

Estudio arqueomagnético del piso quemado en La Palma, valle de Cuzalapa, Sierra de Manantlán (Jalisco)

Archeomagnetic study of the burnt floor at La Palma, Cuzalapa valley, Sierra de Manantlán (Jalisco)

Chloé Marie Pomedio^{1*}, Verónica López², Avto Goguitchaichvili², Rubén Cejudo², Juan Morales², Ana María Soler-Arechalde², Miguel Cervantes-Solano², Rafael García²

¹ Departamento de Estudios Mesoamericanos y Mexicanos, División de Estudios de la Cultura, Universidad de Guadalajara, México.

² Servicio Arqueomagnético Nacional, Instituto de Geofísica, Campus Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

* Autor para correspondencia: (C. Pomedio) chloe.pomedio@csh.udg.mx

Cómo citar este artículo:

Pomedio, C.M., López, V., Goguitchaichvili, A., Cejudo, R., Morales, J., Soler-Arechalde, A.M., Cervantes-Solano, M., García, R., 2022, Estudio arqueomagnético del piso quemado en La Palma, Valle de Cuzalapa, Sierra de Manantlán (Jalisco): Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 74 (1), A010721. <http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2022v74n1a010721>

Manuscrito recibido: 31 de Diciembre de 2020
Manuscrito corregido: 21 de Marzo de 2021
Manuscrito aceptado: 30 de Mayo de 2021

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

RESUMEN

Las primeras exploraciones realizadas por el proyecto Arqueología de la Sierra de Manantlán, en el valle de Cuzalapa, al sur de Jalisco, arrojan datos sobre la ocupación prehispánica de esta región hasta ahora poco estudiada desde el punto de vista arqueológico. El hallazgo de varios sitios de arquitectura y manifestaciones gráfico-rupestres plantean la cuestión de la temporalidad de estos vestigios. Las condiciones complicadas para el trabajo de campo y la escasez de artefactos diagnósticos han dificultado la construcción de una cronología. El presente trabajo se inscribe dentro de las investigaciones de frontera entre la arqueología y geofísica (paleomagnetismo y arqueomagnetismo), para datar arqueomagnéticamente un piso de estructura sencilla en el sitio de La Palma. Aun tratándose de una datación aislada dentro del conjunto de evidencias registradas, este estudio permite ubicar tentativamente la ocupación del valle de Cuzalapa en el periodo Posclásico Temprano (900-1200 d.C.) y esbozar una primera interpretación de las dinámicas culturales posibles en el contexto extrarregional del desarrollo de la red Aztatlán.

Palabras clave: geofísica aplicada, arqueomagnetismo, arqueología, Sierra de Manantlán, Cuzalapa, Posclásico Temprano.

ABSTRACT

The first explorations carried out by the Archaeology of the Sierra de Manantlán Project, in the Cuzalapa valley (south of Jalisco), show unambiguous evidence for the pre-Hispanic occupation of this still archaeologically unknown region. The discovery of several architectural sites and rock-graphic manifestations raises the question of the absolute chronology of these remains. Under unfavorable fieldwork conditions and in absence of associated charcoal and other diagnostic artifacts, archaeomagnetic investigation of a well-preserved burned floor at the Palma site may largely contribute to the absolute chronology. The present work is part of the frontier investigations between archeology and geophysics (paleomagnetism and archeomagnetism), to archaeomagnetically date a burned floor from the Palma site. This may also allow to tentatively locate the occupation of the Cuzalapa valley in the Early Postclassic period (900-1200 d.C.) and to outline a first interpretation of the possible cultural dynamics in the extra-regional context of the development of the Aztatlán network.

Keywords: applied geophysics, archeomagnetism, archeology, Manantlán Mountains, Cuzalapa, Early Postclassic.

1. Antecedentes

“Dicen que en este cimborro se encontraron una campana de oro”

Rosa Elena Ramírez

Ubicada al sur del Estado de Jalisco, la Reserva de la Biósfera de la Sierra de Manantlán (RBSM) corresponde a un territorio montañoso de aproximadamente 140 000 hectáreas (Figura 1), que comprende principalmente elevaciones de 200 a 2900 metros de altitud. En 2018, se emprende por primera vez en la RBSM el Proyecto Arqueología de la Sierra de Manantlán (PASM) cuyo objetivo es la exploración, estudio y valorización de vestigios arqueológicos. En el Sur de la RBSM, las primeras exploraciones en el valle de Cuзалapa revelan la presencia de vestigios prehispánicos, cuya cronología de ocupación constituye el tema de esta publicación.

La RBSM se integra al área arqueológica conocida como “Occidente de Mesoamérica”, la cual está constituida por numerosas regiones con problemáticas culturales específicas (Cabrero, 1985; Schöndube, 1994; Williams 1996). La década de los años 1940 marca los inicios de la investigación arqueológica en esta área, con la IV Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología (SMA) en 1948 y, en particular, para la arqueología del sur de Jalisco con las publicaciones de Isabel Kelly (1945, 1948, 1949).

Desde los trabajos pioneros de Kelly, se tiene conocimiento sobre de la distribución espacial de tradiciones cerámicas (Kelly, 1948), y en particular sobre la presencia de vestigios arqueológicos en el valle de Autlán-Tuxcacuesco (Kelly, 1945, 1949). A partir de recorridos de superficie en áreas relativamente extensas y breves excavaciones en algunos sitios de la región, Kelly exploró cuarenta y tres sitios en el valle de Autlán y setenta en la zona de Tuxcacuesco. Su estudio se enfocó principalmente en establecer una primera clasificación de complejos crono-cerámicos, bastante acertada, aunque para la época no contaba con la técnica de datación por carbono 14 (y menos arqueomagnetismo). Identificó tres complejos para la zona de

Autlán y tres más para Tuxcacuesco-Zapotitlán (parte oriental), y estableció una primera propuesta cronológica para la región, con una ocupación continua desde el Preclásico Tardío hasta el Posclásico Tardío.

Sus publicaciones conforman una base de donde partir para la investigación en la RBSM, puesto que su territorio colinda con el valle de Autlán-Tuxcacuesco (Figura 1). Por su diario de campo, se sabe que Kelly (1940) realizó una corta incursión al valle de Cuзалapa en el invierno de 1940, cuando identificó el sitio “Potrero los Zapotes” y “tíestos espantosos sin decoración, pero [que] aparentemente representan la cultura local”. Registrado como sitio número 6 en el registro del proyecto, Potrero de los Zapotes se caracteriza por la presencia de un montículo en parte arrasado (actualmente tiene 0.5m de altura conservada). Kelly (1940, p. 53) menciona una altura original de 1m al momento de su visita. En otras palabras, las evidencias arqueológicas del valle de Cuзалapa no llamaron la atención de la antropóloga, y es importante precisar que hasta la fecha no existen otros antecedentes de investigación para el territorio del valle de Cuзалapa, ni tampoco de la RBSM. Los únicos indicios que revelan la presencia de vestigios se encuentran en un libro de divulgación del cronista del municipio de Cuautitlán de García Barragán (Vargas, 2015) en el que se comentan algunas fotografías de petrograbados como una evidencia de ocupación prehispánica en el municipio. En el marco de exploraciones espeleológicas en la parte oriental de la RBSM, Lazcano (1988) menciona la presencia de artefactos, precisando que las piezas fueron revisadas por parte de arqueólogos, pero no aparece ningún rastro del acontecimiento en los archivos del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) al respecto.

No obstante, existen publicaciones de proyectos puntuales llevados a cabo en la vecina provincia de Cihuatlán (Costa del Pacífico) en los años 60 y 70 (Long y Wire, 1966; Meighan, 1972; Beltrán, 1991; González y Beltrán, 1998). Estas publicaciones dejan constancia de la presencia de asenta-

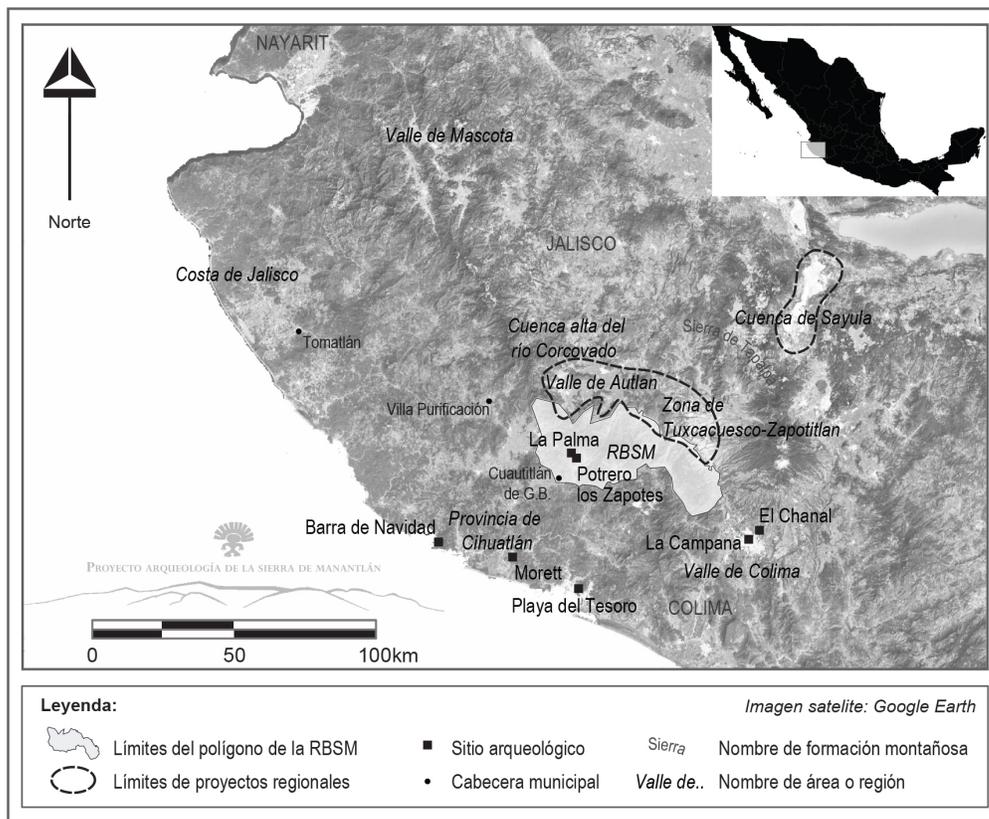


Figura 1 Ubicación de las regiones y sitios mencionados en el texto.

mientos sencillos y concheros, en los sitios de Barra de Navidad, Morett y Playa del Tesoro, y aportan datos interesantes sobre la cultura material y caracterización de actividades de subsistencia, con dataciones de carbono 14 e hidratación de obsidiana que confirman una larga ocupación, desde el Preclásico hasta el Posclásico. Recientemente, se han registrado por parte del INAH Jalisco sitios de manifestaciones gráfico-rupestres en la cuenca alta del río Corcovado (Ladrón de Guevara, 2018), que denotan la importancia de esta fuente iconográfica para la región, con motivos inscritos en una larga tradición panmesoamericana.

