

Popenoe de Hatch, Marion

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 (versión digital).

38

TAK'ALIK AB'AJ: EL AMANECER REEMPLAZA A LAS ESTRELLAS

Marion Popenoe de Hatch
Proyecto Nacional Tak'alik Ab'aj

ABSTRACT TAK'ALIK AB'AJ: THE DAWN REPLACES THE STARS

In recent years evidence has been presented that Structure 7 at Tak'alik Ab'aj was an astronomical observatory. I propose that at the beginning of the Middle Preclassic, a period characterized by Olmec ideology and the jaguar iconographic complex, the observatory was oriented to the Big Dipper (Osa Mayor). At the end of the Middle Preclassic, Tak'alik Ab'aj converted to Maya cosmology and changed the orientation of the observatory to a different constellation, Draco (el Dragón), visualized and venerated as a serpent. More recent discoveries show that at the end of the Late Preclassic and beginning of the Early Classic there was another change when the astronomers of Tak'alik Ab'aj began to concentrate and document the movements of the sun. This work presents evidence that signals a new interest in solar positions and offers an explanation as to the change from sidereal to solar time for calendar uses.

Como se sabe bien ahora, durante el Preclásico Medio Tak'alik Ab'aj (800 a 400 AC; Figura 1) estaba involucrado activamente en la red Olmeca de intercambio comercial (Figura 2). Al igual que en otras partes de Mesoamérica, durante ese periodo Tak'alik Ab'aj compartió la ideología Olmeca y hemos propuesto que ella se centraba en la constelación de la Osa Mayor que en Mesoamérica se asociaba con el simbolismo del jaguar. En la Costa Sur de Guatemala durante el Preclásico Tardío del 400 AC hasta 150 DC, ocurrió un cambio radical en la red comercial, ya que para ese momento pasó a ser manejada por centros Mayas e involucraba a Tak'alik Ab'aj como un actor principal.

Dicho cambio se caracterizó por una alteración en la ideología que a partir de entonces se concentró en la constelación Draco y en el simbolismo de la serpiente (Figura 3). El nuevo desarrollo estuvo acompañado por el estilo Maya en el arte y en la arquitectura junto con el inicio de la escritura jeroglífica necesaria para registrar extensos cálculos calendáricos, basados en cuentas de días. En esta tarea, Tak'alik Ab'aj tenía estrechos contactos con Kaminaljuyu ubicado en las Tierras Altas Centrales y posiblemente también con los sitios principales de las Tierras Bajas de Petén.

EVIDENCIA DEL OBSERVATORIO SOLAR EN TAK'ALIK AB'AJ

Hace seis años en este simposio argumentamos que la Estructura 7 de Tak'alik Ab'aj (Figura 4) funcionó como un observatorio astronómico para seguir el movimiento de las estrellas, más específicamente de la Osa Mayor y la estrella Eta de la constelación Draco (Popenoe de Hatch 2002). En esta plática se verá que el observatorio también sirvió para registrar la jornada anual del Sol. La plataforma de la Estructura 7 es suficientemente alta para observar el cielo norte, pero aún más espectacular es la vista hacia el este, orientada directamente hacia la cadena montañosa que bordea el Océano Pacífico. Durante todo el año, desde la parte alta de la Estructura 7, puede verse el Sol en los puntos donde surge y se oculta. La evidencia de un eje este-oeste perpendicular a la línea central norte-sur consiste en un pequeño montículo (Estructura 7B) construido en el lado este de la plataforma (Figura 5).

El eje este-oeste de la Estructura 7 forma un ángulo de 90° desde el eje norte-sur y por tanto tiene un alineamiento de $112^\circ 53'$ sureste, es decir, $22^\circ 53'$ al sur del punto este. Tal alineamiento marcaría el punto de salida del Sol en el solsticio de invierno (22 de diciembre), pero en Tak'alik Ab'aj las montañas oscurecen el punto exacto de la salida del Sol. Efectivamente, es una coincidencia que el eje norte-sur que marcaba el tránsito meridiano de la estrella Eta Draconis caía perpendicular al punto en que salía el Sol en el solsticio de invierno. Sin embargo, en dado caso, ambos acontecimientos, el sideral y el solar eran de mucho interés para los astrónomos de Tak'alik Ab'aj.

Posteriormente al descubrimiento del observatorio astronómico en Tak'alik Ab'aj, en las excavaciones de la Estructura 7B llevadas a cabo por Christa Schieber se encontró un "altar" inusual designado como Altar 46 (Figura 6). Este monumento tiene una forma casi ovalada y mide 93 cm de ancho por 153 cm de largo, con un grosor de 40 cm. En su superficie aparecen dos huellas de pies talladas en bajo relieve. A pesar de que están esculpidas en piedra, las huellas son sorprendentemente realistas ya que transmiten la sensación de que se formaron cuando una persona se paró en barro suave y luego este material se endureció. No obstante, como ya se explicó, las huellas se esculpieron en piedra dura y luego se pulieron para formar una superficie muy lisa.

Las huellas se orientan hacia el este, como si la persona de pie mirara hacia el horizonte. Entre ambas huellas, el eje de orientación se extiende hacia el este y al medirlo cuidadosamente con teodolito se obtuvo 112° ó 22° SE. Luego de consultas con el Instituto Geográfico Nacional, pudimos obtener la desviación del norte magnético desde el norte verdadero al momento en que se tomó la medida y es de $3^\circ 5'$ E, lo que da como resultado la verdadera orientación en $115^\circ 5'$ SE (115.1° en forma decimal), o en términos más simples 25° al sur del este). En el horizonte del mar en el solsticio de invierno, el Sol sube aproximadamente 23° al sur del este.

