

Conjunto especializado para la producción de instrumentos de obsidiana y el aprovechamiento de recursos lacustres dentro de un contexto isleño en el occidente mesoamericano

Erica S. Blanco Morales  y Patricia Pérez Martínez

En la subcuenca de Magdalena en el estado de Jalisco, los pueblos asentados en las inmediaciones del lago aprovecharon los recursos disponibles para la producción artesanal de bienes útiles y suntuarios. La presencia del Volcán de Tequila, el Lago de Magdalena y el sistema Lerma-Chapala-Santiago, facilitaron el acceso a recursos y la movilidad de productos para su distribución. En el centro del cuerpo acuífero fósil se eleva Atitlán, isla que resguarda evidencia de actividades de producción que se relacionaron con el aprovechamiento de recursos minerales y acuáticos por lo menos a partir del año 450 dC y hasta el 1500 dC. Dentro de las evidencias estudiadas sistemáticamente a nivel de superficie, es de nuestro interés una acumulación de objetos de obsidiana que se extiende en un área de 56.400 m². El análisis espacial de distribución, junto con los de morfología, desgaste y microscopía aplicada a la identificación de huellas de uso, nos permiten explicar que se trató de un espacio de producción especializado de instrumentos de obsidiana mediante la técnica de talla, los cuales fueron empleados para el aprovechamiento de recursos perecederos.

Palabras clave: Occidente de México, talleres de obsidiana, producción artesanal, huellas de uso, recursos lacustres

In the Magdalena sub-basin of the state of Jalisco in western Mexico, the people who settled in the vicinity of the lake took advantage of available resources for the artisanal production of utilitarian and luxury goods. The presence of the Tequila Volcano, Magdalena Lake, and its neighboring Lerma-Chapala-Santiago river system facilitated the distribution of products through the region and neighboring zones. The island of Atitlán rises in the middle of the ancient lake bed. This island preserves evidence of cultural activities related to the water and the utilization of minerals from at least AD 450 to 1500. A systematic surface study showed an accumulation of obsidian artifacts covering an area of 56,400 m². Spatial analysis of the distribution of artifacts, along with studies of morphology, abrasion, and microscopy applied to the identification of wear marks, allow us to identify the zone as an area of specialized obsidian workshops and to determine that the final products were used for the procurement of perishable resources from the lake zone.

Keywords: western Mexico, obsidian workshops, craft production, use-wear analysis, lacustrine resources

La subcuenca de Magdalena en Jalisco y la isla de Atitlán

En el estado de Jalisco descansa el complejo de Cuencas Centrales, uno de los más importantes de México por la presencia del Lago de Chapala y el fluvial Lerma-Chapala-Santiago. La subcuenca de Magdalena

se localiza en la parte noroeste del complejo. El entorno se caracteriza por ser una zona lacustre y volcánica, de vegetación caducifolia y plantas acuáticas perenes (Rzedowski 1978), que permitieron a los antiguos pobladores el abastecimiento de abundantes recursos (Blanco Morales 2018). En las últimas décadas se han registrado asentamientos prehispánicos que reflejan diversas

Erica S. Blanco Morales (erickasofiablanco@gmail.com, autor de contacto) ■ Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Patricia Pérez Martínez (patyperezmtz@gmail.com) ■ Laboratorio de Tecnología de Cazadores Recolectores, Escuela Nacional de Antropología e Historia, Ciudad de México, México

Latin American Antiquity 33(3), 2022, pp. 500–519

Copyright © The Author(s), 2022. Published by Cambridge University Press on behalf of the Society for American Archaeology. This is an Open Access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution licence (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

doi:10.1017/laq.2022.3

manifestaciones culturales a través del tiempo. Con el objetivo de explicar los procesos sociales e históricos que se suscitaron en esta región, investigaciones arqueológicas se han dado a la tarea de identificar asentamientos, caracterizarlos a escala material, ubicarlos dentro de un marco temporal y explicar su organización interna, así como la externa, desde un panorama regional y panregional (Beekman 1996; Beekman y Weigand 2000, 2008; Blanco Morales 2018; Esparza López 2004, 2009; Esparza López y Ponce 2005; Glascock et al. 2010; Glassow 1967; Heredia Espinoza 2010, 2011, 2017; Herrejón y Smith 2004; López Mestas 2013; López Mestas y Ramos 2000; Schöndube 1980; Smith 2012; Spence y Weigand 1989; Stuart 2003; Weigand 1993; Weigand y García de Weigand 1996; Weigand et al. 2004).