Los demás conocimientos arqueológicos provienen de diversos proyectos llevados a cabo en regiones vecinas que se encuentran separadas por sierras y montañas de nuestra región de estudio. Al noreste del valle de Autlán-Tuxcacuesco, pasando la Sierra de Tapalpa, el proyecto Cuenca de Sayula (UDG-IRD-INAH), enfocado desde los años 90 en una problemática regional, constituye

probablemente el mayor aporte de información arqueológica, en cuanto a cronología y cuestiones de desarrollo socio-cultural (Valdéz *et al.*, 2005). También las investigaciones de Joseph Mountjoy en la Costa de Jalisco, en los municipios de Tomatlán y Villa Purificación (2006, 2008) y en el valle de Mascota (2012) aportan conocimientos muy valiosos, desde Nayarit hasta Colima, en particular sobre la identificación de dos periodos cronológicos que este autor considera como las más importantes en cuanto a desarrollo cultural de la región Costa: la cultura Capacha durante el Formativo Medio (1200-400 a.C) y su continuidad en las culturas de tumba de tiro del Preclásico Tardío (400-200 d.C.), y la fase Aztatlán durante el Posclásico Temprano (900-1200 d.C.), con la implementación de una gran red político-comercial (Solar y Nelson, 2019).

Al sur de la RBSM, el valle de Colima también conserva huellas de una ocupación prehispánica importante, donde se encuentran igualmente las

mismas dos principales fases crono-culturales. El periodo Preclásico se conoce a través de las tradiciones funerarias de las culturas Capacha y tumba de tiro (Kelly, 1978, 1980; Furst, 2000; Olay *et al.*, 2010). El Posclásico se caracteriza por un notable desarrollo cultural y urbano, con arquitectura monumental en los sitios de El Chanal y La Campana, (Olay, 2004a, 2004b).

Para sintetizar, los proyectos arqueológicos desarrollados en el Occidente, tanto en el centro-sur de Jalisco como en la costa y en Colima, son de corte muy diverso: desde investigaciones pioneras llevadas a cabo a mediados del siglo XX a escala regional o enfocadas en un sitio particular, excavaciones puntuales por parte de universitarios, o bien proyectos de conservación del INAH, hasta investigaciones de corte regional como en Sayula. Destacan dos momentos de desarrollo cultural: el Formativo Medio y Tardío al principio de la cronología mesoamericana, y el Posclásico hasta el final. Resulta que para las fases intermedias no hay tanta información, y a menudo se considera principalmente como el periodo de tradiciones cerámicas rojo sobre bayo, “all that stuff between the Shaft Tomb or Tuxcacuesco tradition and the Aztatlán horizon” (Mountjoy, 2000).

En ese contexto, la RBSM constituye un territorio inexplorado, cuya investigación se plantea por primera vez en el marco del PASM, con problemáticas y objetivos generales integradas a las problemáticas regionales desarrolladas tanto en los valles centrales como en la costa del Pacífico jalisciense. El estudio de la ocupación prehispánica en el valle de Cuзалapa se plantea entonces en términos de dinámica cultural local y del nivel de integración en esferas y redes extrarregionales. Por ende, el objetivo principal de las primeras exploraciones en el sitio de La Palma, en el valle de Cuзалapa, consiste en determinar periodos de ocupación y caracterizar el estilo arquitectónico local (Pomedio *et al.*, 2019).

2. Exploración de reconocimiento

Los primeros trabajos de campo del PASM «llevados a cabo en 2018» se concentran principal-

mente al suroeste de la RBSM, en el área del valle de Cuзалapa, donde lugareños locales ayudaron en ubicar y registrar evidencias, en un contexto particularmente desfavorable e inseguro (presencia de alta delincuencia, criminalidad y actividades ilícitas vinculadas al narcotráfico). En el valle de Cuзалapa, se llevaron a cabo recorridos de superficie puntuales que permitieron registrar nueve sitios, que correspondían a vestigios de distintas categorías (manifestaciones gráfico-rupestre, arquitectura prehispánica y moderna). El patrón de asentamiento en el valle parece caracterizarse, por lo menos desde los primeros resultados obtenidos, por una ocupación de tipo dispersa continua (Pomedio *et al.*, 2019), conforme a descripciones de fuentes etnohistóricas (Acuña, 1988).

Si bien las manifestaciones gráfico-rupestres de tipo petrograbado son abundantes en el valle, no existen métodos de datación directa que se pueda aplicar a estos vestigios. En consecuencia, se buscaron otras evidencias potencialmente fechables. Algunos de los sitios identificados durante los recorridos de superficie se caracterizan, en particular, por la presencia de montículos bajos alargados, de 23 a 28 m de largo, por aproximadamente 15 m de ancho y, para los mejor conservados, hasta 1.5 m de altura. El primer recorrido de superficie permitió identificar en el valle quince de estos montículos, de los cuales el 60% ha sido arrasado o parcialmente rebajado, y todos presentaban por lo menos un pozo de saqueo. Los recorridos no se pudieron llevar a cabo de manera sistemática, sino en función de los accesos otorgados por parte de los habitantes. Acorde a la información recabada, existieron más montículos y se podrán registrar por lo menos once más en el futuro. Se observaron pocas evidencias de mampostería visibles en superficie, aunque varios testimonios de lugareños mencionan acomodos específicos de piedras careadas (lamentablemente estas observaciones se lograron al momento de destruir los montículos para facilitar actividades agrícolas). Asociadas a estos montículos, a menudo se registraron estructuras cuadradas sencillas (cimientos de piedras) y petrograbados. Estos elementos conforman un patrón de asentamiento singular, nunca registrado antes en la región.

3. La Palma, un sitio prehispánico en el valle de Cuzalapa

Para indagar en la caracterización crono-cultural y arquitectónica de los asentamientos del valle de Cuzalapa, el sitio de La Palma (con el número de registro 3) destacó por su estado de conservación, en comparación con los demás sitios de arquitectura prehispánica, en su gran mayoría destruidos por actividades y maquinaria agrícola. Para los habitantes del valle, el lugar llamado “La Palma” abarca una amplia zona ubicada hacia el noreste de la comunidad de Cuzalapa, por lo que el sitio se divide en cinco sectores (Numerados 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 y 3-5) dispersos sobre un área 2.5 km² a lo largo del arroyo Las Tablas (Figura 2).

Este sitio comprende tres conjuntos de elementos arquitectónicos (sectores 3-1, 3-2 y 3-4) y siete manifestaciones gráfico-rupestres, asociadas o no

a elementos arquitectónicos, (sectores 3-1, 3-3 y 3-5). A diferencia de todos los demás sitios y sectores explorados en el valle, aquí la gran mayoría de las evidencias arquitectónicas están conservadas y no se han destruido aún debido a obras agrícolas. Así, se han geolocalizado seis montículos de distintos tamaños y estados de conservación, de los cuales el más característico y mejor conservado es el montículo 6, ubicado al centro de la planicie del sector 3-2 (Figuras 2 y 3). Sin embargo, este montículo presenta, al igual que los demás, un pozo de saqueo de 7 m de largo por 2 m de ancho en el centro (de ahí la cita introductoria). Asimismo, en este sector 3-2 se han registrado once cimientos de estructuras cuadrangulares sencillas y varios otros alineamientos esparcidos a los alrededores de los montículos.

El mejor estado de conservación de las estructuras arquitectónicas del sector 3-2 motivó la

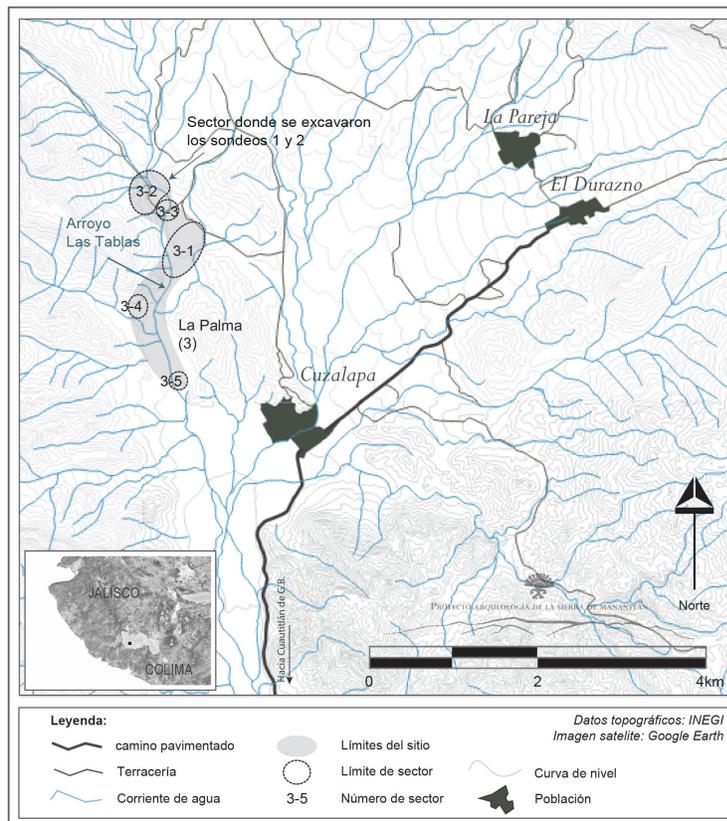


Figura 2 Ubicación del sitio de La Palma y sus sectores en el valle de Cuzalapa.

excavación de dos pozos de sondeo (Figuras 3 y 4) para obtener primeros datos sobre la cultura material, las técnicas arquitectónicas y elementos de datación que permitan establecer una periodización cronológica del asentamiento. Cabe recordar que la excavación de un pozo de sondeo es una operación de exploración arqueológica que consiste en quitar el sedimento en un espacio delimitado de unos metros cuadrados (en oposición a excavaciones de áreas más extensas) para identificar y registrar las unidades estratigráficas (UE) antrópicas perceptibles en planta como en los perfiles (paredes del sondeo), así como todo elemento arquitectónico/antrópico conservado, hasta llegar al tepetate o capa geológica estéril. Todos los artefactos encontrados se recolectan para posterior análisis de laboratorio.