En Tak'alik Ab'aj desde este punto de observación, el Sol se elevará un poco arriba del horizonte de las montañas, dando como resultado un alineamiento de 2° al sur del punto donde se eleva en el horizonte del mar, puesto que en esta época del año el Sol no se eleva verticalmente sino que su jornada está ligeramente inclinada hacia el sur (véase Figura 7). En otras palabras, en el horizonte del mar el Sol se eleva a 23° sureste en el solsticio de diciembre pero, en las montañas, el alineamiento de Tak'alik Ab'aj permite observar la salida del Sol a 25° . Diciembre es una época del año oportuna para observar el cielo, ya que permanece claro, las lluvias han cesado y se ha iniciado la época seca, pero aún no ha empezado la bruma. Al pararse en la posición del altar, se nota que funciona muy bien para observar el movimiento del Sol y contar los días del calendario solar.

La fecha del Altar 46 se basa en las ofrendas de vasijas cerámicas que se encontraron asociadas al mismo (Figura 8). De acuerdo con los estilos de las vasijas, su fecha corresponde al final del Preclásico Tardío o principios del Clásico Temprano (Figuras 9 y 10), aproximadamente equivalente a la fase Horcones (0-100 DC) de Chiapas (Lowe 1962:2). La fecha coloca al altar ligeramente después de la ofrenda del Preclásico Tardío descubierta frente a la Estela 13 (Popenoe de Hatch 2002) y aproximadamente al mismo tiempo que las vasijas asociadas con el Entierro 1 de la Estructura 7 (Schieber 2003), pues estas pertenecen a principios del Clásico Temprano (aproximadamente de 150 DC). Una de las vasijas del Entierro 1 de Tak'alik Ab'aj es prácticamente idéntica a una descubierta en Chinkultik, Chiapas, la cual pertenece a la fase Chanujajab, 50 AC a 300 DC (Ball 1980:Fig.21g-w). La comparación de estas vasijas nos provee de una fecha bastante exacta de la ofrenda del Altar 46, probablemente entre 100 AC y 100 DC.

La ubicación del altar sugiere que debió existir una creciente preocupación por los acontecimientos solares, aunque el interés de correlacionar las cuentas solares y siderales en el observatorio probablemente corresponde a la construcción original de la Estructura 7. Para diseñar un calendario exacto, las cuentas solares debieron haber sido correlacionadas con las cuentas siderales. La correlación de ambas cuentas puede observarse en los siguientes datos astronómicos que aparecen en la Tabla 1 (adaptada a Neugebauer 1912). La columna 2 presenta las fechas para el tránsito del meridiano nocturno de Eta Draconis entre 1600 AC y 500 DC.

Año	Tránsito Meridiano Eta Draconis	Fecha tránsito
-1900	241.67°	22 noviembre
-1800	241.43°	22 noviembre
-1700	241.22°	22 noviembre
-1600	241.04°	22 noviembre
-1500	240.88°	21 noviembre
-1400	240.74°	21 noviembre
-1300	240.63°	21 noviembre
-1200	240.54°	21 noviembre
-1100	240.48°	21 noviembre
-1000	240.44°	21 noviembre
-900	240.41°	21 noviembre
-800	240.41°	21 noviembre
-700	240.42°	21 noviembre
-600	240.45°	21 noviembre
-500	240.5°	21 noviembre
-400	240.57°	21 noviembre
-300	240.65°	21 noviembre
-200	240.75°	21 noviembre
-100	240.87°	21 noviembre
0	241°	21 noviembre
100	241.14°	22 noviembre
200	241.3°	22 noviembre
300	241.47°	22 noviembre
400	241.65°	22 noviembre
500	241.84°	22 noviembre
600	242.02°	23 noviembre

Tabla 1: Ascensiones Rectas (Tránsitos Meridianos) de Eta Draconis, 1600 AC a 500 DC (Neugebauer 1912)

Puede notarse que entre 1600 AC y 0 la fecha del tránsito meridiano (Ascensión Recta) varía por menos de un grado. Es decir, Eta Draconis realizó su tránsito meridiano inferior en la medianoche del 21 de noviembre, y su tránsito meridiano superior el 22 de mayo, manteniendo un cambio que apenas era perceptible a simple ojo durante 1600 años. Un grado en el cielo observado desde la tierra a simple vista puede visualizarse en la siguiente forma: si extiende una regla a lo largo de su brazo, un grado será aproximadamente del ancho de un centímetro. Por tanto, es un cambio muy lento de un centímetro durante 16 siglos, mientras que otras estrellas se estaban moviendo a una tasa de más de dos centímetros por siglo (comparado con la Osa Mayor) lo que habría sugerido que Eta Draconis, la estrella serpentina, era única por su estabilidad y constituyó el punto central de la cuenta calendárica.

