



Bulletin de l'Institut français d'études andines

ISSN: 0303-7495

ISSN: 2076-5827

Anne-marie.brougere@cnsr.fr

Instituto Francés de Estudios Andinos

Perú

Zimbrón Romero, Juan Rafael
Calendario de horizonte del paraje de Piedra Larga en
Santa Cruz Acalpixca, Xochimilco, Ciudad de México
Bulletin de l'Institut français d'études andines, vol. 49, núm. 3, 2020, pp. 467-487
Instituto Francés de Estudios Andinos
Lima, Perú

DOI: <https://doi.org/10.4000/bifea.12973>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12672417009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto



Calendario de horizonte del paraje de Piedra Larga en Santa Cruz Acalpíxca, Xochimilco, Ciudad de México

Calendrier d'horizon du site de Piedra Larga à Santa Cruz Acalpíxca, Xochimilco, Mexique

Skyline calendar of the Piedra Larga site in Santa Cruz Acalpíxca, Xochimilco, Mexico City

Juan Rafael Zimbrón Romero



Edición electrónica

URL: <https://journals.openedition.org/bifea/12973>

DOI: 10.4000/bifea.12973

ISSN: 2076-5827

Editor

Institut Français d'Études Andines

Edición impresa

Fecha de publicación: 31 diciembre 2020

Paginación: 467-487

ISSN: 0303-7495

Referencia electrónica

Juan Rafael Zimbrón Romero, «Calendario de horizonte del paraje de Piedra Larga en Santa Cruz Acalpíxca, Xochimilco, Ciudad de México», *Bulletin de l'Institut français d'études andines* [En línea], 49 (3) | 2020, Publicado el 31 mayo 2022, consultado el 05 julio 2022. URL: <http://journals.openedition.org/bifea/12973> ; DOI: <https://doi.org/10.4000/bifea.12973>



Creative Commons - Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional - CC BY-NC-ND 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Calendario de horizonte del paraje de Piedra Larga en Santa Cruz Acalpíxca, Xochimilco, Ciudad de México

*Juan Rafael Zimbrón Romero**

Resumen

Dentro de los límites territoriales de los pueblos de Santa Cruz Acalpíxca y San Bartolomé Xicomulco se ubica el paraje de Tenene en Piedra Larga, en la montaña de Xochimilco. Frente a este lugar se puede apreciar un extenso sitio arqueológico donde se encuentra una réplica en miniatura del paisaje con tallados de terrazas agrícolas, pocitas y canalitos. Desde este monolito se observa la salida solar el 21 de diciembre en pleno solsticio de invierno y durante marzo y septiembre, los equinoccios astronómicos. En este horizonte calendárico se registran otras fechas importantes para el mundo indígena, como los inicios de año, por lo que se puede construir un calendario muy preciso de 365 días y otro de 260 días. Tiene el potencial de permitir una contabilidad basada en trecenas, novenas, séptimas, que son la base de los calendarios antiguos y que se aplicaban en la planeación de las actividades agrícolas y religiosas de la comunidad xochimilca. El objetivo de este artículo es estudiar cuántos días el Sol, en su salida, aparentemente toca el cráter del volcán Popocatepetl visto desde el marcador de Piedra Larga. Para ello, se realiza una observación directa del fenómeno desde el monolito de Piedra Larga del 13 al 21 de diciembre (solsticio de invierno). Como resultado se registra que el Sol permanece 18 días en el cráter del Popocatepetl, múltiplo de 9, y se encontró 7 y 13 en la lectura del horizonte calendárico.

Palabras claves: *calendario de horizonte, réplica en miniatura, inicio de año, solsticios, equinoccio astronómico, volcán Popocatepetl*

Calendrier d'horizon du site de Piedra Larga à Santa Cruz Acalpíxca, Xochimilco, Mexique

Résumé

Dans les limites territoriales des villes de Santa Cruz Acalpíxca et San Bartolomé Xicomulco, le lieu-dit de Tenene en Piedra Larga est située sur la montagne de Xochimilco. En face de cet endroit, on peut

* Seminario de Arqueoastronomía ENAH/UNAM. Miembro de la Sociedad Interamericana de Astronomía Cultural (SIAC). E-mail: zimbron64@hotmail.com

voir un vaste site archéologique où il y a une réplique miniature du paysage avec des sculptures de terrasses agricoles, de petites piscines et de petits canaux. À partir de ce monolithe, le lever du soleil est observé le 21 décembre au milieu du solstice d'hiver et pendant les mois de mars et septembre, les équinoxes astronomiques. Dans cet horizon calendaire, d'autres dates importantes sont enregistrées pour le monde indigène, comme le début de l'année, donc un calendrier très précis de 365 jours et un autre de 260 jours peut être construit et peut permettre une comptabilité fondée sur des ensembles de treize, de neuf, de sept, qui sont à la base des calendriers anciens et qui ont été appliqués dans la planification des activités agricoles et religieuses de la communauté Xochimilca. L'objectif de cet article est d'étudier combien de jours le soleil touche apparemment le cratère du volcan Popocatepetl vu du marqueur Piedra Larga. Pour cela, on réalise une observation directe du phénomène depuis le monolithe de Piedra Larga du 13 au 21 décembre (solstice d'hiver). En conséquence, le Soleil reste 18 jours dans le cratère Popocatepetl, un multiple de 9, et 7 et 13 ont été trouvés dans la lecture du calendrier d'horizon.

Mots-clés : *calendrier d'horizon, réplique en miniature, commencement de l'année, solstices, équinoxe astronomique, volcan Popocatepetl*

Skyline calendar of the Piedra Larga site in Santa Cruz Acapulco, Xochimilco, Mexico City

Abstract

In the territorial limits of the towns of Santa Cruz Acapulco and San Bartolomé Xicomulco, the place of Tenene en Piedra Larga is located on the mountain of Xochimilco. In front of this place you can see an extensive archaeological site where there is a miniature replica of the landscape with carvings of agricultural terraces, little pools and small channels. From this monolith the solar output is observed on December 21 in the middle of the winter solstice and during March and September, the astronomical equinoxes. In this calendar horizon other important dates are recorded for the indigenous world, such as the beginning of the year, so a very precise calendar of 365 days and another of 260 days can be built and has the potential to allow accounting based on thirteen, novenas, septimas, which is the basis of the ancient calendars and which were applied in the planning of the agricultural and religious activities of the Xochimilca community. Objective: Study how many days the Sun at its exit apparently touches the crater of the Popocatepetl volcano seen from the Long Stone marker. Methodology: Direct observation of the phenomenon from the Piedra Larga monolith from December 13 to 21 (winter solstice). Results: The Sun remains 18 days in the Popocatepetl crater, a multiple of 9, and 7 and 13 were found in the calendrical horizon reading.