El terreno en donde se encuentran los vestigios del sector 3-2 está en un plano elevado y delimitado por elementos que le confieren un carácter “defensivo” natural sencillo; al oeste y norte

pasa un meandro del arroyo conocido como “las Tablas” por los lugareños, el cual marca un desnivel de varios metros hacia abajo; al oeste las primeras elevaciones de la Sierra de Manantlán: los cerros La Ocotera de Enmedio y Changavillancito actúan también como una barrera. El área así delimitada forma un plano de aproximadamente 5 hectáreas, donde fue cultivado maíz con arado en décadas anteriores y ahora se usa como potrero.

La zona del levantamiento y excavación corresponde al centro del sector 3-2, en la pequeña planicie que conforma la parcela (Figuras 3 y 4). El área comprende el montículo 6, así como tres estructuras rectangulares numeradas 1, 2 y 3, visibles por alineamientos de piedras que conforman sus cimientos (Figura 5). Además, se localizó una pequeña estructura caracterizada por una acumulación de piedras, a 10 m al este del montículo, la cual pudiera interpretarse como un altar, aunque en realidad no hay certeza sobre la función original de esta construcción. El sondeo 1 tiene forma

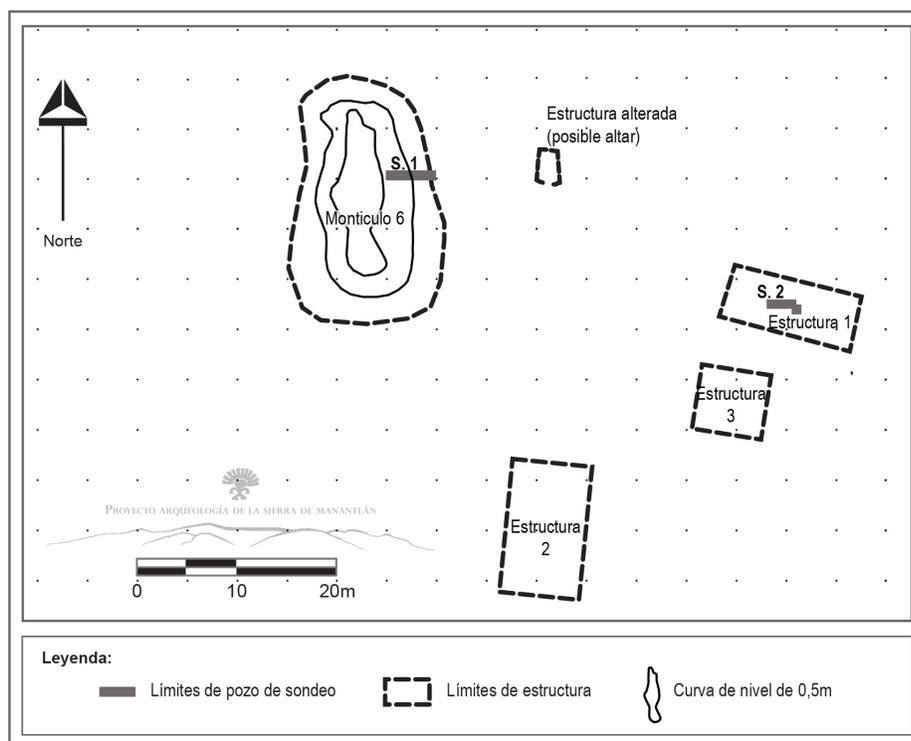


Figura 3 Croquis de la zona de excavación y ubicación de los sondeos 1 y 2.

de una trinchera que mide 1 m de ancho por 5 m de largo, orientada este-oeste, y ubicada entre la base y la cima del pendiente oriental del montículo principal del área, registrado como “montículo 6”. El sondeo 2 también es una trinchera de 1 m de ancho por 3.5m de largo, orientada este-oeste en el centro de una estructura ubicada a 30 m hacia el este, registrada como “estructura 1” (Figura 3). El objetivo de la excavación del sondeo 1 era obtener primeros datos sobre el sistema constructivo de un montículo característico de las edificaciones arquitectónicas más importantes del valle. A su vez, el principal objetivo de la excavación del sondeo 2 era obtener una secuencia estratigráfica y una muestra de artefactos que permitieran caracterizar la cultura material local. La trinchera realizada en el montículo 6 reveló la presencia de cuatro bases de muros paralelos, identificados por alineamientos sencillos de piedras, cuyos cimientos tienen distintas alturas, que correspondían probablemente a un sistema de escalones. Sin embargo, los datos obtenidos para el montículo 6 generan

más preguntas que respuestas en cuanto al sistema constructivo de la plataforma (Pomedio *et al.*, 2019: 95-102) y se requiere de mayores excavaciones para poder llegar a presentar resultados consistentes al respecto. En cambio, gracias al hallazgo de un fragmento de piso quemado, los datos obtenidos en la estructura 1 aportan elementos relevantes en cuanto a la problemática cronológica del PASM, como se detalla más adelante.

4. Características de la estructura 1

La estructura 1 está delimitada por alineamientos de piedras que forman un rectángulo alargado, de 12 m de largo por 5 m de ancho, orientado este-oeste, con una desviación de aproximadamente 10° N/E (Figura 5). En superficie, el interior de la estructura presenta una leve elevación (Figura 4). La pared norte parece haber sido continua, mientras que probablemente, varios accesos pudieron existir en las paredes Este, Oeste y Sur (Figura 5).

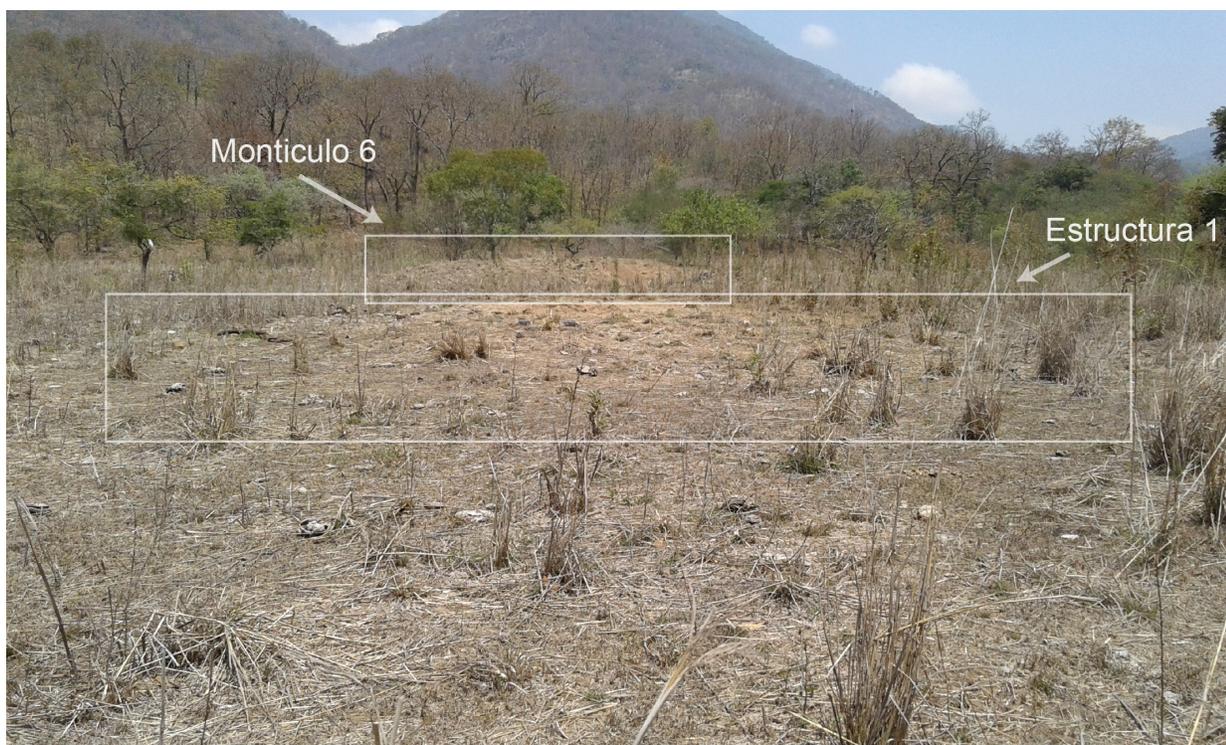


Figura 4 Vista desde el Este de la estructura 1 y en un segundo plano del montículo 6, antes de la excavación.

Estos alineamientos de piedras pudieran interpretarse como los cimientos de muros de bajareque, similares a varios ejemplares etnográficos registrados en la región costa (Kelly 1940, Zepeda, 1998).

El sondeo 2 tiene una extensión original de trinchera de 3 m sobre 1 m, dividida en tres cuadros de 1x1 m (numerados J13, K13 y L13 por la retícula implementada al momento de realizar el croquis de la zona), alineados en el sentido este-oeste. Ahora bien, durante la excavación apareció en la esquina sureste del sondeo un elemento arquitectónico muy particular, identificado como piso quemado. Sin embargo, la mayor parte del elemento quedaba enterado fuera de los límites del sondeo, por lo que se tomó la decisión de ampliarlos con $\frac{3}{4}$ de cuadro de 1x1 m cuya esquina noroeste corresponde al centro del cuadro ubicado al extremo este de la trinchera (Figura 5), y abarca una cuarta parte de los cuadros I13, I12 y J12. Así, se logró completar el registro del fragmento de piso conservado en su totalidad.

Debajo del nivel del piso arqueológico, se

encontraron en la esquina noroeste del cuadro L13 y al centro del cuadro J13 piedras grandes y medianas de tipo cantos rodados cuyo acomodo deja pensar que pudieron servir para sostener bases de postes. La ubicación de estas piedras en la alineación del eje central noroeste-sureste de la estructura viene a reforzar esta hipótesis (Figura 5).

Se identificaron siete unidades estratigráficas (UE) durante la excavación del sondeo 2 (Figura 6). Cabe precisar que, en la práctica arqueológica, el concepto de unidad estratigráfica (UE) se refiere a la más pequeña subdivisión posible en la estratigrafía (de origen antrópica o natural) de un sitio. Es tridimensional y sus límites se determinan en función de cambios en sus propiedades físicas. Se adjudica un número único a cada UE identificada en una excavación (Harris, 1975; Schiffer, 1983; Stein, 1987).

