos *ashkenazim*, región chaqueña argentina.

1 Agradecimientos: no hubiera sido posible realizar este trabajo sin la colaboración de los agrimensores Carlos Monier y Guillermo Ansorena, como así también de Eva Guelbert de Rosenthal, el personal del Museo Histórico Comunal y de la Colonización Judía “Rabino Aarón Halevi Goldman”, la Kehilá de Moisés Ville, Comuna de Las Palmeras, Comuna de Monigotes, mi familia y Alejandro Lopez.

2 *Estudiante avanzado de la Licenciatura en Astronomía. Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Introducción

El presente trabajo aborda desde la óptica de la astronomía en la cultura (Ruggles; Saunders, 1993), el estudio de las orientaciones en prácticas religiosas de comunidades judías *ashkenazim* situadas en el norte de la provincia de Santa Fe, al sur de la región chaqueña argentina. Forma parte a la vez de un amplio proyecto sobre el conocimiento de las astronomías de *criollos* y de los diversos colectivos de colonos inmigrantes –principalmente europeos – y sus descendientes asentados en el Chaco argentino, en el marco de un emprendimiento de diversos investigadores para abordar globalmente la astronomía de la región chaqueña (Mudrik, 2011).

Realizamos la investigación mediante trabajo de campo en las localidades de San Cristóbal, Monigotes, Las Palmeras, Palacios, colonia Zadoc Kahn y en Moisés Ville. Todas ellas se encuentran en la zona sur del departamento San Cristóbal de la provincia argentina de Santa Fe. Esta región pertenece al denominado Chaco Santafesino, al sur del Gran Chaco sudamericano. Estas poblaciones surgen durante el proceso de colonización, siendo Moisés Ville la primera colonia agrícola judía de Argentina, establecida en 1889 (Guelbert de Rosenthal, 2008).

En este contexto el término “colonización” se refiere a un proceso social promovido por el estado que vincula el ingreso de inmigrantes europeos al país para ser ubicados en territorios incorporados al estado nacional con el fin de practicar la agricultura y ganadería. Fue un fenómeno que tuvo lugar desde mediados del siglo XIX hasta mediados de siglo XX (GORI, 1988). Particularmente la idea del estado era que los inmigrantes europeos actuaran como “fuerza civilizadora” (Juliano, 1987).

Las comunidades judías abordadas en nuestro trabajo, están constituidas por inmigrantes y descendientes de inmigrantes provenientes de Europa Central y del Este, todos pertenecientes al bloque *ashkenazí* (Barylko, 1977) pero adscriptos a distintas corrientes como los ortodoxos *jasidim* de Ucrania, Polonia, Rumania y Rusia, y los *mitnagdim* de Lituania; como también los conservadores³

3 En este trabajo, utilizamos el adjetivo “conservador” para todo aquello adscripto a la corriente judaica del conservadorismo, movimiento que surge en Alemania a mediados de siglo XIX. Sus diferencias con la ortodoxia tradicional son básicamente en el plano ritual. Por ejemplo: mujeres y hombres pueden rezar juntos sin físicas separaciones, parte de los rezos pueden decirse en el idioma nacional, la cabeza ha de estar cubierta en los oficios religiosos pero no necesariamente en otras ocasiones (BARYLKO, 1977).

provenientes de Alemania y Holanda (Cociovitch, 2005). La principal lengua de estos grupos era el idish, con sus variantes correspondientes a cada país (Bizberg, 1941), las cuales aun pueden distinguirse en la actualidad entre sus descendientes. En Europa, la mayoría de los inmigrantes citados, no eran agricultores, mas bien eran profesionales, mercaderes y en algunos casos rabinos, matarifes (“*shoijet*”) y escribas de la Torá (“*soifer*”). Exceptuando el conjunto fundador de Moisés Ville, familias judías fueron seleccionadas de a grupos en Europa por la Jewish Colonization Association y localizadas en terrenos pertenecientes a dicha empresa colonizadora, formando durante el período de 1891 hasta mediados de siglo XX, las colonias donde realizamos nuestro trabajo de campo, entre otras. Además de las familias “colonizadas”⁴, se fueron sumando inmigrantes judíos espontáneos que se asentaron en las colonias como obreros o comerciantes. Muchos de los grupos de inmigrantes fuertemente nucleados en torno a su fe religiosa, traían consigo todos los elementos necesarios para desarrollar su vida litúrgica y cotidiana como lo venían haciendo hasta antes de su emigración, y una vez establecidos en colonias, formaron asociaciones o sociedades religiosas con personería jurídica, desde las cuales se gestionaron sinagogas, cementerios y escuelas judías (Mendelson, 1939; Merkin, 1939; Cociovitch, 2005). Si bien en estas colonias siempre también residieron *criollos* e inmigrantes no judíos, hasta la década de 1970, no superaban al número de pobladores judíos. En la actualidad estos últimos representan una minoría en la región, siendo por ejemplo en Moisés Ville, donde encontramos la mayor concentración de familias judías, aproximadamente el 10% de la población; y por otro lado podemos caracterizarlas desde el punto de vista religioso como conservadoras.

Es así que del trabajo de campo entre estas comunidades judías *ashkenazim*, surgió el problema sumamente interesante de las orientaciones en las prácticas religiosas.

Como en muchas religiones, en el judaísmo, resulta relevante la orientación al momento de la oración. Fundamentalmente es importante orar “hacia Jerusalem” o “hacia el Templo”. Según la *Encyclopaedia Judaica*, edición 2007, en su entrada “*Mizrah*”, “la costumbre de mirar hacia el Templo durante las oraciones tiene

4 Término propio del castellano regional de Santa Fe, que hace referencia al proceso de asentar un grupo de personas en tierras para practicar agricultura y ganadería. Surge a partir del gran proceso de colonización durante fines de siglo XIX y principios de siglo XX en la provincia de Santa Fe y es hasta hoy utilizado por descendientes de colonos inmigrantes.

orígenes bíblicos, comenzando con la oración del Rey Salomón” (I Reyes 8:44, II Crónicas 6:34, I Reyes 8:48, II Crónicas 6:38). Mientras que una referencia explícita de una oración orientada hacia Jerusalén solo aparece en Daniel 6:11, donde se menciona que Daniel, durante el exilio babilónico, rezaba en una habitación superior con las ventanas abiertas en dirección a Jerusalén. Según Peterson, “esta orientación judía de la oración recibe un peso especial tras la destrucción del Templo. Se reza entonces hacia Jerusalén porque al lugar del Templo terrenal le corresponde el del Templo celestial” (Peterson, 1947, p. 4). Esta costumbre es trasladada a ley en el período rabínico, quedando fijada en la Mishná y ampliada en el Talmud. Esta establece que:

[...] el que se encuentre en la Diáspora, se dirigirá hacia Eretz Israel; en Eretz Israel, hacia Jerusalem; en Jerusalem, hacia el Templo; en el Templo, hacia el Santuario Supremo. Si un hombre está al este del Templo, él debería girar hacia el oeste; si está en el oeste, hacia el este; si está en el sur, hacia norte; y si está en el norte, hacia el sur. Así todos los judíos dirigen sus plegarias hacia un lugar (*MIZRAH, Encyclopaedia Judaica*, 2007, p.392).

A su vez, esta importancia de la oración orientada en el judaísmo, se ve reflejada en construcciones arquitectónicas, en especial en sinagogas. Estudios arqueológicos han confirmado que varias sinagogas en Palestina, ya desde la temprana antigüedad, estaban orientadas hacia Jerusalem, no de manera precisa, si no mas bien hacia la región en la que se encuentra Jerusalem, por ejemplo las situadas al norte de Jerusalem como las sinagogas de Bet Alfa o Hammat, presentan una orientación hacia el sur (Meyers, 1980). Las más antiguas sinagogas en Palestina, están caracterizadas primero por no poseer un nicho fijo donde alojar la Torá, y segundo por presentar sus entradas en dirección a Jerusalem, por lo que en este caso los portales indicaban la dirección sagrada. Pero alrededor del siglo V comienzan a erigirse templos en los cuales una de las paredes incluye un nicho donde localizar de manera estable la Torá. A la vez esta pared pasa a ser la que mira hacia Jerusalem y no así el muro de ingreso (Meyers, 1980). De esta manera vemos cómo los elementos arquitectónicos de las sinagogas se van acomodando para que a medida que el culto sinagoga se va centrando sobre la torá, sea la Torá la que quede más claramente hacia la dirección a Jerusalem, y que el espacio se disponga para que el fiel pueda ingresar y ponerse en oración frente a la Torá mirando en la dirección sagrada.

Pero es en la diáspora europea y posteriormente americana donde este concepto de dirección sagrada en el judaísmo se complejiza obviamente por una dispersión geográfica y aparecen referencias en las que se establece una sinonimia entre la dirección a Jerusalén y “el este” (Peterson, 1947; Moffson, 1999; Kadish, 2000). Una muestra de esta idea lo da la *Encyclopaedia Judaica*, donde el término “*Mizrah*”, que significa en hebreo este, esta definido a la vez como una “designación de la dirección a ser mirada durante la oración”. Según afirma Peterson, aunque “se conocen algunos intentos de hacer más exacta esta orientación, volviendo la oración en Europa hacia el sudeste”, “nunca fueron los judíos tan estrictos con respecto a la verdadera dirección de Jerusalén” (Peterson, 1947).

En base a esto, intentaremos explorar en la comunidad abordada, el problema de la orientación en prácticas religiosas, y por lo tanto cómo los mencionados inmigrantes judíos reinterpretaron la dirección de oración en el nuevo suelo de las colonias agrícolas del norte de la provincia argentina de Santa Fe.

El campo etnoastronómico

Durante nuestro trabajo de campo etnográfico entre hombres y mujeres de las comunidades judías de las localidades antes nombradas, pudimos recoger apreciaciones acerca de la orientación de las sinagogas y observar ciertas praxis de orientación en el ámbito litúrgico en los momentos de oraciones tanto dentro como fuera de la sinagoga, como así también en prácticas funerarias.

I - Las sinagogas

Actualmente en nuestra zona de estudio se cuentan en pie nueve sinagogas, de las cuales solamente en dos se practican oficios semanalmente y de la forma conservadora. Según nuestros informantes, “muchas” de las sinagogas que habían sido construidas en pequeñas subcolonias de la gran colonia Moisés Ville (Weil, 1939), fueron siendo demolidas “al ir perdiendo feligreses”.

Todas las sinagogas que abordamos aquí fueron edificadas entre los años 1890 y 1940. Se encuentran insertas en solares, los cuales han sido en algunos casos cedidos para ese fin por colonos o la Jewish Colonization Association (Collado, 2004).

Arquitectónicamente hablando, podemos caracterizar a todos los templos como edificios de un volumen único presentando una sola nave dentro de la cual en uno de los muros se encuentra el elemento más importante de la sinagoga, el *Aron Hakodesh* (arca o tabernáculo), donde se alojan los rollos de la Torá (ver figura 1).

Todos los informantes concuerdan que “el *Aron Hakodesh* siempre tiene que estar orientado hacia el este, mirando a Jerusalem” y que de este modo “todas las sinagogas están orientadas hacia el este, mirando hacia Jerusalem”; siendo esta la razón que provoca en cuatro casos que el ingreso principal al “*shil*” (término en idish empleado por algunos informantes para sinagoga) deba darse desde los fondos o laterales del predio y no desde la fachada que se ubica sobre la calle que corresponde con el muro que contiene el tabernáculo (ver figura 1).



Figura 1: (Izquierda) *Aron Hakodesh* de la sinagoga Marcus Sterman o “Brenner” de Moisés Ville, declarada Monumento Histórico Nacional. (Derecha) Fachada de la sinagoga que da a la calle, “hacia el este”. Sobre esta pared en el interior se encuentra el *Aron Hakodesh*. El ingreso principal (al principio para hombres) se da por el lado opuesto del edificio.

Fuente: Fotografías del autor, [2013].

Resulta importante de resaltar que todos los inmigrantes con los que pudimos conversar, al ser indagados respecto a la apreciación de posibles diferencias en la orientación entre las sinagogas de sus poblados en Europa y las de las colonias a las que arribaron, afirmaron que “la orientación siempre fue lo mismo, siempre para el este”, sugiriendo que no encontraron diferencias al respecto.

No hemos conseguido aclarar aun cómo se determinaba la orientación del templo al momento de su construcción, la información recolectada es muy amplia y vaga. Actualmente solo encontramos descendientes de constructores y testigos del levantamiento de algunos de los templos aquí abordados. Por medio de ellos sabemos que, en algunas sinagogas, los involucrados en la edificación eran no judíos. Por otro lado, al plantear de manera directa el interrogante de cómo se determinó la orientación de los edificios, algunos afirman que en determinados casos “no los guió ni un rabino ni un arquitecto” y que “hicieron lo que les parecía bien”.

Por otro lado al intentar rastrear, entre los entrevistados, sobre el origen de este concepto en la orientación de una sinagoga, encontramos que “esta tradición” para algunos es “ley oral”, y para otros está “presente en las escrituras” y “en el *Shuljan Aruj*”, nombre con el que se conoce a la obra donde se sistematiza y organiza todo el material existente sobre leyes y preceptos que reglamentan la vida judía en todos sus aspectos. Ampliamente aceptado y consultado, fue redactado en el siglo XVI por el rabino Iosef Caro (Barylko, 1977).

II - En las oraciones

Pudimos recoger durante el trabajo de campo, conceptos acerca de la orientación en oraciones tanto en ceremonias en la sinagoga como en el contexto doméstico.

Hemos participado de varios *Kabalat Shabat* u oficios para “recibir el *Shabat*”⁵ en el templo Barón Hirsch de Moisés Ville, única comunidad donde actualmente se llevan a cabo ceremonias, pero también hemos indagado sobre las experiencias en los oficios que se realizaban en las demás comunidades abordadas.

Excepto en la sinagoga de colonia Zadoc Kahn, hombres y mujeres permanecían separados durante el ritual, en recintos destinados para cada sexo dentro de cada templo de acuerdo con la práctica ortodoxa. Desde las últimas décadas en Moisés Ville, ambos sexos comparten recinto (en este caso planta baja de la sinagoga), aunque prevalece la costumbre de mantener distancias agrupándose por un lado hombres y por el otro mujeres. Todas las ceremonias son guiadas por un

5 *Shabat*, el séptimo día de la semana judía y el más sagrado (BARYLKO, 1977). Según nuestros informantes comienza con “la salida” o “aparición de la primer estrella”, posterior a la puesta del sol de un día viernes.

“oficiante” o *jazán*, elegido por la comunidad, quien recita cantando en voz alta y siguiendo una melodía, las correspondientes plegarias contenidas en el *sidur*, libro de oraciones para todo el año litúrgico, compuesto de textos en hebreo y arameo. Aunque la mayoría reza en voz baja siguiendo al *jazán*, algunos no saben hebreo, desconocen el contenido de las oraciones y permanecen en silencio, aunque los *sidurim* (plural de *sidur*) utilizados por los feligreses, incluyen la transcripción fonética de las oraciones y su traducción al castellano.

El “oficiante” permanece de pie toda la ceremonia sobre una tarima llamada *bimá* con su cuerpo mirando hacia el *Aron Hakodesh*, el resto de los feligreses, dependiendo de la oración, pueden permanecer sentados mirando hacia cualquier lado a pesar de que la mayoría imita la disposición del *jazán*.

Aunque para la mayoría de los entrevistados “todos” los rezos se los practica orientados “hacia el este” o “para el lado de Jerusalén”, el *jazán* únicamente solicita ponerse “de pie mirando al este, a Jerusalén”, al momento de una oración llamada *amidá*, la cual “se la puede leer en castellano o en hebreo” y luego “quien quiera elevar su propia plegaria, lo puede hacer”. Durante ese momento todos de pie miran hacia cualquier punto del muro en donde se encuentra el *Aron Hakodesh*. Esta parte del oficio es considerada por algunos como un lapso en el que se está “en comunicación directa con dios”.

Particularmente interesante resultan las ideas o conceptualizaciones de algunos miembros de las comunidades que desconocen el sentido y significado de las oraciones, ya sea por no “saber hebreo” o por carecer de formación religiosa. Algunas de estas personas no ligan “al este” con “Jerusalén” como los demás, si no que el rezar “siempre para el este...del lado donde sale el sol” está vinculado a relatos como el que a continuación transcribimos:

[...] eso es una historia que contaban de cuando pelearon contra los judíos [...] los griegos o los no sé como llamarles, que peleaban contra los judíos [...] estaban contra el sol y los otros estaban abajo y pensaban que los iban a poder [vencer] porque estaban contra el sol que no podían verlos bien [...] como ellos tenían los escudos contra el sol y al final no los vieron [...] lo hicieron muy mal [...] y resulta que ganaron ellos los otros porque los encandilaban con los escudos (HEIMAN, 2013).

Similarmente encontramos diferencias de conceptos en una de las plegarias del oficio de *Kabalat Shabat*, denominada *lejá dodí*. En

esta oración el *jazán* pide que “en la estrofa numero diez” todos de pie miren hacia “la entrada” del templo. En este caso, para la mayoría de los informantes que aprendieron y conocen “el significado” de la plegaria, “cuando se dice la última estrofa, se gira para recibir a la novia que es el sábado”, “*shabat amalká*” y que “entre por la puerta, simbólicamente”; pero algunos de los feligreses de la sinagoga Barón Hirsch, en ese momento de la oración piensan que “se mira a la puesta del sol”, “despidiendo al todo poderoso”, siendo importante mencionar que en este templo el ingreso principal se encuentra del lado opuesto al del *Aron Hakodesh*, “al oeste”.

Con respecto a las ideas entorno a la orientación en oraciones en el ámbito doméstico, como hemos podido constatar en memorias de primeros colonos (Cociovitch, 2005) y de acuerdo con los entrevistados, “antes la gente rezaba más en sus casas” sobre todo los denominados “religiosos”, y lo hacían también “hacia el este, para el lado de Jerusalén” pero a tal fin en los hogares se colgaba en “la pared del este”, un “cuadrito” o “*mizraj*” que recordaba hacia donde dirigir las oraciones. Solamente uno de los entrevistados afirmó que “un tío religioso tenía colgado en su casa el *mizraj* en el *mairev*, en el oeste”.

El término en hebreo *mizraj* es entendido por todos los entrevistados como “el este”, pero también es el nombre con el que se conoce a estos objetos cúlticos. Durante nuestro trabajo de campo hemos podido verlos solamente en las sinagogas, colocados sobre el muro que contiene el *Aron Hakodesh*. Si bien la mayoría fueron impresos y traídos de Europa, otros han sido confeccionados en las colonias como el caso “del *mizraj*” de la sinagoga Barón Hirsch (ver figura 2).

Desde la apariencia pueden describirse como láminas muy coloridas, cargadas de símbolos judíos e ilustraciones de episodios importantes de la historia judía, y hasta en algunos casos hemos observado símbolos de los países de origen de estos inmigrantes (ver figura 2). Además en todos ellos se pueden apreciar extractos del libro de los Salmos. Asimismo para algunos informantes estos cuadros “tienen figuras de astros”.

El uso del *mizraj* se hizo popular dentro de la tradición judía durante los siglos XIX y XX sobre todo en Polonia, Rusia y Alemania (Roitman, 2011).

Actualmente pocos oran en sus hogares. Los que lo hacen siguen el *sidur* y también con la idea de rezar “al este”, “hacia Jerusalén”, hemos observado que lo realizan con su cuerpo de cara a la pared oriental del recinto en donde se encuentren. Además vale la pena mencionar que muchas veces ante la pregunta directa de “¿hacia donde se reza?” la respuesta es “hacia allá”, señalando además la dirección con el brazo.



Figura 2: (Izquierda) Interior de la sinagoga Barón Hirsch de Moisés Ville, donde puede verse, señalado por la flecha, al *mizraj* colgado en el mismo muro donde se encuentra el *Aron Hakodesh*. (Derecha) Imagen del *mizraj* elaborado en 1925 con la técnica de papel cortado por Yehuda Guenzelovich en Moisés Ville para esta sinagoga. Resulta llamativo que además de los símbolos judíos se encuentra presente en el centro el escudo del Imperio ruso.

Fuente: Fotografías del autor, [2013].

Respecto al origen de orar “hacia Jerusalén”, algunos de los entrevistados con formación religiosa afirman que eso es “de acuerdo al Talmud” y que “la costumbre” era conocida ya en “la época del exilio babilónico”, citándonos al libro de Daniel, particularmente Daniel VI. 11.

III - Las tumbas

Existen tres cementerios israelitas en la zona abordada, los de Moisés Ville, Palacios y Monigotes, los cuales fueron creados en 1891, 1913 y 1933 respectivamente, por las mismas asociaciones religiosas que construyeron sus sinagogas. Como hemos podido constatar en documentación encontrada en el trabajo de campo, estas asociaciones adquirieron los terreros para ese fin a la Jewish Colonization

Association. Los mismos se encuentran en un contexto rural, alejados hasta un par de kilómetros de los correspondientes poblados. El cementerio más grande en extensión y en cantidad de tumbas es el de Moisés Ville con aproximadamente 2400 sepulturas, le sigue el de Palacios con cerca de 300 y luego el de Monigotes con 200. Dentro de cada uno, se distinguen distintos sectores como el de los niños muertos por alguna epidemia, el de los pobladores de determinada colonia y el de los suicidas, los cuales son sepultados considerablemente apartados del resto. A la vez es común que los miembros de una misma familia estén próximos entre si.

Las tumbas constan de una estructura como las que podemos ver en la figura 3, debajo de la cual yace enterrado el difunto. Excepto algunas de las más antiguas, la mayoría posee lápida. En las correspondientes al período entre 1891 y 1930, podemos observar inscripciones en hebreo e idish, y fechas de defunción según el calendario hebreo o en algunos casos citando tal día de determinada festividad judía. Con el tiempo se fueron incorporando las inscripciones en castellano, las fotografías y las fechas de defunción según el calendario gregoriano. Los materiales con los que fueron construidas las tumbas han ido variando con el tiempo, pudiendo encontrarse desde humildes estructuras de ladrillos y cemento entre las primeras, hasta ostentosas elaboraciones de granito y mármol entre las del período de 1930 hasta la actualidad.



Figura 3: Vista del cementerio de Moisés Ville desde el sector de las tumbas más antiguas.

Fuente: Fotografía del autor, [2013].

Respecto a la forma en que son sepultados los cuerpos de hombres, mujeres y niños, según los testimonios recogidos en el trabajo de campo, “desde hace años se los entierra en cajones”, pero “antes” se los “enterraba solo con los *tajrijim*”, “lienzo blanco sin ninguna atadura y sin ninguna costura”, coincidiendo con relatos que encontramos en textos autobiográficos de colonos testigos de las primeras sepulturas:

[...] el finado se introducía en la excavación de modo de que la espalda quedara en contacto con la tierra, a fin de que se cumpliera rápidamente aquello de “que polvo eres y polvo serás”. Previa higienización del cadáver, se le envolvía en un blanco sudario y lo cubrían con el *taled* que le acompañó en su vida de adulto casado en todas las instancias del culto (Cociovitch, 2005, p. 286).

Sumado a esto, la totalidad de los entrevistados sostienen que “todos los muertos son sepultados con los pies mirando hacia el este”, “con los pies para Jerusalén”, “lo mismo que las sinagogas”. Para algunos, con esta disposición de los cuerpos, se busca imitar a una persona “con las piernas como si fuera que está parado, como se reza”, y así “no darle la espalda al todo poderoso”. Para otros, los cuerpos son “enterrados” de esta manera para “que vayan caminando a Jerusalén”, cuando “venga el Mesías”, que será el “momento de la resurrección de los muertos”, según “la profecía de Isaías” (Isaías II: 4). Podemos encontrar también esta idea en las memorias de primeros colonos de Moisés Ville, haciendo referencia a que era el rabino jasídico Aaron Halevi Goldman, integrante del grupo fundador de esa colonia, quien “cuidaba” de la práctica detallada a continuación:

sobre los ojos se le colocaban unos trocitos de tiesto, significando con ello: ya nada mirarás con apetencia y tentación. Y en la diestra, una pequeña varita para que le ayudara a incorporarse cuando lo llamara el Señor. Esta última práctica, ese simbolismo tan aparentemente ingenuo, conlleva, si bien se mira, la más íntima vocación y esencia religiosa del alma hebrea, que se traduce en la resurrección y la Esperanza Mesiánica (Cociovitch, 2005, p. 287).