Keywords: *Horizon calendar, Miniature replica, Start of the year, Solstice, Astronomical equinox, Popocatepetl volcano*

1. ANTECEDENTES

En los años ochenta se empiezan a estudiar los horizontes de los sitios prehispánicos e iglesias coloniales en el territorio de Xochimilco y Milpa Alta, por donde transita el Sol en su recorrido anual detrás de cerros y accidentes geográficos, lo que marca fechas importantes para los grupos culturales que ocupan estos emplazamientos. A estos registros sistemáticos se les conoce como «calendarios de horizonte», que

se utilizaban para planificar las actividades agrícolas, civiles y comerciales. Estas fechas y las posiciones solares en el horizonte se repiten en varios sitios, y en mapas se traduce como líneas espaciales o alineamientos que los unen.

Hasta el momento se han reportado tres alineamientos al Popocatépetl en la región de Xochimilco y Milpa Alta. El primer alineamiento se reporta con una serie de eventos calendáricos en los que el Sol es un marcador durante el solsticio de invierno el 21 de diciembre con su salida por la falda norte del volcán Popocatépetl (Popo o don Goyo), visto desde tres diferentes puntos: la pirámide de Cuicuilco, la pirámide del cerro del Judío y la iglesia de Santa María Tepepan (Broda, 1997; 2007; Ponce de León, 1983; Zimbrón Romero, 1997; 2013).

El segundo alineamiento corresponde a la propuesta del geógrafo alemán Franz Tichy, según la cual es un alineamiento solsticial medido en grados, que comienza en la pirámide de Cuicuilco, luego sigue en la iglesia patronal San Bernardino de Siena en Xochimilco, continúa por el centro del pueblo de Santa Cruz Acapulxca, y pasa por el volcán Teuhtli en Milpa Alta, para terminar en la falda norte del Popocatépetl. Esta línea espacial se cumple en la cartografía, pero en el paisaje real con la observación directa desde cada uno de los sitios propuestos la posición solar es diferente. En Cuicuilco, el astro sale en la base del Popocatépetl, visto desde San Bernardino en la falda del Teuhtli. En el poblado de Acapulxca, ubicado en el sitio arqueológico de Cuahilama, no es posible visualizar el Popocatépetl debido a la altura de sus cerros circundantes, por lo que es necesario moverse 300 metros hacia el poniente, donde están las cruces del pueblo, para visualizar la salida del Sol en la parte media del volcán Popo. Visto desde el Teuhtli en Milpa Alta, el astro toca casi el cráter del Popocatépetl. Es decir, la propuesta de Tichy solo se cumple con las fotografías aéreas con las cuales se elaboran los planos actuales, ya que desde la superficie de la tierra hay diferentes elevaciones que dificultan al indígena ver el alineamiento propuesto (Tichy, 1983; 1991).

El tercer alineamiento es muy exacto y está formado por tres sitios localizados en la montaña de Xochimilco: el cerro Xochitepec, en el pueblo de Santa Cruz Xochitepec; el paraje de Tenene en Piedra Larga, en los límites de los pueblos de Santa Cruz Acapulxca y San Bartolomé Xicomulco; y el sitio ubicado en el cerro Cempoaltépetl, que es frontera con Milpa Alta. En estos lugares, el Sol en su salida parece surgir del cráter del volcán Popocatépetl, en pleno solsticio de invierno, el 21 de diciembre.

2. TRES SITIOS ALINEADOS AL SOLSTICIO DE INVIERNO

Uno de los sitios corresponde al cerro Xochitepec cuyas coordenadas geográficas son latitud 19° 15' 28.1" N y longitud 99° 08' 18.4" W, y desde donde se puede observar el territorio de Xochimilco a 360°. Cuenta con vestigios antiguos, un personaje labrado sobre una peña, múltiples piedras con pocitas, las cuales eran utilizadas en los rituales nocturnos en las cimas de los cerros según lo relata Hernando Ruiz de Alarcón. En diciembre de 1990, durante el solsticio de

invierno, fue posible comprobar que desde la cima del Xochitepec, junto a la peña labrada, se observa la salida del Sol en el cráter del Popocatepetl. Este evento fue publicado en la revista *México Desconocido* en 1997 (Cook de Leonard, 1955; Ruiz de Alarcón et al., 1953).

En 1995, mediante recorridos en el campo previamente identificado, con duración de un año, se encontró una loma en el paraje de Tenene en Piedra Larga, donde hay un monolito labrado con pocitas y terracitas. Esta piedra en esa época no estaba registrada en los documentos del patrimonio arqueológico que lleva a cabo el Instituto Nacional de Antropología e Historia en México. Esta réplica en miniatura del paisaje se describe, en trabajos previos, como una puesta expofeso en ese lugar, desde donde se domina todo el horizonte oriental, incluyendo los cerros Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Teuhtli, Papayo, Telapón, Tláloc, al poniente, el Ajusco y el cerro San Miguel.

El Tenene tiene una latitud 19° 13' 36.8" N, con una longitud 99° 03' 58.9" W y una altura de 2525 m s. n. m. Desde esta ubicación es posible visualizar la salida del Sol en el cráter del Popocatepetl en el solsticio del 21 de diciembre, con lo que se identifica el segundo sitio solsticial alineado en esta fecha con el cerro de Xochitepec. A 200 metros de este relieve se celebra el cambio de mayordomos de Santa Cruz Acapulxica y San Bartolomé Xicomulco el 24 de agosto; aunque no se observa el Sol durante la fiesta religiosa, dicho culto solar se había olvidado, pero el lugar conservó su importancia ritual, retomada por la fiesta católica (Zimbrón Romero, 2008; 2011).

En el 2007, gracias al apoyo de los miembros del Calpulli Tecalco de Milpa Alta, se visitó un peñasco labrado con réplicas en miniatura de terrazas agrícolas en el cerro Cempoaltépetl, ubicado en la frontera de Milpa Alta y Xochimilco, con coordenadas geográficas de 19° 14' 59.4" N, 99° 03' 33.4" W, desde donde fue posible visualizar el evento solsticial el 21 de diciembre de ese mismo año con la posición del Sol en el cráter del Popocatepetl, lo que indica un alineamiento espacial con el marcador de Piedra Larga y el cerro Xochitepec (Palma & Celedón Muñiz, 2007; Zimbrón Romero, 2008; 2011).