La primera U.E. identificada en el sondeo 2 es la 1002, la cual corresponde al nivel de la superficie, caracterizada por la presencia de un pastizal

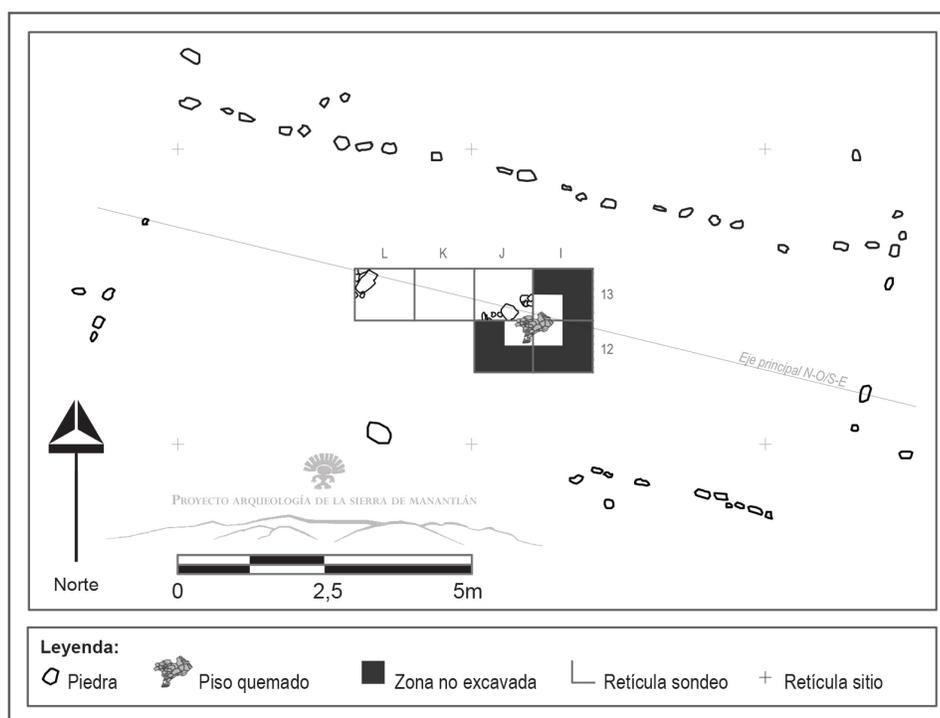


Figura 5 Levantamiento de superficie de los límites de la estructura 1 y registro de planta del sondeo 2.

corto y escasos artefactos. Está presente en todos los cuadros del sondeo. Debajo se identificó la UE 1004, también presente en todos los cuadros del sondeo, caracterizada por un sedimento limonoso compacto café claro, con pequeños nódulos de piedra blanca y piedritas de río redondas en mediana densidad. Su profundidad es de 15 a 35 cm, y su espesor promedio de 20 cm. La UE está perturbada por la presencia de muchas raíces delgadas. Se encontraron artefactos cerámicos y líticos en mediana densidad, por lo general erosionados. Se interpretó como una capa de derrumbe perturbada por el arado y la vegetación.

La UE 1005 se ubica debajo de la U.E. 1004, y forma parte del único nivel de ocupación de la estructura identificada en este sondeo (Figura 6). Detectada a partir de 35 cm de profundidad y con un espesor promedio de 10 cm, esta UE se caracteriza por un sedimento semi-compacto a suelto de color café claro, con muchos nódulos de piedras

de río de 5 a 10 cm de diámetro. Esta U.E. apareció muy perturbada por la presencia de varias madrigueras (Figura 6). En cuanto a artefactos, salieron dos herramientas líticas y un borde de olla en borde del pozo de la madriguera; este material no apareció en posición primaria, sino revuelto. Hasta el fondo de la UE, el sedimento pasó a ser más compacto y claro, asociado a materiales en posición horizontal. Una gran piedra cuadrada horizontal en la esquina noroeste del cuadro L13, asociada a otras piedras metidas en los perfiles oeste y norte, parece marcar el límite inferior de la U.E. Hacia el otro extremo, se recolectó también un tepalcate de olla perforada en esquina noreste del cuadro J13, cuya posición horizontal parece marcar el nivel del piso (Figura 6). Se identificó hacia el límite norte del cuadro L13, un manchón correspondiente a un sedimento limonoso café grisáceo claro, semi compacto, con escasos nódulos de piedritas de 5 a 10 cm de diámetro, identificado

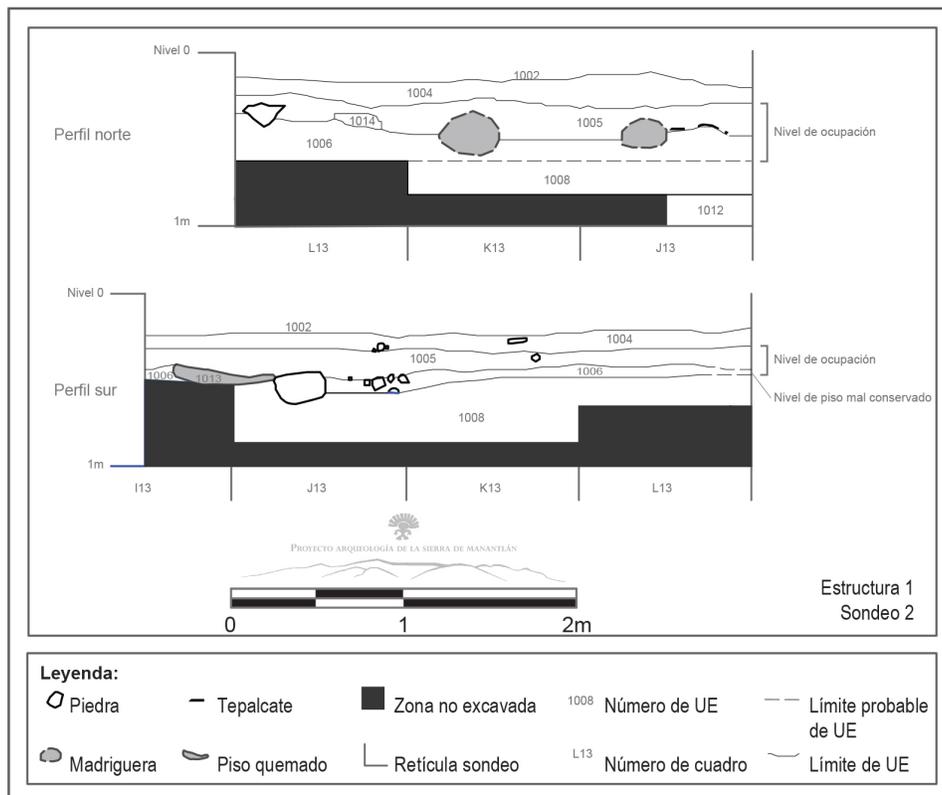


Figura 6 Perfiles del sondeo 2.

como U.E. 1014. Estratigráficamente, se considera equivalente a la U.E. 1005. Los límites de este manchón fueron muy difusos en planta, y se identificó principalmente en el perfil norte del sondeo (Figura 6). No se encontraron artefactos asociados a esta U.E., por lo que pudiera interpretarse como una acumulación de ceniza dentro de la capa de ocupación.

La U.E. 1006 se ubica debajo de la U.E. 1005, y se identificó en todos los cuadros del sondeo. Apareció a una profundidad promedio de 45 cm, y tiene un espesor aproximado de 10 cm, pero su límite inferior (contacto con la U.E. 1008) no se pudo observar claramente. Donde mejor se ha conservado es hacia el límite sur del cuadro J13 y en el perfil sur del sondeo (Figura 6). El sedimento es limonoso de color café claro, con una textura suelta, lo que explica que en prácticamente la totalidad del sondeo no se ha conservado su nivel superior, así como la presencia de perturbadores naturales como pozos de madrigueras y raíces. También siguen presentes los nódulos de piedras chicas de río. Se interpretó como el nivel del piso de la estructura.

A 42 cm de profundidad, el piso quemado (UE 2013) coincide estratigráficamente al nivel del piso de la estructura, observable en los cuadros I12, I13, J12 y J13. Se caracteriza por un color café rojizo a grisáceo medianamente oscuro, muy compacto, de aproximadamente 13 cm de espesor (Figuras 6 y 7). Abarca un área de aproximadamente 50 cm², sus contornos son irregulares y su extensión máxima alcanzó 60 cm en sentido norte-sur y 64cm en sentido este-oeste, aunque no se conservó de manera continua. Su aspecto es agrietado y presenta varios pequeños hoyos circulares que no hemos podido interpretar (Figura 7a). La proximidad entre el fragmento de piso quemado y los cantos rodados enterrados debajo del nivel de ocupación (Figura 7b) dejan pensar que en este lugar existió, como parte de la estructura que sostenía el techado de la estructura 1, un poste de madera, el cual pudo haberse quemado, ocasionando cierto grado de cocción del piso alrededor. Sin embargo, no se encontraron evidencias de ceniza o carbón

que pudieran corroborar la hipótesis del incendio, más que la mancha grisácea correspondiente a la UE 1014, la cual está ubicada a 2 m de distancia del piso quemado. Tampoco la extensión del sondeo permitió identificar la presencia de un fogón a proximidad, por lo que la existencia y extensión de este piso quemado no tiene aún una explicación completa y comprobable.

La última U.E. registrada es la 1008: corresponde a una capa de sedimento ubicada debajo de la U.E. 1006. Detectada a una profundidad que oscila entre 45 y 55 cm, tiene un espesor de por lo menos 20cm, puesto que la excavación paró antes de llegar a su límite inferior. El sedimento es limonoso polvoso, muy suelto, de color café claro. Los nódulos de piedras son escasos en K13, pero se hacen más presentes en J13. Se puede identificar como el subsuelo natural del área; además, la presencia de materiales es muy escasa, con un solo tepalcate en K13.

De manera general, el registro de las unidades estratigráficas en este sondeo muestra una estratigrafía sencilla, con un solo nivel de ocupación (UE 1005, 1006, 1013 y 1014) identificado debajo de la capa removida por el arado (ver Figura 6). Este nivel se materializa por un cambio muy tenue en el 80% del sondeo, debido a la presencia de perturbaciones post-deposicionales de tipo madrigueras. Sin embargo, hacia el extremo sureste, el nivel aparece muy claramente marcado gracias a que el suelo o nivel de piso se conservó después de haber sido quemado.