En relación a esta forma de enterramiento, resulta particular y llamativo el caso de “la tumba más larga” del cementerio de Moisés Ville (ver figura 4), en donde se encuentran cuatro integrantes de una familia, fallecidos en una tragedia (Sinay, 20013). Los mismos fueron colocados “en línea”, de manera que “los pies de uno, tocan la cabeza del otro”.

En referencia al proceso de la orientación de los enterramientos, si bien no hemos podido aclarar cómo en el caso de las primeras tumbas se determinaba la orientación de la fosa o la tumba al momento de su construcción, observamos que actualmente a la hora de cavar la fosa se lo hace de forma tal que resulte paralela a las tumbas próximas y por consiguiente con similar orientación.



Figura 4: Extensa tumba de los cuatro integrantes de la familia Waisman, asesinados en 1897.
Fuente: Fotografía del autor, [2013].

Por otro lado al indagar sobre posibles orígenes bíblicos o talmúdicos de esta práctica de orientación, resulta interesante el testimonio del rabino *mazortí* (conservador) que asesora en la actualidad a la comunidad judía de Moisés Ville, quien al respecto de “la costumbre de enterrar mirando al este”, afirma que “como toda costumbre no siempre y en todos lados se pone en práctica”, conociendo algunos cementerios judíos en Argentina donde “no se practica”. Desconoce que haya existido o exista el mencionado ejercicio de colocar la “varita” en una mano del difunto, pero a la vez concuerda con nuestros informantes en relación al fin perseguido “al colocar al difunto con los pies al este” ya que “mirar a *Ierushalaim* (Jerusalén) es la añoranza de sentirnos de frente en forma simbólica al centro espiritual del Pueblo de Israel”, y adhiere a que “el origen de la costumbre” se encuentra en lo “simbólico de dejarlos [a los cuerpos] preparados en la línea de partida” para la “era mesiánica”.

Además de consultar al rabino asesor de la comunidad, hemos tratado con otros rabinos de diferentes corrientes y comunidades judías en el mundo, y casi todos desconocían la práctica de enterrar con la orientación aquí tratada. Solo un rabino letón de la organización jasídica Jabad Lubavitch Jerusalén, aseguró que se trataba de “una costumbre muy antigua”, difícil de asegurar cuando se comenzó a tener en cuenta, e “importante pero no fundamental” ni necesaria, citada en el popular tratado *Gesher Hachaim*, sobre leyes de duelo, elaborado por el rabino Yechiel Michel Tukachinsky (1872-1955). Respecto a “la costumbre de colocar una varita en una mano del fallecido”, sostuvo que “aunque muy criticada” en *Gesher Hachaim*, también es “muy antigua” y ya mencionada en *Hatam Sofer*, obra que compila leyes y preceptos que reglamentan la vida judía redactadas por Moshe Sofer, quien fuera uno de los rabinos ortodoxos líderes en Europa del Este durante la primera mitad de siglo XIX.

El campo arqueoastronómico

I - Metodología y resultados

Con el objeto de comprender cuales son las direcciones conceptualizadas como “al este”, “a Jerusalén”, emprendimos la medición de la orientación de los ejes principales de sinagogas y tumbas involucradas en nuestra investigación, y a la vez la de las trazas urbanas en las que se encuentran inmersas.

Entendemos como eje principal de una sinagoga a la dirección perpendicular al muro en donde se encuentra el *Aron Hakodesh*; y como eje principal de una tumba, al eje establecido por la parte más extensa de la misma, la cual imita el largo del cuerpo del difunto.

Para medir los acimutes de estos ejes principales, hemos seguido en unos casos el método del teodolito (Aveni, 2005), y en otros, el de la brújula de precisión corrigiendo por declinación magnética local (Shaltout; Belmonte, 2005). En las mediciones con teodolito, utilizamos un instrumento con $\pm 1'$ de arco de precisión pero hemos calculado los errores por propagación para cada acimut obtenido. Para el caso de las mediciones magnéticas, empleamos un tandem con una precisión de $\pm 1/4^\circ$ pero el error estimado más adecuado para cada acimut obtenido es de $\pm 1/2^\circ$.

En la Tabla 1 se listan los acimutes medidos para cada sinagoga de la zona abordada. Es importante aclarar que todos estos templos fueron edificados en terrenos delimitados por una traza previamente proyectada; y si bien la mayoría de estos templos actualmente se encuentran en un contexto urbano, rodeado de construcciones y con un horizonte obstaculizado, hemos podido constatar en planos de las colonias, relatos y material fotográfico, que en el momento de su construcción se encontraban en un entorno con un horizonte ampliamente despejado. Hemos medido la altura del horizonte desde los sitios con entornos rurales y horizontes despejados de obstáculos pero no la hemos incluido en la Tabla 1 ya que puede considerarse despreciable.

Localidad	Latitud (° ‘ ‘)	Longitud (° ‘ ‘)	Templo	Acimut ± Error (°)
Moisés Ville	-30 42 50	-61 28 09	Barón Hirsch	105±1
Moisés Ville	-30 43 06	-61 28 06	Marcus Sterman	102±0.2
Moisés Ville	-30 42 53	-61 28 07	Arbeter	103±0.5
Moisés Ville	-30 43 00	-61 27 59	Ashkenazí	100.5±0.5
Palacios	-30 42 24	-61 37 17	“Sinagoga del pueblo”	85±1
Colonia Zadoc Kahn	-30 40 50	-61 43 14	Zadoc Kahn	100.6±0.4
Las Palmeras	-30 37 53	-61 37 35	“Sinagoga del pueblo”	81.4±0.2
Monigotes	-30 29 08	-61 38 06	Tiferes Israel	82±1
San Cristóbal	-30 18 50	-61 13 58	Sociedad Israelita	97±1

Tabla 1: Acimutes medidos de las sinagogas abordadas.

La figura 5a, muestra el histograma polar de la distribución de acimutes de las sinagogas. Todas están orientadas dentro del rango solar y muy próximas al punto cardinal este pero a la vez son casi paralelas o alineadas a una de las direcciones del trazado de la colonia o pueblo en las que se encuentran, como podemos ver al comparar la Tabla 1 con la 2.

Traza	Acimut ± Error (°)
Pueblo y zona rural de Moisés Ville	100.5±0.5
Pueblo de Palacios	87.5±0.5
Colonia Zadoc Kahn	100.5±0.5
Pueblo de Las Palmeras	87.7±0.5
Pueblo de Monigotes	87.3±0.5
Zona rural de Monigotes	100.3±0.5
Ciudad de San Cristóbal	101.9±0.5

Tabla 2: Acimutes medidos de las trazas de las colonias y pueblos en las que se encuentran las sinagogas y los cementerios. Estas trazas fueron proyectadas antes del establecimiento de los colonos de acuerdo como lo exigía la llamada "Ley de tierras" vigente en la provincia de Santa Fe desde el 6 de diciembre de 1887, la cual regulaba el trazado de colonias y centros poblacionales.

En los tres cementerios abordados, hemos estimado razonable medir aproximadamente el 30% del total de las tumbas considerando todos los sectores. Las figuras 5.b, c y d muestran los histogramas de las distribuciones de acimutes medidos de las sepulturas. Vemos en los tres casos que existe una gran dispersión en la orientación, todas se encuentran dentro del rango solar pero la mayoría está alineada con la traza en la que se encuentra inserto cada cementerio, como puede comprobarse comparando el valor modal o de mayor frecuencia de la distribución en 5.b, c y d, con el acimut de la traza de Moisés Ville, zona rural de Monigotes y Palacios, respectivamente (ver Tabla 2).

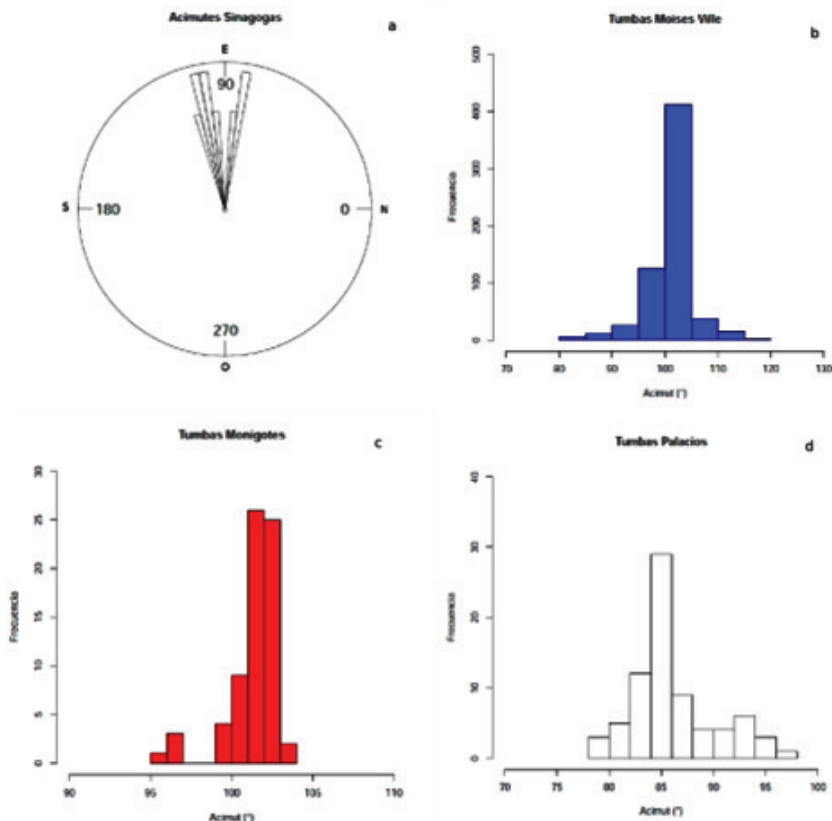


Figura 5: (a) Histograma polar de la distribución de acimutes de las sinagogas. (b), (c) y (d) Histogramas de la distribución de acimutes de las tumbas de los cementerios de Moisés Ville, Monigotes y Palacios, respectivamente.

II - El campo etnoastronómico durante las mediciones

Hemos podido recoger interesantes impresiones o apreciaciones por parte de integrantes de las comunidades al solicitar los permisos correspondientes para realizar las mediciones y durante las mismas.

A pesar de que como vimos anteriormente, para los entrevistados “todas las sinagogas están orientadas al este, a Jerusalén”, el proceso de medición disparó en ellos la duda de “ver si todas las sinagogas coinciden” en su orientación, mostrándose muy interesados en los resultados con la expectativa de encontrarse “con un montón de sorpresas”. Similar interés despertó el resultado de las mediciones en tumbas. Fue muy común

escuchar al terminar las mediciones en cada sinagoga, la pregunta: “¿está más o menos en la orientación como todas?”. Particularmente en Moisés Ville, en una ocasión mientras mediamos, un informante nos comentó que si bien “las sinagogas están para el sureste”, “Jerusalén está al noreste”. En otros casos al ver los instrumentos de medición, algunos informantes familiares de los constructores de sinagogas, aseguraron que para determinar la orientación que tendría que tener el templo “no utilizaron un aparato para medir” pero que “era gente de práctica allá [en Europa]” e “hicieron lo que sabían y entendían”.

Palabras finales

En este trabajo evidenciamos cuan importantes resultan los aportes etnográficos en los estudios cuantitativos de orientaciones, mostrando la complejidad de las lógicas que intervienen en la construcción de sentido de orientaciones espaciales en prácticas religiosas. Hemos utilizado los métodos propios de la arqueoastronomía para responder a interrogantes planteados desde un punto de vista social, dando significado a los resultados de las mediciones de orientación al articularlos con datos del campo etnográfico.

Mediante el campo etnoastronómico pudimos plantear en el grupo social abordado, el problema de las orientaciones en prácticas religiosas judías, mostrando la diversidad de ideas y conceptos asociados a las mismas, entre los miembros de una comunidad; y por medio del campo arqueoastronómico hemos visto que tanto sinagogas como tumbas conceptualizadas como orientadas “al este”, “a Jerusalén”, se encuentran alineadas de acuerdo con un proyecto de traza de colonia dispuesto con anterioridad, lo que pudo haberse visto como adecuado a los propósitos del culto. Además, observando la dispersión en los resultados obtenidos, encontramos que la dirección “al este”, “a Jerusalén” es algo no preciso y más bien un concepto abstracto y flexible. Esta flexibilidad o plasticidad en los conceptos no solamente existe y es aprovechada en las orientaciones, también la hemos encontrado por ejemplo en el criterio para definir el comienzo del día judío, en particular el momento de inicio de las ceremonias para recibir el *shabat* (*Kabalat Shabat*). Si bien para estas comunidades la iniciación se da “cuando sale la primera estrella”, los oficios religiosos comienzan a una hora acordada y fijada por los miembros de la “*Kehilá*”⁶. Este horario rige durante varios meses pero

6 La *Kehilá*, comunidad en hebreo, es una organización con personería jurídica que dirige y financia la vida comunitaria judía en Moisés Ville. Es la encargada de organizar las

“va variando a lo largo del año” ya que se tiene en cuenta “mas o menos cuando se pone el sol”.

Es interesante cómo algunos inmigrantes no perciben la diferencia en la orientación entre los templos o tumbas de Europa y de esta región de América, como si en alguna medida todavía persistiera la concepción de las comunidades en Europa de poseer la dirección a Jerusalén “hacia el este”.

También con los resultados del campo arqueoastronómico podemos llegar a entender por qué en templos donde el ingreso principal se encuentra del lado opuesto al del *Aron Hakodesh*, la acción de mirar en determinado momento del oficio hacia este ingreso sea conceptualizado como mirar a “la puesta del sol”. Muy posiblemente esta idea fue generada a partir de que las sinagogas están alineadas dentro del rango solar (ver figura 6).



Figura 6: *Aron Hakodesh* de la sinagoga *Arbeter* u “obrero”, iluminado por el sol. La luz ingresa por las ventanas del frente del templo aproximadamente una hora antes de la puesta del sol, el 15 de agosto de 2013.

Fuente: Fotografía del autorl, [2013].

ceremonias y festividades judías, a la vez que financia el mantenimiento del cementerio, las sinagogas, la escuela hebrea y otras instituciones judías. Fue fundada en 1891 y actualmente posee el nombre de Comunidad Mutual Israelita de Moisés Ville. Los miembros de la *Kehila* son elegidos “por elecciones libres y democráticas”. Son principalmente adultos mayores de ambos sexos y sus decisiones son tomadas mediante reuniones entre los integrantes de la organización.

Por otro lado, ante la situación encontrada surge un problema social a explorar: ¿cómo estos grupos judíos de distintas corrientes y lugares de procedencia presentes en las colonias y pueblos, han llegado a este consenso respecto a los criterios de orientación?

Por último, vimos que coexisten lógicas que a *prima facie* parecerían ser contradictorias para el investigador pero que conviven sin entrar en conflicto en las comunidades, como el hecho de que en determinado contexto para los entrevistados las sinagogas y tumbas estén “orientadas a Jerusalén” pero que en otro afirmen que Jerusalén se encuentra en otra dirección. La compulsión lógica que obligaría a ver una contradicción en estas situaciones solo existe suponiendo que la lógica es algo externo a los sistemas sociales, algo abstracto y universal, pero tras la fuerza de la lógica se encuentran instituciones sociales que se consideran fuente de autoridad tan incuestionables y obvias que ningún razonamiento podría ponerlas en contradicción (BLOOR, 1998). En nuestro caso se puede identificar cuales son los factores sancionados socialmente y que son incontrastables: por un lado la autoridad de la tradición en temas religiosos y por otro lado la autoridad de la ciencia y técnica en temas profanos. Los informantes asumen que lo incorporado en la tradición, lo que se supone afirma la Biblia o el Talmud, entre otras autoridades religiosas, es una obviedad real y a su vez que si están fuera del ámbito religioso y quieren saber la dirección a Jerusalén, consultan un mapa o una brújula. Estas dos fuentes de saber sancionadas socialmente se dan por supuestas y no hay una contradicción, potencial o supuesta contradicción lógica. En este sentido Bloor afirma:

[...] por eso ninguna extrapolación meramente lógica que pueda seguirse de uno de estos principios puede perturbar al otro porque ambos tienen una sanción social tan fuerte que se entienden como obvios. Si se necesita alguna justificación de la coexistencia de estos dos rasgos, siempre se podrá generar una estructura apropiada para razones a posteriori inventadas para la ocasión para explicar por qué dicen cosas diferentes y si una estructura de justificación no cumple su función siempre se puede inventar otra [...] que nosotros si podamos imaginar la contradicción o que pueda generalizarse esa contradicción se da simplemente a que no experimentamos intelectualmente la presión compulsiva de la auto evidencia de estas dos instituciones sociales para los nativos (Bloor, 1998, p.212-215).

Como una muestra de esta situación y de la baja articulación de los dos principios con autoridad, hemos observado que nuestros

entrevistados jamás se plantearon la duda de conocer la dirección en la que están orientadas sinagogas y tumbas, y que al momento de sugerir el problema les resultó interesante y les llamó poderosamente la atención los resultados de las mediciones. Luego de conocer los mismos, comenzaron a elaborar teorías que intentaban compatibilizar las afirmaciones surgidas por el lado de la tradición judía y por el lado del conocimiento científico, pero al final ninguno de todos estos procesos los llevó a la duda en ninguna de esas dos instituciones sociales.

Referencias

AVENI, Anthony F. *Observadores del cielo en el México antiguo*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica, 2005.

BARYLKO, Jaime. *Introducción al judaísmo*. Buenos Aires: Fleishman&Fischbein Editores, 1977.

BERENBAUM, Michael; SKOLNIK, Fred. *Encyclopaedia Judaica*. 2nd ed. vol. 14. Detroit: Macmillan Reference, 2007.

BIZBERG, Pinjas. Siguiendo las huellas del asentamiento judío en la Argentina (Cartas de la Argentina, 1898-1902). *Argentiner IWO-Schrift*, tomo III, p. 23-49, 1941.

BLOOR, David. *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Editorial Gedisa, 1998.

COCIOVITCH, Noe. *Génesis de Moisés Ville*. Buenos Aires: Milá, 2005.

COLLADO, Adriana; DEL BARCO, María E.; GUELBERT DE ROSENTHAL, Eva. *Patrimonio Urbano Arquitectónico de Moisés Ville: Inventario de la primera colonia agrícola judía de Argentina*. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral, 2004.

GORI, Gastón. *Inmigración y colonización en la Argentina*. Buenos Aires: EUDEBA, 1988.

GUELBERT DE ROSENTHAL, Eva. Primera Inmigración Judía Organizada: Moisés Ville. En: GUELBERT DE ROSENTHAL, Eva (Ed.). *Memoria oral de Moisés Ville*. Buenos Aires: Milá, 2008. p. 17-42.

HEIMAN, Manfred. [Entrevista]. Entrevista concedida a Armando Mudrik en Las Palmeras, en 2013.

JULIANO, Dolores. El discreto encanto de la adscripción étnica voluntaria. En: RINGUELET, Roberto. (Ed.). *Procesos de contacto interétnico*. Buenos Aires: Ediciones Búsqueda, 1987. p. 83-112.

KADISH, Sharman. Constructing Identity: Anglo-Jewry and Synagogue Architecture. *Architectural History*, v. 45, p. 386-408. 2000.

MENDELSON, José. Génesis de la colonia judía de la Argentina (1889-1892). En: DELEGACIÓN DE ASOCIACIONES ISRAELITAS DE LA ARGENTINA. (Eds.). *50 años de la colonización judía en la Argentina*. Buenos Aires: DAIA, 1939. p. 83-143.

MERKIN, Moisés. Panorama de la colonia Moisesville. En: DELEGACIÓN DE ASOCIACIONES ISRAELITAS DE LA ARGENTINA. (Ed.). *50 años de la colonización judía en la Argentina*. Buenos Aires: DAIA, 1939. p. 263-300.

MEYERS, Eric. Ancient synagogues in Galilee: Their religious and cultural setting. *The Biblical Archaeologist*, v. 43, n. 2, p. 97-108, Spring 1980.

MOFFSON, Steven. Identity and assimilation in synagogue architecture in Georgia, 1870-1920. *Perspectives in Vernacular Architecture*, Constructing Image, Identity, and Place, v. 9, p. 151-165, 1999.

MUDRIK, Armando. A eucalyptus in the moon: folk astronomy among European colonists in northern Santa Fe province, Argentina. In: RUGGLES, Clive. (Ed.). *Archaeoastronomy and Ethnoastronomy: Building bridges between cultures*, Proceedings of the International Astronomical Union (7). Cambridge: Cambridge University Press, 2011. p. 84-92.

PETERSON, Erik. Die geschichtliche Bedeutung der jüdischen Gebetsrichtung. *Theologische Zeitschrift*, n. 3, p. 1-15. 1947.

ROITMAN, Gisela. Imágenes, nombres y emblemas judíos en un *mizraj* de origen alemán. *Emblemata. Revista Aragonesa de Emblemática*, v. XVII, p. 265-316. 2011.

RUGGLES, Clive; SAUNDERS, Nicholas. The Study of Cultural Astronomy. In: RUGGLES, Clive; SAUNDERS, Nicholas. (Eds.). *Astronomies and Cultures*. Niwot: University Press of Colorado, 1993. p. 1-31.

SHALTOUT, Mosalam; BELMONTE, Juan A. On the orientation of ancient Egyptian temples: (1) Upper Egypt and Lower Nubia. *Journal for the history of astronomy*, v. xxxvi, p. 273-298. 2005.

SINAY, Javier. *Los crímenes de Moisés Ville*: Una historia de gauchos y judíos. Buenos Aires: Tusquets Editores, 2013.

WEIL, Simón. Las colonias agrícolas de la Jewish Colonization Association. En: DELEGACIÓN DE ASOCIACIONES ISRAELITAS DE LA ARGENTINA. (Ed.). *50 años de la colonización judía en la Argentina*. Buenos Aires: DAIA, 1939. p. 145-198.

Ao olhar o céu o que veem os Guarani?

A controversa relação terra/Céu

Luiz C. Borges¹

Resumo: Este trabalho objetiva traçar um quadro geral acerca dos Guarani Mbyá e sua relação terra/Céu, a partir da qual constroem para si os fundamentos de sua identidade cultural e igualmente da dinâmica social, ética, religiosa e política de sua sociedade. Em particular, serão apresentadas algumas características do imaginário social guarani, notadamente aquelas que se apresentam no sistema cosmológico e astronômico desse grupo étnico da família linguística Tupi-Guarani. As evidências que levam às considerações apresentadas foram obtidas em trabalhos de campo realizados entre os Guarani Mbyá nos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, Brasil.

Palavras-Chave: Astronomia, Brasil, Cultura, Guarani, Mito

Os Guarani: história e processos socioculturais

Os Guarani², um grupo da família linguística Tupi-Guarani (Tronco Tupi), mantêm desde o século XVI contatos intensos e, em geral, com graves interferências socioculturais, com representantes da sociedade envolvente. Tal como ocorreu com outros grupos indígenas latinoamericanos, os Guarani foram submetidos a processos de redução e conversão ao cristianismo e, por conseguinte, ao modo de produção e civilização instituído pelos impérios coloniais, notadamente Portugal, Espanha, França, Inglaterra e Holanda. A relevância linguística e cultural dos povos guarani nos países em que habitam (Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai) vem acentuando-se, especialmente devido ao reconhecimento de que eles representam um exemplo de resistência e adaptabilidade física e étnica, além do fato de serem detentores de um complexo acervo patrimonial, notadamente no campo mítico-teológico e astronômico.

1 * Doutor em Linguística. Museu de Astronomia e Ciências Afins; Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio e Núcleo de Estudos das Américas. lcborges@mast.br

2 Escrevo Guarani (substantivo) quando me refiro ao povo, assim, os Guarani; e guarani (adjetivo) quando me refiro a uma característica, traço cultural ou produto desse povo, assim por exemplo, modo de vida guarani, artesanato guarani, asterismo guarani.