Para expresarlo de manera más precisa, la fecha del tránsito meridiano decreció muy lentamente hasta 900 AC; permaneció en 240.42° (21 de noviembre) hasta alrededor del 700 AC y luego empezó a incrementarse muy despacio. Durante los dos siglos entre 900 y 700 AC, Eta Draconis en realidad no se movía y en los siglos que siguieron, la tasa de cambio era tan gradual que alrededor de 400 DC sólo había diferido por un día. Entonces, en esencia, la fecha del tránsito meridiano permaneció siendo la misma por más de dos milenios, o por aproximadamente 2000 años como se muestra en la columna 3.

Efectivamente, la razón para la aparente estabilidad de la estrella Eta Draconis y su cambio en las época posteriores era su posición respecto de la precesión de los equinoccios. No fue sino hasta cerca del 400 o 500 DC que su tránsito meridiano empezó a avanzar de una manera más notoria por el cambio de un día completo. Esto puede compararse con la tasa de cambio en la fecha del tránsito meridiano en el punto central de la Osa Mayor el cual aumenta dos días cada siglo, y aproximadamente en 400 DC había avanzado por varios meses desde la posición que tenía en 1900 AC. Debe recordarse que la estabilidad que se veía en el punto central de la Osa Mayor, tan celebrada durante el periodo de 2000 a 1200 AC, tenía que ver con su declinación o altitud en el cielo, y no con su fecha del tránsito meridiano (Popenoe de Hatch, en prensa).

Posteriormente, alrededor del año 0 o poco antes de esta fecha el tránsito meridiano de Eta Draconis empezó una desviación muy gradual del 21 de noviembre al 22 de noviembre. Uno sospecharía que este mínimo desplazamiento no tuvo un efecto serio en la antigua cosmología Maya, o más aún que no fue visible y que no tuvo mucha importancia para los astrónomos. Una alteración tan pequeña en la posición de la estrella se habría construido durante un largo periodo de tiempo y parecería que en ningún momento representó una alteración drástica.

Sin embargo, la fecha del Altar 46 sugiere que los astrónomos de Tak'alik Ab'aj estaban de hecho llevando registros de este desarrollo, ya que justo en el mismo momento entre 100 AC y 100 DC, erigieron el Altar 46 junto con sus ofrendas. Parece que la razón más probable para el arrebato de actividad manifestada fue el acertado reconocimiento por parte de los antiguos astrónomos/sacerdotes que la fecha del tránsito meridiano de Eta Draconis estaba empezando a cambiar, después de que por muchos siglos se creyó que estaba fija en el cielo. En esencia, ellos habrían descubierto que la estrella en cuestión no era tan estable como pensaban y que, al igual que otras estrellas, se desviaba lentamente hacia el oeste a través de los siglos.

El Altar 46 de Tak'alik Ab'aj nos lleva a concluir que los Mayas, empezando alrededor del año 0, estaban reconociendo que era el Sol, en lugar de Eta Draconis, el cuerpo celestial más confiable para llevar a cabo cuentas exactas de los días del año. A pesar del hecho que en la cuenta solar los días del año tienen una duración distinta y que es necesario insertar un salto cada cuatro años, el patrón de los movimientos solares no había cambiado durante unos dos milenios de observaciones.

Para asegurarse que fue la cuenta sidereal y no la solar la que había cambiado un día, debieron haber contado con una posición fija desde donde podían observar la salida del Sol. Por tanto, inferimos que el Altar 46 fue erigido para realizar medidas exactas de la trayectoria del Sol, con el objetivo de lo que Platón habría llamado "guardar las apariencias", es decir, los hechos deben concordar con la realidad y las hipótesis deben explicar los datos observados. Sin embargo, a pesar de lo anterior, no hay duda que a lo largo del periodo Clásico los astrónomos Mayas continuaron venerando y registrando los movimientos de la Osa Mayor y Eta Draconis, al igual que los movimientos del Sol que utilizaron para fines relacionados con el calendario. Si esto parece una tarea fácil, hay que tener en mente que al mundo occidental le tomó más de 1500 años, desde los tiempos de Babilonia hasta el Renacimiento, inventar medios relativamente exactos para registrar el tiempo, tales como los relojes y los calendarios además de aceptar el hecho de que la tierra no era el centro del universo.

Existe poca duda de que los Mayas, al igual que otras culturas antiguas, conocían bastante bien la trayectoria del Sol con sus equinoccios y solsticios. Lo que no estaba claro, al menos durante tiempos preclásicos, era si el reloj sidereal era rápido o el reloj solar se quedó atrás por el año bisiesto. ¿Desde qué punto debían contarse los días para determinar la longitud exacta del año? Esto podría discutirse en otra ocasión, pero de todas maneras parece que hemos encontrado el momento en que los Mayas estaban llegando a la conclusión de que la cuenta solar era el mejor punto de partida para calcular la duración real del año, porque lo que había sido considerado como un punto fijo en los cielos no era más que una ilusión.

CAMBIOS EN LOS CARGADORES DEL AÑO

Una pregunta intrigante es si este cambio en las fechas de los tránsitos nocturnos meridianos de Eta Draconis habría sido la causa de los distintos conjuntos de los cargadores del año que variaban entre los grupos Mayas. Algunos de los grupos Mayas inician el año con los cargadores del año asociados con el día Ik, otros con Akbal, y un tercer grupo con Kan (Thompson 1960:127). Presumiblemente, cuando empezó a desarrollarse el calendario, tal vez antes del 1500 AC el año debió haberse iniciado con el primer día del calendario (Imix) y los cargadores hubieran sido Imix, Cimi, Chuen y Cib. No se conoce ningún grupo lingüístico que empleara ese conjunto.