La muestra obtenida por los materiales y artefactos registrados en asociación con el nivel de ocupación de la estructura 1 « como del montículo 6 » no contiene elementos decorados o diagnósticos que permitan ubicar temporalmente la ocupación. La mitad de la muestra cerámica la componen tepalcates de ollas sencillas, y los escasos fragmentos de vajilla con engobe rojo no presentan características similares a tipos identificados en las publicaciones mencionadas en el primer apartado de este escrito. Es interesante notar que la obsidiana, la cual es escasa, no es la materia prima más abundante para la lítica tallada, ya



Figura 7 (a) Fotografía en vista cenital del piso quemado, con los límites de la retícula del sondeo. (b) Piso quemado y piedras en el perfil de la esquina S/E del sondeo antes de la extensión de la excavación. (c) Ubicación de las muestras recolectadas para el análisis arqueomagnético.

que solamente se registraron cinco fragmentos. De éstos, cuatro corresponden a lascas y un solo fragmento corresponde a un cuchillo sobre navaja prismática. Esto sugiere que su abastecimiento no era evidente para los habitantes del valle, quienes buscaron producir herramientas talladas a partir de la materia prima local, como cantos rodados y basaltos, a partir de los cuales se han recuperado cincuenta y cinco artefactos correspondientes a lascas y raspadores.

Tomando en cuenta la escasez y mala conservación del material lítico y cerámico recolectado en estos sondeos, la obtención para estudio arqueomagnético de dos muestras del piso quemado conforma hasta ahora la mejor estrategia para obtener una datación de la ocupación del sitio de La Palma. Las muestras extraídas miden aproximadamente 10x10 cm, y corresponden a fragmentos pre-delimitados por grietas, ubicados hacia los límites exteriores del piso, de manera a minimizar el impacto destructivo sobre el elemento (Figura 7c).

5. Estudio arqueomagnético

5.1. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

La naturaleza magnética de los minerales presentes en las muestras extraídas *in situ* del piso que-

mado fue determinada mediante una Balanza de Curie de traslación a campo variable (VFTB por sus siglas en inglés). Los experimentos se realizaron en el laboratorio del Servicio Arqueomagnético Nacional (SAN). Estos experimentos tienen la finalidad de identificar los principales portadores magnéticos, su estado de dominio y la estabilidad termomagnética. Estas mediciones incluyeron: a) curvas de adquisición progresiva de magnetización remanente isotermal (IRM por sus siglas en inglés), b) ciclos de histéresis magnética hasta 0.75 T, c) curvas de campo opuesto (también conocidos como curvas *Back Field*) y d) curvas termomagnéticas continuas hasta los 610 ° C. Las temperaturas de Curie de las curvas termomagnéticas se determinaron con el método de doble tangente de Grommé *et al.*, (1969). Los parámetros de histéresis magnética como la magnetización remanente a saturación (Mrs), la magnetización a saturación (Ms) y el campo coercitivo (Hc) se obtuvieron de las curvas de histéresis después de realizar la corrección por fracción paramagnética o diamagnética. El campo coercitivo remanente (Hcr) se determinó a través de las curvas obtenidas mediante la aplicación de campos magnéticos opuestos.

La magnetización remanente natural (NRM por sus siglas en inglés) se midió utilizando un magnetómetro de giro AGICO JR6a. La desmag-

netización de la NRM se realizó mediante la aplicación progresiva de campos magnéticos alternos (AF por sus siglas en inglés) de hasta 95 mT con 8 a 10 etapas para cada espécimen. La dirección de la magnetización remanente característica (ChRM) de todas las muestras se determinó mediante el análisis de componentes principales (Kirschvink, 1980) con al menos cuatro pasos de tratamiento magnético. Las direcciones medias para las muestras de piso se calcularon siguiendo la estadística de Fisher (1953) que incluyen el parámetro de precisión (k) y el ángulo de confianza (α_{95}).

5.2. COMPORTAMIENTO MAGNÉTICO

Se analizaron las propiedades magnéticas de 6 especímenes representativos del piso quemado. Resultó muy significativo que las curvas de adquisición de IRM (Figura 8) de todas las muestras prácticamente no alcanzan la saturación completa después de la aplicación de campos de 0.75 T. Se observa una *semi-saturación* a campos medios de orden de 300 mT la cual sugiere la presencia de minerales ferromagnéticos de coercitividad moderada mientras que otra parte de la magnetización remanente es portada por granos de alta coercitividad, probablemente debido a la presencia de granos de hematita.

La figura 8 ilustra un ejemplo representativo de las curvas termomagnéticas (magnetización inducida vs temperatura). Sistemáticamente, se observan dos fases magnéticas: la primera con temperaturas de Curie entre 500 y 520°C, y una temperatura cercana a los 580°C para la segunda. Las curvas de calentamiento y enfriamiento son razonablemente reproducibles. Derivado de este comportamiento, podemos argumentar que existen granos magnéticos de titanomagnetitas con contenido variable de Ti. Cabe mencionar que la fase magnética con la temperatura de Curie más alta está asociada a la magnetita casi pura. Es difícil detectar la probable presencia de la hematita anti-ferromagnética debido a la baja magnetización inicial. En general, la contribución de la componente magnética de alta coercitividad de la remanencia total resultó ser muy baja y poco significativa.

Se desmagnetizaron en total 17 especímenes de piso quemado provenientes de dos bloques o muestras originales (Figura 7). Los gráficos superiores se refieren a los especímenes extraídos de la parte superficial del piso (primeros 2 cm, Figuras 9a y 9b), mientras en la parte inferior (9c y 9d) describen las muestras colectadas entre 2 y 5 cm de profundidad de la superficie de los bloques. La presencia de fuertes magnetizaciones secundarias es notoria para la parte superficial del piso, con valores de magnetización remanente natural significativamente mayores comparados con los de las muestras más profundas. Estas magnetizaciones, sin embargo, son fácilmente removidas con la aplicación de campos alternos de 10 mT. Componentes características se aíslan mayormente entre 10 y 40 mT. Es razonable suponer que la presencia de estas componentes secundarias son resultado del efecto moderado de relámpagos sobre la superficie del piso. La posible ocurrencia de calentamientos posteriores parece poco sostenible.

5.3. FECHAMIENTO ARQUEOMAGNÉTICO

Aunque 17 especímenes fueron desmagnetizados mediante campos alternos, solo 9 de ellos mostraron una agrupación aceptable y, por lo tanto, fueron considerados para el cálculo de paleodirecciones medias con el siguiente resultado: Inclínación=32.7°, Declinación=344.4°, α_{95} =3.8° y k =181 (Figura 10). Los especímenes excluidos provienen mayoritariamente de una capa superficial de primeros 2 cm.

Las direcciones medias se han comparado con el modelo geomagnético SCHA.DIF.14k (Pavón-Carrasco *et al.*, 2014) utilizando el software *archaeo_dating* de Pavón-Carrasco *et al.* (2011). Seleccionamos este modelo porque se basa exclusivamente en datos arqueomagnéticos de artefactos quemados y de flujos de lava que son portadores de la magnetización termoremanente. Adicionalmente, el uso del software *archaeo_dating* tiene la ventaja de evitar cualquier error de relocalización eventual y que se ha demostrado introduce desviaciones significativas (Casas e Incoronato, 2007).

De acuerdo con la función de densidad de probabilidad combinada (considerando las funciones de densidad de probabilidad de la declinación y de la inclinación), el último evento de exposición al fuego del piso de Manantlán se estima entre 986 y 1150 d.C (Figura 11).

6. Discusión y conclusiones

Las exploraciones del PASM en el valle de Cuзалapa permiten esbozar una primera aproximación a lo que fue la ocupación prehispánica de

sus habitantes. Esta ocupación se distingue por la presencia de asentamientos que presentan características arquitectónicas a la vez sencillas y peculiares, como lo son *a priori* la presencia dispersa de montículos alargados y orientados, alrededor de los cuales se agrupaban estructuras cuadrangulares sencillas, que muy probablemente correspondían a las viviendas de la población. Estos grupos arquitectónicos se encuentran asociados, desde la proximidad directa hasta distancias mayores, a manifestaciones gráficas tipo petrograbados de distintas categorías.

