



Presencia de lapidaria de estilo maya fuera de la región maya

Emiliano R. Melgar Tísoc¹, Reyna B. Solís Ciriaco², Hervé V. Monterrosa Desruelles³,
María Jesús Puy y Alquiza⁴ y Juan Carlos Meléndez Mollinedo⁵

Recibido: 29 de abril de 2020 / Aceptado: 11 noviembre de 2020

Resumen. En diferentes sitios de Mesoamérica fuera del área Maya se han recuperado objetos lapidarios de piedra verde de tonalidades brillantes y lustre vítreo, muchos de ellos con decoración o iconografía maya, por lo cual se les han identificado *a priori* como jadeitas y se atribuye su elaboración a artesanos mayas o que ya vienen manufacturados desde aquella región. Sin embargo, son escasos los análisis detallados que evalúen y confirmen estas propuestas. Por ello, en este estudio mostraremos los análisis tecnológicos aplicados a 243 objetos lapidarios con estas características hallados en Teotihuacan, Monte Albán, Teteles de Santo Nombre, Tula, Tamtoc y el Templo Mayor de Tenochtitlan. De esta manera, se identificó un patrón muy estandarizado que comparte la tecnología artesanal lapidaria maya de las Tierras Bajas. Además, su origen foráneo y distribución restringida hizo que otros grupos mesoamericanos los consideraran bienes de prestigio, emblemas de poder y dones sagrados.

Palabras clave: lapidaria; maya; estilo; manufactura; jadeíta.

[en] A Maya Lapidary Tradition Found Outside the Mayan Area

Abstract. Outside the Maya region and across Mesoamerica, archaeologists have discovered a variety of greenstone objects that due to their glossy appearance are commonly considered as jadeite and given their particular aesthetic iconography were very likely crafted by the Maya. Unfortunately, a detailed analysis of these objects that would confirm such assumptions is scarce. In this paper, we present the technological analysis of 243 Maya lapidary style items from different sites such as Teotihuacan, Monte Albán, Teteles, Tula, Tamtoc, and Tenochtitlan. Based on the technological analysis focused on the identification of their manufacturing traces, these objects showed similar signatures to the ones identified on ancient Maya jewels, notably on jadeite pieces from the Maya Lowlands. Based on these results, we could infer that these highly valued exotic greenstones, found in pre-Hispanic burials and offerings located at sites outside of the Maya area, were long-distance wealth goods and sacred/prestige items belonging to the elite.

Keywords: Lapidary; Maya; style; manufacture; jadeite.

Sumario. 1. Introducción. 2. Materiales analizados. 3. El análisis tecnológico. 4. Las huellas de manufactura identificadas. 5. Discusión de resultados y conclusiones. 6. Referencias.

Cómo citar: Melgar Tísoc, Emiliano R., Reyna B. Solís Ciriaco, Hervé V. Monterrosa Desruelles, María Jesús Puy y Alquiza y Juan Carlos Meléndez Mollinedo. 2021. «Presencia de lapidaria de estilo maya fuera de la región maya». *Revista Española de Antropología Americana* 51: 11-32.

¹ Museo del Templo Mayor, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. melgare@hotmail.com.

² Museo del Templo Mayor, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. reynabsolis@hotmail.com.

³ Museo del Templo Mayor, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. hmdesruelles@yahoo.fr.

⁴ Universidad de Guanajuato. Departamento de Minas, Metalurgia y Geología. yosune.puy155@gmail.com.

⁵ Musée du quai Branly–Jacques Chirac. jcmelendez@wustl.edu

1. Introducción

En el estudio de la filiación cultural de los materiales arqueológicos, uno de los aspectos principales consiste en poder determinar el origen de un objeto a través del análisis e identificación de la materia prima con el que están elaborados y sus técnicas de manufactura, tratando de buscar rasgos diagnósticos. A partir de ello es posible observar que la preferencia por determinadas materias primas, así como la tecnología empleada en su transformación, varía entre sitios, regiones y culturas. Por ello, la adecuada caracterización del material arqueológico abre nuevas interpretaciones en las formas de obtención y transformación de los recursos para dotarlos de significado en un espacio y tiempo dados. También permite profundizar en las redes de interacción de un sitio con regiones cercanas o distantes y la forma cómo inciden en la circulación y distribución de estos bienes, especialmente si son esgrimidos como emblemas de poder o para enfatizar la diferenciación social (Melgar *et al.* 2018a, 2018b).

Sin embargo, la presencia de objetos hechos en materiales pétreos alóctonos en un sitio o región no necesariamente implica que en todos los casos se trate de producciones foráneas. Para ponderar esta consideración resulta fundamental comparar las técnicas de manufactura, tanto de los materiales locales donde éstos fueron recuperados, como de aquellos otros donde suponemos que podrían haber sido elaborados como, por ejemplo, la región dónde se sitúan los yacimientos geológicos de estas materias primas. Este proceso es el que permite adscribirlos a una determinada tradición tecnológica y rastrear su filiación cultural (Melgar 2018: 185). Éste es el caso de la lapidaria hecha en jadeíta, uno de los bienes más preciados por las culturas mesoamericanas, cuyas fuentes geológicas conocidas se encuentran en la cuenca del río Motagua en Guatemala (Harlow 1993). Si bien en algunos casos existen talleres cercanos a estos afloramientos de jadeíta (Rochette 2009), ello no necesariamente implica que todos los objetos elaborados en este mineral hallados fuera de la región maya hayan sido objetos terminados derivados de los talleres mayas ubicados en esa zona del Motagua, ni que todas las piezas que tienen diseños iconográficos mayas fueron elaboradas por artesanos de dicha cultura. Para ello, se requieren estudios comparativos que permitan confirmar o descartar su pertenencia a las manufacturas de origen maya.

Con esta perspectiva en mente se analizaron varias colecciones lapidarias de distintos sitios de México y Guatemala que permitieron identificar dos patrones tecnológicos de manufactura en la región maya, los cuales permiten revisar y discutir la manera tradicional en que se establecen los lugares de elaboración de las piezas y sus redes de distribución (Melgar y Andrieu 2016). En este sentido, los rasgos diagnósticos de su tecnología pueden servir como marcadores de determinadas zonas de producción y, además, hacen posible distinguir entre manufacturas locales y foráneas.

2. Materiales analizados

Para este estudio fueron analizados 243 objetos de seis sitios mesoamericanos con distinta temporalidad ubicados fuera del área Maya, como Teotihuacan y Tenochtitlan en la Cuenca de México, Tula en el Valle del Mezquital, Teteles de Santo Nombre

en el Valle de Tehuacán, Monte Albán en los Valles Centrales de Oaxaca y Tamtoc en la Huasteca Potosina (Cuadro 1; Figuras 1 y 2).

Cuadro 1. Materiales de jadeíta y cuarzo verde analizados

Sitio	Objeto	Cantidad	Sector/Barrio	Cronología
Teotihuacan	Cuenta de jadeíta	12	Xalla	Miccaotli (100-200 d.C.)
	Cuenta de cuarzo	3	Teopancazco	
		2	Xalla	
	Incrustación de jadeíta	1	Xalla	
	Cuenta de jadeíta	6	Teopancazco	Tlamimilolpa (200-350 d.C.)
		1	Xalla	
	Cuenta de cuarzo	17	Teopancazco	
		20	Xalla	
	Incrustación de cuarzo	2	Xalla	
	Incrustación de jadeíta	2	Xalla	
	Orejera de cuarzo	1	Xalla	
	Incrustación de cuarzo	4	Xalla	
	Cuenta de cuarzo	2	Teopancazco	Xolalpan (350-550 d.C.)
		5	Xalla	
Cuenta de jadeíta	2	Xalla		
Incrustación dental de jadeíta	1	Tlailotlalcan	Metepec (550-650 d.C.)	
Monte Albán	Cuenta de jadeíta	9	Estacionamiento A	Monte Albán II (100 a.C.-200 d.C.)
		1	Plataforma Norte	Monte Albán IIIA (200-500 d.C.)
		1	Estacionamiento A	
		4	Estacionamiento A'	
		1	Estacionamiento B	
	Incrustación de jadeíta	1	Estacionamiento B	
Teteles de Santo Nombre	Cuenta de jadeíta	60	Plaza Gran Altar	450 d.C.-550 d.C.
	Cuenta de cuarzo	5		
	Pendiente antropomorfo de jadeíta	1		
Tula	Cuentas de jadeíta	2	Boulevard Tula-Iturbe	Tollan Tardío (950-1200 d.C.)
Tamtoc	Cuenta de cuarzo	8	La Noria	1200-1521 d.C.
	Pendiente de cuarzo	5		
	Pendiente de jadeíta	1		
		2		
	Pendiente antropomorfo de jadeíta	1	Rancho Aserradero	