El día después de Imix es Ik y los miembros del Quiché Mayor adoptaron este grupo de cargadores del año equivalentes a los nombres Yucatecos Ik, Manik, Eb y Caban. En tal caso, este hecho podría indicar que en alguna época muy antigua, posiblemente en el Preclásico, los k'iche' estaban aislados o escogieron la opción conservadora mientras que otros, en una época más tardía,

movieron la fecha hacia delante. El grupo de cargadores del año de los Mayas clásicos de Petén, los aztecas, mixtecas y los autores del Códice de Dresde emplearon el conjunto de cargadores que empiezan dos días después de Imix, siendo estos los días Akbal, Lamat, Ben y Etnab. Posteriormente, alrededor del 700 DC, al parecer los Mayas Yucatecos cambiaron a tres días después de Imix, utilizando el conjunto Kan, Muluc, Ix y Cauac (Thompson y Proskouriakoff 1947:143) como se observa en la Tabla 2.

Año	Fecha Tránsito Eta Draconis	Cargadores del Año	Grupo Relacionado
Preclásico?	21 noviembre	Ik, Manik, Eb, Caban	Quiché, época colonial
100 d.C.	22 noviembre	Akbal, Lamat, Ben, Etnab	Mayas del Clásico
700 d.C.	23 noviembre	Kan, Muluc, Ix, Cauac	Mayas en Yucatán ca. 700 DC
1000 d.C.	24 noviembre	Chicchan, Oc, Men, Ahau ?	No hay evidencia

Tabla 2: Cambios en los cargadores del año comparado con cambios en el tránsito meridiano de Eta Draconis. Propuesta hipotética.

Estas modificaciones sugieren que los Mayas previeron que la cuenta sideral estaba en el proceso de avanzar otro día. Aquí el punto crítico es que el cambio de cada cargador del año y la fecha del mismo, coincide con el cambio de un día en el tránsito meridiano (Ascensión Recta) de Eta Draconis, como se observa en la Tabla 3.

Año	Tránsito Meridiano Eta Draconis	Fecha del Tránsito	Cargadores del Año
-1600	241.04°	22 noviembre	Imix?
-1500	240.88°	21 noviembre	Ik
-1400	240.74°	21 noviembre	Ik
-1300	240.63°	21 noviembre	Ik
-1200	240.54°	21 noviembre	Ik
-1100	240.48°	21 noviembre	Ik
-1000	240.44°	21 noviembre	Ik
-900	240.41°	21 noviembre	Ik
-800	240.41°	21 noviembre	Ik
-700	240.42°	21 noviembre	Ik
-600	240.45°	21 noviembre	Ik
-500	240.5°	21 noviembre	Ik
-400	240.57°	21 noviembre	Ik
-300	240.65°	21 noviembre	Ik
-200	240.75°	21 noviembre	Ik
-100	240.87°	21 noviembre	Ik
0	241°	21 noviembre	Ik
100	241.14°	22 noviembre	Akbal
200	241.3°	22 noviembre	Akbal
300	241.47°	22 noviembre	Akbal
400	241.65°	22 noviembre	Akbal
500	241.84°	22 noviembre	Akbal
600	242.02°	23 noviembre	Kan

Tabla 3: Los cambios en los Cargadores del Año a través del tiempo comparado con los cambios de las fechas del tránsito meridiano (Ascensión Recta) de Eta Draconis

Por lo tanto, es posible que los Mayas escogieron el día para el cargador del año de acuerdo con la fecha de inicio de la cuenta sideral (el tránsito meridiano de Eta Draconis) con el propósito de correlacionarla con la cuenta de 260 días. Esta idea coincidiría con las ilustraciones del Códice de Madrid, que muestran a la serpiente en el contexto de una cuenta de 260 días (Popenoe de Hatch 2002). Simplemente se ofrece esta sugerencia como una idea sujeta a ser comprobada en el futuro.

Para cerrar la discusión de la astronomía en Tak'alik Ab'aj, es evidente que durante el Clásico Tardío (550 a 900 DC) se llevó a cabo un nuevo programa constructivo en la Estructura 7 mientras que el Altar 46 continuaba en uso. Sin embargo, las actividades no involucraron cambios radicales basados en ideas nuevas o en estilos escultóricos innovadores. En cambio, el interés se concentró en retomar el

pasado. Se re-erigieron los antiguos monumentos y se agrandó las estructuras arquitectónicas. Al parecer, la Estructura 7 se usó para realizar observaciones del Sol, lo cual se deduce porque mucho del material del Clásico Tardío se concentra en la plataforma del lado este. En esta época, el eje central de la Estructura 7 ya no estaba en línea con la Osa Mayor ni con Draco, dada la precesión de los equinoccios. Al final del periodo Clásico Tardío, Tak'alik Ab'aj fue abandonado.

Como nota final, con base en la información iconográfica y etnohistórica es evidente que, aunque la imaginería del jaguar y de la serpiente todavía eran comunes a través del tiempo, al parecer el Sol se convirtió en el punto central del calendario durante los periodos Clásico Tardío, Postclásico y Colonial.

REFERENCIAS

Baker, Robert H.

1964 *Astronomy*. D. Van Nostrand Company, Inc. Princeton, New Jersey.

Ball, Joseph W.

1980 The archaeological ceramics of Chinkultic, Chiapas, Mexico. *Papers of the New World Archaeological Foundation*, No. 43. Provo, Utah.