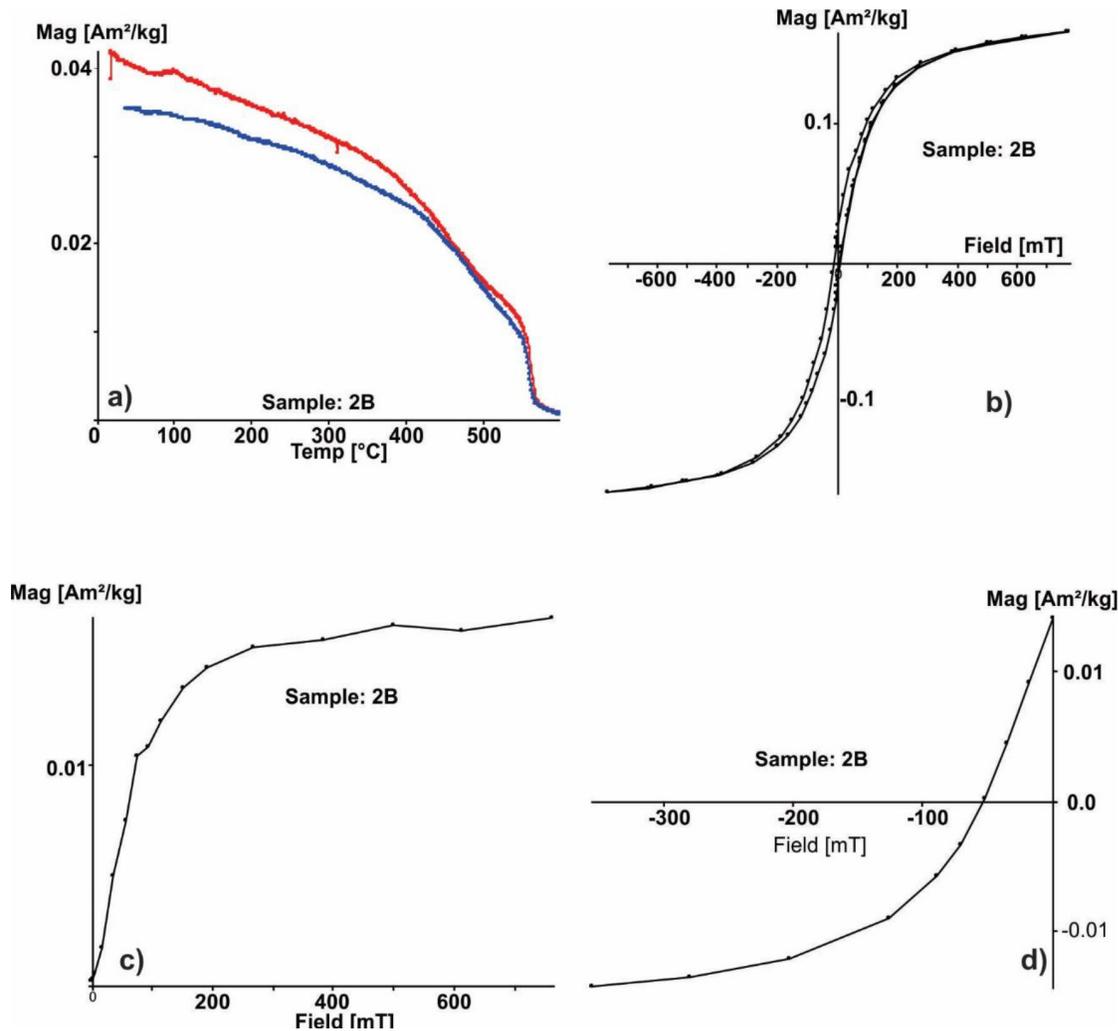


Figura 8 (Ejemplos representativos de experimentos de magnetismo de rocas: a) curva termomagnética continua, magnetización a saturación vs. Temperatura, b) ciclo de histéresis hasta 0.75 Tesla, c) adquisición de la magnetización remanente isothermal progresiva y d) curvas 'Back Field' obtenidas mediante la aplicación de campos magnéticos invertidos para definir la coercitividad de la remanencia.

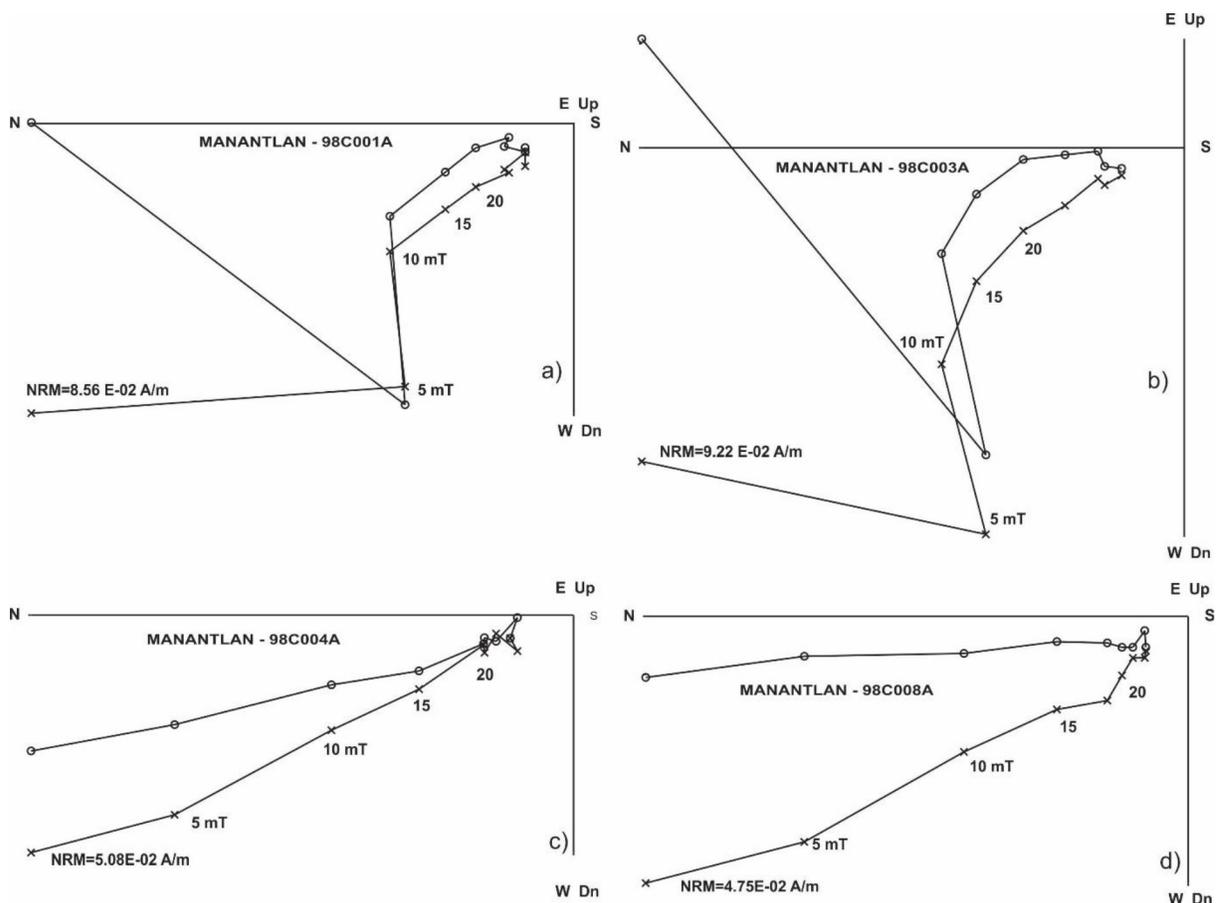


Figura 9 Ejemplos representativos de los procesos de desmagnetización por campos alternos (ver texto para mayores detalles).

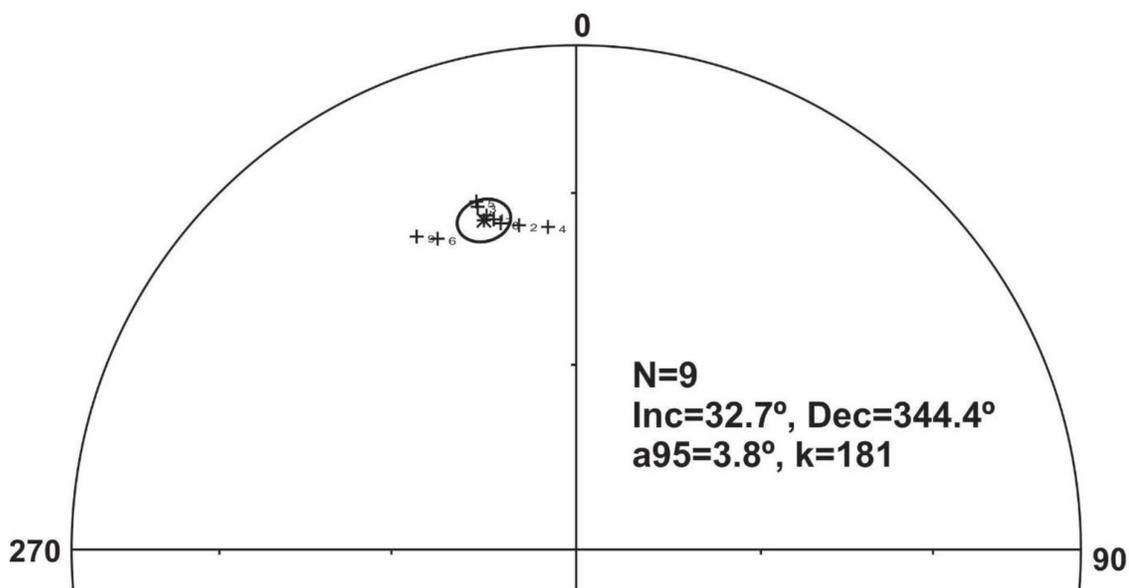


Figura 10 Proyección de igual área de las arqueodirecciones medias determinadas sobre 9 especímenes desmagnetizados de total de 17 disponibles.

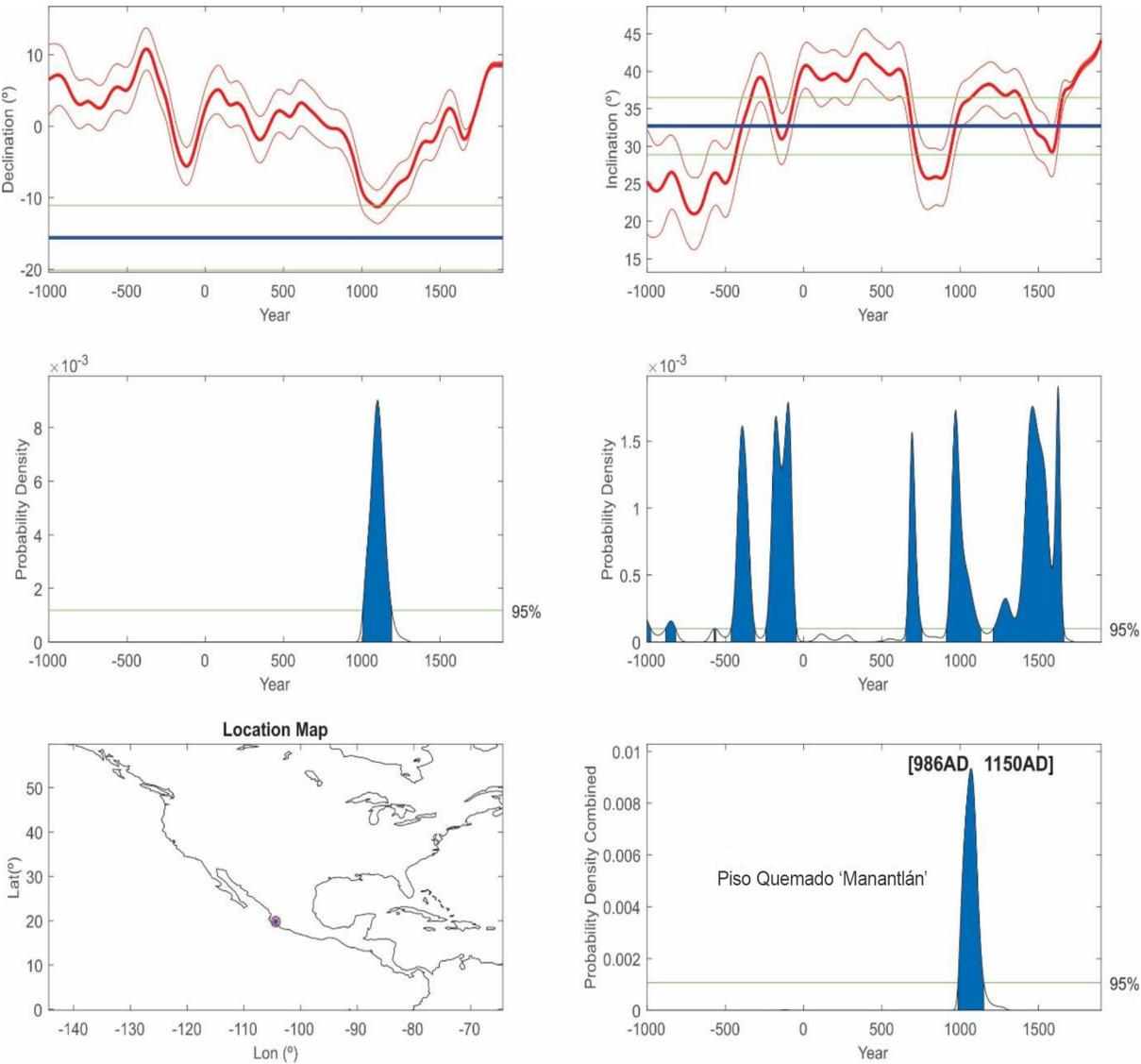


Figura 11 Fechamiento arqueomagnético mediante la herramienta MATLAB proporcionada por Pavón-Carrasco *et al.* (2011) considerando el modelo SHADIF.14K (Pavón-Carrasco *et al.* 2014) como referencia.