Sitio	Objeto	Cantidad	Sector/Barrio	Cronología
Tenochtitlan	Pendiente antropomorfo de jadeíta	1	Huey Teocalli	Etapa II (1375-1428 d.C.)
	Incrustación de jadeíta	2		
	Orejera de jadeíta	2		
	Cuenta de jadeíta	1		
	Pendiente Pahuatun de jadeíta	1		
	Tapa de orejera de jadeíta	2		
	Cuenta de jadeíta	2		Etapa III (1428-1440 d.C.)
	Incrustación de jadeíta	1		Etapa IVa (1440-1469 d.C.)
	Remate de cetro de jadeíta	1		Etapa IVb (1469-1481 d.C.)
	Placa antropomorfa de jadeíta	1		
	Pendiente zoomorfo de jadeíta	3		
	Orejera circular de jadeíta	2		
	Remate de cetro de jadeíta	1		
	Cuenta de jadeíta	22	Casa de las Águilas	Etapa V (1481-1486 d.C.)
		6		
	Pendiente de jadeíta	4		
	Cuenta de jadeíta	2	Templo Rojo del Norte	Etapa VI (1486-1502 d.C.)
Incrustación de jadeíta	1			
Cuenta de jadeíta	2	Huey Teocalli	Etapa VII (1502-1520 d.C.)	
	3			
Total		243		

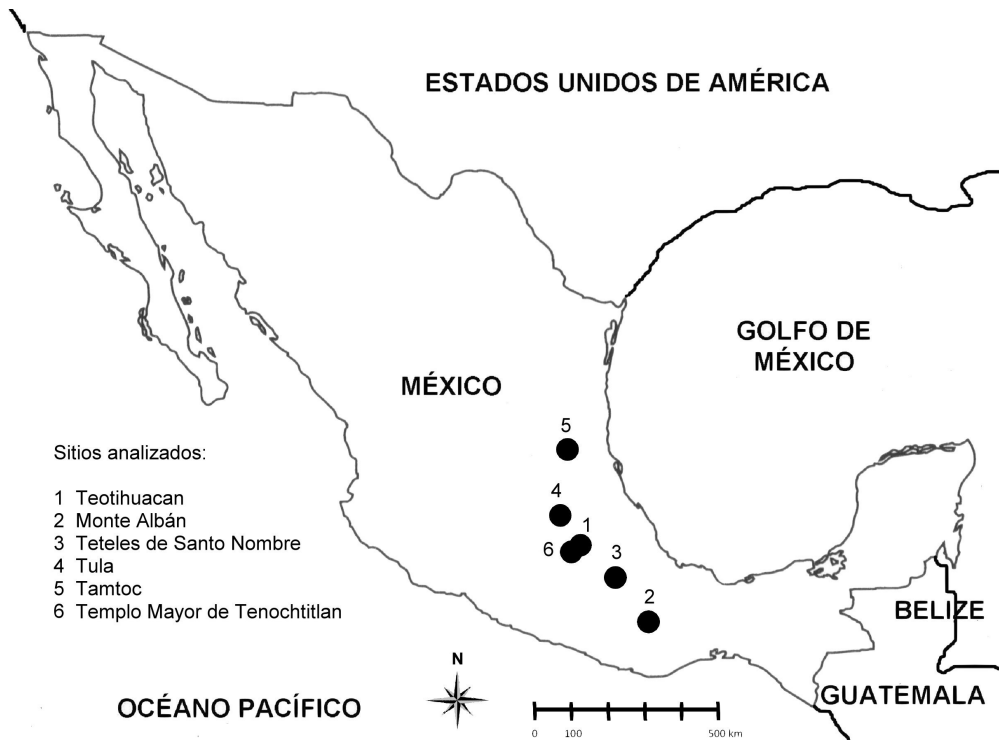


Figura 1. Localización de los sitios cuyas piezas fueron analizadas en este estudio.

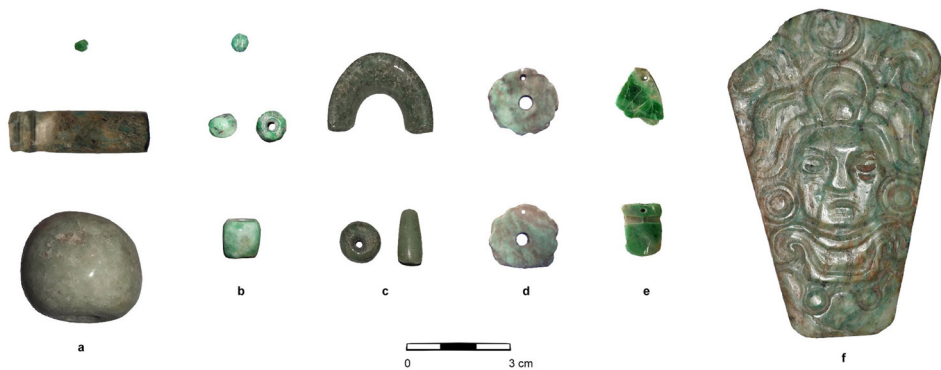


Figura 2. Ejemplos de piezas analizadas en este estudio: a) Teotihuacan; b) Monte Albán; c) Teteles de Santo Nombre; d) Tula; e) Tamtoc; f) Templo Mayor de Tenochtitlan.

La identificación mineralógica de las materias primas de estos objetos fue realizada empleando diferentes técnicas arqueométricas, como Difracción de Rayos X (DRX), petrografía de láminas delgadas, Microsonda de Rayos X (EDS) y Espectroscopía Micro-Raman (μ Raman). Los resultados obtenidos de cada sitio o colección fueron publicados por separado y permitieron conocer que predominan las jadeitas (169), pero también hay cuarzos verdes (74) que podrían confundirse con

las primeras en coloración, acabado y lustre (Melgar *et al.* 2012, 2018a; Melgar y Solís 2018, 2019; Monterrosa 2018; Solís 2018). Además, varias de estas últimas fueron recuperadas en los mismos contextos que de las jadeítas e incluso estaban mezcladas con ellas, como en el caso de los collares de Teteles de Santo Nombre y Teopancazgo, motivo por el cual se vuelve necesario precisar en qué materiales pétreos están hechos los objetos verdosos para no continuar clasificándolos *a priori* como jadeítas. Si bien estos estudios individuales ofrecieron información detallada acerca de las materias primas, no se había hecho hasta el momento un trabajo con fines comparativos de las distintas colecciones analizadas que permitiera evaluar patrones o cambios en su manufactura, circulación y distribución fuera de la región maya. Éste es el propósito de la presente investigación.

3. El análisis tecnológico

Para analizar los objetos lapidarios nos apoyamos en la Arqueología Experimental. Según dicha corriente, en las sociedades humanas toda actividad se encuentra normada, por lo cual los artefactos son usados o producidos de acuerdo con esquemas determinados, que les proporcionan características específicas. Ello implica que la elaboración o utilización de objetos similares, siguiendo los mismos patrones, dejará rasgos característicos y diferenciables entre sí (Ascher 1961; Velázquez 2007).

Con base en ese postulado, en el taller de arqueología experimental de lapidaria del Templo Mayor se han reproducido los diferentes tipos de modificaciones que presentan los objetos: desgastes, cortes, perforaciones, incisiones, calados y acabados; partiendo de diversas fuentes de información históricas (Sahagún 2006), de propuestas de algunos investigadores (Digby 1964; Mirambell 1968) y de datos arqueológicos (Rochette 2009). Así, se replicaron los instrumentos y procesos que presumiblemente fueron utilizados por los distintos pueblos del México prehispanico (Cuadro 2).

Cuadro 2. Tipos de modificaciones e instrumentos empleados

Modificación	Instrumento
Desgastes	Basalto, andesita, riolita, arenisca, caliza, granito, pizarra y jade, adicionando agua y ocasionalmente arena.
Cortes	Arena o ceniza volcánica, agua y tiras de piel o cuerdas vegetales. Herramientas líticas de pedernal y obsidiana
Perforaciones	Abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana, polvo de pedernal y polvo de cuarzo), animados con ramas de carrizo, adicionando agua. Herramientas líticas de pedernal y obsidiana.
Calados	Abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana, polvo de pedernal y polvo de cuarzo), animados con carrizos de gran diámetro, adicionando agua.
Incisiones	Herramientas líticas de pedernal y obsidiana.
Acabados	Pulido con abrasivos, agua y trozos de piel o con jade y pedernal. Bruñidos con trozos de piel en seco. La aplicación de ambos acabados.