Esclareço que, ao me referir genericamente aos Guarani, reporto-me a uma unidade imaginária deste povo, entendida essa unidade como um conjunto linguístico-cultural que historicamente se constituiu a partir do desmembramento, e posterior dispersão, de um grupo originário, o Proto-Tupi, do qual dois subgrupos linguística e culturalmente aparentados se desdobraram - o que levou a que, ao longo do tempo, fossem aparecendo entre eles diferenças históricas e culturais bem demarcadas -: os Tupinambá (com diversas denominações e autodenominações, dependendo da região em que se fixaram) e os Guarani (com igual diferença de autodenominação, a depender do grau de afastamento entre os diversos subgrupos)³.

O termo genérico Guarani refere-se a uma diversidade de aldeamentos que se espalham pela América do Sul (Argentina, Brasil, Paraguai), com exo e autodenominações específicas⁴. De acordo com o último senso disponível, a população geral é estimada em cerca de 98.000 indivíduos, sendo que, no Brasil, totalizam perto de 51.000 indivíduos (FUNASA/FUNAI, 2008). No Brasil, os Guarani encontram-se divididos em três subgrupos: os Mbyá, os Nhandeva (também conhecidos como Xiripá e também como Ava-Xiripá), e os Kayová ou Pai-Tavyterã. Contudo, se a essa população indígena forem adicionados os falantes de Guarani Jopara ou Paraguaio (uma língua geral desenvolvida a partir de um substrato guarani e do superestrato espanhol), os número de falantes de Guarani ascenderia a cerca de 8 milhões de falantes. Aldeias guarani, no Brasil, distribuem-se por São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Tocantins e Pará. Além dos subgrupos encontrados tanto no Brasil como no Uruguai, Argentina e Paraguai, há, ainda, outros povos denominados Guarani, ainda que não necessariamente linguisticamente aparentados com os acima mencionados, e que são encontrados apenas no Paraguai e na Bolívia, como os Guajaki, Tapiete, Guarayo, Chiriguano e os Izozeños.

3 Além das diferentes interpretações encontradas em autores brasileiros, os estudos guaranis realizados em outros países também apresentam, em relação aos brasileiros, disparidades não apenas interpretativas, mas também classificatórias, como, por exemplo, a linguística. Fora do Brasil, a língua guarani é classificada como integrando o grupo tupi-guarani da família equatorial-andina. No que tange à história das migrações, algumas datações e localizações, a partir de material arqueológico e histórico, dão-nos conta que: são encontrados registros de povos proto-tupi no alto curso dos rios Paraná e Uruguai que datam do século I dC, e que, entre os séculos VI e VII, esses povos deslocam-se em direção ao sul e alcançam o rio de la Plata no século XIV.

4 Havia na América do Sul, entre os séculos XVII-XVIII, 30 reduções guarani: 7 no Brasil, 8 no Paraguai e 15 na Argentina.

Particularmente, refiro-me aos Guarani Mbyá, grupo que vem sendo, desde 1996, objeto das pesquisas no campo da Astronomia Cultural que desenvolvo no âmbito do Museu de Astronomia e Ciências Afins - unidade de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Atualmente, os aldeamentos guarani no Rio de Janeiro estão assim distribuídos: a) em Paraty: Tekoa Itatin, área de 79 hectares e população de 109 pessoas, Tekoa Arandu Mirim, com população de 25 pessoas, Tekoa Guyraytapu (Arapongas), em Paraty, 213 hectares e população de 28 pessoas; Tekoa Jahape (Rio Pequeno), com população de 25 pessoas; b) em Angra dos Reis: Tekoa Sapukai, 2100 hectares e população de 330 pessoas; c) em Niteroi: Tekoa Itarypu, com população de 35 pessoas (Museu do Índio [2013]). Contudo, esses dados são sempre provisórios, especialmente devido à intensa e extensa mobilidade dos Guarani, que eles justificam pelo que chamam de ‘caminhar sagrado’ (em guarani: *oguata porã*). No Espírito Santo (município de Aracruz) há três aldeias guarani, Tekoa Porã, Tekoa Mboapy Pindo e Tekoa Perekêasu⁵, convivendo com aldeias Tupinikin, estes ultrapassam os Guarani tanto em número de aldeias, quanto em número de habitantes.



Figura 1. Mapa das aldeias guarani no Rio de Janeiro.

Fonte: Tape porã (2012).

5 A Tekoa Porã (ou Aldeia Boa Esperança) é a mais antiga, fundada por Dona Aurora, a famosa Kunhã Karai, que depois sair do Rio Grande do Sul levou seus seguidores até o Espírito Santo. Essa aldeia tem 1.700 ha. A Tekoa Pirakêasu (Aldeia Peixe Grande – nome do rio que corre vizinho) é a menor aldeia das três, apenas 50,5ha e é formada por uma família extensa constituída por guarani Kayová e Mbyá, unidos por casamento. A extensão da Tekoa Mboapy Pindo (ou Três Palmeiras) não foi informada (PREFEITURA..., [2014]).

a criação/instituição individual e coletiva autônoma do representável, do pensável e do significável, dimensões sem as quais não haveria, efetivamente, nem sujeito, nem cultura, religião, política, consciência de si, nem, portanto, sociedade.

Em consequência, há na sociedade guarani a predominância de uma formação mítico-utópica que se manifesta na forma-conceito de uma entidade cósmico-geográfica que eles denominam de Terra Sem Mal ou *Yvy Marã E'ỹ* [yvy: terra; marã e'ỹ: 'que não se estraga', 'que não se acaba', 'intocado': 'indestrutível']. Esta figura mítica constitui um dos elementos chave para a compreensão do pensamento (religioso-cosmológico-social) e do modo de ser (*teko* ou *ethos/eidos*) guarani, dado o papel simbólico e histórico que essa entidade mítica desempenha na concepção de mundo e no vir-a-ser desse grupo.

Isso posto, constato que o mito desempenha uma função política e histórica central na formação da vontade e da memória dos Guarani. É neste sentido que entendo a afirmativa de Cornelius Castoriadis (1992) segundo a qual toda mitocologia cria, para si mesma e consubstancial ao seu modo próprio de ser, um tempo e um modo de existência que lhe são próprios e que lhe conferem sua especificidade (e originalidade) no conjunto das demais sociedades. É nesta base que estabeleço a razão pela qual os Guarani organizam seu modo de ser/viver a partir da recordação das belas palavras e da bela morada de Nhamandu, o ser criador último-último primeiro, como eles o caracterizam. Esta condição metafísico-existencial pode ser deduzida tanto dos relatos míticos, quanto das declarações atuais dos Guarani, de que é exemplo este excerto: “assim, farei correr o fluxo das Belas Palavras⁷/para você, que se lembrará de mim”; “eis porque você, que vai morar sobre a terra,/tenha lembrança da minha bela morada” (Clastres, 1990, p. 113). Diante disso, é lícito afirmar que, em sua autorrepresentação, os Guarani são o seu passado e, por essa mesma razão, constituem uma sociedade que é determinada por uma heteronomia que se institui como fundamento sociogenético e psicogenético do sujeito guarani, assim como do seu sociometabolismo.

7 A tradução “belas palavras” para a expressão guarani *yvy porã* não corresponde exatamente ao campo semântico e discursivo da palavra *porã*, que expressa o mais alto grau de relevância por serem aquelas proferidas pelos pais e mães verdadeiros, os deuses, e, portanto, sendo aquelas que deram origem às coisas e as justificam, essas palavras sagradas não podem deixar de ser escutadas e seguidas. Nesta acepção, *porã* significa não só o mais alto ideal de beleza, o belo, como também o ético-político, o bem, e o cognitivo, o verdadeiro. É nessa acepção que aparece em locuções como: *oguata porã*, *tape porã* ('caminho sagrado'), *arandu* ou *kua'a porã* ('saber sagrado'), *porãkuery* ('seres sagrados ou divinos = os deuses').

Em outras palavras, social e psiquicamente instados pela tradição, os Guarani, uma vez instituído seu *ethos* social, subordinam-se a ele, reproduzindo-o transgeracionalmente.

É assim que há na cosmologia guarani um conjunto multidimensional de relações antinômicas, a partir das quais é possível depreender de que modo se configuram, integrada ou isoladamente, algumas das relações que eles mantêm entre seu modo de ser e o universo. A dicotomia sagrado/profano opera como mito ou discurso fundador, uma vez que é sobre essa base que a vida guarani, em sua totalidade, se constitui e encontra sua razão de ser. Assim, para esse povo, a terra (ente histórico-geográfico) representa o lugar da infelicidade e das cópias imperfeitas, ao passo que a Terra Sem Males é a sua verdadeira morada. O que leva a considerar os Guarani ontologicamente como aqueles para os quais o cosmos (a morada dos deuses e dos homens verdadeiros) é o locus da verdade e da perfeição.

Ao considerar a organização cosmológica e social dos Guarani, ressalta-se a prevalência do sujeito divino sobre o sujeito humano e, portanto, da realidade religioso-cosmológica sobre a profano-histórica, configurando uma estrutura sociopolítica e ideológica cosmoteocêntrica. Devido a essa configuração, analiso a sociedade guarani como sendo estruturada por um modelo híbrido que conjuga teocracia (quando há a subordinação das leis, da história, aos impulsos ou crenças religiosas, ou seja, quando a razão ou causa última das coisas é atribuída a entidades deísticas) com hierocracia (quando a direção governamental cabe a líderes religiosos) sendo, portanto, melhor caracterizada como uma sociedade hieroteocrática (cf. GRAMSCI, 2000), pois embora os líderes religiosos (masculinos e femininos) influam decisivamente na sociedade guarani, o governo, ou melhor, o destino da sociedade é partilhado entre as esferas política e religiosa. Contudo, mesmo esse compartilhamento é tributário da precedência e da ascendência das entidades cosmológicas.

Em geral, essas relações entre a terra (lugar-aqui onde a história se passa e onde, igualmente, os Guarani enfrentam o sofrimento e a norte e de onde desejam escapar) e o Céu⁸ (lugar fantástico ao qual o

8 Daí a razão de grafar terra (com minúscula) e Céu com maiúscula. Sem esquecer que essa terra também tem seu céu – onde se localizam os asterismos – e o Céu tem sua Terra – onde já viveram os Guarani e para onde desejam retornar. Por isso, a verticalidade (o estar de pé), a maturidade física e espiritual (o *aguyje*) e o manter os ossos frescos (o *onhemokandire*) são fatores fundamentais na crença guarani para alcançar a Terra sem Males, e o que também justifica sua intensa mobilidade territorial, o caminhar sagrado (*ogwata porã*).

imaginário guarani atribui valor de verdade e eternidade) encontram-se mediadas e tensionadas, no campo sociopolítico e cultural, por uma rede de discursos a partir da qual os Guarani constroem tanto a sua auto, quanto a sua alterrepresentação. É justamente esse conjunto de traços culturais que configura a sociedade guarani como heterônoma (estrutura imaginário-social pela qual a norma ou lei é assumida como predeterminada, ou determinada “de fora”, e a qual os sujeitos sociais devem se submeter, destituídos do poder/vontade de questioná-la e/ou alterá-la), uma vez que essa concepção de mundo perpassa e dá sentido à totalidade existencial e cultural da sociedade guarani.

Em síntese, a heteronomia fundante dos guarani, ou, em outros termos, sua tradição, pode ser representada pela disjunção categórica entre a Terra verdadeira (espaço representacional onde se encontram os deuses, logo, lugar da verdade, do belo, do ético e da perfeição) e a terra-cópia (espaço histórico marcado pela imperfeição e onde vivem os homens, sempre sujeitos, por conseguinte, às contingências vivenciais e, em última instância, à morte)⁹.

Tempo, memória e mito

A tríade formada por tempo, memória e mito sustenta não só o sistema guarani de produzir conhecimento – teorias e explicações sobre a gênese do mundo, e sobre a razão de existência das coisas – mais igualmente todo o aparato ideológico acerca do seu lugar no ordenamento do mundo. A relação entre a sociedade guarani e o mito fundador ocorre na forma de temporalidades disjuntas e multiencaixadas. Disjuntas porque a temporalidade guarani assenta-se sobre a não-coincidência entre o tempo cosmológico e o histórico; e multiencaixadas porque essas diferentes temporalidades co-ocorrem, produzindo efeitos de maior ou menor intensidade, tanto nas relações internas, quanto nas relações com outros grupos étnicos e políticos, sejam indígenas ou não-indígenas.

Parto da assertiva de que o tempo se nos impõe como elemento constitutivo, instituinte e inextrincável da formação, do funcionamento e do modo de ser (*eidós* e *ethos*) de toda e qualquer sociedade. Desse

⁹ As aldeias guarani se caracterizam, em geral, pela falta de um modelo urbano definido. Entretanto, se nos lembrarmos da relação entre as condições materiais de existência e o arranjo geral da sociedade guarani, veremos que a des-ordem do espaço urbano de suas aldeias corresponde à disjunção fundadora entre a vida verdadeira (o não-aqui, mas o lá) e a vida temporária e mera cópia imperfeita daquela.

modo, toda sociedade cria um tempo que lhe é próprio e que lhe confere uma dada especificidade no conjunto das demais sociedades. Considero, então, que se há uma dimensão temporal nas coisas e se há uma dimensão temporal socialmente instituída; há, ainda, uma dimensão temporal no corpo, uma vez que este é simultânea e complexamente atravessado por aquelas duas instâncias. O conjunto da totalidade dos fenômenos sociais e psíquicos relacionados ao tempo forma uma dêixis temporal que indica, em cada caso, o momento propício para a realização das atividades individuais ou coletivas, sejam elas produtivas ou de lazer. Concordando com Heller (2000), diria que é na cotidianidade de todo ser social que a temporalidade se faz presença e se representa nas várias instâncias da existência. A temporalidade, em sua dimensão ontológica e imaginária se representa social e culturalmente como homogênea e hierárquica. Obviamente, tanto essa hierarquia, quanto essa homogeneidade temporal se estruturam e funcionam de acordo com os diferentes modos de organização sócio-histórica de cada sociedade¹⁰.

Quanto à memória, lembro que, de acordo com Chauí (2012), a memória é um dos muitos processos ou constituintes sociais do *nomos*, isto é, daquilo que, em suma, organiza e sustenta as relações sociais, políticas e culturais da sociedade guarani. A memória oral (individual ou coletiva) não opera na reprodução tal qual daquilo que é armazenado/recuperado. Funcionando como um arquivo, a memória, mais do que um processo de armazenar/recuperar e tratar informações, é uma forma peculiar de organização do mundo, isto é, um infundável processo de pôr-em-sentido a realidade, tornando-a vivível. Sendo assim, a memória-rememoração é sempre uma versão ou intervenção histórica e ideológica como trabalho de interpretação sobre o arquivo da memória. Em suma, a memória é uma forma de representação de um passado possível (BORGES, 2014) e dotado de evidências de sentido e razão.

Estruturalmente, o enunciado mítico remete a um tempo imemorial, usualmente não demarcado cronologicamente; responsável, por sua vez, pela atestação da veracidade dos eventos relatados, formando, assim, uma cadeia de eventos e hipóteses que, do presente, estende-se ao passado mais longínquo. Desse modo, a mitologia existe, produz-se e se reproduz como e enquanto uma forma de conhecimento, baseada

10 A respeito do tempo como criação e fundamento de sociedade e de cada sociedade em particular, ver Castoriadis (1999) e Ianni (2000).

num determinado modo de ver, recortar, classificar, nomear e atuar no mundo. Daí porque o mito tem por função relatar, denominar, dizer a origem e, assim, atuar como exposição e explicação dos fatos relativos à das coisas; ademais, engendra e fixa ou reforça sentidos e, desta forma, funciona como matriz de estruturação social. Neste sentido, toda sociedade encontra-se primariamente configurada por redes míticas, sejam elas de ordem cosmológica, religiosa, sócio-política ou científica.

Todo mito (*mythos*) se manifesta em palavra e o princípio do mito é a palavra relatada e inscrita em uma história. Joseph Mali (1994), falando do valor histórico do mito, afirma que este é o enredo, a palavra-em-ação, na qual se verifica uma ação de fundar socialmente uma razão-de-ser e de legitimidade para um determinado *status quo*. A narrativa mítica documenta o nascimento e o sentido das coisas que existem, pois, enquanto fato ou narrativa testemunhal, atesta somente aquilo que efetivamente aconteceu e como aconteceu, sendo, portanto, história verdadeira. Dada à sua ancestralidade e universalidade, o mito se manifesta em todas as sociedades conhecidas. Nele encontram-se presentes inúmeros traços que permitem a um povo se reconhecer como sujeito, ao mesmo tempo em que propicia que este povo seja reconhecido em sua alteridade, sendo, por conseguinte, um espelhamento discursivo que reflete/refrata a história (cultura, imaginário e simbólico) de um povo – é em função disso que os Guarani desenvolveram uma hermenêutica própria, mediante a qual, em suas andanças, vão descobrindo e interpretando os sinais que, segundo eles, foram deixados por seus antecessores (humanos e/ou divinos). Neste sentido, o mito inscreve-se significa no território da memória, a partir do qual desempenha a função de elemento de ligação transgeracional, permitindo criar um efeito identitário através do qual a nação-povo manifesta sua percepção de continuidade e de homogeneidade.

O mito, e em especial o mito de origem, ou cosmogênico, é a expressão e síntese de um sistema de conhecimento, em que se mesclam religião, história e teoria. Na condição de discurso fundador, o mito institui uma filiação de sentidos que atravessa a história e se desdobra em novos mitos. Portanto, enunciar (narrar e renarrar) um mito significa recobrir de sentidos os enunciados sobre a razão de ser do mundo, pois a sua enunciação funda história e identificação. Cabe, portanto, à palavra relatada do/no mito criar e transportar uma história que, ligando pontos imemoriais dos tempos transcorridos, tece as tramas

da história de um determinado grupo étnico. Em outros termos, a narração mítica revela-se simultaneamente como passado (aquilo que é relatado), como presente daquilo que é percebido e como projeto de vir-a-ser sociocultural.

É, então, no território do tempo, da memória e do mito guarani que devemos buscar os elementos que nos permitam compreender não só a constituição do sistema astronômico, mas igualmente as relações constitutivas entre esse sistema, a concepção de mundo e as práticas cotidianas das diversas atividades e deslocamentos territoriais desse povo (ver Figura 3).

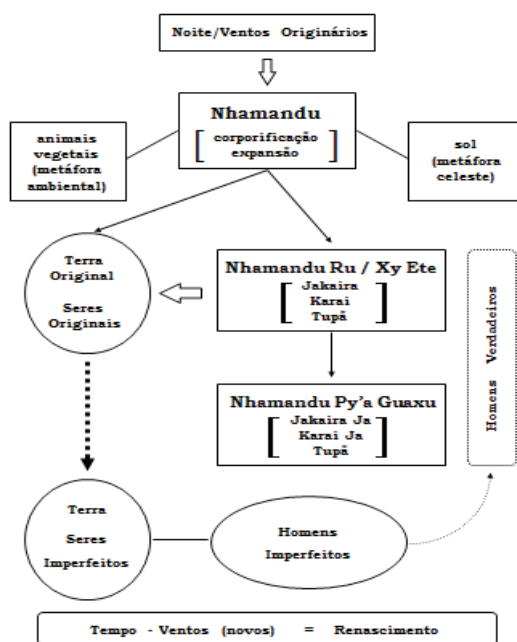


Figura 3: Esquema cosmológico guarani.

Fonte: Borges, 1999.

O céu guarani: tempo, criação e cotidianidade

Se fosse possível olharmos para o céu a partir de diferentes referenciais culturais e/ou teóricos, o que veríamos? O mesmo céu medido e classificado de acordo com os diferentes modos de olhá-lo, ou diferentes céus, cada um com suas especificidades? Em suma: há um único céu mas diversas são as maneiras de o olhar, recortar, classificar e nomear? Ou, por outro lado, há tantos céus quanto são os olhares que o constroem? Essa pergunta que, na superfície, parece ser uma simples questão de realidade *versus* fantasia, é, na verdade, o nó górdio da distinção entre uma perspectiva linear que reivindica uma objetividade e uma outra perspectiva que leva em consideração, como verdade, a multiplicidade de céus e de sistemas celestes.

Luiz Carlos Jafelice (2009) discute a centralidade dessa questão. Aponta-a como determinante para aqueles que se dedicam ao estudo de sistemas astronômicos desenvolvidos por diversos povos. Trata-se, de fato, de um necessário deslocamento. Deslocamento que vai da objetividade acadêmica, matematizada, a uma objetividade outra, a respeito da qual é, primeiro, necessário descobrir os fundamentos lógicos que a sustentam. De uma certa forma, esse deslocamento teórico e epistemológico assemelha-se, ao modo de Geertz (cf. Campos; Borges, 2012), à relação entre o estar aqui (no meio acadêmico formalizado e legitimado) e o estar lá (no trabalho de campo, lidando com formas de pensar e sistematizar o mundo que nos são estranhas). Como afirma Marcio Campos (2002), é raro encontrarmos isomorfismo entre os nosso modo de pensar e equacionar o mundo e os inúmeros modos que foram desenvolvidos localmente por diferentes povos do mundo.

O que nos é dado saber, com algum grau de certeza, é que o conhecimento produzido a partir da observação e reflexão acerca da relação terra/céu mostra-se particularmente relevante para a vida de povos indígenas, dado que a relação tempo-espaço-vida pauta-se pela inteligibilidade (classificação, nomeação, ritualização) dos fenômenos meteorológicos/climáticos (tempos de chuva, seca, movimento e formação de nuvens, passagem das estações, movimento dos ventos e das marés), bem como daqueles de ordem celeste, tais como, dia/noite, fases da lua, eclipses, cometas, asterismos, passagens zenitais, configuração do céu relativamente a duas variáveis: posição geográfica da observação e período do ano. O cotidiano tribal depende dos dados observacionais e experimentais que essa leitura/explicação do mundo fornece. É a partir desse acúmulo de conhecimento que o homem,

visando sua sobrevivência, além de transformar a natureza, estabelece uma dinâmica sociocultural em forma de sequências ordenadas de eventos (plantio, colheita, caça, pesca, festas rituais), mediante as quais encontram-se representadas as relações entre o tempo social e o tempo cósmico, as quais, por sua vez, determinam um conjunto de prática e saberes que organizam as atividades produtivas e rituais de uma sociedade. Em suma, o próprio modo de ser de cada sociedade é, em grande parte determinado por essas relações e, conseqüentemente, por esse conhecimento acumulado e socialmente empregado.

Castoriadis (1999) afirma que, sem pensamento mágico-religioso-teológico primevo, não haveria cosmologia, nem tempo, nem astronomia e, por extensão, nenhuma forma de categorizar, medir, contar, ordenar e classificar – logo, todas as formas de apreender, compreender e explicar o mundo - teria sido criada ou instituída. Por exemplo, o sistema cosmológico, astronômico dos Guarani é determinado por sua concepção religiosa, da mesma forma o eram/são os sistemas dos Asteca, dos Maia e dos egípcios (antigos), de alguns grupos indianos, dos antigos chineses, dos Kayapó etc.

No que respeita, especificamente, aos Guarani, o que se pode correntemente afirmar sobre sua concepção do mundo (cosmologia, temporalidade, asterismos)?

Em primeiro lugar que, em termos onto-temporais, o sujeito ou o ser guarani É seu passado, pois é em seu passado, tal como recordado e instituído, que a sociedade guarani dispõe dos fundamentos de sua razão de existir e de sua investidura como sujeito. De acordo com o tempo instituinte dos Guarani e segundo sua autorrepresentação, eles são o seu passado, considerando-se que sua norma (seu *eko*) estrutura-se através da recordação das palavras e da bela morada de Nhamandu, como já foi dito anteriormente. Contudo, se eles manifestam nostalgia em relação a esse passado, a recordação guarani não se resigna, nem se imobiliza no culto ou no luto desse tempo originário e verdadeiro perdido, mas atualiza-se e se dirige ao tempo novo do renascimento (um futuro possível e desejável), uma vez que a reencenação do ato originário de Nhamandu aponta para o devir (ver, a esse respeito a figura 3).