Es interesante notar que en el valle de Cuzalapa, todos los montículos presentan características similares al montículo 6 de La Palma; hay, de hecho, una homogeneidad en este patrón arquitectónico, lo cual, a su vez, podría suponer una homogeneidad temporal en cuanto a su construcción y ocupación. En efecto, si retomamos la descripción (desgraciadamente no lo suficiente precisa) de los sitios más cercanos identificados al norte de la RBSM, en el valle de Autlán (Kelly,

1945), si bien la mayoría constan de montículos, la forma, tamaño, cantidad y repartición difieren de un sitio al otro, así como su correspondencia con un complejo crono-cerámico particular. Ahora bien, los sitios del complejo Mylpa, fechado en el Posclásico Temprano, suelen caracterizarse por la presencia de varios montículos bajos (inferiores a 2m) como es el caso en el valle de Cuzalapa. Sin embargo, sus dimensiones son mayores, probablemente el doble, y la falta de levantamiento no

permite comparar el grado de similitud en cuanto al patrón de asentamiento.

En la actualidad, la comunidad de Cuzalapa tiene un reconocimiento oficial como población indígena, y como tal busca, a través del proyecto arqueológico entre otras iniciativas, rescatar sus raíces y recuperar su historia (Pomedio *et al.*, 2021). Por lo tanto, es lógico proceder remontando el tiempo para poder interpretar la datación del piso de la estructura 1. Las fuentes etnohistóricas (Acuña, 1988; García Castro, 2013) reportan un asentamiento importante al momento de la Conquista (1524-1536), con varios pueblos sujetos, por lo que se plantea la cuestión de los inicios de esta ocupación, considerada como próspera a finales del Posclásico.

La fecha de última exposición al fuego del piso de la estructura 1 indica que la ocupación data, por lo menos, del periodo conocido como Posclásico Temprano, lo que significa para los habitantes actuales de la comunidad indígena de Cuzalapa una presencia e historia milenaria. A nivel cronológico, esta datación permite ubicar la ocupación del sitio de La Palma, y por extensión los asentamientos del valle de Cuzalapa en un contexto extrarregional caracterizado por el fenómeno Aztatlán (850-1350 d.C.), lo que plantea la cuestión de la integración del valle a la gran red del Occidente Posclásico (Solar *et al.*, 2019).

Si bien se considera que no hay centros mayores Aztatlán al sur del río Tomatlán (Mountjoy, 2000), la extensión de la red Aztatlán hacia el sur de la costa del Pacífico, a través de la presencia de todo o parte del complejo material diagnóstico (Solar *et al.*, 2019) llegaba hasta el valle de Colima (Olay, 2004b), mientras que sus límites surestes llegaban hasta la región de Apatzingán y el río Balsas en Michoacán (Solar *et al.*, 2019). El valle de Cuzalapa se ubica, por ende, en la franja suroeste del área de influencia Aztatlán.

De los elementos diagnósticos de la cultura material Aztatlán, prácticamente ninguno de los principales se ha registrado claramente en Cuzalapa. No hay evidencia de un centro arquitectónico con plaza, estela y cancha de juego

de pelota, ni la presencia de figurillas de tipo *Mazapan*, o cerámica estilo *plumbate*. Hasta ahora, no se tienen datos sobre costumbres funerarias. Los pocos indicios de la presencia de cerámica policroma y malacates (algunos soportes zoomorfos característicos del *Autlán policromo* en las vitrinas del museo local de Casimiro Castillo) no constituyen evidencias tajantes de integración del valle a la red Aztatlán. No obstante, dicha cerámica *Autlán policromo* sí se considera un marcador de la esfera ideológica Aztatlán (Ramírez, 2019). A su vez, la presencia de navajillas prismáticas de obsidiana indica que fueron obtenidas a través de una red de intercambio de larga distancia. La escasez de este recurso entre los materiales líticos sugiere que la vinculación a la red de intercambio de obsidiana no era del mismo nivel que en el sitio de El Chanal, en Colima, ubicado 70 km hacia el oeste, donde la presencia de obsidiana se considera un elemento característico de su integración a la red Aztatlán (Olay, 2004b).

Sin embargo, existen otra serie de evidencias, más o menos directas, que podrían interpretarse no como elementos característicos de la presencia de una élite Aztatlán, sino como indicios de una influencia cultural hacia el resto de la población del valle. Mountjoy (1994) menciona que los sitios Aztatlán están ubicados en “lugares apropiados para aprovechar grandes áreas de tierras fértiles y húmedas en la llanura aluvial de los ríos costeros, [lo que] sugiere un sistema agrícola más amplio e intensivo que antes”. Esta descripción es consistente con valle de Cuzalapa, donde las características de los asentamientos remiten a una ocupación rural importante.

Además, la asociación entre el Horizonte Aztatlán y la aparición de la metalurgia pudiera ser un indicio más a favor, ya que tanto fuentes actuales como históricas (Acuña, 1988; Hosler y MacFarlane, 1996), mencionan la presencia de antiguas minas de cobre en la Sierra de Manantlán, accesibles desde Cuzalapa. Dichas minas fueron incorporadas a la red purépecha de producción y distribución de artefactos metálicos durante el Posclásico Tardío (Perlstein Pollard,

1987). Finalmente, la presencia en todo el valle de petrograbados con motivos geométricos, solares y de tipo *patolli*, forma otro indicio para caracterizar cierto nivel, si no de integración, por lo menos de influencia cultural Aztatlán. Los *patollis* pueden tanto relacionarse con la tradición de los *pecked circles* como de los *kuilichis* tarascos, aunque en este caso, la fecha arqueomagnética « si es que la consideramos válida para el momento del grabado y uso de estos juegos » indica un periodo demasiado temprano para poder asociarse a una influencia tarasca. Al contrario, Mountjoy (2006) registra un *patolli* en el valle de Tomatlán, donde documentó sitios con clara presencia Aztatlán. Por último, no se puede descartar que la falta de evidencias se deba a que la investigación se encuentra todavía en su primera etapa, y que posiblemente se registren más evidencias en futuras temporadas.

En conclusión, en un contexto de escasez de evidencias artefactuales, la datación obtenida a partir del análisis arqueomagnético de un piso quemado en el sitio de La Palma constituye un elemento de gran relevancia para poder establecer una interpretación preliminar del contexto cultural de los asentamientos del valle de Cuzalapa, en la vertiente sur de la Sierra de Manantlán. El sitio de La Palma conforma un ejemplo bien conservado de estos asentamientos, por lo que su excavación y estudio permite, de manera preliminar, obtener datos relevantes en cuanto a las problemáticas cronológicas y culturales que plantea el estudio arqueológico del valle. La fecha obtenida mediante el análisis arqueomagnético del fragmento de piso quemado ubica tentativamente la ocupación del sitio en el periodo Posclásico Temprano, correspondiente al auge del fenómeno Aztatlán en el Occidente Mesoamericano. Ahora bien, con una mayoría de elementos materiales diagnósticos ausentes, y otros presentes muy discretamente, se tienen indicios de un nivel de integración a la red Aztatlán relativamente limitado, en cuanto a la difusión de cierta cultura material en el valle de Cuzalapa. El desarrollo cultural local podría considerarse entonces más bien propio de un territorio rural, influenciado culturalmente, pero periférico a la red Aztatlán.

Contribuciones de los autores

El presente trabajo se inscribe dentro de las investigaciones de frontera entre la arqueología y geofísica (paleomagnetismo y arqueomagnetismo). La Dra. Chloé Marie Pomedio lideró la parte arqueológica del estudio, la Dra. Verónica López y el Dr. Avto Gogichaishvili lideraron la parte arqueomagnética.

Conceptualización: Chloé Pomedio, Verónica López y Avto Gogichaishvili. Análisis o adquisición de datos: Verónica López, Rubén Cejudo, Juan Morales (curvas de histéresis) y Ana María Soler. Redacción del manuscrito original, corrección y edición: Chloé Pomedio, Verónica López y Avto Gogichaishvili. Diseño gráfico: Chloé Pomedio, Miguel Cervantes y Rafael García. Trabajo de campo e interpretación: Chloé Pomedio.

Financiamientos

Universidad de Guadalajara, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, INAH Jalisco, Proyecto PROSNI 2019-Conacyt 248578 – fondo 11482, Proyectos CONACYT 252149, CONACYT CF-2019-1761 y UNAM-PAPIIT IN101920. Por su parte, Miguel Cervantes agradece el apoyo parcial del proyecto CONACYT CF-2019-1761.

Agradecimientos

Doña Rosa Elena Ramírez y su familia, Don Nabor Reynaga y sus hijas, Doña Marina Hernández y la Comunidad de Cuzalapa.

Conflictos de interés

No existen conflictos de interés con otros autores, instituciones u otros terceros sobre el contenido del presente artículo.