Las huellas resultantes fueron comparadas con las de los objetos arqueológicos desde distintos niveles de observación: a simple vista, con ayuda de una lupa de 20x y a través del empleo de un microscopio estereoscópico (MO) a 10x, 30x y 63x, así como con Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) a 100x, 300x, 600x y 1000x, bajo parámetros constantes (modo HV, 10 mm de distancia, señal SEI, voltaje de 20kV y un haz de 47). De este modo, se describen las características observadas como la dirección y tamaño de bandas y líneas, su rugosidad y textura, siguiendo la metodología propuesta por Velázquez (2007) para moluscos, pero adecuada a objetos lapidarios (Melgar *et al.* 2018b).

4. Las huellas de manufactura identificadas

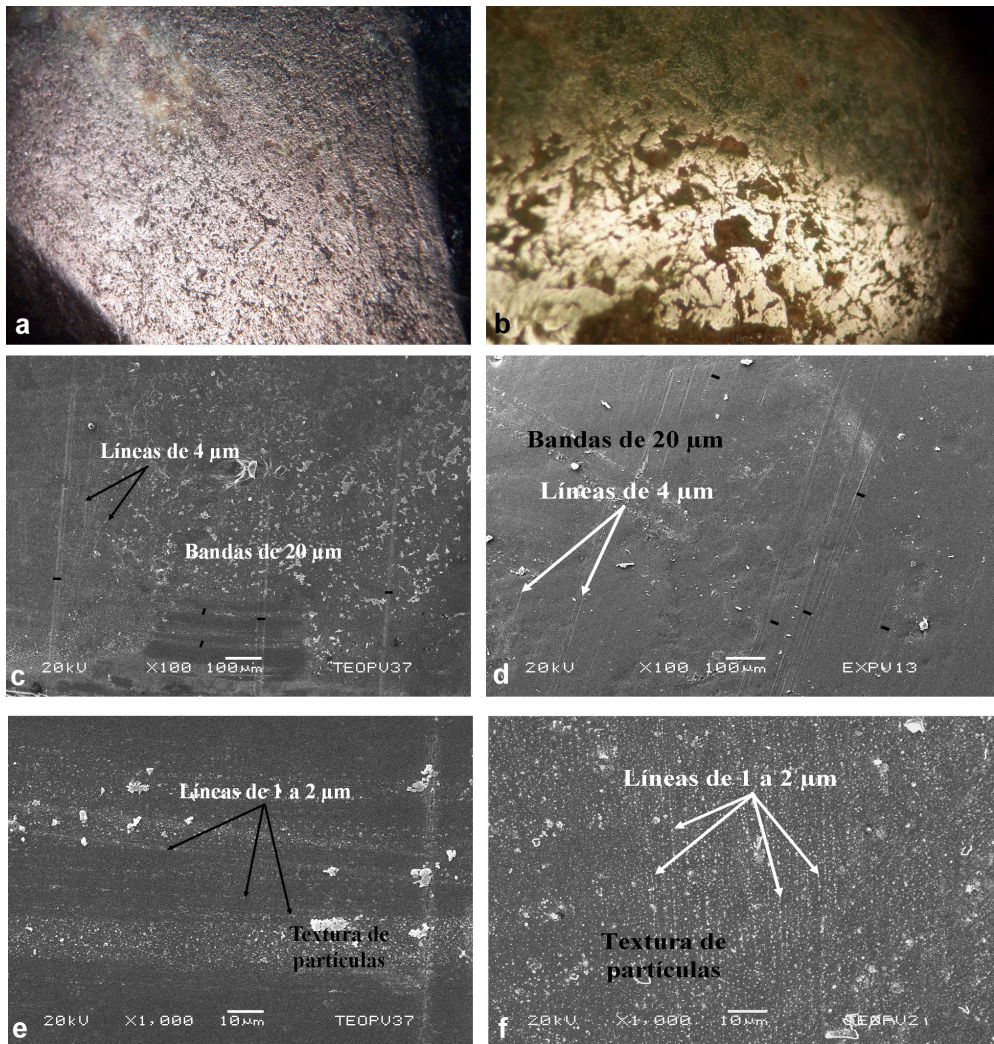


Figura 3. Análisis de superficies de piezas de jadeíta y cuarzo verde: pieza arqueológica a 10x (a) 100x (c) y 1000x (e), comparada con el desgaste experimental con caliza, pulido con jadeíta y bruñido con piel a 10x (b), 100x (d) y 1000x (f).

Todas las piezas revisadas con MO tienen las superficies brillantes con lustre vítreo (Figura 3a), producto de la aplicación de pulidos y bruñidos (Figura 3b). Al analizarlas con MEB presentaron bandas difusas de 20 μm de espesor, así como líneas muy finas de 4 μm (Figura 3c), semejantes a los desgastes experimentales hechos con caliza (Figura 3d). A mayores aumentos se observaron sucesiones de líneas rectas-paralelas muy finas y difusas, de 1 a 2 μm de anchura, con muchas texturas de partículas (Figura 3e), las cuales se parecen a las obtenidas experimentalmente con pulidores de jadeíta y bruñido con piel (Figura 3f).

En los bordes e incisiones con MO se aprecian líneas difusas (Figura 4a) producto del empleo de herramientas líticas (Figura 4b), las cuales con MEB miden entre 0.6 y 1.3 μm de anchura (Figura 4c) y coinciden con los cortes y diseños incisos hechos con navajas de obsidiana (Figura 4d).

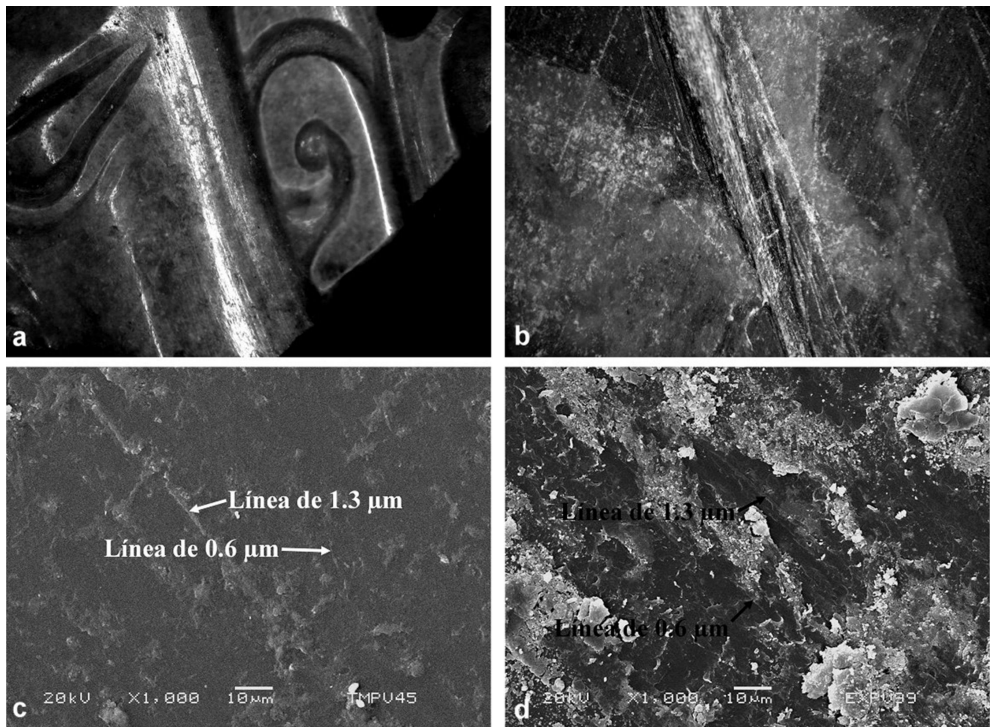


Figura 4. Análisis de incisiones en jadeíta y cuarzo verde: pieza arqueológica a 10x (a) y 1000x (c), comparada con la incisión experimental con lascas de obsidiana a 10x (b) y 1000x (d).