Es clara la diferencia de estos resultados observados directamente con los alineamientos solsticiales en grados propuestos por Tichy, donde el Sol sale a distintas alturas del cuerpo del Popocatepetl. Aquí el evento solar se realiza en todos los sitios distantes con la salida del astro en el cráter del volcán. El geógrafo Franz deja fuera de la red de líneas visuales al Xochitepec, a Piedra Larga y al Cempoaltépetl por tres razones: el estudio se realizó en planos cartográficos, no observó los ortos y ocasos en los emplazamientos propuestos, y los lugares señalados no tienen una medida de 4,5° y este cerro sale de este esquema (Tichy, 1991) (fig.1).

Es importante mencionar que dicho fenómeno no se encuentra en la memoria histórica de los actuales pobladores y, a partir de la publicación de los resultados de la investigación realizada, ha dado lugar a que el grupo de la Mexicanidad rescatara esta tradición de volver a observar el Sol durante los solsticios.

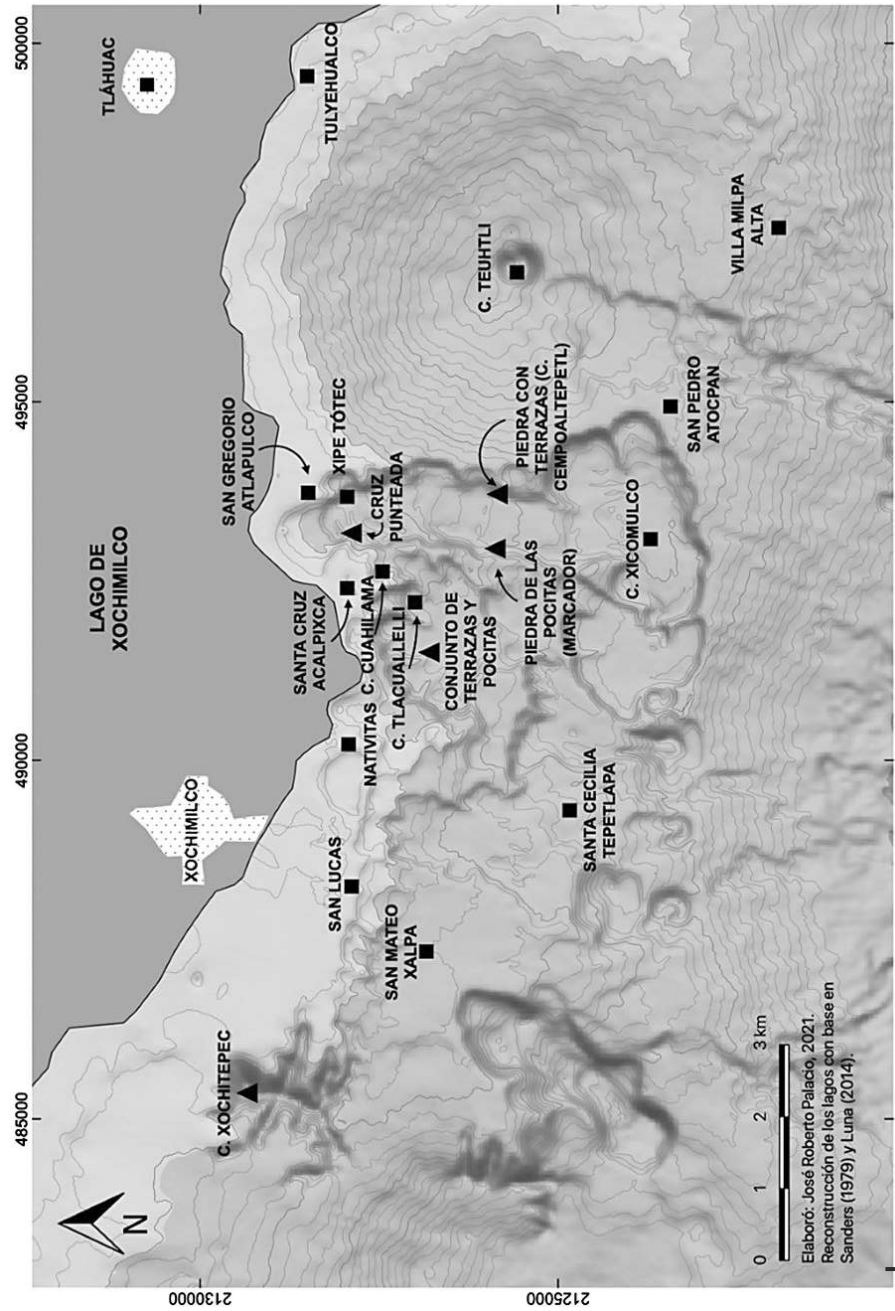


Figura 1 – Mapa de localización de pueblos y cerros (cuadrados) y sitios prehispánicos (triángulos) en la zona cerril de Xochimilco
Elaborado por José Roberto Palacios Sardineta

3. LA ASTRONOMÍA Y EL CALENDARIO EN XOCHIMILCO

Al analizar las fuentes escritas de los primeros cronistas religiosos que relataban los pormenores del mundo mesoamericano se identifica una serie de imprecisiones en los tópicos pertenecientes al campo de la religión, la constitución del calendario, las prácticas astronómicas y el culto al Sol. Un ejemplo de esto es el calendario mexica (civil y mesoamericano) en el que la fecha de inicio del año mesoamericano tiene dos días distintos según los cronistas: el 12 de febrero y el 11 de marzo. No precisan si existía el ajuste calendárico del año bisiesto. Esto indica que los cronistas españoles fueron conscientes de estas imprecisiones y fue un acto político dejar incierto el tema, ya que el calendario fue la columna vertebral de la planeación y el funcionamiento de la sociedad mexica, así como del culto solar y religioso.

