



15.

RELOJ DE SOL OLMECA EN TAK'ALIK' AB'AJ

Marion Popenoe de Hatch

XXXII SIMPOSIO DE INVESTIGACIONES
ARQUEOLÓGICAS EN GUATEMALA

MUSEO NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA Y ETNOLOGÍA
23 AL 27 DE JULIO DE 2018

EDITORES
BÁRBARA ARROYO
LUIS MÉNDEZ SALINAS
GLORIA AJÚ ÁLVAREZ

REFERENCIA:

Popenoe de Hatch, Marion

2019 Reloj de Sol Olmeca en Tak'alik' Ab'aj. En *XXXII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, 2018 (editado por B. Arroyo, L. Méndez Salinas y G. Ajú Álvarez), pp. 205-210. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

RELOJ DE SOL OLMECA EN TAK'ALIK' AB'AJ

Marion Popenoe de Hatch

Con la colaboración de Ing. Julio Roberto Gómez y Karla J. Cardona Caravantes

PALABRAS CLAVE

Mesoamérica, Costa Sur, Tak'alik' Ab'aj, Preclásico, medición tiempo, reloj de sol, astronomía.

ABSTRACT

A sun clock constructed in Olmec times (ca. 800 BC) was recently revealed at Takalik Abaj. Presumably, it is not the only one that exists, but probably is the first example known in Mesoamerica up to now. The clock correlated the sidereal and solar observatories at the site that together were critical for the development of the Maya calendar. The clock was constructed on the basis of a shadow stick (gnomon) located in the center of the principal plaza of the site of Takalik Abaj. The talk explains the design and function of the clock.

Imagine que no tiene reloj, no tiene teléfono celular o iPad, no tiene calendario. ¿Cómo puede saber usted qué hora es? Usted probablemente vería la posición del sol, como lo hicieron otros en tiempos antiguos y para saber la fecha contaría los días desde un punto fijo.

Introducción

El año pasado, en Prensa Libre el 11 de julio (Miranda 2017) y de nuevo el 16 de julio (Schieber de Lavarreda y Orrego Corzo 2017) fue anunciado que el equipo del Parque Arqueológico Nacional Tak'alik' Ab'aj, bajo la dirección de Christa Schieber de Lavarreda y Miguel Orrego Corzo, descubrió un monumento en la plaza principal del sitio arqueológico Tak'alik' Ab'aj (Ilustración 1). El monumento fue localizado en el punto central del sitio, el cual está orientado a 21° este del norte verdadero (Popenoe de Hatch 2002). Los directores del Parque proponen que, desde esta ubicación, los constructores originales en el Preclásico Medio diseñaron la orientación y plano del sitio. Por esta razón, los descubridores del hallazgo designaron a este punto central como “Mux”, palabra que en el idioma Maya Mam significa “ombligo”. Ellos suponen que los habitantes probablemente consideraban que esta ubicación era sacrosanta como el origen de los ancestros, el centro del mundo, la fuente de vida (Schieber de Lavarreda et al. 2018).

Esta interpretación que el monumento marca el punto de inicio para la construcción y planificación del sitio es lógica y concuerda con la evidencia. No-

sotros solo añadimos un aspecto en consideración a la función de la estructura del Mux. Proponemos que en tiempos antiguos este fue utilizado como un reloj de sol en Tak'alik' Ab'aj. Pudo tener otros usos, pero argumentaremos que pudo funcionar para el propósito de contar el tiempo y también conmemorar los inicios ancestrales en Tak'alik' Ab'aj, aunque no podemos saber que creencias espirituales estaban asociadas con éste. Agradecemos al equipo del Parque Arqueológico Nacional Tak'alik' Ab'aj, quienes hicieron mediciones del monumento y la cavidad que lo contiene y nos permitieron utilizar esta información (Schieber de Lavarreda et al. 2018). Así mismo, queremos enfatizar que no estamos en oposición a la idea del ombligo Mux, sino que esperamos que nuestra información sea útil.