Las perforaciones con MO presentan paredes lustrosas con algunos rayones difusos (Figura 5a) producto del empleo de abrasivos (Figura 5b). Con MEB estos rasgos son líneas finas de 1 μm de anchura sobre una textura rugosa (Figura 5c), similares a las obtenidas experimentalmente al emplear polvo de pedernal y carrizo (Figura 5d).

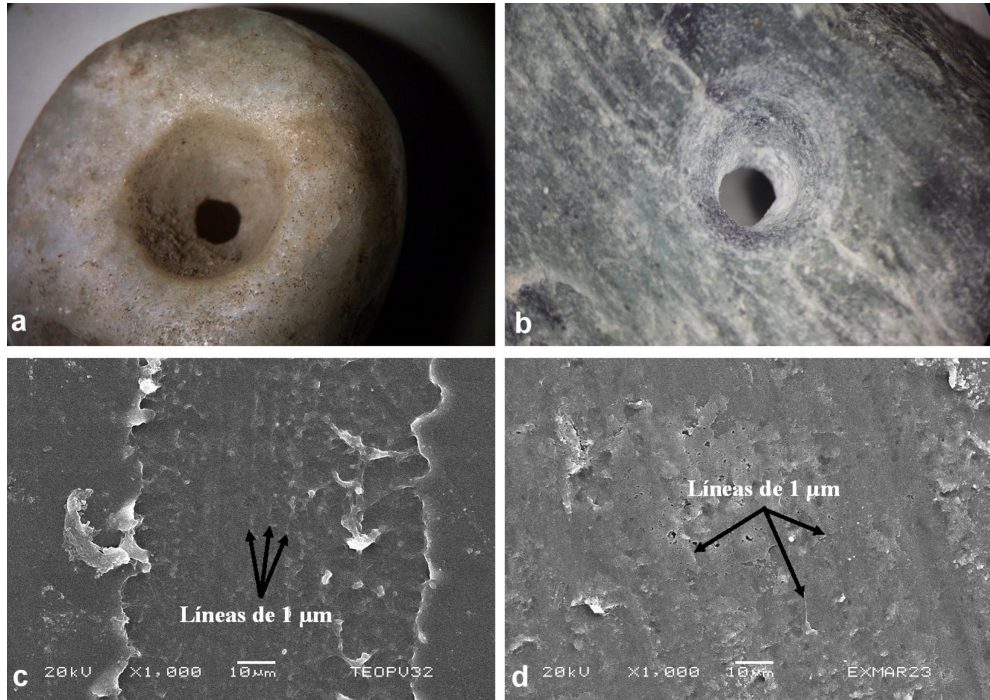


Figura 5. Análisis de perforaciones en cuarzo verde y jadeíta: pieza arqueológica a 10x (a) y 1000x (c), comparada con la horadación experimental con polvo de pedernal y carrizo a 10x (b) y 1000x (d).

5. Discusión de resultados y conclusiones

Los objetos lapidarios hechos en jadeítas y cuarzos verdes de acabado lustroso, apariencia vítrea y tono esmeralda o imperial fueron bienes muy apreciados por las distintas culturas mesoamericanas. Fuera del área Maya es notoria su escasez, como en Monte Albán, Teotihuacan, Xochicalco, Tula, Tamtoc y Tenochtitlan (González 2011; Melgar *et al.* 2012, 2018a, 2018b; Castañón 2018; Melgar y Solís 2018, 2019; Monterrosa 2018; Castillo 2019), por lo cual el control sobre el flujo y acceso diferencial a estos materiales, su origen lejano, rareza y distribución restringida, debió ser importante para los grupos dirigentes y las élites que buscaban a través de ellos mantener su posición social y ostentar su poder.

Con estos materiales se manufacturaba todo tipo de artefactos con fines rituales o como símbolos de estatus, riqueza y prestigio (Seitz *et al.* 2001). Parte de su gran atractivo pudo verse incrementado al tratarse de piezas terminadas de las cuales no se han recu-

perado material en bruto, piezas en proceso de trabajo ni residuos en los sitios abordados en este estudio. Además, la gran mayoría de ellas son de formas geométricas que carecen de iconografía maya o diseños incisos atribuidos a dicha cultura. Incluso en dos casos, uno de Rancho Aserradero en Tamtoc y otro de Tenochtitlan, las piezas fueron recicladas a partir de recortarlas de objetos más grandes (Figura 6), alterando su función original y mutilando los personajes o escenas representadas, lo que parece ser señal de que lo más valioso entre los grupos mesoamericanos no mayas fue el color verdoso en sí mismo más que su decoración. En cambio, para los antiguos mayas, la preservación de semblantes tallados en segmentos de piedra verde utilizados para la manufactura de rostros de mosaico parece ser un distintivo esencial, quizás ligado a una ideología particular en la cual existió un vínculo directo con entidades ancestrales. Dichos rostros tallados en las teselas de piedra verde quedaban ocultos al integrar las máscaras de mosaico, ya que su lado se orienta a la superficie donde se adhieren las teselas, como en la máscara de mosaico de Pakal en Palenque, la máscara de mosaico del Entierro 37 de El Perú-*Waka'* y la máscara de mosaico asociada al collar que portaba el gobernante de la Tumba 1 de la Estructura III de Calakmul (Martínez del Campo 2010).



Figura 6. Piezas recicladas de jadeíta con decoración de personajes mayas:
a) Ofrenda 39 de Tenochtitlan; b) Rancho Aserradero en Tamtoc.

En lo que respecta a la circulación de estos objetos fuera de la región maya, debió existir un control de su distribución en los sitios estudiados, ya que se concentran en entierros u ofrendas de las estructuras principales o en las plazas más importantes (González 2011; Solís y Melgar 2017; López y Murakami 2018; Melgar y Solís 2018, 2019; Monterrosa 2018; Meléndez 2019), lo cual indica que estos objetos alóctonos fueron de acceso restringido al ser empleados como bienes de prestigio (Brumfiel y Earle 1987: 3).

En cuanto a la tecnología detectada en las piezas de jadeíta y de cuarzo verde, llama la atención que la mayoría de los instrumentos de trabajo identificados, como lajas o metates de caliza, polvo de pedernal o pulidores de jadeíta, están ausentes en los contextos arqueológicos en donde fueron recuperados estos objetos. Si a ello sumamos que no se encontraron evidencias de producción de estos materiales, podemos suponer que se trata de manufacturas foráneas.

¿Por qué los cuarzos verdes presentan similitudes tecnológicas con las jadeítas? Si consideramos que existen, por un lado, yacimientos de cuarzo verde en el Motagua y, por otro, que al comparar su patrón tecnológico con otras regiones de Mesoamérica dio como resultado que son parecidos a los objetos producidos en los talleres de jadeíta y otras piedras verdes (albita, ureyita, serpentina) del área Maya, se puede inferir que se trata de manufacturas foráneas de origen maya. Varias de las herramientas identificadas (navajas de obsidiana, perforadores de pedernal y pulidores de jadeíta) han sido encontradas en los talleres ubicados en el río Motagua (Rochette 2009: 210-214), mientras que los desgastadores de caliza con oquedades producto de su empleo en el trabajo lapidario se han recuperado en Calakmul y en Cancuén (Domínguez y Folan 1999: 643; Kovacevich 2007: 74-86). Ello concuerda con las huellas de dichos utensilios identificados en piezas del área Maya, como en los ajuares funerarios de Palenque (Melgar 2017) y en ofrendas de Yaxchilán (Juárez y Melgar 2018), así como en varias colecciones del Petén Central, como Tikal (Meléndez y Melgar 2018), El Zotz, El Tintal (Meléndez 2019), Cancuén, La Corona y El Perú-*Waka'* (Melgar y Andrieu 2016), entre otras; las cuales comparamos como referencias mayas para las piezas bajo estudio de este trabajo (Cuadros 3 y 4; Figuras 7 y 8). Cabe señalar que los materiales de los sitios mayas a los que se tuvo acceso fueron analizados en su totalidad, tratando de buscar patrones de manufactura en cada una de las colecciones.