El año mesoamericano, según Sahagún, comienza el 2 de febrero, día de la Candelaria en el mundo católico, pero, por corrección gregoriana, en 1582 se agregaron diez días a la cuenta anual, pasando la celebración al 12 de febrero. El padre dominico fray Diego Durán afirma que el 24 de febrero comienzan los llamados nemontemis del calendario mexica, que son cinco días antes de la terminación del año indígena, y que el 1 de marzo inicia el año, lo que equivale al 11 de marzo en el calendario gregoriano. Cabe mencionar que se carece de un estudio que permita saber si estas dos fuentes fueron impresas o sufrieron alguna corrección antes del año 1582. Los grupos modernos de la mexicanidad proponen el 11 de marzo como comienzo de la cuenta anual a las 12:43 horas para ligarlo con la celebración actual sincrética del Popocatepetl el día 12 de marzo. De los datos proporcionados por las observaciones solares en el paraje de Piedra Larga, las dos fechas mencionadas son registradas por la salida del Sol en puntos destacados de los horizontes calendáricos vistos desde la piedra con pocitas que se ubica en el lugar (Durán, 1984; Sahagún, 1988 [1540-1585])

En estudios actuales de arqueoastrónomos mexicanos se toma como inicio de la cuenta el 21 de diciembre cuando ocurre el solsticio de invierno y se suman los días que hay hasta el 12 de febrero (inicio del año según Sahagún), lo que da por resultado 52 o 53 días, que son 4 treceñas + 1 (el 13 es la base de sistema calendárico mesoamericano), y 20 treceñas son 260 días, que corresponden al calendario ritual. Mientras que, si partimos del 21 de diciembre y contamos el número de días hasta el 11 de marzo (inicio del año según Durán), tenemos 81 días, que es 9×9 , y múltiplo de $360 = 9 \times 40 + 5 = 365$ días, que corresponden al calendario civil indígena (Durán, 1984; Martz de la Vega *et al.*, 2016; Morante López, 1993; Sahagún, 1988 [1540-1585]).

3. 1. Metodología

En la biblioteca del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) se revisó la cartografía de la región de Xochimilco y Milpa Alta; mediante

una agenda se programaron las visitas de campo por las mañanas y tardes. Con la ayuda de una brújula y un clisímetro se procedió a medir las orientaciones y alturas de los cerros y volcanes que conforman los horizontes de los sitios para ubicar los puntos de observación desde los cuales el Sol en su salida toca el cráter del Popocatepetl. Cada evento se registró en la bitácora de campo con el lugar, la hora, el día y el año. El fenómeno solar se captó mediante una cámara réflex y finalmente se analizaron los datos y las fotografías.

4. EL CALENDARIO DE HORIZONTE DE PIEDRA LARGA. RESULTADOS

Piedra Larga tiene vestigios arqueológicos que son requisitos necesarios para ser punto de observación solar. Desde la peña tallada con escaleras, pocitas y canalitos localizada en la loma del paraje de Piedra Larga se pueden observar al oriente los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl (Mujer blanca) en conjunción con el volcán local del Teuhtli con cráter cónico que tapa a la mujer blanca solo dejando ver su cabeza; también se visualiza la parte más alta de la cima del cerro Papayo y las prominencias del Telapón y el Tláloc. Esta peña es un marcador especializado para ver el paso del astro hacia el oriente, pues, si bien se ve el horizonte poniente, predomina la posibilidad de tener una mejor visión oriental. Quizá en esta piedra (fig. 2) se llevaban a cabo rituales cuando el Sol estaba en determinada posición del horizonte, registrando fechas significativas en el calendario mesoamericano (Moyano Vasconcellos, 2015).



Figura 2 – Réplica en miniatura del paisaje con pocitas y terrassitas. Marcador solar

Fotografía: Saulo Alquisira Zavala

El paraje Tenene, desde donde se hacen las observaciones solares, es el límite de la amplia zona arqueológica que comienza en el territorio de San Gregorio Atlapulco y que se extiende por varios kilómetros hasta las tierras pertenecientes a Xicomulco. En esta amplia superficie se encuentran estructuras piramidales, casas multifamiliares con sus accesos, patios, pequeños cuartos en los remates de la bardas que los habitantes locales llaman teocholitos, plazas, instalaciones hidráulicas, terrazas agrícolas, escaleras, depósitos de alimentos y agua, entierros, restos de cerámica en abundancia, en fin, las ruinas de una gran aldea que posiblemente pertenezca al primer sitio donde se establecieron los xochimilcas al llegar a la Cuenca de México en los siglos XI y XII.

4. 1. La piedra de observación en el paraje de Tenene

Además de ser un marcador calendárico, también es una réplica en miniatura e idealizada del paisaje, por su funcionamiento hidráulico al verter algún líquido en las pocitas, el cual circula por sus canalitos y concentra su volumen en un recipiente central. En piedras semejantes se hacían ritos con autosangrados, depositando el líquido vital en los «saleritos», como lo describe Hernando Ruiz de Alarcón en su libro *Tratado de las Idolatrías*, para petición del bienestar familiar, la lluvia y las buenas cosechas. Se entiende por pocitas, saleros, cuencos, xicalis, pequeños orificios tallados con diferente grado de pulimiento y tamaño que pueden estar unidos por canalitos o ser hoyitos únicos en la piedra y que tienen la posibilidad de almacenar pequeñas cantidades de agua de lluvia o algún líquido que se les vierta (Ruiz de Alarcón *et al.*, 1953; Zimbrón Romero, 2008; 2010).

4. 2. El solsticio de invierno en Piedra Larga

En el mundo mesoamericano, el solsticio de diciembre era más importante que el de junio, quizás porque este último cae en temporada de lluvias y no se puede ver tan fácilmente por las nubes que cubren el cielo; además, el de diciembre se realiza cuando el Sol sale detrás de los grandes volcanes, el Popocatepetl y el Iztaccíhuatl, cerca de las fechas de inicio de los preparativos para el nuevo ciclo agrícola con suficientes alimentos para pasar la temporada fría, a unos meses de empezar la siembra.