Los relojes de sol fueron utilizados desde tiempos ancestrales y debieron existir en todas las sociedades tempranas. Los relojes de sol son construcciones simples, ya que básicamente lo que se necesita es un palo y algo para sostenerlo, tal vez una piedra. Por esta razón, puede ser difícil reconocer relojes de sol simples en contextos arqueológicos.

Se ha argumentado que Tak'alik' Ab'aj tenía un observatorio para seguir patrones siderales y solares (Popenoe de Hatch 2002, 2009, 2014) y ahora parece que también tenía un reloj de sol para contar las horas del día. En conjunto probablemente se observaban las noches y días del año, calculaban cuentas sagradas, las estaciones del año agrícola, los años siderales y solares y también, el comportamiento de todos los cuerpos celestiales.

Al construir un nuevo centro administrativo, el primer paso de los constructores fue establecer con precisión las direcciones cardinales, este, oeste, norte y sur, ubicando el sitio en el espacio. Una vez los puntos cardinales fueron indicados con marcadores apropiados, los constructores pudieron seleccionar el ángulo de dirección para la orientación del sitio. La orientación del sitio depende de la elección humana, tal vez un pico volcánico en el horizonte, una fuente de agua sagrada, un mojón topográfico o una constelación significativa en el cielo nocturno (Popenoe de Hatch 1971). Tak'alik Ab'aj, por razones culturales, escogió orientar el sitio a 21° este del norte verdadero (Popenoe de Hatch 2002).

DESCRIPCIÓN DEL MONUMENTO EN TAK'ALIK AB'AJ

El monumento consiste de una piedra grande sin esculpir colocada dentro de una cavidad, la cual estaba empedrada y, además, había algunas piedras de moler quebradas. La cavidad es ligeramente elíptica u ovoide, con un diámetro variado entre 2.42 a 3.15 m y una profundidad de 0.93 m. La piedra grande está ligeramente desviada del centro del piso empedrado de la cavidad y más o menos a 0.24 m sobre la base del suelo estéril. La piedra fue posicionada al insertar cuñas de piedra debajo para soportarla. Aunque la piedra no es esculpida, puede tener tallado mínimo en los lados. Mide 0.38 m de alto y la piedra pequeña tiene 0.27 m de altura. La piedra pequeña fue pegada a la parte superior de la piedra grande quedando fija en su lugar. Los fragmentos de metates incluidos en el piso de la cavidad eran de forma cóncava, común para moler semillas como las de cacao, un recurso importante en la región (Popenoe de Hatch 2016).

Observando este monumento *in situ*, se nos ocurrieron unas preguntas:

- ¿Cuál era la función de la cavidad, por qué su tamaño y forma? ¿Por qué estaba forrada con piedras?
- ¿Por qué la piedra grande no fue colocada al centro de la cavidad? Típicamente el arte precolombino Olmeca y Maya era muy simétrico y balanceado. La cavidad es un poco irregular y la piedra pequeña no está centrada sobre la grande.
- ¿Por qué era importante ajustar la altura de la piedra grande, tomando un esfuerzo extra para acuarla con piedras y llegar a la altura que tiene?
- ¿Cuál fue el propósito de la piedra pequeña pegada al monumento mayor?

Si el monumento era tan importante y sagrado, uno esperaría algún símbolo para representar su importancia como “centro”, “fuente” u “origen” (o un “ombligo”). También uno esperaría que estuviera ubicado dentro de un templo o por lo menos debajo de un techo. Sin embargo, no hay evidencia de esto.

El monumento parece haber tenido importancia, pero no aplicaron algún rasgo de belleza o valor artístico a la composición. Esto sugiere que pudo tener un valor utilitario.

¿QUÉ ES UN RELOJ DE SOL?