Cuadro 3. Materiales mayas analizados

Sitio	Objeto	Cantidad	Contexto	Cronología
Tikal	Incrustación	59	Entierro 19	Clásico Temprano (250-550 d.C.)
		16	Entierro 160	
El Zotz	Incrustación	52	Entierro 9	
El Tintal	Incrustación	14	Entierro 1	
Tak'alik Ab'aj	Incrustación	8	Escondite asociado a la Estructura 86	
Cancuén	Pendiente	1	Estructura L-8	Clásico Tardío (550-800 d.C.)
		1	Estructura 10M	
	Cuenta	2	Entierro 77	
		1	Entierro 80	
		1	Estructura M9	
		1	Estructura 27	
		4	Entierro 77	
	Orejera	4	Entierro 77	
	Tapa de orejera	1	Estructura K8	

Sitio	Objeto	Cantidad	Contexto	Cronología
El Perú- <i>Waka'</i>	Incrustación	30	Entierro 8	
		22	Entierro 37	
		19	Entierro 38	
		11	Entierro 39	
		24	Entierro 61	
	Cuenta	13	Entierro 8	
	Pendiente	1		
	Orejera	1		
	Tapa de orejera	1		
	Anillo	1		
	Cuenta	1		
	Pectoral	1		
	<i>Hu'unal</i>	1		
Disco	1			
La Corona	Cuenta	119	Entierro 9	
	Orejera	1	Entierro 13	
	<i>Hu'unal</i>	1	Entierro 19	
		1	Entierro 18	
	Pendiente	2		
	Orejera	4		
	Cuenta	20		
Palenque	Incrustación	829	Templo de las Inscripciones	
20		Templo Olvidado		
	Cuenta	100	Templo de las Inscripciones	
	Pendiente	38		
	<i>Hu'unal</i>	1		
	Orejera	2		
	Anillo	18		
	Piezas en proceso	100		
Calakmul	Cuentas	5	Estructura II	
	Incrustaciones	5		
	Pendientes	5		
	Piezas en proceso	5		

Sitio	Objeto	Cantidad	Contexto	Cronología
Yaxchilán	Incrustación	22	Edificio 33	
	Cuenta	1	Tumba VII	
		294		
	Orejera	2		
Jaina	Cuenta	5	C-6	
		17	C-7	
		4	Entierro 42	
		6	C-7	
		3	Entierro 4	
		21	Entierro 53	
		10	Entierro 64	
		7	Entierro 77	
	Tapa de orejera	1	C-7	
		2	Entierro 42	
		1	Entierro 4	
	Orejera	2	C-7	
		2	Entierro 77	
	Pendiente	2	Entierro 64	
		1	C-7	
Chichén Itzá	Incrustación	30	El Castillo	Posclásico Temprano (900-1200 d.C.)
Total		1997		

Cuadro 4. Comparación tecnológica de piezas lapidarias fuera del área Maya con objetos de varios sitios mayas

Sitio	Piezas	Desgaste	Corte	Incisión	Perforación	Acabados
Teotihuacan	81	Caliza	Obsidiana	Obsidiana	Pedernal	Jadeíta y Piel
Monte Albán	17	Caliza	Obsidiana	-	Pedernal	Jadeíta y Piel
Teteles de Santo Nombre	66	Caliza	Obsidiana	-	Pedernal y Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
Tula	2	Caliza	Obsidiana	-	Pedernal y Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
Tamtoc	17	Caliza	Obsidiana	Obsidiana	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
Templo Mayor de Tenochtitlan	60	Caliza	Obsidiana	Obsidiana	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
Tikal	75	Caliza	Obsidiana	Obsidiana	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
El Zotz	41 10 1	Caliza	Obsidiana	Obsidiana	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel Arena y Piel Arenisca y Piel

Sitio	Piezas	Desgaste	Corte	Incisión	Perforación	Acabados
El Tintal	12 2	Caliza Arenisca	Obsidiana	Obsidiana	-	Jadeíta y Piel
Tak'alik Ab'aj	3 2 2 1	Caliza Caliza Dacita Basalto	Ceniza - - -	Ceniza - - Obsidiana	Arena - Arena -	Ceniza y Piel Piel Arena Arena
Cancuén	12	Caliza	Obsidiana	Obsidiana	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
El Perú – <i>Waka'</i>	124 3	Caliza	Obsidiana Pedernal	Obsidiana Pedernal	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
La Corona	148	Caliza	Obsidiana	Obsidiana	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
Palenque	1108	Caliza	Obsidiana	Obsidiana	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
Calakmul	20	Caliza	Pedernal	Pedernal	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
Yaxchilán	179 140	Caliza	Obsidiana	-	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel Arenisca y Piel
Jaina	84	Arenisca	Obsidiana	Obsidiana	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
Chichén Itzá	30	Caliza	Pedernal	-	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
Total	2240					

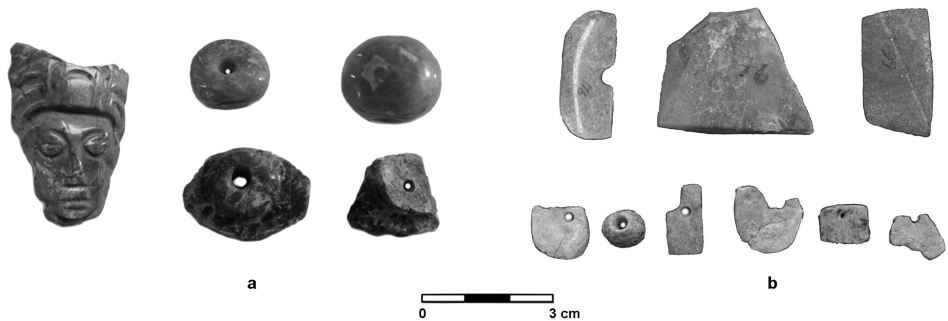


Figura 7. Ejemplos de piezas lapidarias halladas en sitios mayas que fueron empleadas con fines comparativos: a) Cancuén (Melgar y Andrieu 2016: Figura 4c); b) Palenque (Melgar 2017: Figura 4).

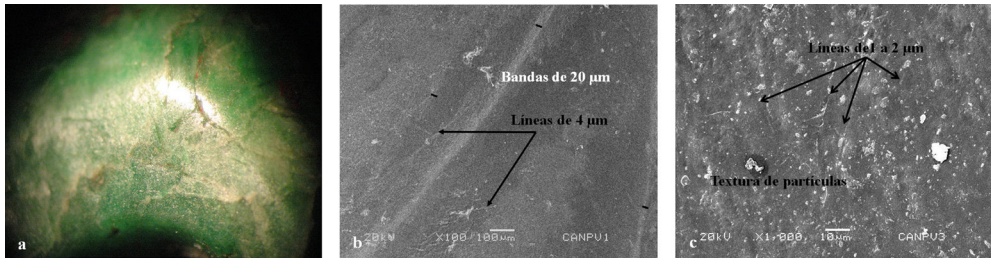


Figura 8. Ejemplo de huellas de manufactura de las superficies de piezas de jadeíta recuperadas en sitios mayas guatemaltecos: a) lustre vítreo; b) producto del desgaste con caliza; c) pulido con jadeíta (b y c, micrografías tomadas de Melgar y Andrieu 2016: Figura 7 b y d).

Las consideraciones anteriores sugieren que las piezas de jadeíta y cuarzo verde que se analizaron pudieron haber sido manufacturadas en el área Maya y llegaron a otras regiones de Mesoamérica a través del comercio, como regalos especiales de las élites mayas o como reliquias muy valoradas. Asimismo, estas herramientas no son comunes en la lapidaria del Centro de México, Oaxaca o la Huasteca, donde predominan serpentinas, turquesas, travertinos o calcitas, mismas que han sido analizadas con esta metodología y cuyos resultados demostraron que predominaba el empleo de rocas volcánicas en los desgastes o el uso de abrasivos en los pulidos (Melgar *et al.* 2012, 2018b; Melgar 2017; Solís y Melgar 2017; López y Murakami 2018; Melgar y Solís 2018, 2019). Esto contrasta con los resultados obtenidos en las jadeítas y cuarzos verdes de esos mismos sitios (Cuadro 5), y refuerza la hipótesis de que se trata de objetos pertenecientes a la tradición de manufactura maya. Además, la presencia de huellas de obsidiana en los cortes e incisiones en las piezas analizadas permite rastrear su probable lugar de origen en el Petén durante el Clásico, quizás Tikal o alguno de sus aliados o vecinos (Melgar y Andrieu 2016; Meléndez 2019). En cambio, la ausencia de pedernal en bordes e incisiones de las piezas analizadas fuera de la zona maya no coinciden con la tecnología detectada hasta el momento en Chichén Itzá, Calakmul y en varios objetos del contexto de la señora *K'abel*, la princesa calakmuleña de El Perú-*Waka'* (Melgar y Andrieu 2016; Monterrosa 2018). Tampoco comparten los patrones tecnológicos de casi la mitad de las piezas de Yaxchilán que están pulidas con arenisca (Juárez y Melgar 2018), o las de Jaina que están desgastadas con esa misma roca sedimentaria. Estas variaciones en la tecnología de las colecciones lapidarias mayas indican la existencia de varios grupos de artesanos, predominando el trabajo donde se combina el desgaste con caliza, cortes e incisiones con obsidiana y pulido con jadeíta; si bien se requieren más piezas y colecciones para poder reforzar esta propuesta. Además, la ubicación de los talleres complica el escenario de la antigua manufactura de lapidaria maya debido a que en los contextos productivos del Motagua y en el de Cancuén solamente se han identificado las primeras etapas de trabajo de objetos de jadeíta, como preformas o piezas sencillas (Rochette 2009: 214-218; Andrieu *et al.* 2014: 150-161). Queda así abierta la propuesta de que en otras áreas de actividad o sitios se realizaban las siguientes fases hasta terminarlas, como la decoración incisa para la iconografía (Kidder 1947: 51-52).