4. 3. Nueve días que el Sol toca el cráter del Popocatepetl

Los registros de las salidas solares en el horizonte oriental desde la Peña de Piedra Larga comenzaron el 4 de diciembre de 2019, cuando el astro se visualiza en la falda del volcán Popocatepetl, muy por debajo de la cima. El 12 de diciembre no toca el punto más alto (figs. 3 y 4), sino el 13 (y al regreso el 29) (figs. 3 y 5),

cuando el Sol toca el cráter. El 21, día solsticial, el primer destello lo realiza desde el punto más alto del volcán (figs. 3 y 6). El primer haz de luz del Sol, en su salida durante los primeros días, lo realiza un poco por debajo del cráter, pero, como va subiendo, el círculo llega a su cima y el último día de su avance hacia el sur lo realiza en la peña más alta de la chimenea volcánica. El astro casi ya no se mueve y permanece en el mismo sitio. Luego pasan otros nueve días de regreso. Así, durante 18 días, el Sol toca el punto más alto, nueve días hacia el sur, más el solsticial, y nueve días hacia el norte. Recordemos que el número 9 corresponde a los números sagrados mesoamericanos; sin embargo, el Sol permanece estático en su posición solsticial durante cinco días. El mes mexica es de veinte días.

4. 4. Origen de la trecena solar

El astrónomo Jesús Galindo considera que hay trece días de estancia del Sol sobre el cráter del Popocatepetl, pero esto depende de la distancia desde donde se observe el evento solar. Por nuestra parte, en la publicación *Iconografía Mexicana III*, se propone que la trecena de la contabilidad calendárica se localiza en la zona arqueológica de Cuicuilco, donde el paso del Sol a través de la silueta del volcán Iztaccíhuatl, desde la cabeza a los pies, dura trece días o salidas solares (Galindo Trejo, 2017; Zimbrón Romero, 2002).

Es importante mencionar que el punto de observación de los eventos solares debe ubicarse en lugares que presenten algún tipo de vestigio arqueológico para que tenga validez científica y calendárica.

Se puede comentar que el número de días que el Sol permanece en el cuerpo de una montaña dependerá de la distancia en que se ubique el observador: si está lejos del monte, disminuye el número de días que el astro aparentemente lo cruza; si está cerca, aumentan los días en que el Sol pasa visualmente detrás de esa misma prominencia.

4. 5. Inicio del año en Piedra Larga

Existen dos fechas que las fuentes primarias mencionan como inicio del año mexica: el 12 de febrero, según Sahagún, y el 11 de marzo, según lo registra el padre dominico Durán (fig. 7). Pues bien, estas dos fechas están indicadas por la salida del Sol en puntos destacados del horizonte de Piedra Larga. Para el 12 de febrero (29 de octubre) hay un pico entre el Popocatepetl y el Iztaccíhuatl, llamado Altzomoni, que aún no se ha identificado, pero donde el orto solar es muy vistoso en su cima (fig. 8); mientras que el 11 de marzo (2 de octubre) el Sol se ubica sobre el cráter del Teuhtli, después del amanecer del día 10, en la cabeza del volcán Iztaccíhuatl (fig. 7). Ambas salidas del astro son muy significativas en el horizonte calendárico estudiado (Durán, 1984; Sahagún, 1988 [1540-1585]).

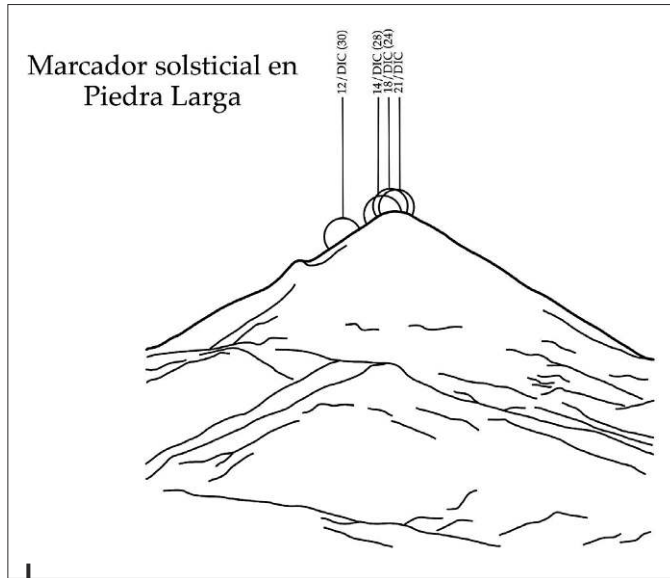


Figura 3 – Salida del Sol en el cráter del volcán Popocatepetl, del 12 al 30 de diciembre

Elaborado por José Roberto Palacios Sardinetas (septiembre de 2020)



Figura 4 – Salida del Sol el día 12 de diciembre (30 de diciembre); no toca el cráter del Popocatepetl

Fotografía: Saulo Alquisira Zavala (2017)



Figura 5 – Salida del Sol el día 14 de diciembre (28 de diciembre); es el segundo día que el astro en su giro toca el cráter del Popocatepetl

Fotografía: Saulo Alquisira Zavala (2017)



Figura 6 – Posición de salida del Sol en el solsticio de invierno el 21 de diciembre observado desde la réplica en miniatura del paraje de Tenene en Piedra Larga

Fotografía: Saulo Alquisira Zavala (2018)



Figura 7 – Salida del Sol en la nuca del Iztaccíhuatl el 10 de marzo (3 de octubre), un día antes del inicio del año (11 de marzo) según Diego Durán (1984)

Fotografía: Saulo Alquisira Zavala (2019)



Figura 8 – Posición del Sol en su salida el 12 de febrero (29 de octubre), que marca el inicio del año según Sahagún (1988)

Fotografía: Saulo Alquisira Zavala (2017)

4. 6. El paso del Sol detrás del volcán Iztaccíhuatl

Desde el marcador de Piedra Larga, el Sol tarda en pasar 16 días de los pies a la cabeza del volcán Iztaccíhuatl, cuya silueta aparenta una mujer dormida.

El 23 de febrero (18 de octubre), el astro sale en los pies de la mujer, que son casi 13 días después del 12 febrero, fecha que Sahagún considera como inicio del año mexica.

Un día después, el 24 de febrero (17 de octubre), es el día que registra el eje de la iglesia de San Bernardino ubicada en el centro de Xochimilco, donde se han encontrado vestigios teotihuacanos. Si contamos desde el solsticio de invierno, el 21 de diciembre, hasta el 24 de febrero son 65 días (cinco treceñas). A esta cifra se le llamó «cocijo», ya que tiene su origen en la zona de Oaxaca y se repite en otras estructuras piramidales de Mesoamérica.

Luego de 13 días, el 8 de marzo (5 de octubre), el astro sale en el cuello del volcán, sumando 78 días desde el solsticio, fecha y cifra que se registran en el horizonte calendárico de El Templo Mayor de Tenochtitlan.