Comúnmente, un reloj de sol consiste en un plato plano con la escala de referencia. Una varilla derecha llamada estilo o *gnomon*, el cual proyecta una sombra en el disco. Los relojes de sol pueden construirse en una superficie plana, vertical, horizontal, inclinada o aún en una superficie curva o en cualquier forma o posición deseada. Sin embargo, el disco plano horizontal es el más fácil de construir y leer. Al moverse el sol a través del cielo, la sombra del *gnomon* cae sobre líneas que han sido marcadas alrededor de la orilla curva del plato para indicar la hora del día, llegando a su mayor altura a mediodía cuando cruza el meridiano norte-sur (Flammarion 1964:16-24).

El *gnomon* puede ser una varilla, alambre o parte del plato, pero para que el reloj de sol sea preciso durante todo el año, el *gnomon* debe estar paralelo a la inclinación de la tierra. Una vara vertical también funciona para leer la hora, pero la ventaja del *gnomon* con el mismo ángulo de la latitud, es que va a mostrar la sombra a mediodía exactamente, durante todo el año. Hasta que los relojes mecánicos fueron inventados en tiempos modernos, todos los relojes eran corregidos con tiempo solar, inclusive el famoso reloj de Greenwich, Inglaterra. Este era el que anunciaba la hora para todo el mundo a través de la radio BBC. Además, a pesar de que era un reloj mecánico muy preciso, este era corregido diariamente por medio de un reloj de sol. Por milenios, el reloj de sol fue la medida universal del tiempo.

EL RELOJ DE SOL EN TAK'ALIK AB'AJ

Cuando sospechamos que el monumento y la cavidad pudieron ser construidos para ser un reloj de sol, lo primero que se hizo fue simular un reloj al colocar una varilla derecha como el *gnomon* en el monumento, estimando el ángulo formado por la posición del *gnomon*.

Utilizando un transportador con plomada tomamos medidas en el monumento y el ángulo mostró ser de 14° , la misma latitud de Tak'alik' Ab'aj. El matemático / físico, Ing. Gómez, revisó las medidas utilizando cálculos matemáticos precisos. Estas cifras mostraron que al colocar el *gnomon* en la juntura entre la piedra pequeña y grande y al extenderlo hacia la orilla de la cavidad, el ángulo era exactamente 14° . Estos resultados precisos incentivaron la hipótesis que el monumento (Mux) probablemente era un reloj de sol (Fig.2).

El segundo factor importante del argumento fue que la inspección de la forma de la cavidad reveló que no es un círculo sino una elipse. Después de una inspección más cercana, el Ing. Gómez observó que la elipse estaba compuesta por dos círculos. El primer círculo está asociado con los dos ejes norte-sur y este-oeste, apuntando a los cuatro puntos cardinales. El segundo círculo tiene un eje alineado a 21° noreste con el otro perpendicular a este (Fig.3). Los definimos como círculos porque los radios de cada unidad son de igual largo.

Se ha argumentado, en repetidas veces que la orientación de 21° de Tak'alik' Ab'aj se basa en la posición de la Osa Mayor en el cielo alrededor del 800 AC, cuando construyeron el sitio. Por lo tanto, se puede ver que la cavidad elíptica se formó por los dos juegos de ejes, uno con los puntos cardinales y el otro a 21° , integrando la cosmovisión científica con la ideología de esa época.

Visualizamos la escena. Al llegar alrededor del 800 AC, los gobernantes seleccionaron un lugar para la construcción del sitio Tak'alik' Ab'aj. Sobre la superficie, el sacerdote del calendario (astrónomo) dibujó los primeros ejes según los puntos cardinales. Después, dibujó el segundo juego con un eje a 21° noreste, el ángulo que ya se sabía por tradición. Ya con los dos juegos de ejes, los combinaron colocando uno sobre el otro, para que las intersecciones de los ejes coincidieran en el mismo punto central.

El foco de atención era el punto de intersección de ambos juegos de ejes. Este era el punto sagrado, el punto central del sitio, la unión de las dos cruces de los ejes, el supuesto ombligo, la unión de los cuatro puntos cardinales del universo terrestre y de la imagen celestial del infinito. Los astrónomos / sacerdotes dibujaron una línea alrededor del contorno de los ejes, presentando la forma de óvalo o elíptica de acuerdo con la orientación 21° noreste. A partir de este contorno, excavaron la cavidad.