Cuadro 5. Patrones tecnológicos de las piezas lapidarias de los sitios fuera del área Maya analizados

Sitio	Piezas	Desgaste	Corte	Incisión	Perforación	Acabados
Teotihuacan	81	Caliza	Obsidiana	Obsidiana	Pedernal	Jadeíta y Piel
	228	Andesita	Pedernal	Pedernal	Pedernal	Pedernal y Piel
Monte Albán	17	Caliza	Obsidiana	-	Pedernal	Jadeíta y Piel
	29	Basalto y arena	Obsidiana	Obsidiana	Pedernal	Piel
	1	Riolita	Pedernal	-	Pedernal	Pedernal y Piel
Teteles de Santo Nombre	66	Caliza	Obsidiana	-	Pedernal y Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
	126	Andesita	Pedernal	Pedernal	Pedernal	Pedernal y Piel
Tula	2	Caliza	Obsidiana	-	Pedernal y Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
	59	Arenisca	Obsidiana	-	Pedernal	Piel
	30	Andesita	Obsidiana	Obsidiana	Pedernal	Pedernal y Piel
Tamtoc	17	Caliza	Obsidiana	Obsidiana	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
	89	Basalto	Obsidiana	-	Polvo de pedernal	Piel
Templo Mayor de Tenochtitlan	60	Caliza	Obsidiana	Obsidiana	Polvo de pedernal	Jadeíta y Piel
	504	Basalto	Obsidiana	Obsidiana	Pedernal	Pulidor fino y piel
	247	Andesita	Pedernal	Pedernal	Pedernal	Pedernal y Piel
Total	1556					

A partir de ello, es factible considerar como manufacturas mayas a las piezas de jadeíta y cuarzo verde que presentan esta secuencia de manufactura fuera de la región maya y que difieren del resto de la lapidaria de esos mismos sitios. Por su parte, los objetos que ostentan elementos iconográficos refuerzan su filiación cultural como pertenecientes a la maya, como por ejemplo la placa con rostro maya de Tenochtitlan que podría ser de Nebaj (Smith y Kidder 1951: 36), o del Cenote Sagrado de Chichén Itzá por su similitud con ejemplares de aquellos lugares (Proskouriakoff 1974: 175-183). Sin embargo, ¿qué ocurre con los objetos geométricos que no cuentan con decoración, como sucede con las cuentas, pendientes, incrustaciones, tapas de orejera y el remate de cetro, cada uno de los cuales carece de diseños incisos o elementos estilísticos diagnósticos que permitan atribuirles un origen en particular? Con los análisis tecnológicos fue posible rastrear su origen maya al compartir los instrumentos empleados en las piezas que sí tienen iconografía y que difieren en su manufactura de los otros objetos lapidarios analizados en esos sitios.

En lo que concierne a los instrumentos de trabajo aprovechados por los lapidarios mayas, en contextos domésticos del valle del río Motagua, fechados entre 650 y 800 d.C., se han recuperado miles de preformas y objetos geométricos sencillos asociados a perforadores de pedernal y nódulos de jadeíta (Rochette 2009: 210-214). Otros sitios con piezas en proceso de elaboración, sin terminar o pedacería considerada como desechos o residuos de producción lapidaria en jadeíta y piedra verde son Tikal, Calakmul, Cancuén y Palenque (Moholy-Nagy 1997: 296-299; Domínguez y Folan 1999: 634-635, 639; Melgar 2017: 121). Así mismo, en los sitios de Calakmul, Cancuén, La Corona, Naachtun y Yaxchilán se hallaron además de piezas de jadeíta, lajas de piedra caliza que presentan orificios circulares en forma de rosca y con dimensiones que encajan con los de las cuentas y orejeras de jade recuperadas en esos sitios (Domínguez y Folan 1999: 643; Kovacevich 2007: 80-84; Andrieu *et al.* 2014: 152; Barrientos y Canuto 2015: 479; Melgar y Andrieu 2016: 1066; Melgar *et al.* 2018b: 180, 192), así como grandes cantidades de navajillas de obsidiana (Kovacevich 2007: 74-86) y perforadores de pedernal (Domínguez y Folan 1999: 643), algunos de los cuales pudieron haber sido empleados en el trabajo lapidario. En el caso del Perú-Waká se han recuperado dos artefactos líticos identificados como pulidoras de cuentas y fragmentos de piedra verde que quizás indican la existencia de un posible taller o área de trabajo lapidario en ese sitio (Eppich y Haney 2017: 77; Marken y Cooper 2017: 210). Es importante subrayar que el uso de los desgastadores de caliza con oquedades se ha identificado ampliamente en materiales de jadeíta de sitios mayas, y no hay reportes de ellos en otras partes de Mesoamérica (Melgar y Andrieu 2016; Melgar *et al.* 2018b), por lo cual se refuerza el planteamiento de que se trataría de objetos elaborados por artesanos mayas y que llegaron por distintos mecanismos de circulación y distribución a otras regiones mesoamericanas.

Con base en lo anterior, podemos destacar la presencia de objetos de jadeíta con tecnología maya hallados en Teotihuacan en contextos anteriores a la denominada “Entrada Teotihuacana” del año 378 d.C. en Tikal (Stuart 2000), como un collar de Xalla fechado para el 150 d.C. (Ruvalcaba *et al.* 2008: 91; Melgar y Solís 2019: 384) y las decenas de piezas halladas en el túnel debajo del Templo de la Serpiente Emplumada fechado entre 100 y 150 d.C. (Gómez y Gazzola 2020). Al comparar temporalmente las cantidades de piezas en Xalla y Teopancazco elaboradas con esta tecnología (ver Cuadro 1), se desprende que existió una mayor cantidad de piezas en tiempos previos a esa “Entrada”. La merma de jades mayas después de ese evento se aprecia en otros sectores de Teotihuacan, como en la Pirámide de la Luna, donde no se encontraron piezas en este material posteriores a los Entierros 6 y 5, fechados en 300 y 350 d.C. respectivamente, cuyos individuos sacrificados de origen maya portaban cuentas y orejeras de jadeíta, así como otras piedras verdes (Sugiyama y López 2006). Lo mismo sucede con la lapidaria en jadeíta del Templo de la Serpiente Emplumada, ya que las piezas proceden de los entierros sacrificiales fechados hacia el 250 a 300 d.C. (Sugiyama 1989: 97; López y Murakami 2018: 481). Así, la presencia continua de objetos de jadeíta desde 150 d.C. y la destrucción de los murales con diseños mayas hallados en el Complejo Plaza de las Columnas entre el 350 y 400 d.C., abre nuevos interrogantes sobre la interacción de los teotihuacanos con los mayas previo a 378 d.C., y la escasez de objetos mayas en la metrópoli después de esa fecha. Otros investigadores señalaban la existencia de estas relaciones antes del siglo IV d.C. por la presencia de obsidiana de Sierra de las Navajas y de talud-tablero en sitios mayas (Braswell 2003: 28). Sin embargo, la escasez de jadeíta en Teotihuacan

en épocas posteriores a la “Entrada” no coincide con las propuestas que sostienen que las rutas comerciales y el flujo de materiales entre mayas y teotihuacanos fueron más estrechas. ¿Por qué la jadeíta no trascendió como bien de riqueza o prestigio en Teotihuacán después de 378 d.C.?