El 10 de marzo (3 de octubre), el orto solar se da en la nuca (fig. 7) y el 11 de marzo, otra fecha propuesta por Durán para el inicio del año indígena, el Sol sale en el cráter del Teuhtli.

Estas fechas son muy importantes, sobre todo la del 8 de marzo (5 de octubre), ya que son 6 treceñas = 78 días y se presenta un alineamiento solar con el sitio conocido como el Calvario en el pueblo de San Antonio Tecómitl, donde hay una estructura piramidal con antecedentes desde el periodo Clásico. La pirámide de Tecómitl se localiza en la falda del Teuhtli, en el otro lado del volcán, y no es visible desde Piedra Larga. Por lo menos, hay 15 km de distancia en línea recta entre estos dos emplazamientos mexicas, cuyos horizontes calendáricos registran la misma fecha del 8 de marzo, saliendo el Sol en ambos sitios en la nuca del volcán Iztaccíhuatl. La relación de estos dos lugares se extiende hasta el equinoccio, como veremos en el siguiente apartado.

La fecha de la fiesta en el sitio del Calvario en Tecómitl es el 3 de mayo, día de la Santa Cruz, que son 133 días desde el solsticio de invierno, el 21 de diciembre, y múltiplo de $7 \times 19 = 133$ (el 7 es otro importante número calendárico mesoamericano). El Sol en este tercer día de mayo sale en el lado sur del cerro Papayo, visto desde esta pirámide (Martz de la Vega, 2017).

4. 7. El equinoccio astronómico en Xochimilco y Milpa Alta

Como el emplazamiento del preclásico de Cuicuilco registra el equinoccio temporal con la salida del Sol en la cima del cerro Papayo el día 23 de marzo (20 de septiembre), se sostiene que los mesoamericanos no conocían el equinoccio astronómico que, por lo regular, se realiza el 20 de marzo de cada

año (23 de septiembre). Los varios ejemplos que vamos a presentar se registran en esta fecha, por lo que no hay duda de que los mexicas conocieron este movimiento solar. En el monolito (véase la fig. 2) del paraje de Tenene en Piedra Larga, el equinoccio astronómico se realiza con el orto solar del 20 de marzo (23 de septiembre), en el vértice norte del cráter del Teuhtli (fig. 9).

En la peña con tallados de terrazas agrícolas en el cerro Cempoaltépetl, en línea recta y a 1 km de Piedra larga, el Sol, en su orto en esta misma fecha, se desprende del cráter del volcán Teuhtli, en su lado sur (fig. 10).

Para las puestas solares que registran el equinoccio astronómico se mencionan tres lugares importantes. La piedra con pocitas y terracitas que se localiza en un paraje rumbo al pueblo de Xicomulco, cerca de la vereda peatonal que comunica con Piedra Larga; el 20 de marzo (23 de septiembre) se observa en ella que el Sol se pone en el Pico del Águila del volcán Ajusco (fig. 11), lo que registra en la tarde el equinoccio astronómico. En esta puesta solar se establece un alineamiento del Sol con la iglesia colonial de Santa Cecilia Tepetlapa, desde donde se ve el astro ponerse también en esta fecha equinoccial, en el Pico del Águila del volcán Ajusco. La pirámide del Calvario, como tercer lugar, en el pueblo de Tecómitl, registra el cambio de estación en su horizonte calendárico; al ocaso, el Sol desciende en el vértice superior del cráter del Teuhtli, del lado norte (fig. 12).

La última fecha corresponde al marcador de Piedra Larga en horizonte poniente y es la puesta solar en el Pico del Águila del Ajusco, el 12 de marzo, día de San Gregorio, fecha en que se celebra la fiesta patronal del contiguo pueblo de San Gregorio Atlapulco; este mismo día se hacen rituales sincréticos en las faldas del volcán Popocatepetl y por esto se le conoce como don Goyo. Vista esta posición solar desde el marcador de Piedra Larga, a partir de ella se cuentan nueve días hasta el equinoccio astronómico, el 20 de marzo (en 2020 se presentó el 19 de marzo). Es necesario aclarar que la fiesta en San Gregorio Xochimilco no presenta relación con la fiesta que se hace en la falda del Popocatepetl el mismo día.

Hasta el momento son tres templos cristianos, en Xochimilco y Milpa Alta, que registran la llegada del equinoccio en el hemisferio norte del continente. Las iglesias coloniales de San Antonio Tecómitl, con la puesta solar en el cráter del Teuhtli, y la de la Asunción de María, en el centro del pueblo de Milpa Alta, también registran el evento equinoccial con la salida del astro en el cuello del Iztaccíhuatl (fig. 13), así como la iglesia de Santa Cecilia, con la puesta solar en el Pico del Águila del Ajusco. Es conveniente indicar que los edificios coloniales repiten la lógica astronómica de los emplazamientos mesoamericanos. Si bien las dos primeras iglesias de Milpa Alta son del siglo XVI, no hay hasta el momento indicios de que existiera en sus cimientos alguna estructura indígena al igual que la de Santa Cecilia en Xochimilco.

4. 8. El cerro Papayo como marcador presolsticial en Piedra Larga

En el horizonte calendárico de Piedra Larga hay un punto que es muy relevante, y que se considera la cima redonda del cerro Papayo, la cual sobresale de la falda del volcán Teuhtli y solo permite ver una pequeña porción de este monte, que registra el orto solar el 22 y 23 de abril (21 y 20 de agosto). Son 122 días los que tarda en llegar el Sol al Papayo desde que inicia el solsticio de diciembre en el cráter del Popocatepetl; 61 días al 21 de junio; 60 días de regreso de este pequeño monte y 122 días nuevamente al volcán Popo. El Papayo es un marcador presolsticial, pues es el último punto importante en el horizonte antes de que el astro se detenga en su máximo extremo al norte, además de ser un auxiliar en la observación, ya que por lo regular se dificulta ver el orto en estas fechas al estar nublado por el tiempo de lluvias y también es difícil identificar el punto en que se estaciona el Sol. En el solsticio del 21 de junio, la salida del astro se realiza en la parte más alta del Telapón. El término presolsticial se refiere al punto importante que registra el orto o el ocaso del Sol en el horizonte, prominencia o accidente existente antes del sitio donde se realiza la puesta o salida solsticial (Hardman Jr. & Hardman, 1992).