Cuando la cavidad estuvo excavada y limpia, la piedra grande fue colocada en el punto exacto de la intersección de los juegos de ejes unidos, el punto cen-

tral importante. El lado norte de la piedra grande fue raspado para ser paralelo con el eje este-oeste del sitio, con el eje norte-sur perpendicular cruzando por la mitad de la piedra. Ahora, el *gnomon* fue insertado en el punto central para ensamblar el reloj de sol. La piedra pequeña fue pegada a la superficie de la grande para que el *gnomon* pudiera ser acuñado firmemente entre las dos piedras. No querían pegar el *gnomon* de forma permanente porque este probablemente era de madera y perecedero y habría que reemplazarlo de vez en cuando.

La otra punta del *gnomon* descansaba en la orilla, o el borde, de la cavidad, la cual estaba ligeramente arriba de la altura de la piedra. El ángulo de la inclinación del *gnomon* necesitaba ser de 14° , igual que la latitud del sitio. Es cierto que en tiempos precolombinos no se conocía el concepto de grados, pero la experiencia les había enseñado que el ángulo debe ser el correcto para que la sombra mostrara el norte verdadero a mediodía todos los días del año. Para el ángulo, tuvieron que ajustar la altura de la piedra grande, insertando las cuñas hasta conseguir la altura deseada.

Un ángulo de 14° es agudo y poco profundo para proyectar la sombra del *gnomon* en el suelo, pero los constructores anticiparon eso y habían hecho la cavidad suficientemente profunda para dar un espacio adecuado debajo del *gnomon* para ver la sombra fácilmente. Posiblemente, pudieron colocar tablas sobre las piedras para obtener una superficie plana, mientras las piedras drenaban el agua de las lluvias. Alternativamente, si los observadores no podían ver la sombra en el piso de la cavidad, podían ver la sombra proyectada en el interior de la pared de la cavidad. Para marcar los intervalos del paso de tiempo en un día, pudieron insertar pequeñas estacas u otros marcadores alrededor de la orilla de la cavidad. Por ser material perecedero, hoy día no hay evidencia de esto.

Con este análisis, hemos contestado las preguntas: del tamaño, de la forma y profundidad de la cavidad, la posición y altura de la piedra grande y el motivo de pegar la piedra pequeña encima de la grande. Pero al final del análisis del reloj de sol, nos dimos cuenta de algo que no se había acertado antes: ¡este aparato no era un reloj de sol! Era un reloj de 24 horas.

Ya se ha dicho que la orientación del sitio Tak'alik' Ab'aj era debida a una larga tradición Olmeca enfocada hacia a la constelación Osa Mayor (Popenoe de Hatch 2002). La orientación de 21° noreste en Tak'alik' Ab'aj estaba alineada a las cuatro estrellas del "cuenco" de la Osa Mayor. Durante el día, el observador estaba parado

sobre el reloj de sol viendo el viaje diurno del sol. Pero al oscurecer, el observador en la misma posición, podía ver la Osa Mayor circunscribiendo el punto del norte y podía contar los intervalos durante toda la noche.

Es relevante recordar la publicación en México de Alfonso Caso (1953:25):

“Tezcatlipoca, el que tiene por *nahual* o disfraz al tigre, cuya piel manchada semeja el cielo con los enjambres de estrellas, fue el primero que se hizo sol y empezó la era inicial del mundo. ... Tezcatlipoca era también la constelación de la Osa Mayor, que a los aztecas se les figuraba un tigre... “.

Mientras que las estrellas en la noche eran concebidas como manchas de la piel de jaguar, así las cuatro estrellas del “gran cuenco” de la Osa Mayor formaban la boca trapezoidal de la deidad celeste en forma de jaguar. Estas cuatro estrellas del “cuenco” daban la vuelta alrededor del punto del norte verdadero cada 24 horas mientras circulaba al sol cada año (Popenoe de Hatch 1971:15). Funcionaban como un reloj nocturno, como todavía lo hace. La Osa Mayor jugó un papel análogo como el “sol nocturno” midiendo los intervalos de la noche.