Lowe, Gareth W.

1962 Mound 5 and minor excavations, Chiapa de Corzo, Chiapas, Mexico. *Papers of the New World Archaeological Foundation*, No. 12. Provo, Utah.

Neugebauer, Paul V.

1912 *Stern tafeln von 4000 vor bis zur Gegenwart nebst Hilfsmitteln zur Berechnung von Sternpositionen zwishcien 4000 vor Chr. und 3000 nach Chr.* Leipzig.

Popenoe de Hatch, Marion

2002 Evidencia de un Observatorio Astronómico en Tak'alik Ab'aj. En *XV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2001* (editado por J.P. Laporte, H. Escobedo y B. Arroyo), pp.437-458. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

2004 Un paso más en entender los inicios de Tak'alik Ab'aj. En *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2003* (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía), pp.437-448. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

s.f. The several faces of Olmec "culture". *Papers of the New World Archaeological Foundation*. Provo, Utah.

Proskouriakoff, Tatiana y J. Eric S. Thompson

1947 Calendar Round dates such as 9 Ahau 17 Mol. *Carnegie Institution of Washington, Notes on Middle American Archaeology and Ethnology*, No. 47.

Schieber de Lavarreda, Christa

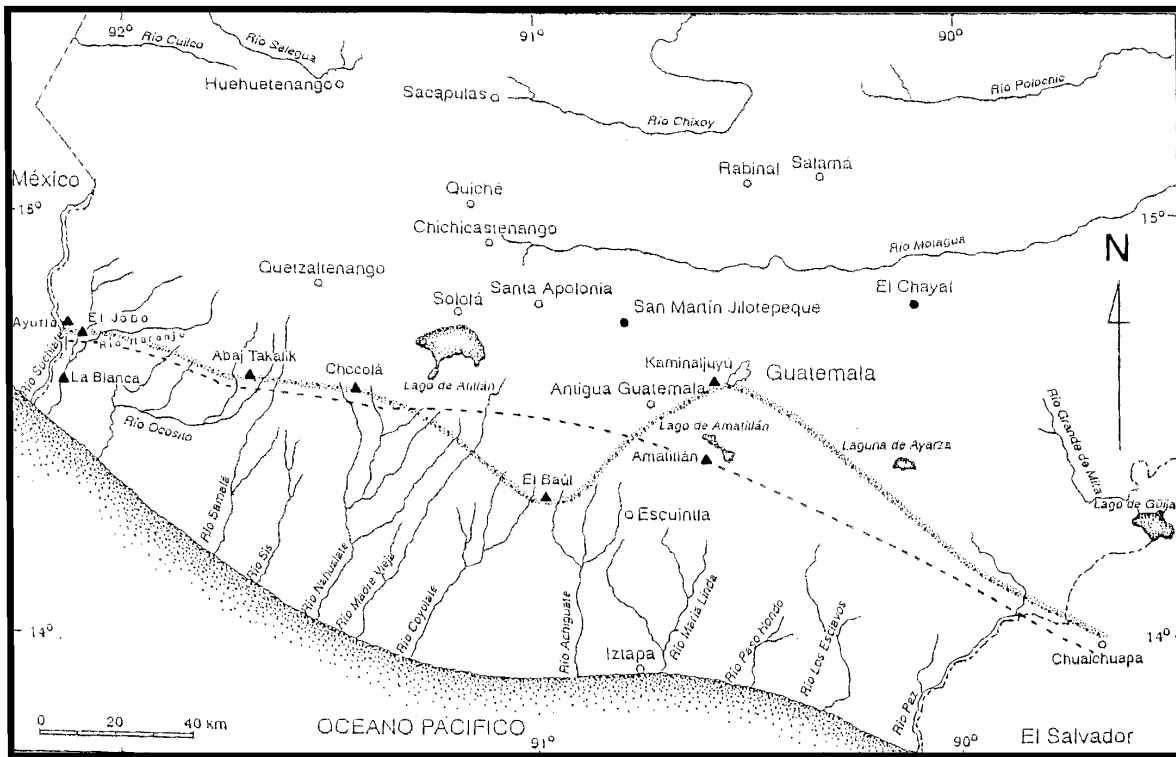
2003 Una nueva ofrenda de Tak'alik Ab'aj: El Entierro 1. En *XVI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2002* (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía), pp.797-806. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

Thompson, J. Eric S.

1960 *Maya Hieroglyphic Writing*. University of Oklahoma Press, Norman.



Figura 1 Mapa del sitio arqueológico Tak'alik Ab'aj



- Referencias:
- ▲ Sitio arqueológico
 - Población
 - Yacimiento de Obsidiana
 - - - Ruta Olmeca
 - Ruta Maya

Figura 2 La ruta comercial a través de la Costa Sur (tomado de E. M. Shook, redibujado por A. Román)