Quanto à cosmologia, segundo os relatos míticos guarani (cf. Borges, 1999), Nhamandu, o ser cósmico criador, participa da *arché*, pois ele se encontra na origem do movimento inaugural da criação do universo e,

portanto, da vida. No antes do tempo (geralmente expresso em língua guarani pelos termos *pytũ yma* ‘a noite primitiva’, *yvytu yma*, ‘o tempo primitivo’, ou, ainda, *pa-pa tendondé* ‘último-último primeiro’, para referirem a Nhamandu) existe apenas uma massa indistinta e sempre igual a si mesma, portanto sem temporalidade. É a manifestação corpórea de Nhamandu que, dotado de um contínuo movimento de expansão, provoca, de um lado, a ruptura desse estado de inércia e, por conseguinte, a emergência do novo, e, de outro, instala-se como o tempo-zero de um evento, aquele que é movimento, diferenciação e criação da vida; mas, igualmente, criação do devir. Um conceito essencial para compreendermos a relação dos Guarani com o tempo da origem, ou com as diversas parcialidades que compõem a sua temporalidade, é *oguerojera*, pelo qual eles descrevem um movimento autogerado, desdobrando-se indefinidamente: “criou[-as] Nhamanduĩ no cursos de sua evolução, em meio às trevas primitivas”; “antes de haver o verdadeiro Pai Nhamandu, o primeiro, criado no curso de sua evolução, seu futuro paraíso; antes de haver criado a Primeira Terra; Ele existia em meio aos ventos originários” (Cadogan, 1992: 24, 26). Nesse sentido, *oguerojera* é um conceito que deve ser entendido como uma compactação do modo guarani de conceber o universo, o qual se configura como um processo contínuo de criação/destruição de formas.

De igual modo, essa emergência transformadora mostra-nos algo da concepção dos Guarani acerca de seu porvir, pois ela sintetiza tanto a errância de seus deslocamentos territoriais, como o esforço místico individual e coletivo em busca da madurez acabada (*aguyje*) e do renascimento (*kandire*), quanto a elaboração de um complexo pensamento/sistema ontológico que constitui o seu *arandu porã* (o belo saber: o conhecimento), pelo qual anseiam pela ultrapassagem que os levará desta terra para a Terra Sem Males. Discursivamente, *kandire*, *aguyje* e *oguerojera*, mais do que palavras do vocabulário sagrado dos Guarani, são dêiticos que apontam para a onnipresença significativa de um passado atualizado (pela memória) que funciona como eixo instituinte da ética e da subjetividade guarani.

Finalmente, o sistema astronômico guarani, para além de suas óbvias ligações com a estrutura religiosa-metafísica que se constitui no substrato de todas as suas criações socioculturais, apresenta um grau de complexidade bastante interessante. Em primeiro lugar, nas entrevistas realizadas com diversos informantes foram mencionados

cerca de 14 asterismos (embora, somente alguns deles tenham sido efetivamente identificados e descritos), os quais podem ser distribuídos em 4 tipos distintos: a) luminosos, quando as figuras são formadas por estrelas, ligadas ponto a ponto, ex.: Kuruxu, Jokexo, Eixu, Nhandu kaguare, Mondepi; b) mistos, figuras formadas por pontos luminosos e pelo fundo escuro do céu: Guyra Nhandu¹¹, Tapi'i Raynhikã, Akaen Kora, Jakare Raynhikã, Tapi'i, Guaxu ou Guaxu Puku; c) escuros, quando a figura é formada somente pelo fundo escuro do céu e, portanto, sem estrelas: Nhandu, Mboikua; d) claro, também constituído sem a participação de estrelas - até agora, só foi mostrado um asterismo desse tipo: Tapi'i ygua 'lago onde a anta bebe água', o qual é formado pela Pequena Nuvem de Magalhães.

Além daqueles que são comuns aos Guarani e aos brasileiros em geral - Kuruxu (Cruzeiro do Sul) e E'ixu (Plêiades) - foram identificados no céu, confirmados e ou descritos, os seguintes asterismos (Figuras 4, 5, 6, 7 e 8): Guyra Nhandu (Ema), Jokexo (cócegas) e Akaen Kora (um cercado - curral - onde se encontra uma ave).

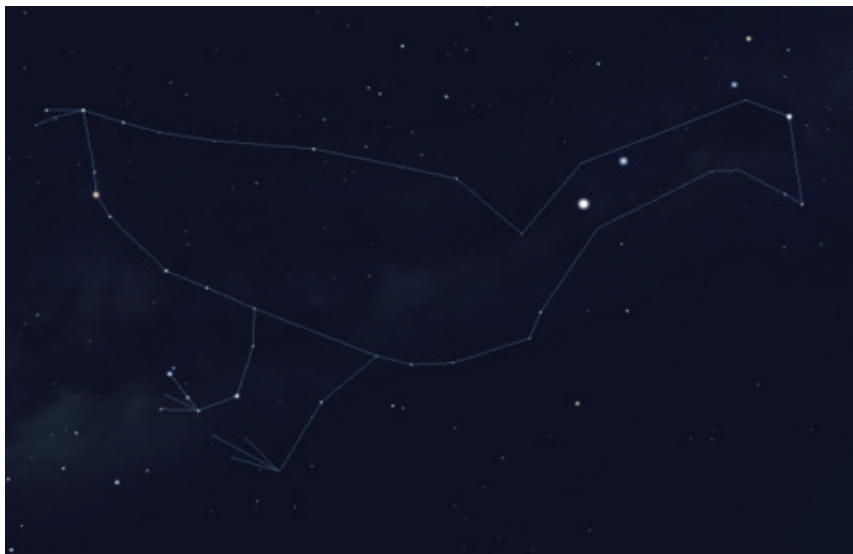


Figura 4: Guyra Nhandu (estende-se do Cruzeiro ao Escorpião).
Este asterismo, que já havia sido descrito por Germano Afonso,
foi reconfirmado em campo. Fonte: Borges; Spinelli; Mesquita (2013).

11 Trata-se de um asterismo tradicional Tupi, pois há menção dele em alguns grupos da família. Além do mais, o asterismo também é identificado por grupos da Austrália.

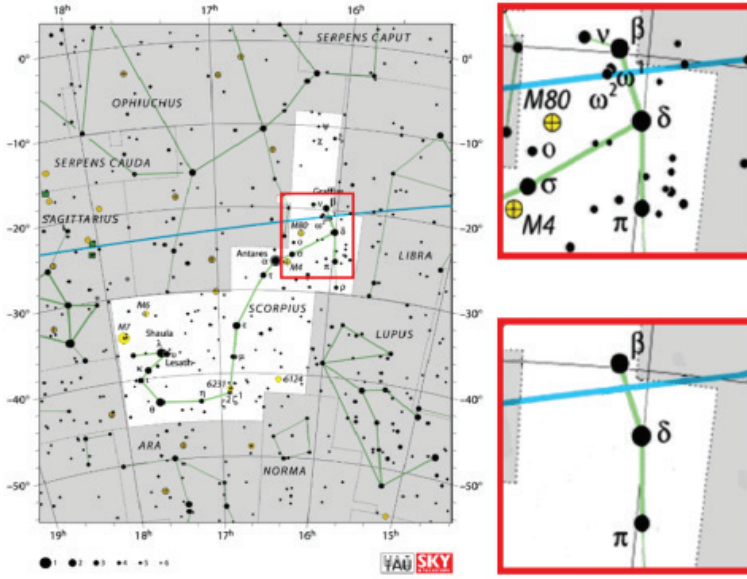


Figura 5: Jokexo

Fonte: Borges; Spinelli; Mesquita (2013).



Figura 6: Akaen Kora

Fonte: Borges; Spinelli; Mesquita (2013)



Figuras 7, 8, 9: Desenhos de asterismos feitos por crianças guarani do Rio de Janeiro.

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Durante os trabalhos de campo, foram observadas algumas indecisões dos informantes quanto à localização de alguns asterismos, por ex., o Guyra Nhandu e o Jokexo. Não se trata, no entanto, de imprecisão, mas, de acordo com algumas hipóteses levantadas, de fatores que afetam a memória. Em parte, devido ao distanciamento cultural entre a cotidianidade guarani e o sistema astronômico (que inclui, ainda, o conhecimento dos ventos, das marés, das nuvens e de outros sinais indicadores de orientação tempo-espacial), em parte porque sendo um conhecimento oralmente transmitido, isso implica, via de regra, em pequenas alterações que, em geral, são imperceptíveis (redes de sequências parafrásticas), em parte porque é possível que alguns asterismos possam ser identificados em diferentes regiões do céu. Assim, por exemplo, o Jokexo foi identificado na “cabeça” do Escorpião, como visto acima, mas igualmente no cinturão do Orion, asterismos popularmente conhecido com Três Marias (Figura 9):



Figura 9: Asterismo Três Marias – na constelação do Orion

Fonte: <https://www.google.com.br>

Algumas observações adicionais são necessárias. Em primeiro lugar, foi constatado que o conhecimento sobre o céu é hoje restrito a uns poucos Guarani. Em parte devido ao longo contato com a sociedade envolvente e as consequentes alterações no modo de vida guarani e, em parte, porque estando a maioria das aldeias localizada nas cercanias das cidades, e dadas as facilidade de adquirir instrumentos de medição e orientação, os Guarani pouco se utilizam do céu como fonte de informação para suas atividades cotidianas. A exceção é certamente a cerimônia de nomeação e o plantio das poucas lavouras que ainda praticam, em especial a do milho. Esse tipo de conhecimento, ao perder em grande parte seu uso prático, incorporou-se quase que totalmente à dimensão religiosa da cultura guarani¹².

Outra dificuldade se soma ao fato de não ser trivial, atualmente, encontrar informantes conhecedores de asterismos: as condições nem sempre favoráveis de observação do céu. Inúmeras vezes, pouco resultou de produtivo do trabalho de campo, justamente porque não havia condições de visibilidade do céu. É por essa razão que dispomos de menções a asterismos, mas não ainda a sua identificação precisa.

A importância do saber: patrimônio e valor epistemológico

As relações constitutivas do imaginário e da memória sociais que os diversos povos estabelecem entre o cosmo (como lugar de fundação), o tempo cósmico e o social-histórico, levam ao estabelecimento de práticas e de saberes que regulam a totalidade das atividades produtivas e rituais de qualquer sociedade (*nomos* e *paideia*). Por isso, as narrativas mitológicas de caráter cosmológico ou cosmogônico (além, é claro, das artísticas e das didático-morais) dos chamados povos tradicionais constituem um arquivo que resulta de observações e experimentações, mediante o qual o corpo de mitos funciona como um compêndio de saberes e normas.

O conhecimento produzido a partir da observação da relação terra/céu mostra-se particularmente relevante para a vida de povos indígenas, dado que a equação existencial tempo-espaço-vida pauta-se pela inteligibilidade (classificação, nomeação, ritualização) dos

12 Para a identificação dos asterismos mostrados, contamos com a colaboração do sr. Jonas, cujo nome guarani é Tupã Kuaray, pajé guarani da Tekoa Mboapy Pindo, e profundo conhecedor do céu, a quem agradeço.

fenômenos naturais: tempos de chuva, seca, movimento e formação de nuvens, passagem das estações, movimento dos ventos e das marés, alternância dia/noite, fases da lua, eclipses, cometas, asterismos. O cotidiano tribal (mas igualmente de populações rurais e de pescadores, por exemplo) depende dos dados observacionais, experimentais que o mundo, como entidade analisável e interpretável, lhes fornece. Com base nesse conhecimento, o homem, além de transformar a natureza, estabelece uma relação sociocultural em forma de sequências ordenadas de eventos (plantio, colheita, caça, pesca, festas rituais), nas quais estão inscritas as relações entre o tempo social e o tempo cósmico, os quais, por sua vez, estão na base da organização e reprodução de todas as atividades encontradas nesse tipo de sociedade.

No que concerne ao conhecimento produzido por povos indígenas, de pronto, devemos render-nos à constatação de que todos os povos se sustentam, tanto no plano simbólico quanto no da prática sociocultural, em sistemas de conhecimento localmente instituídos. Em geral, esses sistemas de conhecimento conjugam duas esferas que se entrelaçam:

há uma esfera na qual são privilegiadas as relações entre a terra e o Céu: cosmologias, ontologias, religiões, nas quais se encontram as explicações sobre a origem do cosmo e da vida, as narrativas sobre seres sobrenaturais (divindades e heróis culturais), classificação, nomeação de objetos celestes, de fenômenos meteorológicos e climáticos etc.;

há outra voltada mais especificamente para as relações dos viventes com a terra, e das quais derivam o ordenamento “jurídico”, a organização política e social, e o desenvolvimento de saberes “práticos”, tais como medicina, matemática, astronomia, arte, agricultura, entre outros.

Outro aspecto que deve ser destacado é o que representa para os povos indígenas, em termos de valor identitário e de memória social, esse conjunto de saberes. Se partirmos da assunção de que patrimônio é igual a valor intrinsecamente relacionado ao modo de vida de um determinado povo, não restará dúvida de que esses saberes são patrimônio dos povos que os produzem e utilizam e que, portanto, devem ser protegidos e valorizados, especialmente como parte da diversidade de modos e sistemas de produção e institucionalização de conhecimento. Qual seja, conquanto haja um modelo de verdade, de saber e de lógica que se sobrepõe aos demais, não devemos negligenciar o fato de que há outros sistemas que são igualmente válidos, ainda que essa validade seja restrita aos povos e aos locais de sua influência.

Este é o caso do sistema cosmológico-astronômico dos Guarani. Apesar das grandes influências da cultura europeia a que eles vêm sendo submetidos desde o século XVI, apesar de terem, ainda que modo relativo, descuidado das aplicações cotidianas desse conhecimento, é inegável que se trata de um patrimônio desse grupo indígena e que, igualmente importante, se trata de um sistema altamente sofisticado (qualitativa e quantitativamente). O refinamento cosmológico expresso, por exemplo, na atribuição da origem do universo a um movimento contínuo e em expansão sem fim, ou na ontologia que separa o mundo verdadeiro-eterno-perfeito dos deuses daquele falso-perecível-imperfeito no qual vivem os homens (uma espécie de *eidos* que guarda razoáveis semelhanças com a concepção platônica do mundo): “a primeira a sujar o leito da terra foi a serpente originária/[...]/agora só subsiste sua imagem sobre o leito da terra/[...]/a verdadeira serpente mora no limite do firmamento de nossa terra” (Clastres, 1990). O mesmo vale para a existência de duas terras: uma histórica, imperfeita e cheia de sofrimento e da qual aspiram livrar-se, e outra, a qual aspiram, que existem somente na dimensão cósmico-religiosa, na qual encontram a perfeição e a vida verdadeira, e que constitui objeto de sua peregrinação e de seu voltar-se para a espiritualidade. Não é à-toa que o centro arquitetônico e simbólico da aldeia seja ocupado pela *Opy'i* (a Casa de Reza).

Neste sentido, uma das principais contribuições da Astronomia Cultural, para a história dos saberes e para a história da ciência, em particular, consiste em dar visibilidade e confiabilidade uma parcela considerável de modos de produzir conhecimento e, com isso, fornecer elementos que ajudem a reavaliar, em termos globais, a complexidade e a diversidade de sistemas de conhecimento. A investigação sistemática de sistemas de conhecimento já produzidos, seja por povos do passado, seja por contemporâneos, revela e difunde uma ampla gama de modos de ver, recortar, interpretar e explicar o mundo, bem como os distintos usos sociais desses saberes; além de trazer à tona as controvérsias em relação a eles. Há, sobretudo, em relação a isso, marcos históricos (fontes, testemunhas, inscrições) que indicam modos e processos de reprodução, de manutenção e de discontinuidades nessas sociedades, e que demandam interpretação e explicação. E demandam, ademais, reconhecimento enquanto sistemas epistemologicamente válidos e suficientes, na condição de representarem a universalidade humana da busca por conhecimento, isto é, por transformar o desconhecido em documento analisável e explicável.

Referências

BORGES, Luiz C. *A fala instituinte do discurso mítico guarani mbyá*. 1999. Tese (doutorado)-Programa de Pós-Graduação em Linguística, Instituto de Estudos da Linguagem, Unicamp, Campinas, 1999.

BORGES, Luiz C. E memória não é coisa: patrimônio entre história, política e esquecimento. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO NÚCLEO DE ESTUDOS DAS AMÉRICAS, 4. *Anais...* Rio de Janeiro: Nucleas/Uerj, 2014. p. 1-19.

BORGES, Luiz C.; SPINELLI, Patrícia Figueiró; MESQUITA, Alberto Alves de. *Viagem à Aldeia Guarani Três Palmeiras, em ARACRUZ-ES*. Rio Janeiro: Mast, 2013. (Relatório de campo).

CADOGAN, Leon. *Ayvu rapyta*. Assunción: Fundacion Leon Cadogan, 1992.

CAMPOS, Marcio D'Olne. Etnociência ou etnografia de saberes, técnicas e práticas? In: AMOROZO, Maria Cristina de Mello; LIN, Chau Ming; SILVA, Sandra Pereira da. (Eds.). *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas*. Rio Claro: Coordenadoria da Área de Ciências Biológicas/Gabinete da Reitoria; Unesp; Cnpq, 2001. p. 31-46. Disponível em: www.sulear.com.br/texto02.pdf. Acesso em: 15 out. 2014.

CAMPOS, Marcio D'Olne; BORGES, Luiz C. Percursos simbólicos de objetos culturais: coleta, exposição e a metáfora do balcão. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Ciências Humanas: Dossiê Museologia e Patrimônio*, v. 7, n. 1, p. 113-130, jan./abr. 2012.

CASTORIADIS, Cornelius. *As encruzilhadas do labirinto*. Vol. 5 - feito e a ser feito. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

CASTORIADIS, Cornelius. Tempo e criação. In: _____. *As encruzilhadas do labirinto*. Vol. III- O mundo fragmentado. São Paulo: Paz e Terra, 1992. p. 261-94.

CHAUI, Marilena. *Filosofia*. São Paulo: Ática, 2012. (Série Novo Ensino Médio).

CHAUI, Marilena. *Brasil*. Mito fundador e sociedade autoritária. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2000. (História do Povo Brasileiro).

CLASTRES, Pierre. *A fala sagrada*. Mitos e cantos sagrados dos índios Guarani. Campinas: Papyrus, 1990.

FUNASA/FUNAI. [População indígena no Brasil, 2008]. Disponível em: www.pib.socioambiental.org/pt/c/quadro-geral. Acesso em: 23 fev. 2012.

GRAMSCI, Antonio. *Cadernos do cárcere*. Vol. 3 – Maquiavel. Notas sobre o Estado e a política. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.

HELLER, Agnes. *O cotidiano e a história*. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

IANNI, Octavio. *Teorias da globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.

JAFELICE, Luiz C. Etnoastronomia: quantos céus existem? *Ciência Sempre*, n. 12, p. 26-31, 2009.

MALI, Joseph. Narrative, myth, and history. *Science in Context*, v. 7, n. 1, p. 121-142, 1994.

MUSEU DO ÍNDIO. Disponível em www.museudoindio.org.br. Acesso em: 10 nov. 2013.

ORLANDI, Eni Puccinelli. Vão surgindo os sentidos. In: ORLANDI, Eni Puccinelli (Org.). *Discurso fundador*. A formação do país e a construção da identidade nacional. Campinas: Ed. Unicamp, 2003. p. 11-25.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ. *Aldeias indígenas de Aracruz*. Disponível em: <http://www.aracruz.es.gov.br/turismo/atracoes-turisticas/19/>. Acesso em: 15 out. 2014.

TAPE PORÃ. Impressões e movimento Mbya. Os Guarani Mbya do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Museu do Índio-Funai, 2012. (Livro-catálogo da Exposição, com curadoria de Elisabeth Pissolato).

TEAO, Kalna Mareto. *Mapa das terras indígenas do Espírito Santo*. Disponível em: <http://temaindigena.blogspot.com.br/2011/03/mapa-das-terras-indigenas-do-espírito.html>. Acesso em 15 out. 2014.

La fiesta de la Virgen de Guadalupe asociado a un marcador pre-solsticial en la parte norte de la Cuenca de México¹

Juan Rafael Zimbrón Romero ²

Ricardo Moyano³

Resumen: Se presentan los resultados del estudio de los horizontes calendáricos del cerro del Tepeyac, localizado en la parte norte de la Ciudad de México. Allí, trabajos previos relacionaban la existencia del cerro Papayo como marcador de horizonte para la veintena cercana al solsticio de diciembre y la fiesta de la Virgen de Guadalupe. Asumiendo el modelo del “observatorio solar linear”, redefinimos el punto de observación y la funcionalidad calendárica del horizonte. Los resultados señalan la existencia de marcadores pre-solsticiales en los cerros Papayo y Campana, oriente y poniente respectivamente. La relación entre el calendario de 260 días y las líneas visuales proyectadas entre Tepeyac, Cuicuilco y Papayo. Así como, un posible sistema de predicción de eclipses a partir de la orientación arquitectónica de la iglesia del cerrito y marcadores de horizonte. Como hipótesis, planteamos la existencia de un sistema de observación del cielo, con base en los movimientos del Sol y las fases lunares, cuya finalidad fue la determinación del día exacto del solsticio de invierno, sin la necesidad de puntos auxiliares de observación.

Palabras claves: Marcador pre-solsticial; Fiesta de la virgen de Guadalupe; Cerro del Tepeyac; Norte de la Cuenca de México.

Introducción

El propósito de este trabajo, es contribuir al conocimiento de la calendárica prehispánica para la parte norte de la Cuenca de México.

1 Ponencia presentada en Oxford IX “International Symposium on Archaeoastronomy”, Lima-Perú 2011.

2 *Escuela Nacional de Antropología e Historia, México. zimbron64@hotmail.com.

3 **Becario Posdoctoral. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. mundosubteraneo2@yahoo.es

Para ello, retomamos el mito de la aparición de la Virgen de Guadalupe a San Juan Diego, entre el 9 y 12 de diciembre de 1531. Realizamos una lectura crítica de las fuentes coloniales, entre 1540 y 1585, sobre el milagro guadalupano y contrastamos eventos y fechas con posibles marcadores de horizonte - al oriente y al poniente - además del estudio de líneas visuales proyectadas desde el cerro del Tepeyac, hacia otros sitios de interés histórico y arqueológico.

Trabajos previos, señalan que la fiesta de la Virgen de Guadalupe, el 12 de diciembre en calendario Gregoriano, estaba relacionada con la veintena del calendario prehispánico cercana al solsticio de invierno. Observaciones de los ortos y ocasos solares realizadas desde la iglesia del cerro del Tepeyac, antiguo lugar de culto de la diosa *Tonantzin* ("Nuestra Venerada Madre", en *náhuatl*), y escenario principal de la celebración mariana, nos muestran la existencia de un marcador pre-solsticial conformado por la cumbre del cerro Papayo (3640 msm), ubicado en el extremo norte de la Sierra de Guadalupe, al oriente de Tepeyac.

Desde una perspectiva del paisaje, el cerro Papayo visto desde Tepeyac y Cuicuilco asemeja la forma de una elipse, a manera del abdomen de una mujer en cinta, cuya forma posiblemente se relaciono con ritos de fertilidad, cambios de estación y luminosidad a lo largo del año. Este marcador, desde el basamento circular de Cuicuilco (1200 a.C. - 200 d.C.), 21.35 km al sur poniente de Tepeyac, sirvió para conocer la salida del Sol el 23 de marzo (equinoccio medio)⁴. Si contamos desde esta fecha, hasta el día 8 de diciembre, cuando nuevamente el Sol está en el cerro Papayo, pero visto desde Tepeyac, encontramos una cuenta de 260 días⁵, que corresponde a la extensión del *tonalpohualli* o calendario ritual mexica⁶⁻⁷ (ZIMBRÓN, 1997).

4 Equinoccio medio se define como la fecha que marca exactamente la mitad del año (BRODA, 2007).

5 Día (solar): se define como la unidad de tiempo astronómica más corta y básica. Distancia temporal entre dos salidas o puestas del Sol o entre dos adyacentes mediodías (culminación superior) (PREM, 2008).

6 Una propuesta alternativa presentan Wood y Sereno (2002), basados en la observación de un eclipse parcial de Sol ocurrido en fecha 8-Olin, es decir, un 18 de marzo de 1531 (calendario Juliano). Estos autores suponen una cuenta de 260 días, hasta el 3 de diciembre del mismo año, distante a cinco días (sub-periodo de una veintena y número de los nemontemis) del 8 de diciembre, día de la inmaculada concepción. Asumiendo una relación solar entre la aparición de la Virgen y el día del solsticio de invierno.