Como se puede apreciar, la cantidad de jadeíta en Teotihuacan es escasa, sólo catorce piezas (Melgar y Solís 2018, 2019) para las fases Xolalpan y Metepec, época en la que incluso las piedras verdes en general prácticamente desaparecen en toda la urbe en comparación con las cantidades reportadas en las primeras fases (Castañón 2018: 712), como las 67 analizadas en este estudio y las reportadas en el Templo de la Serpiente Emplumada y la Pirámide de la Luna (Sugiyama 1989; Sugiyama y López 2006; López y Murakami 2018; Gómez y Gazzola 2020), por lo cual surge la necesidad de buscar estas interacciones a través de la lapidaria desde otra perspectiva. En este sentido, en investigaciones futuras sería adecuado revisar si existen piezas teotihuacanas en la zona maya, de preferencia las serpentinitas del Estado de Puebla ampliamente usadas en esa metrópoli. Quizás se podría empezar con una orejera del Entierro 10 de Tikal, que visualmente posee una coloración similar (Moholy-Nagy y Coe 2008: Appendix 13 color plate 21) a la serpentinita utilizada en Teotihuacán. Lo interesante de dicha orejera es que fue descubierta en la tumba del probable gobernante impuesto en Tikal por Teotihuacán en el año 379 d.C. (Martin y Grube 2008).

Una minuciosa cuantificación de materiales oriundos o con atributos estilísticos o tecnológicos de Teotihuacán en el área Maya, y viceversa, sería el primer paso para establecer un argumento sólido que sugiera la verdadera naturaleza de este encuentro cultural. En este sentido, este estudio es un acercamiento para, al menos, argumentar la existencia de una compleja interacción intercultural entre los antiguos mayas y teotihuacanos, aunque sea desde una perspectiva económica y tecnológica de la producción de artefactos de piedra verde después de la “Entrada” acaecida en 378 d.C.

Cabe señalar que un cambio similar en las jadeítas parece haber sucedido en Monte Albán, ya que este material se encuentra desde la época Monte Albán II (100 a.C.-200 d.C.), como la máscara del Dios Murciélagos en el Entierro XIV-10 del Adoratorio Hundido, así como varias cuentas en tumbas y entierros del Estacionamiento A. Para contextos de la época IIIa (200-500 d.C.) también se recuperaron cuentas en distintos contextos funerarios (González 2011: 171-200). En contraste, no se reportan jadeítas para la época IIIb (500-750 d.C.) en el sitio (González 2011: 201-219).

Durante la etapa VI (1486-1502 d.C.) del Templo Mayor de Tenochtitlan también ocurrió un cambio en la adquisición de jadeítas. En este caso, el *tlatoani* Ahuítzotl conquistó el Soconusco, la región dominada por los mexicas más cercana al Motagua. Sin embargo, la cantidad de objetos con manufactura maya se reducen considerablemente después de este evento en la capital tenochca, lo cual llama la atención, ya que se conquistó esa provincia para obtener plumas y pieles de animales de bosques tropicales, así como para facilitar el flujo de materias primas y objetos cuyo origen estaba más allá de las fronteras imperiales (Melgar et al. 2018b).

Para finalizar, este tipo de estudios abren nuevos panoramas que permiten acercarnos al conocimiento de los grupos humanos que los usaron y trabajaron, en donde las preferencias culturales, tradiciones, cosmovisiones, ideologías y relaciones de larga distancia, afectaron las formas de adquirir, producir y emplear estos bienes en la época prehispánica.

AGRADECIMIENTOS: Este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo de Ciencia Básica CONACYT CB-283896 y del proyecto posdoctoral “La lapidaria en la Cuenca de México: estilos tecnológicos y escuelas artesanales durante el período Posclásico”. También fue importante la colaboración de Mario Monroy del Laboratorio de Microscopía Electrónica del INAH y de Cristina Zorrilla del Laboratorio de Materiales Avanzados del Instituto de Física de la UNAM. Agradecemos a los siguientes investigadores el acceso y análisis de materiales: Linda Manzanilla, Ernesto González, Blas Castellón, Osvaldo Sterpone, Rosario Domínguez, Daniel Juárez y Chloé Andrieu. También a los miembros del Taller de Arqueología Experimental en Lapidaria: Edgar Pineda, Viridiana Guzmán, Laura Carrillo, Andrea Pérez, Angy Domínguez, Adriana Soto y Francisco Macedo, todos participantes del Proyecto “Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo”.

6. Referencias

- Andrieu, Chloé, Edna Rodas y Luis Luin. 2014. «The Values of Classic Maya Jade: A Reanalysis of Cancuen’s Jade Workshop». *Ancient Mesoamerica* 25 (1): 141-164.
- Ascher, Robert. 1961. «Experimental Archaeology». *American Anthropologist* 63 (4): 793-816. <https://doi.org/10.1525/aa.1961.63.4.02a00070>.
- Barrientos, Tomás y Marcello Canuto. 2015. «Resultados generales y conclusiones de la Temporada de Campo 2014», en *Proyecto Arqueológico La Corona. Informe Final Temporada 2014*, Tomás Barrientos, Marcello Canuto y Eduardo Bustamante, eds., pp. 463-480. Guatemala: Proyecto Regional Arqueológico La Corona.
- Braswell, Geoffrey E. 2003. «Introduction: Reinterpreting Early Classic Interaction», en *The Maya and Teotihuacan. Reinterpreting Early Classic Interaction*, Geoffrey E. Braswell, ed., pp. 1-43. Austin: University of Texas Press.
- Brumfiel, Elizabeth M., y Timothy K. Earle. 1987. «Specialization, Exchange, and Complex Societies: An Introduction», en *Specialization, Exchange, and Complex Societies*, Elizabeth M. Brumfiel y Timothy K. Earle, eds., pp. 1-9. Cambridge: Cambridge University Press. http://www.columbia.edu/itc/anthropology/v3922/pdfs/brumfiel_earle.pdf.
- Castañón Suárez, Mijaely Antonieta. 2018. «Teopanazgo y el intercambio de larga distancia», en *Teopanazgo como Centro de Barrio multiétnico de Teotihuacan. Los sectores funcionales y el intercambio a larga distancia*, Linda Manzanilla, ed., pp. 697-732. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castillo Bernal, Stephen. 2019. «Memorias de piedra verde: miradas simbólicas de las reliquias toltecas». *Cuicuilco. Revista de Ciencias Antropológicas* 75: 249-275.
- Digby, Adrian. 1964. *Maya Jades*. Londres: The Trustees of the British Museum.
- Domínguez Carrasco, María del Rosario y William J. Folan. 1999. «Hilado, confección y lapidación: los quehaceres cotidianos de los artesanos de Calakmul, Campeche, México», en *XII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1998*, Juan Pedro Laporte y Héctor L. Escobedo, eds., pp. 628-646. Guatemala: Museo Nacional de Arqueología y Etnología. <http://www.asociaciontikal.com/simposio-12-ano-1998/48-98-rosario-y-folan-doc/>.