Referencias

- Acuña, R., 1988, Relaciones Geográficas del siglo XVI: Nueva Galicia: México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Beltrán, J.C., 1991, Los concheros del puerto de Salagua (Playa del Tesoro): México, Escuela Nacional de Antropología e Historia, Tesis de Licenciatura.
- Cabrero, T., 1985, Balance y perspectiva de la Arqueología de Jalisco, Zacatecas y Durango: *Anales de Antropología*, 22 (1), 13-39.
- Casas, L., Incoronato, A., 2007, Distribution analysis of errors due to relocation of geomagnetic data using the Conversion via Pole (CVP) method: implications on archaeomagnetic data: *Geophysical Journal International*, 169 (2), 448-454. <https://doi.org/10.1111/j.1365-246x.2007.03346.x>
- García Castro, R., 2013, Suma de Visitas de los Pueblos de la Nueva España. 1548-1550: Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Humanidades.
- González, L., y Beltrán, J.C., 1998, Arqueología e historia de la provincia de Cihuatlán, en *El Occidente de México: arqueología, historia y medio ambiente. Perspectivas regionales. Actas del IV Coloquio de Occidentalistas: Guadalajara, UDG-ORSTOM*, 43-100.
- Grommé, C.S., Wright, T.L., Peck, D.L., 1969, Magnetic properties and oxidation of iron-titanium oxide minerals in Alae and Makaopuhi lava lakes, Hawaii: *Journal of Geophysical Research*, 74, 5277-5294. <https://doi.org/10.1029/jb074i022p05277>
- Fisher, R., 1953, Dispersion on a Sphere. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A: Mathematical and Physical Sciences*, 217, 295-305. <https://doi.org/10.1098/rspa.1953.0064>
- Furst, P., 2000, Simbolismo chamánico transformación y deidades en el arte funerario del Occidente, en Townsend, R. F (ed.), *El Antiguo Occidente de México. Arte y arqueología de un pasado desconocido: Chicago y Guadalajara*, The Art Institute of Chicago, Secretaría de Cultura del Gobierno de Jalisco, y Tequila Sauza, 173-194
- Harris, E.C. 1975, The Stratigraphic Sequence: A Question of Time: *World Archaeology*, 7, 109-121. <https://doi.org/10.1080/00438243.1975.9979624>
- Hosler, D., y MacFerlaine, A., 1996, Copper Sources, Metal Production, and Metals Trade in Late Postclassic Mesoamerica: *Science, New Series*, 273 (5283), 1819-1824. <https://doi.org/10.1126/science.273.5283.1819>
- Kelly, I.T., 1940. *Diario de campo, Pueblo nuevo a Cuzalapa: Guadalajara*, manuscrito inédito, archivo de Otto Schöndube.
- Kelly, I.T., 1945, The archaeology of the Autlán-Tuxcacuesco area of Jalisco. Vol.1: The Autlán zone. *Ibero-americana 26: Berkeley y Los Angeles*, University of California Press. <https://doi.org/10.1086/395305>
- Kelly, I.T., 1948, Ceramic provinces of Northwest Mexico. *El Occidente de México, Cuarta Reunión de Mesa Redonda: México, Sociedad Mexicana de Antropología*, 55-71.
- Kelly, I.T., 1949, The archaeology of the Autlán-Tuxcacuesco area of Jalisco. Vol. 2: The Tuxcacuesco-Zapotitlan zone. *Ibero-americana 27: Berkeley y Los Angeles*, University of California Press.
- Kelly, I.T., 1978, Seven Colima Tombs: An Interpretation of Ceramic Content, en Graham, J. (ed.), *Studies in Ancient Mesoamerica*, vol. 3: Berkeley, University of California Archaeological Research Facility, 1-26.
- Kelly, I.T., 1980, Ceramic sequence in Colima. Capacha, an Early Phase, the anthropological papers of the University of Arizona 37: Tucson, The University of Arizona Press. <https://doi.org/10.1086/jar.37.1.3629519>
- Kirschvink, J.L., 1980, The least squares line and plane and the analysis of paleomagnetic data: *Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society*, 62, 699-718. <https://doi.org/10.1093/gjg/62.4.699>

- doi.org/10.1111/j.1365-246x.1980.tb02601.x
- Ladrón de Guevara, E., 2018, La gráfica rupestre en la porción occidental del valle de Autlán (Jalisco, México): Cuadernos de Arte Prehistórico, 6, 96-112.
- Lazcano Sahagún, C., 1988, Las cavernas de Cerro Grande. Estados de Colima y Jalisco: Guadalajara, Rafael Guzmán Mejía (Ed.), Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara.
- Long, S. y Wire, M.V.V., 1966, Excavations at Barra de Navidad, Jalisco: Venezuela, Antropológica, 18, Instituto del Caribe de Antropología Social.
- Meighan, C., 1972, Archaeology of the Morett Site, Colima, vol.7. Publications in Anthropology: Berkeley, University of California Press.
- Mountjoy, J.B., 1994, Las tres transformaciones más importantes en la habitación indígena de la costa del Occidente de México, en Ávila Palafox, R. (coord.), Transformaciones mayores en el Occidente de México: Guadalajara, Universidad de Guadalajara, 167-178.
- Mountjoy, J.B., 2000, Prehispanic Cultural Developments along the Southern Coast of Western Mexico, en Foster, M.S. y Gorenstein, S. (eds), Greater Mesoamerica: Salt Lake City, University of Utah Press, 81-106.
- Mountjoy, J.B., 2006, Algunos patollis abreviados encontrados entre los petrograbados de Jalisco, en Santos Ramírez, V.J. y Viñas Vallverdu, R. (coords.), Los petroglifos del Norte de México, Memoria del Primer Seminario de Petrograbados del Norte de México: México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Dirección de Investigación y Fomento de Cultura Regional, 151-155.
- Mountjoy, J.B., 2008, Arqueología de la Zona Costera de Jalisco y del Municipio de Villa Purificación, en Regalado Pinedo, A. y Sánchez Vázquez, J. (coords), Miscelánea Histórica de Villa Purificación. Testimonios del 475 Aniversario de su Fundación: Villa Purificación, Ayuntamiento Constitucional de Villa Purificación, 21-39.
- Mountjoy, J., 2012, El Pantano y otros sitios del Formativo Medio en el valle de Mascota, Jalisco: Guadalajara, Secretaria de Cultura, CuCOSTA, Ayuntamiento de Mascota, Acento Editores. <https://doi.org/10.1017/s1045663500008099>
- Olay, M.A., 2004a, Arqueología de Colima, en Braniff, B. (coord), Arqueología del Occidente de México: México, Universidad de Colima e Instituto Nacional de Antropología e Historia, 271-308.
- Olay, M.A., 2004b, El Chanal Colima. Lugar que habitan los custodios del agua: México, Universidad de Colima e Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Olay Barrientos, M.A., Alcántara Salinas, S. y Almendros López, L., 2010, La tradición Capacha. Evaluación y perspectivas desde el valle de Colima, en Solar Valverde, L. (ed.), El sistema fluvial Lerma-Santiago durante el Formativo y el Clásico temprano: precisiones cronológicas y dinámicas culturales: México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 19-41,
- Pavón-Carrasco, F.J., Rodríguez-González, J., Osete, M.L., Miquel, J., 2011, A Matlab tool for archaeomagnetic dating: Journal of Archaeological Science, 38, 408 – 419. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.09.021>
- Pavón-Carrasco, F.J., Osete, M.L., Torta, J.M., De Santis, A., 2014, A geomagnetic field model for the Holocene based on archaeomagnetic and lava flow data: Earth Planet Science Letter, 388, 98-109. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2013.11.046>
- Perlstein Pollard H., 1987, The Political Economy of Prehispanic Tarascan Metallurgy: American Antiquity, 52 (4), 741-752. <https://doi.org/10.2307/281382>
- Pomedio C., Barajas Sánchez, E., Ladrón de Guevara Ureña, E. y Santiago Aguirre, E., 2019, Proyecto Manantlán. Informe

- técnico parcial, Primera temporada: Guadalajara, Universidad de Guadalajara, Informe técnico del Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Pomedio C., Lefebvre K, Pasco Saldaña G. y Gutiérrez Cruz D., 2021 (bajo prensa), El mapa de Cuzalapa, un primer acercamiento territorial, *Letras Históricas*, 24.
- Ramírez Urrea, S., 2019, Dinámica sociocultural en la Cuenca de Sayula (Jalisco) durante el Postclásico Temprano y Medio. La tradición Aztatlán, la fase Sayula Tardía y la fase Amacueca Temprana, en Solar, L. y Nelson, B.A. (eds.), *Aztatlán. Interacción y cambio social en el Occidente de México ca. 850-1350 d.C.*: Zamora, El Colegio de Michoacán, Arizona State University, 169-198.
- Schiffer, M.B., 1983, Toward the identification of formation processes: *American Antiquity*, 48 (4), 675-706. <https://doi.org/10.2307/279771>
- Schöndube, O., 1994, El Occidente de México: *Arqueología Mexicana*, 11(9), 18-25.
- Sociedad Mexicana de Antropología, 1948, Occidente de México, IV Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología: México, Sociedad Mexicana de Antropología.
- Solar, L. y Nelson, B.A., (Eds), 2019, *Aztatlán. Interacción y cambio social en el Occidente de México ca. 850-1350 d.C.*: Zamora, El Colegio de Michoacán, Arizona State University, 312p.
- Solar Valverde, L., Nelson, B.A. y Ohnorsorgen, M.A., 2019, Aztatlán: una red de interacción en el Occidente de México, en Solar, L. y Nelson, B.A., (eds.), *Aztatlán. Interacción y cambio social en el Occidente de México ca. 850-1350 d.C.*: Zamora, El Colegio de Michoacán, Arizona State University, 1-38.
- Stein, J.K., 1987, Deposits for archaeologists: *Advances in Archaeological Method and Theory*, 11, 337-395. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-003111-5.50009-9>
- Valdéz, F., Schöndube, O. y Emphoux, J.P., 2005, *Arqueología de la Cuenca de Sayula: Guadalajara, Universidad de Guadalajara-Institut pour la Recherche et le Developpement*, 473p.
- Vargas, A., 2015, Cuautitlán de García Barragán. Historia: Guadalajara, Gobierno municipal de Cuautitlán de García Barragán.
- Williams, E., 1996, Desarrollo cultural en las cuencas del Occidente de México: 1500 a.c.-1521 d.C., en Williams, E. y Weigand, P. C. (eds.), *Las cuencas del Occidente de México: época prehispánica: Zamora, El Colegio de Michoacán*, 15-60.
- Zepeda García Moreno, G., 1998, Dos mil años de piedra, adobe y palma: la importancia del estudio de la vivienda prehispánica y contemporánea en Nayarit, en *El Occidente de México: arqueología, historia y medio ambiente. Perspectivas regionales. Actas del IV Coloquio de Occidentalistas: Guadalajara, Universidad de Guadalajara-Office de la recherche scientifique et technique outre-mer*, 18-31.