7 Esta relación, se sostiene gracias a la existencia de un templo mexica dedicado al dios chichimeca de la caza Mixcoatl (Serpiente de Nubes), en el cerro del Zacatepetl. Este lugar tenía una gran plaza y tres pirámides, solo comparable con el templo del cerro Tlaloc,

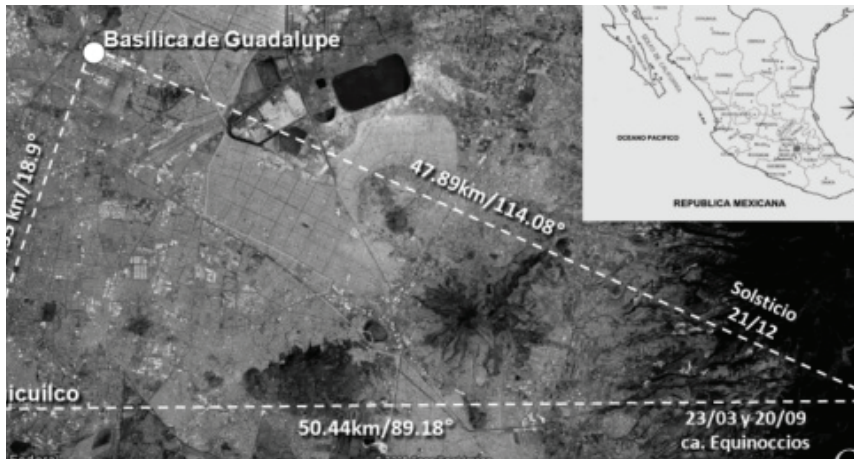


Figura 1. Mapa de ubicación general.

La orientación del eje de la actual iglesia del Tepeyac, confirma su relación al sur-poniente con Cuicuilco y su perpendicular, al este, con el horizonte del Papayo. Sabemos que la pirámide de Cuicuilco, en la época mexica y durante la colonia, estuvo cubierta por la lava proveniente del volcán Xitle, sin embargo, la región del pedregal siempre fue un atrayente fuerte dentro del ritual y la tradición oral, en términos de mito o leyenda y lugar de peregrinaje (seguramente desde tiempos teotihuacanos), como nos los relatan Robles (1995) y Medina (2008), a partir de los trabajos de Müller. Asumimos entonces, que si bien durante la construcción de la iglesia del Tepeyac, la pirámide de Cuicuilco no estaba totalmente localizada, si existían los antecedentes del área como un lugar de culto, de allí las construcciones mexicas en Zacatepetl.

Con estos primeros resultados, podemos asegurar que:

El cerro Papayo fue utilizado como marcador pre-solsticial visto desde Tepeyac para medir con precisión el amanecer solsticial, no siendo necesario observarlo desde el cerro Zacahuizco (Galindo; Montero, 2000).

Existe un sistema de líneas visuales para la Cuenca de México, diferente a la propuesta en grados del geógrafo alemán Franz Tichy.

respetando no sólo las líneas visuales de la pirámide de Cuicuilco, sino también sus orientaciones solares al oriente (BRODA, 2007).

Proponemos un modelo calendárico para el norte de la Cuenca de México, cayendo el solsticio de invierno (21-22 de diciembre) justo a la mitad de la veintena posterior a la relacionada con el nacimiento mítico de Huitzilopochtli.

Encontramos discrepancias en la corrección del calendario Juliano al Gregoriano, realizada en 1582 d.C., y las fechas impuestas por la iglesia católica para la celebración de la Virgen de Guadalupe.

Se constató la relación visual y calendárica entre el cerro del Tepeyac y el basamento circular de Cuicuilco. Suponemos conocido - aún cuando no era visible - por los grupos prehispánicos de la Cuenca de México.

Metodología

La metodología de investigación incluyó la observación y registro de salidas puestas de Sol desde el balcón de la iglesia del cerro del Tepeyac, entre los días 8 de diciembre de 2009 y 15 de marzo de 2010. El trabajo previo de gabinete, incluyó la revisión de fuentes escritas del siglo XVI y XVII, así como la digitalización de todo el material fotográfico recopilado desde 1997 a la fecha. En campo se utilizó un tránsito mecánico o teodolito con precisión de 1' de arco, así como una brújula magnética con precisión de 1° de arco, para la medición de ángulos verticales y horizontales⁸. El registro visual se llevó a cabo gracias a la fotografía digital y la reconstrucción del horizonte observado, gracias a la utilización del programa *Photoshop*. Gracias al uso del GPS, se llevó a cabo la geo-referenciación del sitio con el fin de obtener la posición exacta del lugar en coordenadas geográficas (latitud/longitud) y UTM (este/norte), además de la altura con respecto al nivel del mar (Datum WGS 84). La investigación contempló el uso de fotografías y cartografía digital para el cálculo de cuencas y líneas visuales, además del uso de la etnografía para la identificación de topónimos y elementos característicos del paisaje. El cálculo para la declinación del Sol y la Luna con respecto a marcadores del paisaje se realizó gracias a un sistema de referencia de horizonte. El análisis astronómico de fechas y declinaciones se llevara a cabo con los simuladores *Starcalc 5.72* y *Moshier's Ephemeris Program 5.1*, tomando

⁸ En el caso de las medidas tomada con brújula, todas fueron corregidas con ayuda de una calculadora de declinación magnética: <http://www.ngdc.noaa.gov/geomag-web/>

en cuenta siempre el factor del paralaje⁹ (Sprajc 2009). Junto con los datos entregados por Astronomical Almanac (EE.UU) e IGIK (Polonia). Para el análisis final, se construyó una montea luni-solar, siguiendo el modelo de Stuvan (1972) y Beltrán de Quintana (1982)¹⁰. En términos de logística, se tomaron en cuenta factores como la distancia al lugar de observación (tiempo de caminata), estabilidad atmosférica (día soleado), fechas de observación (inicios de invierno), naturaleza de los horizontes, condiciones de conservación (muros y estructuras) y acceso (permisos a la Basílica de Guadalupe).

Antecedentes Generales

Nuestro estudio se centra en la iglesia del cerrito del Tepeyac, contiguo a la actual Basílica de Guadalupe, ubicada al norte del Distrito Federal, en la Ciudad de México en las coordenadas geográficas 19°29'09.4"N y 99°06'58.1"W, 2289 msm. Aunque es un cerro poco elevado, desde su cima tiene buena visibilidad de toda la parte este, sur y oeste de la cuenca, destacando la antigua región lacustre con sus centros urbanos prehispánicos: El Peñón de los Baños, Tlatelolco, Tenochtitlán, Iztapalapa y Cuicuilco (Figura 2).

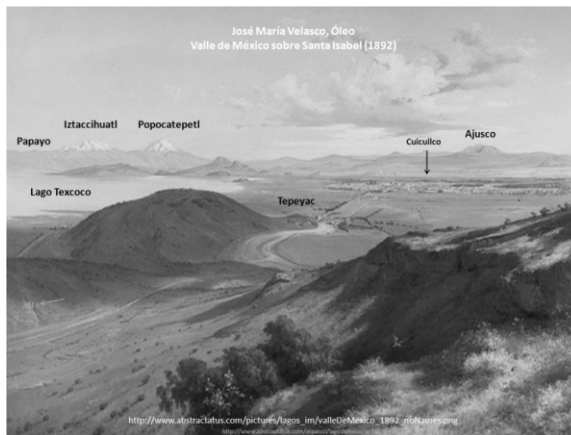


Figura 2: Vista valle de México.
Fuente: José María Velasco (1892).

9 El paralaje corresponde a la desviación angular de la posición aparente de un objeto, dependiendo el punto de vista elegido (HAWKINS, 1966). Formula: $h = (h_{teo} - r) + p$, donde: h = altura del horizonte corregida, h_{teo} = altura medida con teodolito, r = refracción y p = paralaje (57').

10 <http://www.jaloxa.eu/resources/daylighting/sunpath.shtml>

Del cerro del Tepeyac que significa “en la punta o nariz del cerro” (Macazaga, 1979, p.148-149), metafóricamente debe entenderse como parte sobresaliente de una formación montañosa. Su topónimo aparece en el Códice Mendocino, en la Historia Tolteca Chichimeca y en el Lienzo de Tlaxcala sirve como escenario de cruentas batallas contra los españoles, por ser bastión mexicana y servir de limite a la zona náhuatl y otomí.

En los primeros años de la colonia este monte fue escenario de lo que se conoce como el milagro guadalupano, que fue la aparición de la virgen de Guadalupe, de origen europea, a un indio llamado Juan Diego, entre el 9 y 12 de diciembre de 1531 (León Portilla 2000:95). Estas fechas, expresadas en calendario Juliano, debieran corregirse con la reforma gregoriana de 1582 en el orden de 10 días, coincidiendo el mítico suceso con el solsticio de diciembre. La pregunta entonces resulta obvia ¿Por qué la corrección calendárica no afecto a la fiesta de la Virgen de Guadalupe?

El año 1531 fue importante, también, por la ocurrencia de un eclipse híbrido de Sol el día 18 de marzo, es decir, cercano al equinoccio de primavera y visible desde la Cuenca de México. Así como la observación de algunos cometas alrededor de 1529 en la región austral, Europa y China, que aunque no fueron visibles en México, si dieron un marco astronómico al milagro guadalupano (Códice Telleriano Remensis, 1899, p.35, 36, 43)¹¹.

Con respecto a los eclipses solares, sabemos que entre los antiguos mexicanos éstos resultaban nefastos, pues refería al fin del mundo conocido, representándose con la imagen de un felino (animal de la oscuridad) que devoraba a la deidad más importante, el Sol. De allí, que en las lenguas indígenas náhuatl, purépecha, mazahua y en el mismo *Chilam-Balam* el eclipse sea traducido literalmente como “Sol comido o mordido” (Galindo, 1991).

Aquí realizaremos una lectura de las fuentes coloniales, el Nican Mopohua de 1531 y la obra de Sahagún (1989, p.809), que en 1576, escribió que no existió el milagro guadalupano. Además vamos a contrastar eventos míticos y religiosos y fechas con posibles marcadores de horizonte y líneas de visión proyectadas hacia la parte sur de la cuenca de México.

11 Saro 112 (marzo 18, 1531):<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/5MCSEmap/1501-1600/1531-03-18.gif> (accesado el 1 de mayo de 2012).

Desde tiempos muy tempranos fue un importante lugar de culto a la diosa madre Tonatzin, es el cronista Sahagún, el que registra la actividad religiosa en el cerro y denuncia el de ser un templo prehispánico donde acuden diversos grupos étnicos de distantes sitios, que van peregrinando para brindarle culto a la deidad:

Cerca de los montes hay tres o cuatro lugares donde se solían hacer muy solemnes sacrificios, y que venían a ellos de muy lejas tierras. El uno éstos es aquí en México, donde está un montecillo que se llama Tepeácac, y los españoles llámanle Tepeaquilla, y agora se llama Nuestra Señora de Guadalupe. En este lugar tenían un templo dedicado a la Madre de los dioses, que la llamaban Tonantzin, que quiere decir “nuestra madre”. Allí hacían muchos sacrificios a honra de esta diosa (Sahagún, 1989, t.2, p.808).

El Fraile Franciscano no habla de las apariciones de la virgen de Guadalupe, solo registra el cambio de nombre de Tepeácac, por el de Nuestra Señora de Guadalupe y ya alrededor de 1576 (Sahagún, 1989, t.2) cuando redacta estas líneas el religioso ya hay un templo cristiano en este cerro.

Era grande concurso de gente en estos días, y todos decían: “Vamos a la fiesta de Tonantzin”. Y agóra que está allí edificada la iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe, también la llaman Tonantzin, tomada ocasión de los predicadores que a nuestra señora la madre de Dios (Sahagún, 1989, t.2, p.808).

De hecho se presenta un fenómeno de continuidad y sincretismo donde la diosa prehispánica Tonantzin (Sahagún, 1989, t.2), madre de los dioses, es sustituida por la virgen María madre de Jesucristo y en el mismo lugar se desarrolla el viejo y el nuevo culto y es gracias al concurso del milagro de las apariciones marianas a un indígena que se logra sustituir a la diosa antigua.

En la actualidad es uno de los santuarios más importantes de América dedicado a la virgen de Guadalupe patrona de los mexicanos y que año con año acuden miles de peregrinos provenientes de diversas latitudes y ofrecen danzas y bailes. Es a través del milagro guadalupano que los evangelizadores españoles logran imponer el culto cristiano sobre el prehispánico y consiste en la aparición de la Virgen al indio Juan Diego en diversos parajes en la cima del cerro del Tepeyac.

Dichos acontecimientos sobrenaturales no son registrados en la obra arriba citada del padre Sahagún (1989), incluso el está en

desacuerdo con el nuevo culto y menciona del peligro latente de que bajo la celebración guadalupana se celebre a la antigua diosa Tonatzin. Es hasta diez años después de la derrota de Tenochtitlán, en 1531 que parece un escrito, quizás dirigido a la nobleza india, en la más refinada lengua náhuatl, llamado “Nican mopohua” (León-Portilla, 2000), que reúne el pensamiento indígena y el mensaje cristiano, donde se relatan las apariciones de la virgen a Juan Diego, autenticidad que se dirime en versiones de estudiosos unos en contra y otros a favor.

Hasta aquí llega lo histórico ahora para pasar a los antecedentes más recientes debemos mencionar los trabajos de Zimbrón (1997) y Galindo y Montero (2000), donde se dice que todos estos acontecimientos en tiempo se relacionan de alguna manera con el solsticio de invierno, y con la posición del Sol en su salida y puesta en grandes prominencias, vistas las salidas y puestas desde el Tepeyac y para Galindo desde el Zacahuizco, cerro contiguo al sitio.

Sin querer entrar en esta discusión, sobre la veracidad de los hechos religiosos, nosotros nos enfocaremos en analizar arqueológicamente las tres fechas en que se realizan los acontecimientos sobrenaturales en el cerro el Tepeyac y así ver que sucedía con las posiciones del Sol sobre los horizontes calendáricos del lugar. En una placa conmemorativa en la fachada de la Iglesia del cerrito, dice:

En las inmediaciones de este lugar al amanecer del sábado 9 de diciembre de 1531, la madre de dios hablo por primera vez con Juan Diego y por la tarde de ese mismo día. Al atardecer del domingo 10 de diciembre nuevamente hablo con él. El día 12 de diciembre por la mañana, Juan Diego recogió, de este sitio las rosas del milagro.

En el Nican mopohua se menciona antes que salga y se ponga el Sol se dieron los acontecimientos marianos por lo que la observación de la posición del astro en el horizonte pudo haberse registrado sin ningún contratiempo y saber con exactitud la llegada del solsticio de invierno, Ya sea con el orto en el cerro Papayo o el ocaso en el cerro la Campana, ambos promontorios funcionaron como marcadores pre-solsticiales uno a la salida y el otro a la puesta vistos desde el Tepeyac.

El 9 de diciembre fecha de la primera aparición en que el Sol sale en el lado sur del Cerro papayo hasta el solsticio hay 13 días y del 12 de diciembre son 9 o 10, todos estos son números ocupados en la calendárica prehispánica. El día 12 el Sol se desprende de la falda del

Papayo, hasta que regresa a la misma posición después de 20 días¹².

A partir de estos antecedentes, discrepamos con Galindo y Montero (1997, 2000) quienes vinculan al cerro Papayo como un marcador para el solsticio de diciembre, visto desde cerro Zacahuitzco. Cambiado de alguna manera, el punto de observación desde el supuesto lugar de aparición de la virgen de Guadalupe en 1531. Retomando un trabajo previo (ZIMBRÓN, 1997), planteamos la posibilidad de que cerro Papayo fuera un marcador pre-solsticial coincidente con la actual celebración de la fiesta de la virgen.

En este artículo, discutimos puntos a favor y en contra de nuestra propuesta, bajo la hipótesis que a falta de un marcador solsticial (desde el punto de observación del Tepeyac), fuera necesario conocer con exactitud la fecha del solsticio de invierno, que dentro de la calendárica mesoamericana marcaba el nacimiento de Huitzilopochtli (Sahagún, 1989).

De esta manera, planteamos un modelo de observación lineal solar (Hardman; 1992) que utiliza marcadores de horizonte, distantes en días conocidos de la fecha del solsticio. Y que en el caso del Tepeyac, permitió a los antiguos observadores contar los días, con exactitud, del evento del solsticio, hoy distante nueve días de la celebración mariana. Los que discrepa de planteamiento anteriores que vinculaban la fiesta de la virgen con la fecha exacta del solsticio de invierno (Galindo; Montero, 2000).

Es bueno mencionar que a pesar del ajuste calendárico gregoriano que debió de hacerse en 1582, la fiesta de la virgen de Guadalupe se siguió celebrando el día 12 de diciembre conforme al calendario juliano, no se movió 10 días hacia adelante, hacia el solsticio, como debería de haber sucedido, ya que la fecha data de 1531, 50 años antes de la reforma de 1582¹³. Porque razones no cambio, no lo sabemos. En pocas palabras, el 12 de diciembre como fecha de la fiesta de la virgen de Guadalupe se mantuvo sin modificarse a pesar de los 10 días de ajuste gregoriano, que trasladaría su celebración al 22 de diciembre

12 Datos entregados por NASA confirman la relación lunar de estas fechas con las fases lunares: nueva (8 dic), primer cuarto (16 dic), llena (23 dic) y tercer cuarto (30 dic). <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/phase/phases1501.html> (accesado el 1 de mayo de 2012).

13 En el siglo XVI el desajuste del calendario alcanzaba a los 10 días. Para compensar esta diferencia, se decidió suspender 10 días entre el 4 y 15 de octubre de 1582, para no romper la secuencia de los días de la semana. En México (antigua Nueva España) este calendario entro en rigor sino hasta un año más tarde, del 4 al 15 de octubre de 1583 (PREM, 2008).

en tiempos actuales. ¿Quizás la jerarquía religiosa quiso ocultar su relación solar o bien conservar su valor pre-solsticial de la fecha? Pasemos al estudio de los datos disponibles.

Análisis Arqueoastronómico

El cronista franciscano Fray Bernardino de Sahagún reporta la existencia en el cerro del Tepeyac de un templo prehispánico dedicado a la diosa madre Tonantzin, que quizás sobre sus ruinas se edificó la iglesia cristiana, en 1531, heredando sus antiguas características geográficas y orientación espacial. La fachada data de 1660 y está adornada por un Sol al poniente, una Luna al oriente y dos estrellas en lo alto de la Iglesia (con 10 puntas cada una). En el interior de la iglesia, donde están los brazos de la cruz en planta (en lado izquierdo según el sentido de la entrada), hay un Sol amarillo (con 33 + 3 faltantes), rayos que representan la edad supuesta de Cristo en el momento de su crucifixión), que sirve como marco a una imagen de Cristo (con el corazón sobre el pecho).

Luego en azul hay una Luna creciente (con 20 rayos = 16 + 4 faltantes), que sirve como fondo a la figura de un santo negro franciscano, San Benito de Palermo¹⁴, cuyo día de celebración es el 4 de abril. Esta se marca también en el horizonte poniente. Tomando recaudo de la fecha en que fue decorada la iglesia. Acompañado a la Luna, existe una estrella de ocho puntas, que posiblemente representa al planeta Venus y su ciclo sinódico dentro de 5 años solares (en promedio)¹⁵.

El altar esta al norte, con sus puertas al sur en un eje de 198° orientado directamente a la zona del valle de México donde se ubica el sitio preclásico de Cuicuilco (Aveni, 1988, 1989; Broda, 1986, 1991; Tichy, 1983, 1991a, 1991b; Ponce de León, 1982). Aún cuando el

14 Monje y santo italiano, nació en Sicilia en el año de 1526, se cree que en San Filadelfio y falleció en 1589 en Palermo, recibió la libertad de sus amos tras su nacimiento, fue pastor. Cuando contaba con más de veinte años conoció a un grupo de ermitaños que seguían la regla de San Francisco de Asís. En 1564 ingresó al convento de Santa María de Palermo como cocinero, milagros y curaciones le dieron gran fama lo que le llevó a ser elegido prior en 1578. Fue beatificado por el Papa Benedictino XIV en 1743 y canonizado en 1807, por el Papa Pio VII. Su cuerpo fue encontrado incorrupto cuando fue exhumado pocos años después de su muerte, santo patrón de los prejuicios raciales. Barrer la iglesia es una de las promesas que ofrecen algunos devotos del Santo. Santoral Franciscano: <http://www.Franciscanos.org/santoral/benitoPalermo.htm> (accesado el 10 de noviembre de 2011).

15 En la antigua Babilonia se le vinculo también con Ishtar/Inanna, arquetipo de la diosa madre asociada al amor, la guerra, la vida y la fertilidad (CAMPBELL, 1976).

basamento circular es imperceptible desde la ubicación de Tepeyac, el cerro Cuatzontle y el volcán Marina Nacional denotan la orientación geográfica del emplazamiento, a manera de un antiguo sistema de triangulación (Tichy, 1991a, 1991b).

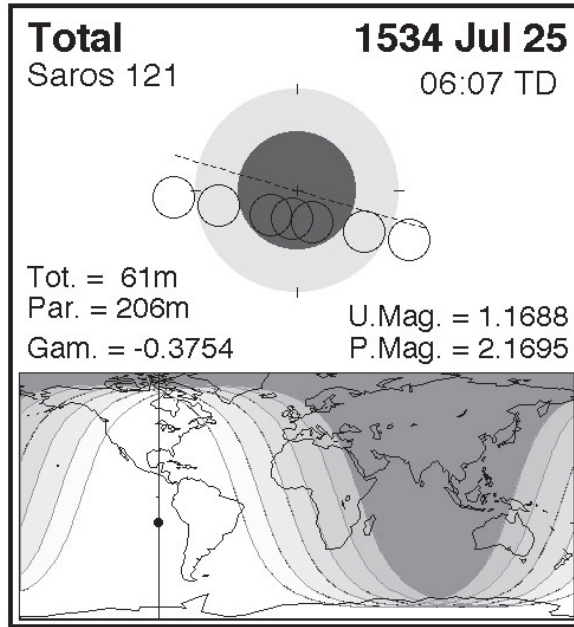
Cabe destacar que el basamento circular de Cuicuilco para tiempos de los mexicas y los primeros años de la conquista, inclusive hasta principios del siglo XX, permaneció tapado por la lava de la erupción del volcán Xitle. En la misma orientación tenemos al cerro del Zacatepetl, estudiado por Broda (1991) y donde existió un templo mexica donde -a partir de la lectura de Sahagún- se sabe que se realizaron rituales relacionados con la cacería ritual.

Esta orientación genera una perpendicular, al oriente, con 109° de acimut, al norte del cerro Papayo. Marcando las fechas de noviembre 14 (San Felipe Apóstol) y enero 28 (San Carlos El Grande) (Sellner, 1995), en un portezuelo que pudo servir de marcador. Esta orientación se relaciona con la declinación $-17^\circ 54' 02.9''$, cercano a los -18.5° de declinación, es decir, al valor de la Luna en su parada menor al sur. Por una diferencia de 180° , también, con la puesta del Sol para los días 14 de mayo, festividad de San Bonifacio de Tarso, San Pacomio El Mayor (Sellner, 1995) y San Matías (Antiguo Galván, 1996); y 30 de julio (Santa Julita) (Sellner, 1995) ($\delta +18.5^\circ$), útil para conocer la existencia del nodo y con ello el momento de peligro de eclipses.

El uso del calendario cristiano ligado el fenómeno de eclipses, tiene ejemplos en las festividades de Santa Margarita (16 de noviembre), Santa Catalina de Alejandría (25 de noviembre), Santa Bárbara (4 de diciembre) y el nacimiento de Jesús (25 de diciembre). Siendo la primera, relacionada directamente con la representación de la Luna (en novilunio) y la cola del dragón de los eclipses - en la catedral de Cracovia - marcando la posición el nodo a mediados del mes de noviembre (Lebeuf, 1989, 1992).