Figura 3 Estela 13, Tak'alik Ab'aj

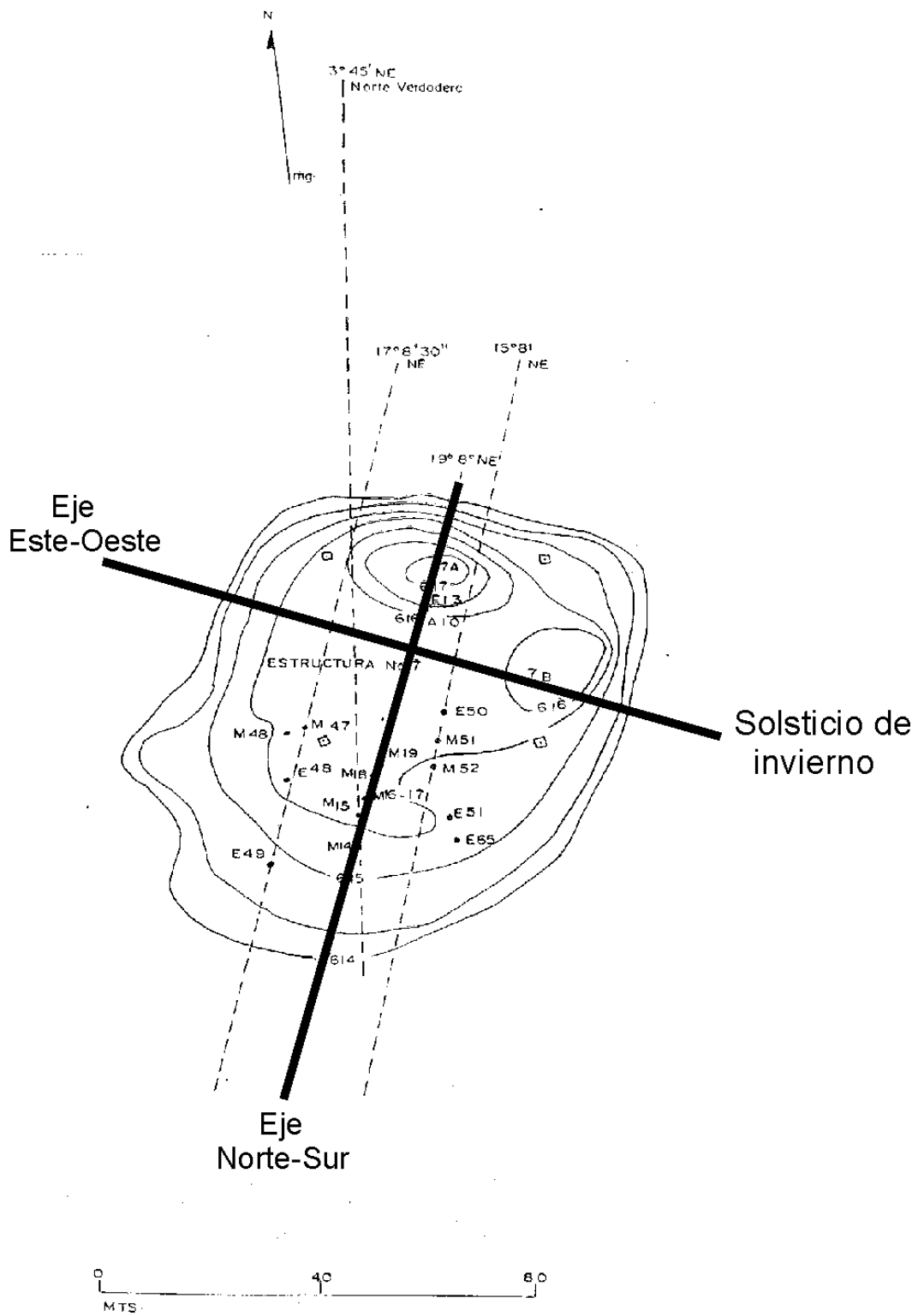
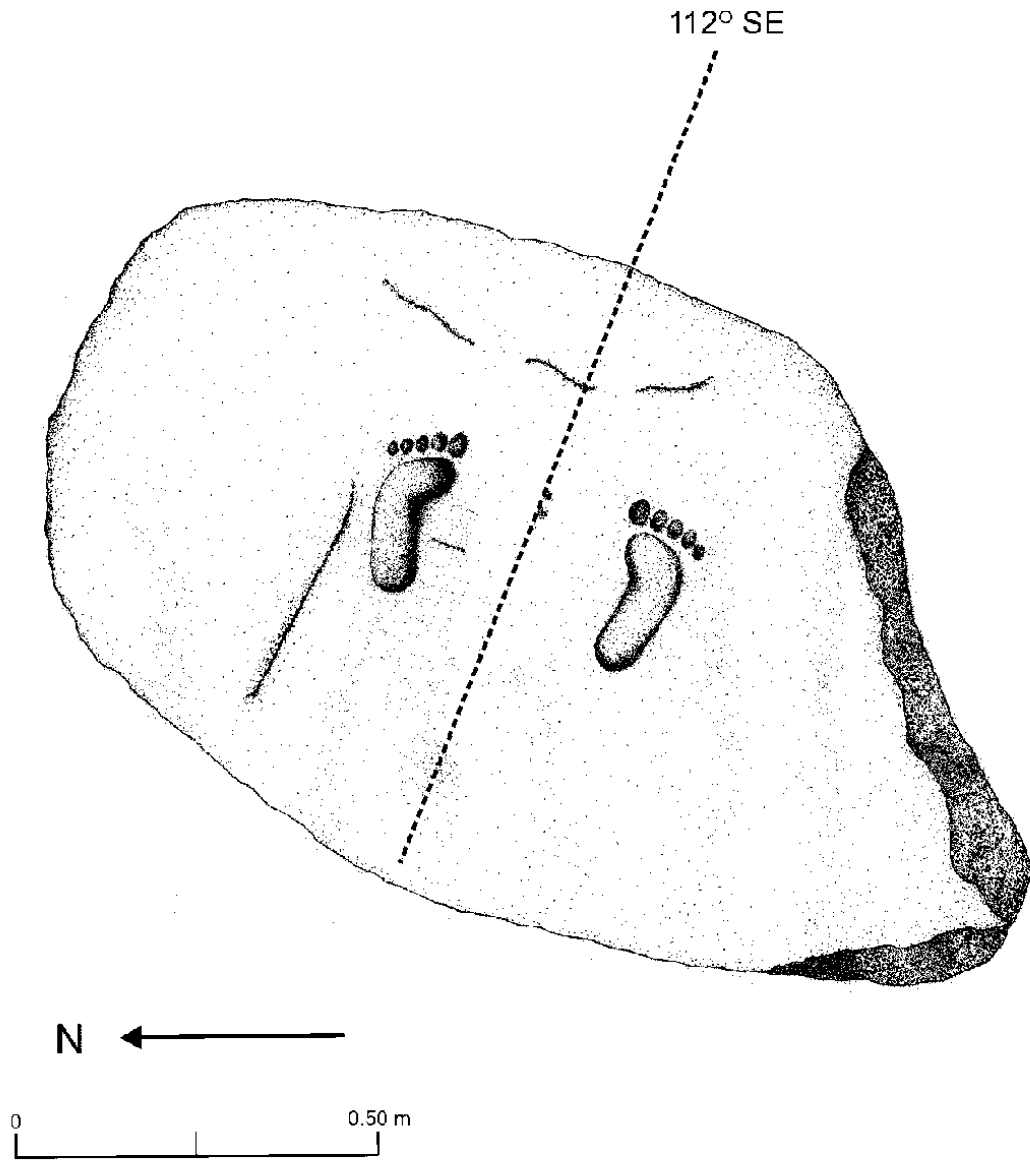