Este monumento en Tak'alik Ab'aj era un verdadero reloj y parece representar una tradición en Mesoamérica de unos dos mil años o más antes de Cristo. De acuerdo con la literatura publicada, este reloj era el único en Mesoamérica para esa época. Puede ser que en el Viejo Mundo también observaran constelaciones con los relojes de sol, pero no se tiene evidencia hasta ahora. Sin embargo, este reloj que se preserva en el Tak'alik Ab'aj es el único en el Nuevo Mundo hasta hoy día.

COMENTARIOS FINALES

La poca cerámica recuperada dentro de la cavidad fecha para finales del Preclásico Medio e inicios del Preclásico Tardío. Sin embargo, la orientación de la cavidad indica que fue construida durante el periodo Ixchiya (dominado por Olmecas), ya que es una tradición asociada con los Olmecas. Si esto es cierto, nos da información que el reloj de sol fue utilizado por habitantes Olmecas y Mayas alrededor del 800 AC. La estratigrafía y cerámica indica que la cavidad fue enterrada cuando, en la caída de la hegemonía cultural Olmeca, los Mayas tempranos tomaron control del sitio (algún tiempo después del 400 AC) cuando parece que los Olmecas y Mayas se dividieron en contingencias separadas y opuestas. Después de enterrar esta versión tem-

prana del reloj de sol, es posible que los Mayas construyeran otro mejorado con base en los nuevos principios. Sin embargo, hasta ahora este reloj que se preserva en Tak'alik Ab'aj es único.

REFERENCIAS

BOORSTIN, Daniel J.

1983 *The Discoverers. A history of man's search to know his world and himself*. Vintage Books, New York.

CASO, Alfonso

1953 *El Pueblo del Sol*. Fondo de Cultura Económica, México.

FLAMMARION, Gabrielle Camille

1964 *The Flammarion Book of Astronomy*. Dirigido por G.C. Flammarion y A. Danjon. Simon and Schuster, Nueva York.

MIRANDA, Rolando

2017 (Arqueólogos) Descubren el (ombligo o) centro de Tak'alik Ab'aj. *Prensa Libre*, 11 de Julio de 2017, pg. 20. Guatemala.

POPENOE DE HATCH, Marion

1971 An hypothesis on Olmec astronomy, with special reference to the site of La Venta. En *Contributions of the Archaeological Research Facility*, no. 13. University of California, Berkeley.

2002 Evidencia de un Observatorio Astronómico en Abaj Takalik. En *XV Simposio de Arqueología en Guatemala* (editado por J.P. Laporte, H. Escobedo, B. Arroyo), p. 437-458. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

2009 Tak'alik Ab'aj: El amanecer reemplaza a las estrellas”. En *XXII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2008* (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp.471-485. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

2014 La Orientación de la Fila Este en Tak'alik Ab'aj”. En *XXVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2013* (editado por B. Arroyo, L. Méndez Salinas y A. Rojas), pp. 625-630. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

2016 *Cacao en Tak'alik Ab'aj: Una Hipótesis*. Reporte presentado al Parque Arqueológico Nacional Tak'alik Ab'aj. Guatemala.

SCHIEBER DE LAVARREDA, Christa y Miguel Orrego

2017 Así emergió el corazón de Tak'alik Ab'aj. *Prensa Libre*, 16 de Julio de 2017, pg. 20-21. Guatemala.

con filosofía ancestral. *Mexicon Journal of Mesoamerican Studies*. Verlag Anton Saurwein, Munich (En Prensa junio-agosto 2018).

SCHIEBER DE LAVARREDA, Christa, Geremías Claudio y Miguel Orrego

2018 Excavación del centro del mundo de Tak'alik Ab'aj: "Ombligo-Mux", testimonio de ingeniería civil



Fig.1. Vista del monumento "Mux" (Parque Arqueológico Nacional Tak'alik' Ab'aj 2017).