Cabe destacar, que el día 25 de julio de 1534 (fiesta de Santiago Apóstol), es decir, poco más de dos años y medio después de la aparición de la Virgen de Guadalupe, ocurrió un eclipse total de Luna visible pasada la media noche desde la Cuenca de México (figura 3).

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>



Five Millennium Canon of Lunar Eclipses (Espenak & Meeus)
 NASA TP-2009-214172

Figura 3: Eclipse lunar (1534 Jul 25).

Este evento astronómico disto en cinco días de la fiesta de Santa Julita, el 30 de julio, y coincidió con la posición de la Luna en fase llena cercano al acimut que marca la orientación de la iglesia al oriente¹⁶. Y a sólo un día, con la fiesta de Santa Ana (abuela de Jesús) el 26 de julio, día del paso cenital en la latitud $19^{\circ}26'09.6''N$ ¹⁷ (figura 4).

16 <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat5/LE1501-1600.html> (accesado el 10 de marzo de 2012).

17 Cabe destacar que el primero paso cenital en estas latitudes ocurre el día 17 de mayo, día de la fiesta de San Pascual Bailón, santo franciscano nacido en Torrehermosa (Zaragoza, España) en 1540: http://www.franciscanos.org/santoral/pascual_bailon.htm (accesado el 15 de diciembre de 2011).

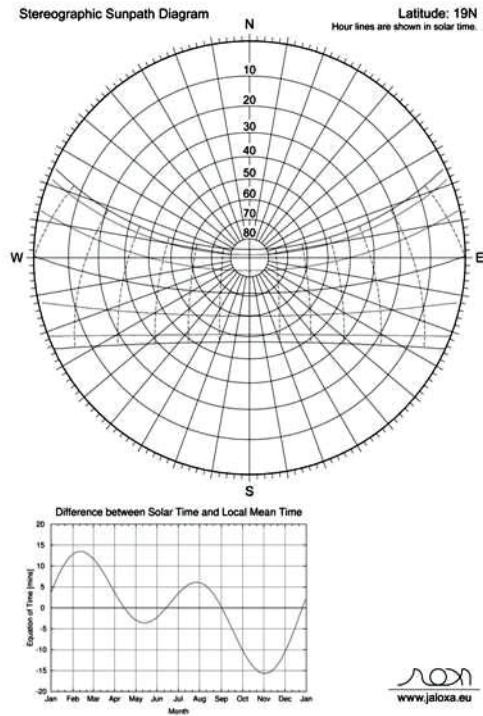


Figura 4: Carta solar 19ºN.

Y que según Sahagún (1989, p. 809) los naturales llamaban

Toci y concurren a esta fiesta de más de cuarenta leguas gente a la fiesta de Toci, y llaman así a Sanctana, tomado ocasión de los predicadores, que dicen que porque Santacna es abuela de Jesucristo, es también nuestra abuela de todos los cristianos, y así la han llamado y la llaman en el púlpito Toci, que quiere decir “nuestra abuela.

Estos días, no están registrados en los horizontes calendáricos del sitio, aún cuando si pudiera, al menos la fiesta de Santa Ana, estar relacionada con el eclipse de 1534 y la orientación de la iglesia del Tepeyac, al oriente, en relación con el seguimiento del nodo y la predicción de eclipses dentro del sistema de fiestas cristiano-europeo.

Horizontes Calendáricos del Tepeyac

La ubicación privilegiada del cerro del Tepeyac, 30 m por sobre el antiguo nivel antiguo del lago Texcoco, permitió a los antiguos observadores del cielo, no sólo tener una visual amplia de todo el valle, sino además registrar con un alto nivel de precisión fenómenos de orden astronómico, climatológico, geológico y natural. Las grandes montañas que cierran la cuenca al oriente, como los medianos cerros al poniente son puntos destacados del horizonte por donde transita el Sol y la Luna a lo largo del año, marcando diferentes fechas que pudieron significar un referente para los antiguos observadores del cielo.

Así, tenemos que el Tepeyac comparte a los cerros Tlaloc y Papayo con el horizonte calendárico de Cuicuilco. Donde estos marcadores permitían conocer los días para el paso del Sol el 30 de abril y 13 de agosto, en la cumbre del Tlaloc, y fechas cercanas a los equinoccios sobre cerro Papayo. En particular el día 23 de marzo, fecha del equinoccio medio. Sin embargo, y por estar ubicado casi 22 km al norte (Tepeyac), los mismos marcadores de horizonte resultan útiles para otras fechas. El cerro Tlaloc para los días 17 de octubre y 25 de febrero; y cerro Telapon para los días 22 de octubre y 20 de febrero. Quedando fuera los equinoccios y fechas cercanas al solsticio de verano (figura 5).

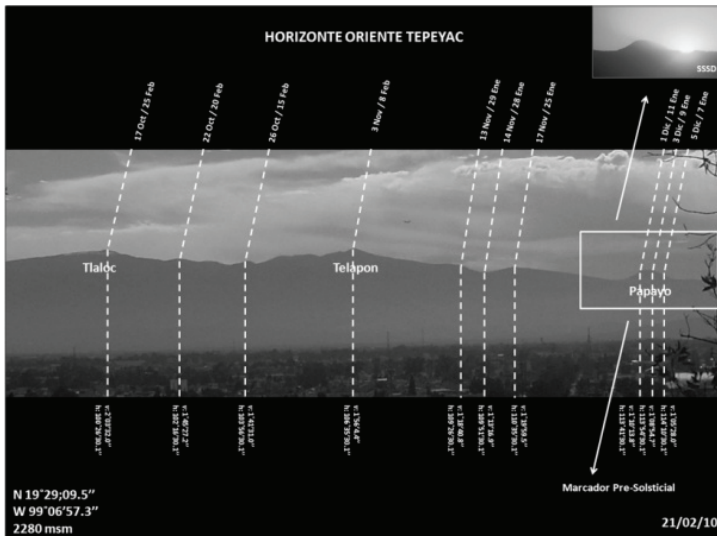


Figura 5: Horizonte oriente Tepeyac.

Si asumimos una cuenta compartida, entre Cuicuilco y Tepeyac, tendrán que pasar aproximadamente 260 días, desde el 23 de marzo hasta el 8 de diciembre, para el Sol vuelva a estar sobre la cumbre de Papayo (vértice sur). Periodo de tiempo igual a la cuenta ritual del tonalpohualli o calendario adivinatorio. A partir del día 8 de diciembre, el Sol comienza a avanzar en su camino al sur por las faldas del cerro Papayo, iniciando su descenso el día, para finalizar el 12, día de la última aparición y celebración actual de la fiesta mariana (figura 6 y 9).

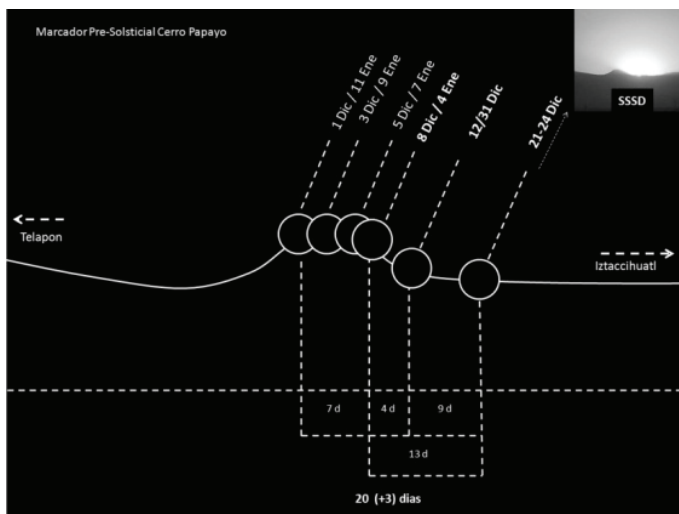


Figura 6: Marcador pre-solsticial cerro Papayo.



Figura 9: Salida Sol cerro Papayo.

El 12 de diciembre dista a 9 días del solsticio de invierno. Por las características geográficas del lugar, esta última fecha no coincide con ningún marcador en el horizonte, razón por la cual sería muy difícil para los antiguos observadores haber conocido el día exacto del solsticio. Nuestra propuesta apunta a la utilización de una fecha anterior al solsticio, p.ej. el 12 de diciembre, para marcar una fecha pre-solsticial. Técnica utilizada para determinar el día exacto del solsticio, mediante un marcador en el horizonte a una distancia considerable (medido en días) de la posición del Sol para cada solsticio. Lo que permite, luego determinar la unidad solsticial o distancia en el horizonte (oriente o poniente) entre un solsticio y otro (Hardman; Hardman, 1992).

Cabe destacar que pasaran entre 19 y 20 días, del 12 al 31 de diciembre, para que el Sol regrese a la falda sur de cerro Papayo. Esta cuenta podría implicar, un posible significado ritual de estos días cercanos al solsticio, por cuanto coinciden con la estructura de 18 meses de 20 días, más 5 aciagos, que completaban el año solar (de 365 ó 366 días) conocido como *xihuitl*. Aún más interesante, resulta el hecho que el Sol permanezca cerca de 11 días, entre el 1 y el 12 de diciembre en cerro Papayo, cuenta que coincide con la diferencia en días (medidos) entre el año solar de 365 días y la cuenta de 12 meses lunares sinódicos de 29.5 días, igual a 354 días. El factor 354 corresponde también al tiempo (12 lunaciones), que separa al ciclo Metónico (235 lunaciones) del ciclo de Saros (223 lunaciones), útil para el seguimiento del nodo y la predicción de eclipses.

Conociendo el ciclo de regresión de los nodos, sabemos que la Luna alcanzará su posición extrema en la eclíptica cada 18.61 años, lo que implica la utilidad lunar del cerro Papayo como marcador de horizonte. Tomando como ejemplo del eclipse del día 10 de diciembre de 2011 (Saros 135), la Luna alcanzó en fase llena la posición en el horizonte del poniente, muy cercana a la del Sol para el solsticio de junio, es decir, en 180° de oposición con respecto a la salida del Sol en fechas cercanas a la fiesta de la Virgen de Guadalupe¹⁸.

El mismo marcador, podría entonces indicar el momento de peligro de eclipse si coincide con la salida de una Luna llena en 180° de oposición con una puesta de Sol en fechas cercanas al solsticio de junio. Este tipo de numerología pudo resultar significativa para los antiguos

18 <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/OH/OHfigures/OH2011-Fig06.pdf> (accesado el 1 de abril de 2012).

habitantes de la cuenta, si asumimos el carácter lunar de la estructura calendárica mesoamericana (Lebeuf, 2003)¹⁹.

Ahora bien, sabiendo que el Sol alcanza los primeros días de diciembre al Papayo y regresa al mismo punto del vértice norte el día 11 de enero. Podríamos asumir, entonces, otra cuenta lunar representada por la resta del total de días que tiene un año solar, igual a 365, con los 41 días que el Sol demora para desprenderse nuevamente de Papayo, donde el residuo (324), será igual a 11 meses lunares sinódicos. Según esta propuesta, el día 12 de diciembre, es clave para contar los días para que ocurra el solsticio de invierno. Y que de acuerdo con el mito mariano, coincide con la fecha de la tercera aparición de la virgen en horas de la mañana (León-Portilla, 2000).

Al poniente, destacan de norte a sur marcadores calendáricos para el 12 de junio, es decir, 9 días antes del solsticio de verano en el cerro Calacoaya²⁰. Para la fiesta del 3 de mayo, día de la Santa Cruz, en el horizonte de montañas cercanas a la zona de presa Madin. Una veintena entre las fechas de 3 y 23 de abril en los cerros de Hacienda de Apaxco, Estado de México. Las fechas de equinoccios, marzo 21²¹ y septiembre 23, en el cerro de La Viga (¿o la Aguja?), sector de Santa Ana de Jilotzingo. Así, como un marcador pre-solsticial para el 12 de diciembre, fiesta de Nuestra Señora de Guadalupe, en la inflexión norte de cerro Campana, antiguo adoratorio de la zona Otomí (figura 7). En el mismo horizonte, se marca la fecha del 25 de febrero sobre el cerro de La Malinche, sector de San Francisco de Chimalpa, eventualmente relacionado con la fiesta de San Matías (24 de febrero), relacionada dentro del calendario Juliano con el bisiesto, calculado antes de las *calendas* del mes de marzo (Prem, 2008).

La Corrección Calendárica

Después de presentar estos antecedentes, surge el problema central de nuestra tesis. Teniendo en cuenta el fenómeno solar pre-

19 Con respecto a la cuenta de 260 días, el mismo autor plantea su utilidad para la predicción de eclipses. Al contrastar los valores de 3 medios años dracónicos solares ($3 \times 173.3 = 519.9$ días), con 2 tonalpohualli ($2 \times 260 = 520$ días) y con 9 lunaciones ($9 \times 29.5 = 265.5$ días).

20 Del *náhuatl* "Calacoa-yan" que significa "lugar por donde se entra o penetra, puerta" (MACAZAGA, 1979, p.40).

21 Esta fecha es utilizada dentro de los calendarios europeos cristianos para definir la fecha de la pascua, coincidiendo con la primera Luna llena y el día domingo después del equinoccio de marzo (PREM, 2008).

solsticial en cerro Papayo: ¿Las fechas míticas de aparición de la virgen de Guadalupe están expresadas en año Juliano o Gregoriano? Recordemos que el Nican Mopohua documentó, en náhuatl, que las apariciones de la virgen ocurrieron en el año de 1531, anterior a la reforma gregoriana de 1582, donde se agregaron diez días al calendario para corregir el desfase del equinoccio. Esta corrección se llevo a cabo primeramente en Europa, llegando a América y particularmente al Virreinato de Nueva España, actual México en el año de 1583. Razón por la cual podríamos asumir el desfase en 10 días entre la descripción de los cronistas y su actual ubicación dentro del calendario Gregoriano. Si asumimos como fecha el 12 de diciembre, podríamos pensar al igual que Galindo y Montero (2000), que la mítica aparición de Nuestra Señora ocurrió efectivamente en fechas cercanas al solsticio de invierno. Momento en que el Sol ya se ha alejado bastante de las faldas de cerro Papayo.

Nuestra propuesta, en cambio, plantea la posibilidad que la fiesta de la virgen de Guadalupe, el 12 de diciembre en calendario Juliano, se mantuvo fija y paso directo al calendario Gregoriano, asumiendo que el cerro Papayo actuó como un marcador pre-solsticial visto desde la posición de la actual capilla del cerrito. Este argumento reafirma la importancia de las fiestas religiosas dentro de un sistema de calendario, más allá de su sincronía con eventos astronómicos, que pueden, estar fijos en el tiempo. Está inexactitud de la posición de salida del Sol durante el solsticio llevo al astrónomo Jesús Galindo a moverse de lugar y lo hizo al cerro contiguo el Zacahuizco, para ajustar la posición de salida sobre la falda sur del cerro Papayo (Galindo; Montero, 1997, 2000). Todos los datos históricos y etnográficos, así como las recientes mediciones realizadas con teodolito por Sprajc e Iwaniszewski (comunicación personal 2010), desde cerro Tlaloc hacia Tepeyac, dan cuenta de una relación fuerte en términos de alineamientos arquitectónicos.

Desde la antropología del mito, sabemos que el solsticio de invierno (diciembre) se vinculó con Huitzilopochtli (dios mexica de la guerra), que en náhuatl significa “colibrí, zurdo o izquierdo”. Esta fecha coincide también con la veintena de Panquetzaliztli, que es cuando el Sol es más pequeño y los días son más cortos debido a la inclinación de la eclíptica. Este mes indígena acaba según Sahagún el día 8 de diciembre, cuando el Sol sale en la parte sur del Papayo observado desde él Tepeyac y han transcurrido 260 días en la misma posición vista en Cuicuilco.

El nacimiento de Huitzilopochtli tuvo lugar en la sierra de Coatépec, junto al pueblo de Tula, allí vivía su progenitora que se llamaba Coatlicue madre también de los centzonhuitznáhuah y la Coyolxauhqui. La Coatlicue un día barriendo en la Sierra, descendió una pelotilla de pluma, como ovillo de hilado, que tomo y puso en el seno junto a la barriga, debajo de las naguas y quedo preñada y que por temor a sus hijos, que planeaban matarla por la deshonra, ella misma se sacó el corazón, luego nació Huitzilopochtli y con una xiuhcōatl²² mató a su hermana Coyolxauhqui, que murió hecha pedazos en la falda de aquel cerro (Sahagún, 1989). En este mito algunos encuentran relación cosmogónica entre la Luna (Coyolxauhqui), el Sol (Huitzilopochtli) y la Tierra (Coatlicue) y esta última quizás con Tonantzin-Guadalupe.

Ahora bien, si tomamos las fechas actuales como correctas, el 12 de diciembre con su salida del Sol desprendiéndose de la falda sur del cerro Papayo, como fechas gregorianas ya corregidas, diez días después nos situaría en las posiciones del Sol en el calendario juliano, el 2 de diciembre saliendo el Sol en la parte norte de esta misma cima. Recordemos que el Sol casi no se mueve cuando esta cerca del solsticio, lo que no contradice nuestro análisis, pues el astro está en la misma loma (figura 7).

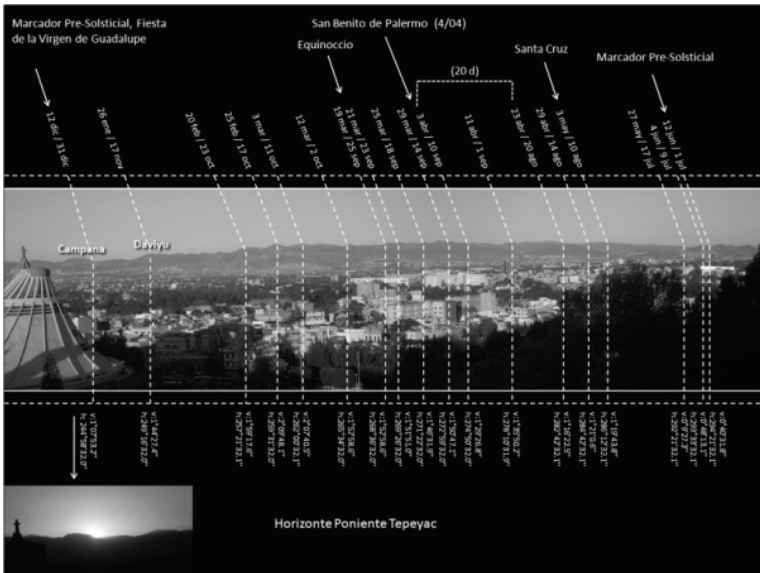


Figura 7: Horizonte poniente Tepeyac.

22 Posiblemente su *nahual*, en palabras de Martínez, 2011.

Regresando a las fechas de las apariciones, el indio Juan Diego sube al Tepeyac, por la tarde el día 9 y 10 de diciembre. Si observamos en esos días la puesta del Sol vemos que se oculta en el vértice del cerro la Campana, prominencia que se comparte como marcador con el Templo Mayor de Tenochtitlán (GALINDO, 2000). Este cerro se localiza en la región otomí, característica etnológica del calendario de horizonte poniente (figura 8).

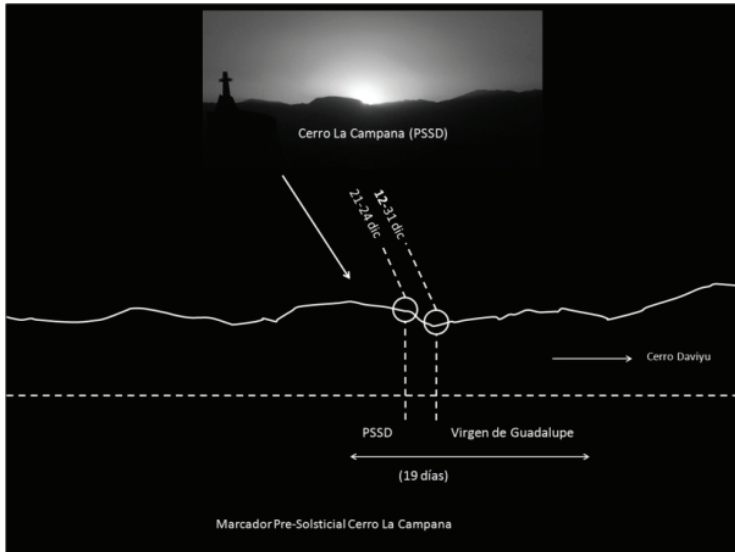


Figura 8: Marcador pre-solsticial cerro la Campana.

El mismo 12 de diciembre, y siempre al poniente, el Sol alcanza el vértice norte de cerro la Campana, resaltando su calidad como sagrada dentro de la Cuenca de México. Así, tenemos que el 12 de diciembre fue una fecha mesoamericana que trascendió a las celebraciones marianas europeas, cuya fiesta más cercana era el 8 de diciembre, día de la Inmaculada Concepción de María, cuando el Sol ya está en el Papayo (Zimbrón, 1997).

Comentarios Finales

El cerro del Tepeyac - como un lugar para observar el cielo - al parecer tuvo una importancia simbólica central para los grupos mexicas del norte la Cuenca de México. Su ubicación geográfica privilegiada, en un extremo del gran lago de Texcoco, significó que desde su cumbre

podieron observarse sin dificultad la Sierra de Guadalupe y los volcanes Iztaccihuatl-Popocatepetl al oriente, Ajusco al sur, así como los cerros Calacoaya, La Viga (¿o Aguja?) y la Campana al poniente. Asumimos que el topónimo del Tepeyac represento a “la nariz” del cerro Zacahuitzco, el cual anteriormente habría sido postulado como punto de observación para el solsticio de diciembre (Galindo; Montero, 1997, 2000).

Nuestra propuesta, intento ir más allá, planteando la posibilidad de un sistema integrado que incluyó observaciones combinadas desde el basamento piramidal de Cuicuilco -no visible en tiempos mexicas, pero si presente mediante ofrendas (Robles, 1995; Medina, 2008) - para el 23 de marzo y el Tepeyac para el 8 de diciembre. Con distancia de 260 días, pudiendo constituir una cuenta ritual, combinada, relacionada con el Tonalpohualli o calendario adivinatorio mexica (figura 9).



Figura 9: Salida Sol cerro Papayo.

Desde el punto de vista del modelo del “observatorio solar linear” (Hardman; Hardman, 1992), se comprobó la existencia de marcadores pre-solsticiales al oriente y poniente. El Papayo marcando las salidas del Sol entre los días 9 y 12 de diciembre, y la Campana con una puesta de Sol el mero día de la celebración mariana. Aspectos que nos remiten a un modelo de observación, que enfatizó posiblemente en la necesidad de conocer el día exacto del solsticio, útil en latitudes tropicales, donde

por la inclinación de eclíptica resulta extremadamente identificar el movimiento del Sol para los solsticios. Destacando además, que ambas fechas distan entre 12 y 9 días del solsticio, o el tiempo necesario para hacer coincidir la cuenta de 12 meses lunares sinódicos (354 días) con el año solar.

El uso del horizonte como marcador de cuentas calendáricas, sugiere la posibilidad de un segundo nemontemi con la salida del Sol en la cumbre del cerro Tlaloc (al oriente) para el día 25 de febrero, iniciando el año el 1 de marzo, como lo informa Fray Diego Duran (1984). Así como -y al poniente- con las puestas de Sol el 3 y 23 de abril (posible veintena relacionada con San Benito de Palermo, 4 de abril) y el 3 de mayo (fiesta de la Santa Cruz). Fechas que pudieron resultar significativas, en la medida que se utilizara un sistema combinado de cuentas, en referencia al año solar.

En lo que refiere a observaciones luni-solares más complejas, planteamos la posibilidad que la orientación de 109° del muro de la iglesia del cerrito (perpendicular a los 198° del eje principal), posiblemente esté relacionado con el seguimiento del nodo y su parada menor al sur (δ-18.5°). En otras palabras, con la posición de la Luna al norte de Papayo a finales del mes de julio, coincidiendo con las festividades de Santiago y Santa Ana, cercanas a un eclipse de luna observado en 1534 d.C. Este tipo de observaciones, pudo seguramente realizarse en tiempos prehispánicos, no obstante careceré de un sistema formal de medida del tiempo, p.ej. la hora, siendo reemplazado por un mecanismo matemático de cuentas y la cotidiana observación de los horizontes para fechas puntuales dentro de la calendárica mesoamericana. Permitiendo con ello, inclusive, conocer la posición de la Luna llena en cada una de las épocas del año dentro de un ciclo metónico (235 lunaciones).