Figura 5 Detalle que muestra los ejes astronómicos en la Estructura 7, Tak'alik Ab'aj



PROYECTO NACIONAL TAKALIK ABAJ
MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTES
Dibujo: Oswaldo López

Figura 6 Altar 46, Tak'alik Ab'aj

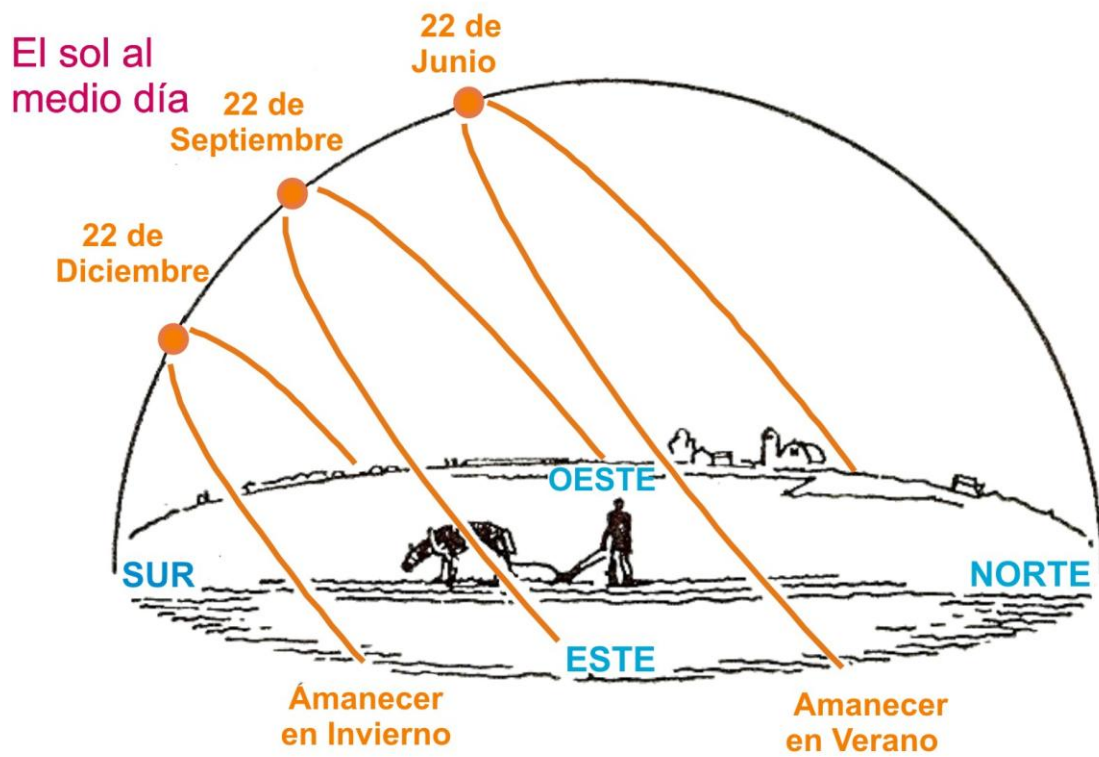
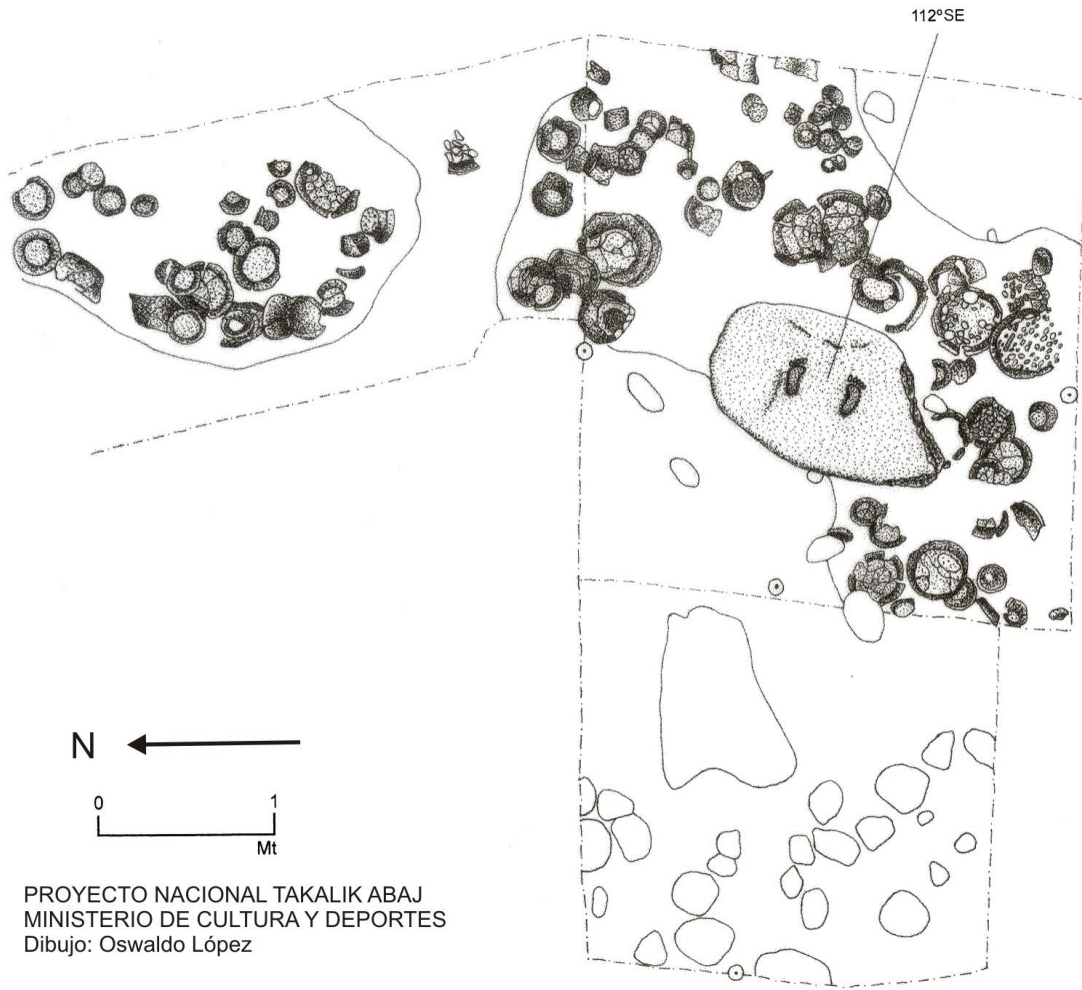