Finalmente, en el horizonte estudiado de Piedra Larga no hay una posición del Sol en el horizonte que marque sus tránsitos cenitales: el primero el 16 de mayo y el segundo el 27 y 28 de julio.



Figura 9 – Posición del Sol durante el equinoccio astronómico el 20 de marzo (23 de septiembre) observado desde la réplica en miniatura en el paraje de Tenene en Piedra Larga. Vértice norte del cráter del volcán Teuhtli

Fotografía: Saulo Alquisira Zavala (2019)



Figura 10 – Posición de salida del Sol durante el equinoccio astronómico el 20 de marzo (23 de septiembre) en el lado sur del cráter del Teuhtli, visto desde la piedra con terracitas del cerro del Cempoaltépetl

Fotografía: Saulo Alquisira Zavala (2017)



Figura 11 – Posición de la puesta del Sol durante el equinoccio astronómico el 20 de marzo (23 de septiembre) en la piedra con pocitas de Xicomulco. Pico del Águila del Ajusco. Horizonte calendárico poniente

Fotografía: Saulo Alquisira Zavala (2019)



Figura 12 – Posición del Sol a la puesta durante el equinoccio astronómico el 20 de marzo (23 de septiembre) sobre el cráter del Teuhtli, lado norte, observado desde la pirámide de Tecómitl en Milpa Alta. Horizonte calendario poniente

Fotografía: Saulo Alquisira Zavala (2017)



Figura 13 – Salida del Sol durante el equinoccio astronómico el 20 de marzo en el cuello del volcán Iztaccíhuatl, visto desde la azotea de la iglesia de la Asunción de María en el centro de Milpa Alta

Fotografía: Saulo Alquisira Zavala

5. CONCLUSIONES

El método indígena de fijar fechas calendáricas mediante el paso del Sol por detrás de prominencias y accidentes geográficos de los horizontes oriental y occidental permitió construir calendarios solares, los que sirvieron para fijar días que ayudaban a planear las actividades civiles y productivas de la población mesoamericana.

Observando el desplazamiento del Sol a lo largo de los horizontes, vistos desde varios sitios con vestigios antiguos, se lograba identificar los lugares más idóneos para hacer las cuentas calendáricas y se marcaban los puntos con diseños labrados en las rocas (pocitas, escaleras, personajes) o con estructuras piramidales que servían como observatorios para registrar los días importantes para desarrollar determinada actividad civil, ritual y religiosa.

La región sur de la Cuenca de México es una localización privilegiada para construir calendarios solares, pues sus características geográficas permiten tener un alineamiento solsticial que cruza todo el territorio sureño, así como varios puntos de observación del fenómeno solsticial. Para poder lograr una cuenta muy precisa del paso anual del tiempo parte del punto donde se detiene en su máximo recorrido al sur, el 21 de diciembre, y regresa al otro punto solsticial al norte, el 21 de junio. Además de ser un espectáculo maravilloso, la salida del Sol en las cimas de los grandes volcanes dan cabida a interpretaciones místicas, religiosas y científicas de los fenómenos solares que se desarrollan en el paisaje de esta amplia zona montañosa.

En Xochimilco se encontraron tres lugares (Xochitepec, Piedra Larga y Cempoaltépetl) que se alinean espacialmente como resultado de la observación de la salida del Sol en el cráter del Popocatepetl, el mismo día del solsticio de invierno, en cada uno de ellos, y que están separados por una distancia de varios kilómetros entre cada lugar. El que se repita el fenómeno solsticial hace que cuenten con fechas comunes, se unan cultural y ritualmente, lo que permite la existencia de una geografía sagrada extendida en un amplio territorio.

Hay una propuesta de que en el cerro Xochitepec, por sus características solsticiales, se hacía el encendido del fuego nuevo cada 52 años, como en el cerro de la Estrella en Iztapalapa, pues hay un pueblo contiguo llamado Tepalcatlalpa, que se considera como el lugar donde se celebraba el inicio de año indígena.

De las observaciones directas de las salidas del astro, unos días antes del solsticio de diciembre, cuando detiene su recorrido hacia el sur y regresa nuevamente al norte, recorriendo los mismos puntos del horizonte en el paraje de Tenene en Piedra Larga, fue posible realizar la construcción del calendario del sitio del posclásico con múltiplos de 7, 9, 13, 20 y cifras en días de 52 (inicio año), 65, 73, 78, 91 (equinoccios), 260 (año ritual), 364 (año lunar), 365 (año civil) y 584 (ciclo de Venus). Es decir, el horizonte calendárico de este sitio permite observar también las posiciones lunares y los ciclos de Venus.

El horizonte de Tenene tiene la posibilidad de registrar las fechas del 12 de febrero y las del 11 de marzo, que son nombradas en las diferentes crónicas como los días en que iniciaba el año mexica. Sin embargo, no deja saber cuál de estas fechas es la verídica.

Por la distancia entre el punto de observación en la réplica en miniatura del paisaje (peña labrada con pocitas), al volcán Iztaccíhuatl, donde aparentemente sale el Sol durante 16 días, desde sus pies a la cabeza, no se le puede considerar como origen de la trecena, pero sí visto desde el sitio del preclásico de Cuicuilco.

Se repiten fechas que aparecen en los horizontes calendáricos de otros sitios, en iglesias de San Bernardino de Siena en el centro de Xochimilco (24 de febrero), en la estructura piramidal del Calvario de Tecómitl en Milpa Alta (8 de marzo), en el templo mayor de Tenochtitlan (4 de marzo), que son múltiplos de 13, 7 y 9.

En este horizonte de Tenene, el cerro Papayo —que es un monte redondo, no muy alto, pero que se puede ver prominentemente en el paisaje— registra el 22 de abril como día presolsticial, en que empieza la cuenta para calcular cuándo el Sol llega a su máximo extremo al norte (solsticio de junio), ya que, por lo general, como es en época de lluvias, está nublado y es difícil la observación directa del fenómeno solar. Con este registro se contabilizan los días para fijar el punto solsticial norteño.

No hay cerros o relieves topográficos que registren el tránsito cenital del Sol visto desde el monolito del Tenene.

Investigadores como Ivan Šprajc niegan la existencia en el mundo mesoamericano del equinoccio astronómico, ya que solo se registraba el equinoccio temporal o numérico de 91 días, pero los datos recabados en Xochimilco contradicen esta suposición.