- Eppich, Keith y Emily Haney. 2017. «Operación Wk-13: Excavaciones en el Grupo Chok, Estructura N13-6», en *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka'. Informe No. 15, Temporada 2017*, Juan Carlos Pérez, Griselda Pérez y David Freidel, eds., pp. 20-83. Guatemala: Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala.
- Gómez Chávez, Sergio y Julie Gazzola. 2020. «La relación entre las élites de Teotihuacan y las de las Tierras Altas Mayas durante el primer siglo de nuestra era». Ponencia presentada en el 2° *Coloquio Los Mayas en el INAH. Estudios inter y multidisciplinarios*, Ciudad de México, 28 de septiembre al 2 de octubre 2020.
- González Licón, Ernesto. 2011. *Desigualdad social y condiciones de vida en Monte Albán, Oaxaca*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Harlow, George E. 1993. «Middle American Jade. Geologic and Petrologic Perspectives on Variability and Source», en *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Frederick W. Lange, ed., pp. 9-29. Salt Lake City: University of Utah Press.
- Juárez Cossío, Daniel y Emiliano Melgar Tísoc. 2018. «Yaxchilán: sus relaciones de media y larga distancia vistas a través de la lapidaria», en *XXXI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2017*, Bárbara Arroyo, Luis Méndez y Gloria Ajú, eds., pp. 453-467. Guatemala: Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Asociación Tikal.
- Kidder, Alfred V. 1947. *The Artifacts of Uaxactun, Guatemala*. Washington D.C.: Carnegie Institution.
- Kovacevich, Brigitte. 2007. «Ritual Crafting, and Agency at the Classic Maya Kingdom of Cancuen», en *Mesoamerican Ritual Economy. Archaeological and Ethnological Perspectives*, E. Christian Wells y Karla L. Davis-Salazar, eds., pp. 67-114. Boulder: University Press of Colorado.
- López Juárez, Julieta y Tatsuya Murakami. 2018. «Las relaciones de poder vistas a través de los materiales lapidarios de piedra verde y pizarra de Teotihuacan», en *Teopanazgo como Centro de Barrio multiétnico de Teotihuacan. Los sectores funcionales y el intercambio a larga distancia*, Linda Manzanilla, ed., pp. 469-496. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Marken, Damien y Zachary Cooper. 2017. «Capítulo V. Operación Wk 22. Excavaciones en estructuras residenciales asociadas con rasgos de manejo del agua en el Barrio Ical», en *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka'. Informe No. 15, Temporada 2017*, Juan Carlos Pérez, Griselda Pérez y David Freidel, eds., pp. 196-254. Guatemala: Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala.
- Martin, Simon y Nikolai Grube. 2002. *Crónica de los reyes y reinas mayas*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Martínez del Campo, Sofia. 2010. *Rostros de la Divinidad. Los mosaicos mayas de piedra verde*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Meléndez Mollinedo, Juan Carlos. 2019. *A Contextual and Technological Study of Ancient Maya Greenstone Mosaic Masks*. Unpublished Ph.D. Dissertation, Department of Anthropology, Washington University in St. Louis, Missouri.
- Meléndez, Juan Carlos y Emiliano R. Melgar Tísoc. 2018. «Explorando las órbitas tecnológicas de dos rostros de mosaico de piedra verde de Tikal, Petén, Guatemala». *Revista Española de Antropología Americana* 48: 191-210. <https://doi.org/10.5209/REAA.63698>.
- Melgar Tísoc, Emiliano R. 2017. «Manufacturing Techniques of Greenstone Mosaics from Teotihuacan and Palenque», en *Playing with the Time. Experimental Archaeology and the Study of the Past*, Rodrigo Alonso, Javier Baena y David Canales, eds., pp. 119-124. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

- 2018. «Introducción al Dossier: La filiación cultural de la lapidaria mesoamericana en turquesas, jadeítas y piedras verdes desde la perspectiva tecnológica». *Revista Española de Antropología Americana* 48: 185-189. <https://doi.org/10.5209/REAA.63697>.
- Melgar Tísoc, Emiliano y Chloé Andrieu. 2016. «El intercambio del jade en las Tierras Bajas Mayas desde una perspectiva tecnológica», en *XXIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2015*, Bárbara Arroyo, Luis Méndez y Gloria Ajú, eds., pp. 1065-1076. Guatemala: Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Asociación Tikal. <http://www.asociaciontikal.com/wp-content/uploads/2020/09/87-Melgar-y-Andrieu.pdf>.
- Melgar Tísoc, Emiliano R. y Reyna B. Solís Ciriaco. 2018. «Caracterización mineralógica y tecnológica de la lapidaria de Teopanaczo», en *Teopanaczo como Centro de Barrio multiétnico de Teotihuacan. Los sectores funcionales y el intercambio a larga distancia*, Linda Manzanilla, ed., pp. 621-672. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- 2019. «Caracterización mineralógica y tecnológica de la lapidaria de Xalla», en *El Palacio de Xalla en Teotihuacan. Primer acercamiento*, Linda R. Manzanilla, ed., pp. 359-399. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Melgar Tísoc, Emiliano R., Reyna B. Solís Ciriaco y Ernesto González Licón. 2018a. «Análisis tecnológico de objetos en concha y lapidaria de Monte Albán», en *Arqueología de la producción*, Emiliano Melgar y Linda Manzanilla, coords., pp. 91-122. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Melgar Tísoc, Emiliano R., Reyna B. Solís Ciriaco y Hervé V. Monterrosa Desruelles. 2018b. *Piedras de fuego y agua: turquesas y jades entre los nahuas*. México: Museo del Templo Mayor/Instituto Nacional de Antropología e Historia, Museo de Geología/ Universidad Nacional Autónoma de México.
- Melgar Tísoc, Emiliano R., Reyna B. Solís Ciriaco y José Luis Ruvalcaba Sil. 2012. «Lapidaria de Tamtoc», en *Tamtoc. Esbozo de una antigua sociedad urbana*, Guillermo Córdova, Estela Martínez y Patricia Hernández, coords., pp. 331-354. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Mirambell, Lorena. 1968. *Técnicas lapidarias prehispánicas*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Moholy-Nagy, Hattula. 1997. «Middens, Construction Fill, and Offerings: Evidence for the Organization of Classic Period Craft Production at Tikal, Guatemala». *Journal of Field Archaeology* 24 (3): 293-313.
- Moholy-Nagy, Hattula y William R. Coe. 2008. *The Artifacts of Tikal: Ornamental and Ceremonial Artifacts and Unworked Material. Tikal Report No. 27, Part A*. Filadelfia: University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology.
- Monterrosa Desruelles, Hervé V. 2018. «La manufactura de los objetos de jadeíta verde imperial de las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan». *Revista Española de Antropología Americana* 48: 211-231. <https://doi.org/10.5209/REAA.63699>.
- Proskouriakoff, Tatiana. 1974. *Jades from the Cenote of Sacrifice, Chichen Itza, Yucatan*. Cambridge: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology.
- Rochette, Erick T. 2009. «Jade in Full: Prehispanic Domestic Production of Wealth Goods in the Middle Motagua Valley, Guatemala», en *Housework: Craft Production and Domestic Economy in Ancient Mesoamerica*, Kenneth G. Hirth, ed., pp. 205-224. Nueva Jersey: American Anthropological Association. <https://doi.org/10.1111/j.1551-8248.2009.01021.x>.

- Ruvalcaba Sil, José Luis, Linda Manzanilla, Emiliano R. Melgar Tísoc y Rufino Lozano Santa Cruz. 2008. «PIXE and Ionoluminescence for Mesoamerican Jadeite Characterization». *X-ray Spectrometry* 37: 96-99.
- Sahagún, fray Bernardino de. 2006. *Historia General de las Cosas de Nueva España*. México: Editorial Porrúa.
- Seitz, Russell, George E. Harlow, Virginia B. Sisson y Karl A. Taube. 2001. «'Olmec Blue' and Formative jade sources: new discoveries in Guatemala». *Antiquity* 75: 687-688. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00089171>.
- Smith, A. Ledyard y Alfred V. Kidder. 1951. *Excavations at Nebaj, Guatemala*. Carnegie Institution of Washington, Pub. 594. Washington, D.C.: Carnegie Institution.
- Solis Ciriaco, Reyna B. 2018. «Esferas de producción de los objetos de piedra verde procedentes de las estructuras aledañas al Templo Mayor de Tenochtitlan». *Revista Española de Antropología Americana* 48: 233-249. <https://doi.org/10.5209/REAA.63700>.
- Solis Ciriaco, Reyna B. y Emiliano R. Melgar Tísoc. 2017. «Technological Analysis of Greenstone Objects from the Structures Surrounding the Great Temple of Tenochtitlan », en *Playing with the Time. Experimental Archaeology and the Study of the Past*, Rodrigo Alonso, Javier Baena y David Canales, eds., pp. 125-130. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Stuart, David. 2000. «The 'Arrival of Strangers': Teotihuacan and Tollan in Classic Maya History», en *Mesoamerica's Classic Heritage: From Teotihuacan to the Aztecs*, David Carrasco, Lindsay Jones y Scott Sessions, eds., pp. 465-514. Boulder: University Press of Colorado.
- Sugiyama, Saburo. 1989. «Burials dedicated to the Old Temple of Quetzalcoatl at Teotihuacan, Mexico». *American Antiquity* 54 (1): 85-106.
- Sugiyama, Saburo y Leonardo López Luján. 2006. «El Proyecto Pirámide de la Luna 1998-2004: Conclusiones preliminares», en *Sacrificios de consagración en la Pirámide de la Luna*, Saburo Sugiyama y Leonardo López Luján, eds., pp. 25-52. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Arizona State University.
- Velázquez Castro, Adrián. 2007. *La producción especializada de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.