Figura 7 El trayecto del sol en los solsticios y equinoccios (adaptado de Baker 1964)



Altar 46, Tak'alik Ab'aj
Figura 8 Altar 46 y ofrendas relacionadas, Tak'alik Ab'aj

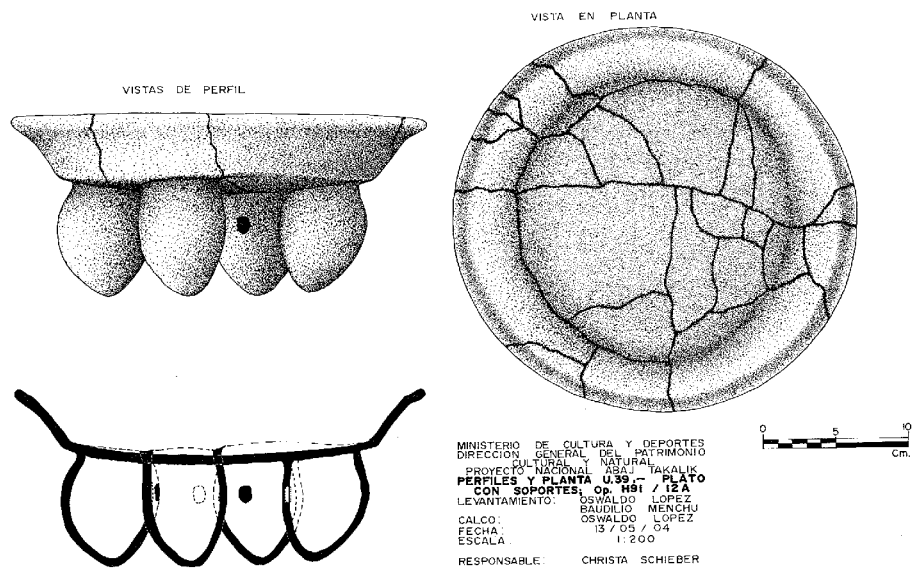


Figura 9 Plato tetrapode. Ofrenda asociada al Altar 46 de Tak'alik Ab'aj



Figura 10 Ofrendas halladas con el Altar 46