Es importante aclarar que hay más fechas en el horizonte, pero no tenemos referencia de que fueran tomadas en cuenta por los observadores calendáricos. Piedra Larga es un lugar privilegiado para armar un calendario muy preciso y así planificar las actividades agrícolas y religiosas en la región montañosa de Xochimilco.

En recientes investigaciones se han encontrado otros dos lugares donde se ve la salida del Sol surgir del cráter del Popocatepetl, como es la Capilla de la Santísima Concepción de María en el pueblo de Chimalcóyotl, en la alcaldía de Tlalpan, y un sitio prehispánico en la montaña de Xochimilco, en los límites de Santa María Nativitas y San Martín, que se agregan a la lista del cerro Xochitepec, el paraje del Tenene en Piedra Larga y el cerro Cempoaltépetl. En total son cinco sitios solsticiales, contando con un templo colonial, el cual posiblemente se construyó sobre un emplazamiento piramidal prehispánico.

Referencias citadas

- BRODA, J., 1997 – Lenguaje visual del paisaje ritual de la Cuenca de México. In: *Códices y documentos sobre México: 2° Simposio*, vol. 1 (S. Rueda, C. Vega & R. Martínez, coords.): 129-162; México, D. F.: Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).
- BRODA, J., 2007 – Astronomía y paisaje ritual: el calendario de horizonte de Cuicuilco-Zacatepetl. In: *La Montaña en el Paisaje Ritual* (J. Broda, S. Iwaniszewski & I. A. Montero García, eds.): 173-199; México, D. F.: Instituto de Investigaciones Históricas (INAH), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH).
- COOK DE LEONARD, C., 1955 – Una maqueta prehispánica. In: *El México Antiguo, Tomo VIII*: 169-191; México, D. F.: Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).
- DURÁN, D., 1984 – *Historia de las Indias de Nueva España e islas de la tierra firme* (Á. María Garibay K., ed.), 2 tomos, 330 + 641 pp.; México, D. F.: Editorial Porrúa.
- GALINDO TREJO, J., 2017 – Comunicación personal del origen de la trecena.
- HARDMAN Jr., C. & HARMAN, M. H., 1992 – Linear solar observatory theory: The development of concepts of time and calendar. *North American Archaeologist*, **13** (2): 149-172.
- MARTZ DE LA VEGA, H., 2017 – Mediciones con teodolito del sitio del Calvario en Milpa Alta.
- MARTZ DE LA VEGA, H., WOOD CANO, D. & PÉREZ NEGRETE, M., 2016 – La familia del intervalo de 78 días, familia calendárico-astronómica de 260/105 días en su relación con la etnografía y con las fuentes. In: *Perspectivas etnográficas e históricas sobre las astronomías* (P. Faulhaber & L. C. Borges, orgs.): 77-94; Río de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins.
- MORANTE LÓPEZ, R., 1993 – Evidencias del conocimiento astronómico en Xochicalco, Morelos; México, D. F.: Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Secretaría de Educación Pública. Tesis de maestría.
- MOYANO VASCONCELLOS, R., 2015 – Medición con teodolito de los azimuts en Piedra Larga.
- PALMA, A. & CELEDÓN MUÑOZ, H., 2007 – Comunicación personal de la ubicación de la peña en el Cempoaltépetl.
- PONCE DE LEÓN, A., 1983 – Fechamiento arqueoastronómico en el antiplano de México. In: *Calendars in Mesoamerica and Peru: Native American Computations of Time* (A. F. Aveni & G. Brotherston, eds.): 73-99; Oxford: British Archaeological Reports.
- RUIZ DE ALARCÓN, H., SÁNCHEZ DE AGUILAR, P. & DE BALSALOBRE, G., 1953 – *Tratado de las Supersticiones, Dioses, Ritos, Hechicerías y otras Costumbres Gentilicias de las Razas Aborígenes de México (1929). Notas, comentarios y un estudio de Francisco del Paso y Troncoso*, tomo II: 5-180; México, D. F.: Fuente Cultural.
- SAHAGÚN, B., 1988 [1540-1585] – *Historia General de las cosas de Nueva España. Introducción, paleografía, glosario y notas de Josefina García Quintana y Alfredo López Austin* (editores), 2 tomos, 923 pp., México, D. F.: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Alianza Editorial Mexicana.

- TICHY, F., 1983 – El patrón de asentamiento con sistema radial en la meseta central de México: ¿“sistemas ceque” en Mesoamérica? *Jahrbuch für Geschichte von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft, Lateinamerikas*, **20**: 61-84.
- TICHY, F., 1991 – *Die geordnete Welt indianischer Völker: Ein Beispiel von Raumordnung und Zeitordnung im vorkolumbischen Mexiko*, 228 pp.; Stuttgart: Franz Steiner Verlag. Das Mexiko-Projekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Band 21, Alemania.
- ZIMBRÓN ROMERO, J. R., 1997 – El Solsticio de Invierno en el valle de México. *México Desconocido*, **250**: 18-26.
- ZIMBRÓN ROMERO, J. R., 2002 – Observaciones calendáricas de las salidas del Sol detrás del Iztaccíhuatl y el Popocatepetl durante el Solsticio de invierno. In: *Iconografía mexicana III. Las representaciones de los astros* (B. Barba de Piña Chán, coord.): 93-114; México, D. F.: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Plaza y Valdés.
- ZIMBRÓN ROMERO, J. R., 2008 – El Solsticio de Invierno en el Paraje de Piedra Larga, Acalpixca y el cerro Xochitepec. *Revista de Reflexión y Difusión Nosotros*, **110**: 29-31.
- ZIMBRÓN ROMERO, J. R., 2010 – *Paisajes tallados en piedra en Xochimilco y Milpa Alta*, 420 pp.; México, D. F.: Ediciones Fuente Cultural.
- ZIMBRÓN ROMERO, J. R., 2011 – El Popocatepetl como marcador solsticial en Milpa Alta y Xochimilco: alineamiento de tres sitios prehispánicos el 21 o 22 de diciembre de cada año. In: *Identidad, Paisaje y Patrimonio* (S. Iwaniszewski & S. Vigliani, coords.): 153-166; México, D. F.: Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH), Dirección de Estudios Históricos, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- ZIMBRÓN ROMERO, J. R., 2013 – Los Calendarios de Horizonte en sitios prehispánicos e iglesias coloniales de Xochimilco y Milpa Alta, 206 pp.; México, D. F.: Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Secretaría de Educación Pública. Tesis de doctorado en Estudios Arqueológicos.