Concluimos entonces, que en cerro del Tepeyac se integraron los sistemas de observación del cielo europeo y mexica. Con la posibilidad cierta, que sin cambiar el lugar de observación (de Tepeyac a Zacahuitzco), pudieran manejarse distintos sistemas de cuentas calendáricas (en días), útiles no solo para conocer el día exacto del solsticio, sino además la posición del nodo y la parada menor de la Luna al sur, útil para la predicción de eclipses en fechas cercanas a finales de julio. Creemos entonces, que una fiesta prehispánica cercana al 12 de diciembre habría trascendido al calendario europeo (Gregoriano), sumándose como fecha paralela a la antigua celebración mariana de

la fiesta de la Virgen de la Concepción (8 de diciembre), posibilitando –también– un inicio de cuenta del año (a partir de una veintena) en fechas cercanas al solsticio de invierno y momento del nacimiento arquetípico de Huitzilopochtli.

Referencias

AVENI, Anthony. Preliminary report of fieldwork undertaken in Mexico. 1988. (Manuscrito).

_____. Mapping the ritual landscape: the debt payment to Tlaloc during the month of Atlacahualo. En: Mesoamerican Archive Symposium on Aztec Ceremonial Landscapes Focusing on Specific. Ciudad de México: Museo del Templo Mayor, 1989. (Trabajo presentado).

BELTRÁN DE QUINTANA, Miguel. *El Sol en la Mano*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1982.

BRODA, Johanna. Significant dates of the Mesoamerican agricultural calendar and archaeoastronomy. En: *Oxford II Archaeoastronomy Conference*. Mérida, Yucatán, 1986. (Ponencia presentada; manuscrito inédito).

_____. The sacred landscape of Aztec calendar. En: CARRASCO, D. (Ed.). *To Change Place*. Aztec ceremonial landscape. Niwot: University Press of Colorado, 1991. p.76-120.

_____. Astronomía y paisaje ritual: el calendario de horizonte de Cuicuilco-Zacatepetl. En: BRODA, Johanna; IWANISZEWSKI, Stanisław; MONTERO, A.. (Eds.). *La montaña en el paisaje ritual*. editado por. México: IIH-UNAM, ENAH, 2007. p. 173-199.

CAMPBELL, Joseph. *The masks of God: occidental mythology*. New York: Penguin, 1976.

CÓDICE TLLERIANO REMENSIS. *Manuscrit Mexicain du cabinet de CH.-M. Le Teller, archeveque de Remis a la Biblioteque Nationale* (Ms. Mexicain No.385). Reproduit en Photocromographic Aux Frais Du Duc de Loubat et Precede d'une introduction Contenant la transcription complete des anciens comentaires Hispano-Mexicains por le Dr E. T. Hamy, Membre de L'institut. President de la société des americanistes de Paris. 1899. Disponible en: <http://www.famsi.org/spanish/research/loubat/>. Accesado en 1 may. 2012.

DURAN, Fray Diego. *Historia de las Indias de Nueva España e islas de la tierra firme*. Segunda edición en 2 volúmenes. México: Editorial Porrúa, 1984. (Editado por Ángel Ma. Garibay K).

GALINDO, Jesús. Eclipses en el pasado. *México Desconocido*, n. 172, p. 14-22, 1991.

_____. Alineación solar del Templo Mayor de Tenochtitlán. *Arqueología Mexicana*, v. VII, n. 41, p. 26-29, enero-febrero 2000.

GALINDO, Jesús; MONTERO, Ismael Arturo. Cerro Papayo: an astronomical calendrical and traditional landmark in ancient Mexico. En: JASCHEK, C.; ATRIO BARANDOLA, F. (Eds.). *Actas del IV Congreso SEAC - Astronomía en la Cultura*. Salamanca: Universidad de Salamanca. 1997. p. 165-171.

_____. 2000 El Tepeyac: un sistema de observación astronómica en el México antiguo. En: AGUILERA, Carmen; MONTERO GARCÍA, Ismael Arturo. (Coords.). *Tepeyac estudios históricos*. Tepeyac: Universidad del Tepeyac, 2000. p. 43-54.

GALVÁN RIVERA, Mariano. *Calendario del más Antiguo Galván*. México: Librería y Ediciones Murguía, 1996.

HARDMAN, Clark. JR; HARDMAN, Marjorie H. Linear solar observatory theory: the development of concepts of time and calendar. *North American Archaeologist*, v. 13, n. 2, p.149-172, 1992

HAWKINS, Gerald. *Astro-archaeology*. Cambridge: Smithsonian Institution, Astrophysical Observatory. 1966.

LEBEUF, Arnold. Le retable de Varsovie. *Colloquio Internazionale Archeologia e Astronomia, Supplementi* 9, p. 195-206, 1989.

_____. Sophia-Frombork. *Folia Fromborcensia*, v. 1, p. 29-48, 1992.

_____. *Les eclipses dans l'ancien Mexique*. Kraków: Jagiellonian University Press, 2003.

LEÓN-PORTILLA, Miguel. *Tonatzin Guadalupe*. Pensamiento náhuatl y mensaje cristiano en el "Nican mopohua". Sección de Obras de Antropología. Ciudad de México: El Colegio Nacional, Fondo de Cultura Económica, 2000

MACAZAGA, Cesar. *Nombres geográficos de México*. Fotografía de Anto-

nio Toussaint. México: Editorial Innovación, 1979.

MARTÍNEZ, Roberto. *El Nahualismo*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2011.

MEDINA, Adriana. *Discontinuidad en las Formas del Paisaje: La Cámara Circular con manifestaciones pictográficas en Cuicuilco*. Tesis (de Licenciatura en Arqueología) 2008. México: ENAH, 2008.

MOESGAARD, Kristian. The full Moon serpent. A foundation stone of ancient astronomy? *Centaurus*, n. 24, p.51-96, 1980.

MOYANO, Ricardo. Sub-tropical astronomy in southern Andes: the ceque system in Socaire, Atacama, northern Chile. En: RUGGLES, Clive (Ed.). *IAUS 278 Archaeoastronomy and Ethnoastronomy: building bridges between cultures*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. p. 93-105.

PONCE DE LEÓN, Arturo. *Fechamiento arqueoastronómico en el altiplano de México*. México, DF: Dirección General de Planificación, 1982.

PREM, Hanns J. *Manual de la Antigua Cronología Mexicana*. México: CIESAS, 2008.

ROBLES, Alejandro. Geografía cultural del SW de la Cuenca de México: estudios históricos sobre el Pedregal, Ajusco y M. Contreras. 1995. Tesis (Maestría en Historia y Etnohistoria). México: ENAH, 1995.

SAHAGÚN, Fray Bernardino de. *Historia General de las cosas de Nueva España*. Segunda Edición, 2 tomos. México: Conaculta; Alianza Editorial Mexicana, 1989. (Editado por Josefina García Quintana y Alfredo López Austin).

SELLNER, Albert Christian. *Calendario Perpetuo de los Santos*. Mexico: Editorial Hermes, 1995.

SPRAJC, Ivan. Propiedades astronómicas de la arquitectura prehispánica en la isla de Cozumel, Quintana Roo, México. *Los Investigadores de la Cultura Maya*, v. 18, n. II, p. 113-136, 2009.

STUVEN, Helmut. *42 gráficos solares para ciudades de Chile y Argentina*. Santiago: Facultad de Arquitectura, Universidad de Chile, 1972.

TICHY, Franz. El patrón de asentamientos con Sistema Radial en la Meseta Central de México: ¿Sistemas Ceque en Mesoamérica? *Jahrbuch*

für Geschichte von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft Lateinamerikas, v. 20, p. 61-84, 1983.

_____. *Die geordnete Welt indianischer Völker: ein Beispiel von Raumordnung und Zeitordnung im vorkolumbischen Mexiko*. Stuttgart: Franz Stainer Verlag, 1991a.

_____. 1991b Los cerros sagrados de la cuenca de México en el sistema de ordenamiento del espacio y de la planeación de los poblados ¿el sistema ceque de los Andes en Mesoamérica. En: BRODA, Johanna; Iwaniszewski, Stanisław; Maupone, L. *Arqueoastronomía y Etnoastronomía en Mesoamérica*. México: UNAM-IHH, 1991b. p. 447-459.

WOOD, David; SERENO, Alberto. El fenómeno arqueoastronómico del Tepeyac. En: *ENCUENTRO DE EXPERTOS EN GUADALUPANISMO*. México: ENAH, Ms. 2002.

ZIMBRÓN, J. Rafael. El solsticio de invierno en el valle de México. *México Desconocido*, n. 250, p. 18-26, 1997.

Estado de avance y perspectivas de trabajo del grupo “Arqueoastronomía Malargüe”. A seis años de la puesta en marcha. Departamento de Malargüe, Mendoza, Argentina

Hugo Tucker¹
Andrés Risi²
Valeria Aguirre³
Karina Diaz⁴

Resumen: En este trabajo se presentan los avances realizados en la investigación del arte rupestre desde un abordaje arqueoastronómico, llevados a cabo durante estos seis primeros años por el grupo de trabajo “Arqueoastronomía de Malargüe”. Este estudio se enmarca en un proyecto mayor cuyo objetivo es contribuir al conocimiento del registro rupestre y entender su funcionalidad en la problemática arqueológica del sur de Mendoza.

Palabras Claves: Grabados Rupestres- Arqueoastronomía- análisis locacional.

Breve reseña: estado actual del proyecto

A principio del año 2007 se conforma el grupo de trabajo “Arqueoastronomía de Malargüe”, con el objetivo de contribuir al conocimiento del registro rupestre y entender su funcionalidad en la problemática arqueológica del sur de Mendoza. En ese año se comenzó con la recopilación bibliográfica e investigación de archivo de datos e información del arte rupestre de la zona y la región. En

1 Lic. en Antropología. Centro Regional de Investigaciones y Desarrollo Cultural, Municipalidad de Malargüe. tuckerhugo@gmail.com.

2 ** Tec. Electromecánico. Astrónomo aficionado. Planetario Malargüe. andresrisi@gmail.com.

3 *** Tec Superior en Conservación de la Naturaleza. Centro Regional de Investigaciones y Desarrollo Cultural. valerita_mgue11@yahoo.com.ar

4 **** Tec Superior en Conservación de la Naturaleza. Centro Regional de Investigaciones y Desarrollo Cultural. karid17@yahoo.com.ar

el 2008 se comienza desarrollar la primera etapa del proyecto, con tareas de campo relevando sitios con arte rupestre publicados hasta ese momento, para evaluar su estado de conservación. Esto fue posible gracias al subsidio otorgado por el Fondo Provincial de la Cultura. Secretaría de Cultura Gobierno de la provincia de Mendoza. Como contraprestación, se comenzó con los trabajos de Educación Patrimonial en ámbitos de educación formal.

En el 2009 se renueva el subsidio otorgado por el Fondo Provincial de la Cultura, Secretaria de Cultura del Gobierno de Mendoza, y se inicia con la segunda etapa del proyecto tendiente al relevamiento de los sitios con arte rupestre, búsqueda de nuevos sitios en las áreas ya trabajadas, la caracterización en campo del emplazamiento topográfico y su entorno geográfico. Se empieza con el análisis y sistematización de los datos obtenidos en el campo. Se gestiona la incorporación del grupo a ámbitos institucionales de investigación y difusión del conocimiento, de esa manera el proyecto comienza a funcionar bajo la órbita de dos instituciones públicas: en el área de arqueología del Centro Regional de Investigaciones y Desarrollo Cultural (CRIDC), dependiente de la Secretaría de Desarrollo Humano de la Municipalidad de Malargüe y el Planetario Municipal de Malargüe, posibilitando mejorar el desarrollo de la investigación y las actividades de extensión del conocimiento arqueoastronómico. En el 2010 se aborda la producción de un artículo a publicar con los primeros resultados obtenidos de los sitios relevados hasta el momento, dicho trabajo se presentó en el Noveno Simposio Internacional "Oxford" de Arqueoastronomía realizado en Lima, Perú, en enero del 2011. Este trabajo fue publicado en junio del mismo año, "IAU Symposium 278. Archaeoastronomy and Ethnoastronomy: Building Bridges between Cultures", edición de Clive L. N. Ruggles.

La participación a nivel internacional del Grupo Arqueoastronomía Malargüe, posibilitó Integrar la "SIAC -- Sociedad Interamericana de Astronomía en la Cultura", conformando parte del proyecto de creación de la Red de Centros de Investigación en Astronomía en la Cultura. Subsidiado por el CYTED. Propuesta P611RT0424. Este proyecto se pone en marcha a partir del año 2012.

Representantes del grupo asisten a la Primera Reunión de Coordinadores de la SIAC en Paraguay, en mayo de 2012 y a la Primera Escuela Interamericana de Astronomía Cultural, en noviembre de 2012. Se comienza con un proceso de institucionalización del proyecto

y visualización del mismo en la comunidad, con la participación en espacios y talleres de discusión patrimonial.

En el año 2013 se inicia el relevamiento oral de pobladores de zona rural y comunidades originarias sobre las prácticas culturales relacionadas con la astronomía. Se presentan avances en la Segunda Escuela Interamericana de Astronomía Cultural. Ecuador, en septiembre del 2013.

En la actualidad se continúa con los trabajos de relevamiento en terreno, incorporando el proyecto dentro de un marco referencial mayor, contextualizado en la problemática de sociedades cazadores-recolectores en ambientes áridos y semiáridos, llevados a cabo por el Área de Arqueología del CRIDC y el Planetario Malargüe. El objetivo general es contribuir en la comprensión de la complejidad social de los grupos humanos del pasado que ocuparon el actual territorio de Malargüe.

Antecedentes regionales

Desde finales del Pleistoceno y principios del Holoceno, hasta momentos históricos, la región sur de la provincia de Mendoza estuvo habitada por grupos cazadores recolectores (Neme, 2002; Gil, 2000; Duran, 2002.). Esta aparente continuidad temporal y espacial implicó diferentes cambios evidenciados en lo económico, tecnológico y social, cuya dinámica ha quedado expresada en la diversidad del registro arqueológico, en la construcción y ocupación del paisaje por estas poblaciones.

Los estudios regionales realizados en la última década, plantean el ordenamiento general de la diversidad arqueológica dentro de un modelo biogeográfico que permite abordar el poblamiento humano de la región.

Un supuesto básico de éste modelo es que los sitios son ocupados óptimamente según la jerarquía de los espacios disponibles en cada estación, y esta jerarquía se relaciona con la productividad de los ambientes. En este sentido, existirán diferentes tendencias cronológicas de las fases de poblamiento entre dos ambientes según la jerarquía ambiental de los mismos.

La variación en la movilidad de los grupos cazadores recolectores, sería según el aprovechamiento de la tierra a largo plazo en donde la variabilidad en el uso del paisaje es una constante de cambio.

En las últimas dos décadas, distintos grupos de investigación han ampliado exponencialmente los conocimientos vinculados al pasado humano en el sur de Mendoza. Dichas líneas se han enfocado a entender la adaptación humana poniendo énfasis en el estudio de las estrategias tecnológicas y de subsistencia, sin sumar a sus interpretaciones el rol del arte rupestre (Lagiglia, 1999; Durán, 2000; Gil; Neme, 2002, 2008).

Los antecedentes de investigación vinculados al arte rupestre del sur de Mendoza, corresponden a fines de la década de 1950, cuando comienzan los estudios sistemáticos del Dr. Juan Schobinger y el Dr. Carlos Gradin, describen la existencia de dos tipos de representaciones rupestres. Tenemos por un lado las pinturas rupestres y por otro los petroglifos, definidos en dos grandes grupos Técnicos-estilísticos: pinturas y grabados. Se encuentran localizados al menos en 14 sitios con arte rupestre (Schobinger, 2002). Para mediados de los 80 tiene relevados e identificados estos 14 sitios con representaciones rupestres, tanto pictografías, como petroglifos, haciendo referencia en total de la existencia de 18 sitios con estas características.

En relación a la comparación de motivos y estilos del área con los de otras regiones como Norpatagonia y Oeste Pampeano, proponen que el arte rupestre correspondería a la última mitad del Holoceno tardío y estaría representado por cuatro estilos: uno propio de la región y otros con fuerte influencia de zonas vecinas.

Schobinger identifica 3 modalidades diferentes de estilos de grabados rupestres en el sur de la Provincia de Mendoza.

Estilo curvilíneo irregular representativo del área cuyana, representado en los sitios de Coihuecú y en el Cañadón de los Mendinos, esta modalidad sería típica del norte de la provincia representada por los petroglifos de la quebrada de Santa Elena en Uspallata.

Cabezas y figuras mascariformes, motivo de raíz andina, aparece en toda la región y llegaría hasta el área de la Payunia, al sur de la provincia. Presentes en algunos sitios como Laguna el Totoral, Arroyo el Morro, entre otros.

El tridigitado, único elemento del estilo de pisadas de Norpatagonia, definido por Carlos Gradin, que también aparece en el área andina. Presente en sitios como Agua Botada y Chenqueco, en la zona Sur, como también presente en sitios con pinturas rupestres en la zona central Cueva del indio.

El autor identifica un cuarto estilo de grabados representados en un solo sitio, en la cordillera, en Valle Hermoso. Caracterizado por su particular geometrismo, sin aparente relación con ningún otro sitio de la región, salvo con el sitio de las piedras marcadas ubicado en la zona montañosa al norte del Río Maule, en el departamento de Talca en la Republica de Chile.

Según Carlos Gradin las pinturas que se encuentran en la región, representan una introducción de la tradición Norpatagonica. La cronología de las mismas sería de los siglos VII y XVI, y estaría representada por la modalidad geométrica de norpatagonia, que llegó hasta el Rincón del Atuel, donde termina el ámbito geográfico de los puelches de Cuyo que tienen relación con los Tehuelches Septentrionales.

Schobinger destaca la aparición y asociación de estos sitios de grabados con tridígito y motivos mascariformes con morteros y tacitas, el autor sugiere una función ceremonial de los mismos ya que en la cercanía de los estos sitios no se encuentran concentraciones materiales que evidencien sitios de habitación o campamentos base, también remarca que éste podría ser un fenómeno de manifestación rupestre atípica.

Varios sitios presentan características combinadas en sus representaciones, ejemplo de esto serían las localidades de Agua Botada y Chenquecó sitio 3 son una combinación de estilos, ambos con tacitas y morteros. Agua Botada sin figuras mascariformes, ambos presentan tridígito y el estilo curvilíneo irregular del área cuyana, sumado a esto en sus representaciones de grabados se percibe la influencia del estilo de grecas de la zona de Rincón Amarillo del Payen relacionado con el estilo Norpatagonico y del noroeste de Neuquén, según Schobinger esto nos daría una cronología bastante tardía para algunos de los grabados, pero no para todos, destacando la precedencia en el tiempo de estos con respecto a las pinturas.

Este panorama nos da evidencia de la importancia del arte rupestre y el papel que jugó en las sociedades pasadas, dejando entrever las relaciones espaciales macro-regionales y la circulación de temas y/o ideas representados en los motivos estilísticos entre los diferentes paisajes involucrados.

Las primeros trabajos de Arqueoastronomía en la región, son realizadas en la “Gruta del Indio”, sitio clave para los estudios

arqueológicos. En este trabajo se vinculan posibles objetos astronómicos representados y su posición en el soporte relacionando, motivos de círculos concéntricos con la posición de la eclíptica (Risi, 2002).

Estos primeros trabajos abren la puerta al abordaje en nuevas temáticas en el arte rupestre, asumiendo la necesidad de trabajos interdisciplinarios para obtener un conocimiento integral del registro arqueológico, en este caso particular desde el arte rupestre del sur de Mendoza.

En el presente trabajo se presentan las herramientas teóricas y metodológicas empleadas para el relevamiento de campo y posterior análisis, llevado a cabo en los sitios con grabados rupestres de Agua Botada 1 (AB1), Valle Hermoso 1 (VH1), y Los Toscales del Payén (TP), en el sur de Mendoza. Argentina (Figura 1). Abordando la investigación desde un modelo teórico-metodológico interdisciplinario, centrado en las características de emplazamiento y localización de los grabados, su relación con el paisaje, tipos de motivos y la identificación de objetos astronómicos.

Perspectivas teóricas

Teniendo en cuenta que en la segunda mitad del Holoceno tardío (2000 A.P.) se producen las primeras evidencias, socioeconómicas y tecnológicas de una transformación a nivel regional, representada por una mayor demografía, donde se registran ocupaciones en la totalidad del territorio: se propone una intensificación en la explotación de los recursos, amplia circulación de bienes materiales a través del intercambio con regiones vecinas (Durán, 2000; Gil; Neme, 2002, 2008). En este contexto aparecen las representaciones rupestres, relacionadas con prácticas sociales concretas, cuya producción material dependerá de tres aspectos integrados, el económico, el tecnológico y el cognitivo (Fiore, 2009.) Asumiendo al arte rupestre como sistema de comunicación social, donde interactúan distintos actores sociales. (Aschero, 1996; Fiore, 2006; Carden, 2007). Esto presupone la existencia de un código bien definido y preestablecido de emplazamiento y localización de los grabados en relación a recursos naturales y culturales, su acceso y distribución en el entorno. De esta manera los fenómenos culturales que puedan ser observados en el paisaje se relacionan con la reproducción de un sistema social específico (Bradley, 1998; Cruz Berrocal, 2004).

Teniendo en cuenta las características ambientales de la región y la diversidad de condiciones ecológicas que determinan una marcada discontinuidad en la distribución espacial y temporal de los recursos de ese momento, se esperaría que las respuestas a tales características estén relacionadas con prácticas sociales, en consecuencia, entender la funcionalidad del arte rupestre en el Holoceno Tardío, permitirá tener mayor claridad en el tipo e intensidad del uso del espacio y de qué manera se construyó el paisaje en el pasado (Criado, 1999), donde el entorno, no sólo está compuesto por la superficie y sus formas de relieve, sino que incorpora el cielo diurno y nocturno, dentro de las esferas del mundo social. En este contexto el conocimiento astronómico de los grupos del pasado podría jugar un papel importante en la localización y la marcación de recursos y la utilización estacional diferencial de entornos con diferentes tipos de condiciones ecológicas.

Se plantean algunos interrogantes que guían nuestro trabajo. ¿Qué relación existe entre las representaciones rupestres y su distribución en el espacio y posibles lugares de tránsito? ¿Los sitios con representaciones rupestres pudieron ser utilizados como marcadores de ciertos recursos y territorios? ¿podemos hablar de representaciones astronómicas entre estas representaciones rupestres? ¿Los supuestos objetos astronómicos representados pudieron ser funcionales a las situaciones planteadas en los interrogantes anteriores?

Propuesta de trabajo

La metodología de campo se basó en la prospección y relevamiento superficial, registrando las variables cuantitativas relacionadas con: emplazamiento y localización de los grabados; tipos de motivos y su relación con objetos astronómicos.

Para la contextualización, emplazamiento y localización de grabados se tomaron las siguientes variables:

- Geoforma
- Hidrografía
- Ubicación topográfica
- Accesibilidad
- Visibilidad del sitio
- Visibilidad entre sitios
- Visibilidad entre Bloques
- Visibilidad del arte rupestre
- Orientación de los paneles con grabados

Para el abordaje de los motivos y objetos astronómicos se tomaron las siguientes variables:

- Localización de los motivos
- Tipo de motivo. Técnica de producción.
- Características externas (constituidas por el motivo, patina, técnica, etc.)
- Relaciones internas (entendidas como la composición general, conexiones entre objetos y situación de dichos objetos).
- Observación directa de fenómenos astronómicos, diurnos y nocturnos.

Metodología en Arqueoastronomía.

Se identifican grupos de motivos, que posean alto grado de coincidencias en tamaño y posición con respecto a las constelaciones más representativas por su localización en el cielo. La Cruz del Sur durante todo el año, Escorpio durante el invierno y Orión durante el verano, son grupos de constelaciones frecuentemente relevantes para las culturas Americanas. Los motivos tomados para el análisis se destacan claramente dentro de la totalidad de los grabados, por su ubicación topográfica en zonas destacadas del relieve, por su distribución dentro de los bloques en relación a los otros motivos, por el tamaño y por su alta visibilidad en comparación con el resto.

Abordaje metodológico

Identificación de posibles similitudes entre objetos o regiones del cielo y los motivos rupestres. A través de la observación directa de fenómenos diurnos y nocturnos. Y de comparación con registros de otras culturas.

Comparación mediante software, de imágenes astronómicas correspondientes a esas regiones identificadas en el cielo y motivos rupestres semejantes.

Caracterización y diseño de una grilla de similitud, donde se comparan las imágenes rupestres y astronómicas a través de un sistema de coordenadas.

Se cargan los datos en una planilla de cálculo y en el software Matlab.

En Photoshop se miden las dimensiones de los motivos identificados con semejanzas a objetos astronómicos.

En la planilla excel se calcula una relación entre los motivos rupestres (en este caso diámetro de tacitas o cúpulas) y los objetos del cielo (magnitud aparente visual de las estrellas). De esta manera, se pueden

comparar los tamaños con los brillos de las estrellas de una manera clara y directa.

En Matlab, se grafican los puntos rupestres y astronómicos en un mismo gráfico, colocando en barras de error la diferencia de posición en X y en Y. Se calcula el coeficiente de correlación determinando estadísticamente si existe una relación entre ambas series de datos.

En síntesis, las herramientas estadísticas utilizadas permiten cuantificar el grado de similitud geométrica entre ciertos grupos de estrellas y el conjunto de representaciones seleccionadas en las rocas (relaciones de posición mediante coordenadas, relaciones de tamaño y relaciones de correlación entre ambos).

Casos de Estudio:

Caso 1: Los Toscales del Payén. (Escorpión)

Existe similitud entre las posiciones de las cúpulas, tacitas o pequeños morteros seleccionados y las estrellas. Se hizo coincidir una estrella (Antares, alfa Sco, "1", en este caso A en la foto) con la cúpula más grande y a partir de allí se coloca la grilla de similitud para extraer las coordenadas. La comparación entre el tamaño de las cúpulas y la magnitud aparente del brillo de las estrellas, presenta también cierta similitud, aunque en diferente grado que la variable de posición. Hay que destacar que la relación es inversa, es decir que los morteros más grandes estarían representando las estrellas que menos brillan (a excepción de Antares.) El coeficiente de correlación de tamaño es positivo, confirmando esta tendencia. El coeficiente de correlación de posición obtenido en software Matlab, entre las coordenadas en X y entre las coordenadas en Y es de 0,97 en ambos casos, por lo que existe una correlación lineal entre ambas series de datos (posición de tacitas y de estrellas en la grilla confeccionada). En este análisis hay que señalar, que se están tomando, como se explicó en la metodología, las cúpulas de mayor tamaño del motivo identificado de ese sector del panel, ya que las demás cúpulas son de tamaño mucho menor, inclusive algunas son exfoliaciones naturales del soporte, producidas por la erosión sobre los clastos intrusivos de la roca de base. Puede verse que los once puntos considerados corresponden a los más representativos del área identificada.

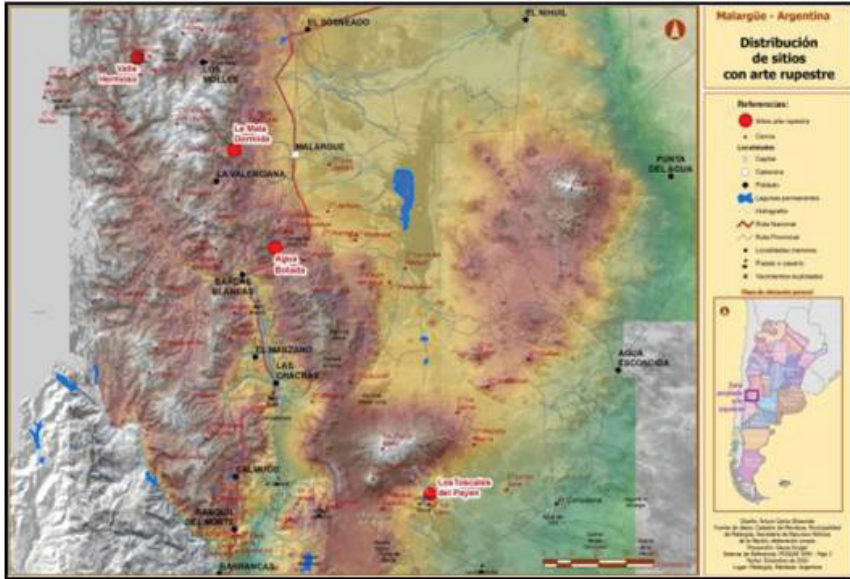


Figura 1, caso 1

Caso 2 - Valle Hermoso (Cruz del Sur)

El gráfico de posiciones, posee un alto grado de similitud, si bien son menos estrellas que en el caso anterior. Las diferencias o errores entre los motivos representados en la roca y la constelación de la Cruz del Sur, son mucho menores a las posiciones entre los puntos de los ejes, por lo que creemos que se encuentran dentro de un error aceptable. La comparación de tamaño y brillo, está dentro de lo esperado: simétricas y directa, es decir mayor tamaño de tacitas a mayor brillo de las estrellas supuestamente representadas por las mismas, al contrario del caso anterior. Esto se demuestra con el signo negativo en el coeficiente de correlación de tamaño (-0.94). El coeficiente de correlación de posición es de 0,99 mostrando nuevamente un alto grado de relación entre ambos. Para realizar el análisis se toma la totalidad de los objetos representados en ese sector del panel. La Cruz del Sur en la roca apunta al polo sur celeste en el cielo, al igual que la constelación.

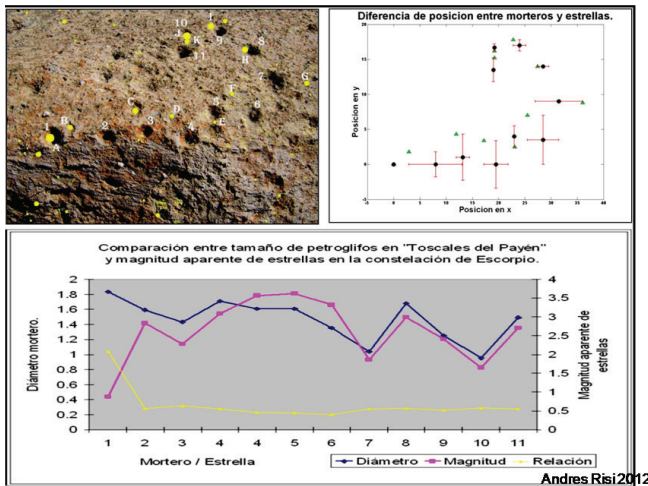


Figura 2, caso 2.

Caso 3 - Los Toscales del Payén (Orión)

El gráfico de comparación de tamaño también se muestra simétrico y directo (mayor tamaño, mayor brillo). La alineación entre “Las Tres Marías” y Rigel es perpendicular como ocurre en las tacitas. Las posiciones coinciden aunque en este caso muestran a simple vista una escala diferente. El índice de correlación de tamaño es -0,68.

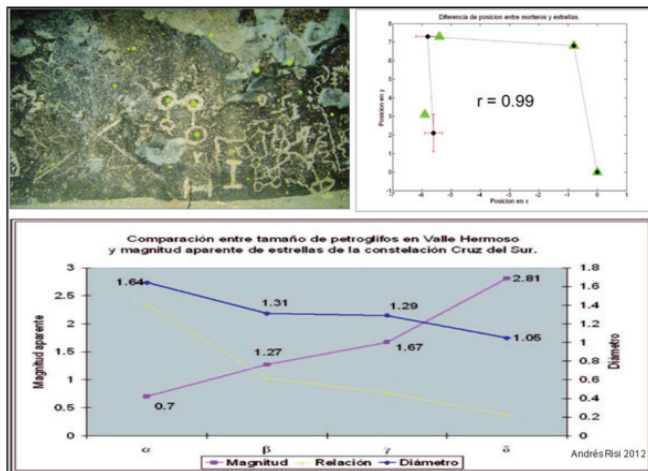


Figura 3, caso 3.

Caso 4- Agua Botada (Cruz del Sur)

Nuevamente en la superposición de imágenes se encuentra similitud. (El coeficiente de correlación de posición es de 0,98). Las curvas de relación en tamaño son, como en los últimos dos casos, simétricas y directas (mayor tamaño, mayor brillo) y esto se ve también en su coeficiente de correlación de tamaño (-0,73.) En este caso encontramos una cúpula a la derecha de lo que sería la estrella delta crucis. Actualmente no se encuentra ninguna estrella brillante en esa ubicación, pero en ese lugar encontramos a la nebulosa azul (blue planetary nebula, NGC 3918.) Esta nebulosa es producto de una estrella que desprendió gran parte de su masa en una explosión. Según algunos trabajos (CLEG et al., 1987), basándose en la velocidad de expansión de la nebulosa, esto habría ocurrido hace 3 mil años. Es usual que al ocurrir estas explosiones las estrellas se vean a simple vista súbitamente). Esta posible datación coincide con los registros arqueológicos de actividad en la zona. Esta representación apunta al sur geográfico, lo que indica otro soporte para esta hipótesis a contrastar. Esta posible datación coincide con los registros arqueológicos de actividad en la zona. Esta representación apunta al sur geográfico, lo que indica otro soporte para esta hipótesis a contrastar.

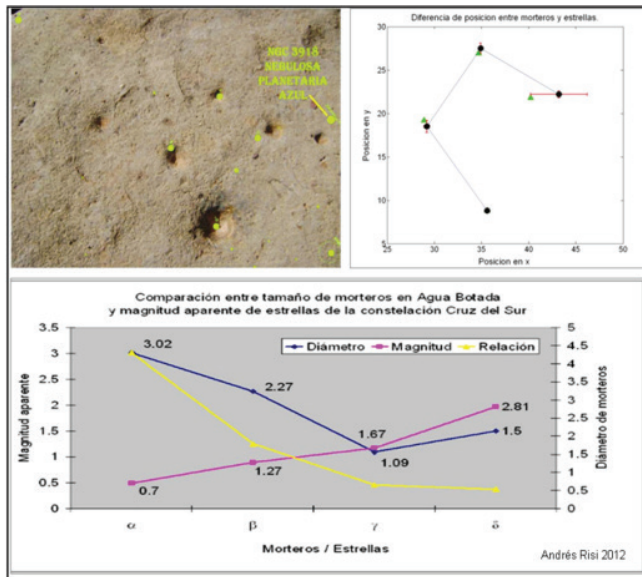


Figura 4, caso 4.

Discusión.

Los resultados preliminares obtenidos en los cuatro casos de estudio, mediante la aplicación de las herramientas estadísticas muestran, a nuestro entender, la existencia de un alto grado de similitud entre lo que a simple vista presenta semejanzas entre el cielo y lo representado en la roca. No obstante, es un punto importante a explorar la forma en que las concepciones de los investigadores referentes a qué constituye un rasgo relevante del cielo pueden estar contribuyendo a la selección de ciertos patrones por encima de otros dentro del conjunto de táctas. La ausencia de evidencia contextual que permita asegurar la relevancia de los patrones propuestos en la cultura estudiada hace más complejo eliminar dicho posible sesgo. El test estadístico diseñado no permite evaluar ni la relevancia de cierto conjunto particular de tacitas de entre todas las existentes en cada panel, ni la relevancia de los asterismos propuestos para la cultura estudiada. En referencia al segundo problema, ante la ausencia de otra evidencia contextual creemos que el proponer asterismos importantes para otras culturas americanas puede ser un camino viable para construir hipótesis de trabajo.

En el caso del índice de relaciones de posición mediante el eje de coordenadas y el coeficiente de correlación de posición, creemos que los resultados muestran valores aceptables dentro del rango de variabilidad acercándose al valor 1. El caso del test de correlación de tamaño posee mayor variabilidad, ya que los casos de las representaciones de Orión y de Escorpio en el sitio los Toscales del Payén, muestran valores más bajos en el primer caso y en el segundo una relación inversa, es decir que los morteros más grandes son las estrellas que menos brillan (a excepción de Antares, la principal). Estos resultados nos sugieren comenzar a establecer criterios estandarizados de la representación de objetos astronómicos en el contexto de estas muestras de arte rupestre, sumado a esto, las características de localización de las representaciones tanto en la parte superior de los paneles, y estos en lugares con características topográficas destacadas del terreno, confiriendo al emplazamiento una alta visibilidad, tanto del sitio en si, como desde el sitio hacia el entorno, otorgándole una amplia visión de los alrededores como del cielo nocturno y diurno, evidencian un patrón homogéneo y no al azar de ubicación.

Por otra parte, las características externas de las representaciones en los cuatro casos analizados muestran variabilidad tanto en la

orientación de los motivos, como en las técnicas empleadas para la producción de los motivos rupestres. Las diferencias en cuanto a la orientación de los paneles y los posibles motivos astronómicos. En el caso del sitio Los Toscales, los grabados están realizados sobre un soporte de ignimbrita, que por la erosión eólica y condiciones geomorfológicas se han formados grandes bloques rocosos de destacada elevación sobre un terreno llano, con una orientación predominante este-oeste, las representaciones rupestres analizadas estarían en la parte superior estos bloques, con la misma orientación que el soporte, destacando que los grabados miran hacia el cielo, y las constelaciones posiblemente representadas se ven a simple vistas desde esos lugares. En el caso del sitio Agua Botada, los grabados se localizan en una barda, cuya formación tiene una orientación norte-sur, los grabados se emplazan en las caras de la barda orientadas hacia el este, la representación de la posible Cruz del Sur está en la parte superior de la barda, mirando hacia el cielo, orientada hacia el sur, cabe destacar que sería una de los pocos grabados orientados de esa manera en el sitio, la constelación de la Cruz del Sur se ve a simple vista todo el año desde esta ubicación. En el sitio Valle Hermoso, los grabados se localizan sobre 5 bardas paralelas de orientación este-oeste, que en cuya cara orientada al norte se encuentran los grabados, la representación de la cruz del Sur no se encuentra en la parte superior sino en los paneles laterales. La constelación es visible a simple vista desde el lugar.

Del mismo modo las técnicas de producción presentan diferencias, en el caso de la representación de la posible Cruz del Sur, en el sitio valle Hermoso está grabada por incisiones, en el sitio Agua Botada está representada por cúpulas a través de la técnica de abrasión y pulido, semejante a simple vista a las técnicas utilizadas en el sitio los Toscales para representar a los posibles Orión y Escorpio. Esta variabilidad en cuanto a las técnicas de producción y las características de emplazamiento, nos dan las primeras pautas en la organización del proceso de trabajo, producción, distribución del arte rupestre y los posibles motivos astronómicos. El análisis de las relaciones internas de los motivos, en su composición, conexión y distribución de dichos objetos, posibilitaran ampliar la información contextual y evaluar la metodología empleada.

Estos primeros datos generados desde esta perspectiva permiten proponer una posible manera de integrar una perspectiva

arqueoastronómica al contexto rupestre regional, cuyo entendimiento dependerá de la integración de los factores económicos, tecnológicos y cognitivos de su producción material.

En plano	Constelación	Bayer	Nombre	Magnitud promedio	Mínimo	Máximo	Diámetro digital rupestre	Relación diámetro / magnitud	coeficiente de correlación
1	Onón	β	Rigel	0.29			2.94	10.14	-0.696193443
2	Onón	α	Betelgeuze	0.65	0	1.3		0.00	
3	Onón	ζ	Aintak	1.9			2.77	1.46	
4	Onón	ϵ	Ainlam	1.72	1.64	1.74	2.25	1.31	
5	Onón	δ	Mintak	2.23	2.14	2.26	1.85	0.83	
1 A	Cruz Agua Botada	α	Acrux	0.7			3.02	4.31	-0.732619111
2 B	Cruz Agua Botada	β	Mimosa	1.27	1.23	1.31	2.27	1.79	
3 C	Cruz Agua Botada	γ	Gacrux	1.67			1.09	0.65	
4 D	Cruz Agua Botada	δ		2.81	2.78	2.84	1.5	0.53	
5	Cruz Agua Botada	ϵ		3.58				0.00	
	Cruz Agua Botada		Blue planetary Nebula				1.39		
6 E	Cruz Agua Botada	ρ	Beta Centauro	0.64			1.41	2.20	
7 F	Cruz Agua Botada	σ	Epsilon Centauro	2.29			0.36	0.36	
	Cruz Valle Hermoso	α		0.7			1.64	2.34	-0.945924466
	Cruz Valle Hermoso	β		1.27			1.31	1.03	
	Cruz Valle Hermoso	γ		1.67			1.29	0.77	
	Cruz Valle Hermoso	δ		2.81			1.05	0.37	
1 A	Escorpio	α	Antares	0.88	1.16	0.28	1.83	2.08	0.271259621
2 B	Escorpio	τ		2.83			1.59	0.56	
3 C	Escorpio	ϵ		2.27			1.43	0.63	
4 D	Escorpio	μ 1		3.08	2.94	3.22	1.71	0.56	
4 D	Escorpio	μ 2		3.56			1.61	0.45	
5 E	Escorpio	ζ		3.62			1.61	0.44	
6 F	Escorpio	η		3.32			1.36	0.41	
7 G	Escorpio	θ		1.86			1.04	0.56	
8 H	Escorpio	ν		2.89			1.68	0.56	
9 I	Escorpio	κ		2.41	2.41	2.42	1.25	0.52	
10 J	Escorpio	λ	Shaula	1.65	1.62	1.68	0.95	0.58	
11 K	Escorpio	ν	Lesath	2.7			1.49	0.55	

Cuadro 1

Perspectivas

Esta primera aproximación interdisciplinaria basada en la identificación de motivos Arqueoastronómicos, presenta los resultados preliminares de cuatro casos concretos correspondientes a tres sitios arqueológicos, que corresponden a una muestra pequeña del total de sitios relevados, de igual manera creemos que muestra la potencialidad de la metodología y los planteos teóricos utilizados, permitiendo comenzar a darle cuerpo a un conjunto de hipótesis de trabajo, en relación de la funcionalidad de un sistema de arte rupestre regional.

Asumiendo que el conocimiento astronómico pudo jugar un papel importante en la orientación, localización y uso del entorno, posiblemente con el objetivo de asegurar la subsistencia de los grupos humanos. Esto se enmarca en una problemática arqueológica mayor, donde se identifica para la segunda mitad del holoceno tardío (2000-2500 A.P.) una transformación a nivel regional, evidenciada en cambios socioeconómicos y tecnológicos, dando como resultado, la ocupación de la totalidad del territorio, mayor densidad demográfica, intensificación en la explotación de los recursos, amplia circulación de bienes materiales a través del intercambio con regiones vecinas. En este contexto las representaciones rupestres pudieron jugar un papel

fundamental como sistema de información social a nivel regional, en el acceso a recursos específicos, a territorios dentro de un patrón de subsistencia de carácter cazador recolector.

Es esperable que la particularidad de las representaciones de los casos presentados, nos permita plantear en este nivel de análisis dos situaciones posibles, por un lado y otorguen un valor de individualidad a los lugares donde se emplazan. Esta singularidad actuaría a niveles locales restringidos, pudiendo relacionarse, por ejemplo; con campamentos logísticos, estaciones de caza, sitios ceremoniales. Esto se daría si la frecuencia de estos motivos seguiría siendo baja en el resto de la región, en el caso que la frecuencia de los mismos alcanzara un mayor grado de dispersión a gran escala, podría implicar una posible demarcación de territorios, accesibilidad a recursos y/o a línea de tránsito.

Las técnicas de producción del arte rupestre y la estandarización de los motivos nos ofrecen más datos para dilucidar lo plantado anteriormente. Retomando la discusión con respecto a la representación de la posible Cruz del Sur en los sitios Valle Hermoso y Agua Botada podríamos esperar, como es señaló, un continuo de temas representados, sin importar la variabilidad de las técnicas de producción empleadas en la ejecución de los mismos esto reforzaría el mensaje del contenido.

Estos primeros resultados nos permiten esbozar los argumentos anteriormente expuestos y comenzar a contrastar ideas en relación a la dinámica poblacional, a la accesibilidad de recursos y a territorios, problemática que debió hacerse cada vez más compleja para los grupos humanos del holoceno tardío.

Esperamos obtener mayores respuestas cuando se crucen estos resultados con la incorporación de la información contextual de las relaciones internas y externas de los demás motivos rupestres, de la misma manera posibilitará ajustar la metodología empleada en la identificación de astromorfos en representaciones rupestres. Somos consientes que esto no agota, los distintos niveles de análisis del arte rupestre, si no que abre un nuevo espacio de discusión y construcción de conocimiento desde un abordaje integral.

Referencias

ASCHERO, C. ¿Adónde van esos guanacos? In: GÓMEZ OTERO, J. (Ed.). *Arqueología: sólo Patagonia*. Ponencias de las Segundas Jornadas de Arqueología de la Patagonia, p. 153-162. Puerto Madryn: Centro Nacional Patagónico [CONICET], 1996b.

BRADLEY, R. J. *Rock art and the prehistory of Atlantic Europe: signing the land*, Routledge: London, 1997.

CARDEN, N. Paisajes rituales y laberintos: relaciones entre dos sitios con grabados rupestres en piedra. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, v. 12, n. 1, p. 43-60, 2007.

CLEGG, R.E.S.; HARRINGTON, J.P.; BARLOW, M.J.; WALSH, J.R. The planetary nebula NGC 3918. *Astrophysical Journal*, Part 1, vol. 314, p. 551-571, Mar.1987.

CRIADO, B. F. Del terreno al espacio: planteamientos y perspectivas para la arqueología del paisaje. *Capa - Cuadernos de Arqueología e Patrimonio* n. 6, p. 1-58, 1999.

CRUZ BERROCAL, M. *Paisaje y arte rupestre: patrones de localización de la pintura levantina, BAR S1409*. (Tesis Doctoral). Oxford: Archaeopress, 2005.

DURAN, V. *Poblaciones indígenas de Malargüe*. Su arqueología e historia. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo, 2004.

FIORE, D. El arte rupestre como producto complejo de procesos económicos e ideológicos: una propuesta de análisis. Espacio, tiempo y forma. *Prehistoria y Arqueología*, serie I, n. 9, p. 239-259, 1996.

FIORE, D., La materialidad del arte. Modelos económicos, tecnológicos y cognitivo-visuales. In: BARBERENA, R.; BORRAZZO, K.; BORRERO, L.A. (Eds). *Perspectivas actuales en arqueología argentina*. Buenos Aires: Editorial Dunken, 2009. p. 123-154.

GRADIN, Carlos. El arte rupestre del sur mendocino entre los siglos VIII y XV de la era. ¿Un área de conflicto o convivencia? *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, v. XXII-XXIII, p. 7-22, 1997-1998.

NEME, G.; GIL, A. Biogeografía humana en los Andes meridionales: tendencias arqueológicas en el Sur de Mendoza. *Chungara*, v. 40, n.1, p. 5-18, 2008.

RISI, Andres. Posibles objetos astronómicos en pinturas rupestres del sur de Mendoza. Estudios preliminares. *Universo, LIADA*, n. 22, p. 6-9, 2002.

SCHOBINGER, Juan. Arte rupestre del Departamento de Malargüe. In: GIL A.; NEME, G. (Eds). *Entre montañas y desiertos*. Arqueología del Sur de Mendoza. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología, 2002. p. 181-194.

SCHOBINGER, Juan.. El arte rupestre de la provincia de Neuquén. *Anales de Arqueología y Etnología*, n. 12, p.115-227, 1956.

SCHOBINGER, Juan. Nuevos petroglifos de la Provincia de Neuquén. *Anales de Arqueología y Etnología*, n. 17-18, p. 151-171, 1962-1963.

SCHOBINGER, Juan. Nuevos lugares con arte rupestre en el extremo sur de la provincia de Mendoza. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, n. 12, p. 175-182, 1978.

TUCKER, Hugo, RISI, Andres; BANDIERA, Roberto. Identification of astronomical objects in ancient engravings: Malargue, Mendoza, Argentina. Methodological contributions In: RUGGLES, Clive L.N. (Ed). *Archaeoastronomy*. Proceedings of the IXth International Symposium on Archaeoastronomy. Oxford: IAU, 2011.