El presente trabajo esboza los resultados de la primera etapa de una investigación arqueológica que se suma a la tarea. Su foco de atención es la isla de Atitlán que se eleva en el interior del Lago de Magdalena (Blanco Morales 2010, 2018). El cuerpo acuífero fue antropogénicamente desecado en su totalidad en el año 1930. Sin embargo, el estudio de sus sedimentos muestra que, en respuesta a los cambios climatológicos del entorno, el nivel de agua varió a través del tiempo, y fue durante el período 900-1400 dC que alcanzó su mayor inundación (García Ayala 2018); incluso, hoy en día su topografía nos permite estimar que llegó a tener una extensión de aproximadamente 45 km² (Vázquez et al. 2018:39). El lago limita al norte con el municipio que lleva el mismo nombre; al suroeste, con Etzatlán; mientras que su parte central —este y oeste y el extremo sureste— forman parte de San Juanito de Escobedo (Figura 1).

La primera referencia de asentamientos arqueológicos en la isla se encuentra en los reportes de Adela Breton durante su recorrido por la región a finales del siglo diecinueve y principios del siglo veinte (McVicker 2005). Décadas posteriores, en 1963, Long y Glassow realizaron la primera excavación que consistió en pozos de sondeo de 1,5 m por 1,5 m, con el objetivo de refinar la cronología cerámica de la región (Long 1966). Más tarde, Weigand realizaría un levantamiento arquitectónico del complejo La Ciudadela y reportaría, junto con sus

colaboradores, la presencia de un espacio con evidencia de producción especializada de instrumentos de obsidiana (Glascock et al. 2010; González et al. 2000; Spence y Weigand 1989; Weigand et al. 2004).

En el marco de esta investigación, desde el año 2009, hemos registrado arqueológicamente las actividades relacionadas con el aprovechamiento lacustre que permeó a lo largo de miles de años en la cultura de los habitantes de dicha zona (Blanco Morales 2018). En los asentamientos humanos dentro de las inmediaciones del lago hay indicios claros, a partir del año 350 aC, de actividades artesanales y de aprovechamiento relacionadas con el medio, tales como: caza, pesca, tejido de cestería y tule (Blanco Morales 2018), agricultura hidráulica (Stuart 2003), obtención y talla de obsidiana (Esparza López 2004, 2009; Esparza López y Ponce 2005; Glascock et al. 2010; Weigand et al. 2004) y elaboración cerámica (López Mestas 2005), entre otras. Varios contextos a nivel de superficie muestran lo que Sugiura y Serra Puche (1990) denominaron uso diferencial de espacios como resultado de actividades constantes que los isleños llevaron a cabo en un período de aproximadamente 1.000 años (450-1400/1500 dC) y que, sin duda, fueron clave en su aspecto económico de subsistencia e intercambio.

Durante una primera etapa de trabajo arqueológico, realizamos recorridos sistemáticos de superficie y análisis de materiales. Los resultados arrojaron la identificación de áreas destinadas a diversas actividades culturales que estuvieron relacionadas tanto en tiempo como en espacio. Por medio de la identificación de materiales diagnósticos, de temporalidad y de uso, se logró asociar el asentamiento con las culturas materiales de la región: Grillo, Aztatlán y Huisla, ubicadas temporalmente entre el 450 y 1400/1500 dC (Galván Villegas 1991; Liot et al. 2008; López Mestas y Montejano 2003, 2009; Meighan y Foote 1968; Ramírez Urrea 2006; Schöndube y Galván 1978), aunque también existió población al momento del contacto con los españoles (Tabla 1; véase a Tello 1891 [1650]).

Las evidencias se organizaron en cinco conjuntos que se definen por las transformaciones del espacio, estructuras y materiales que abocan a usos como el público, cívico y ritual;

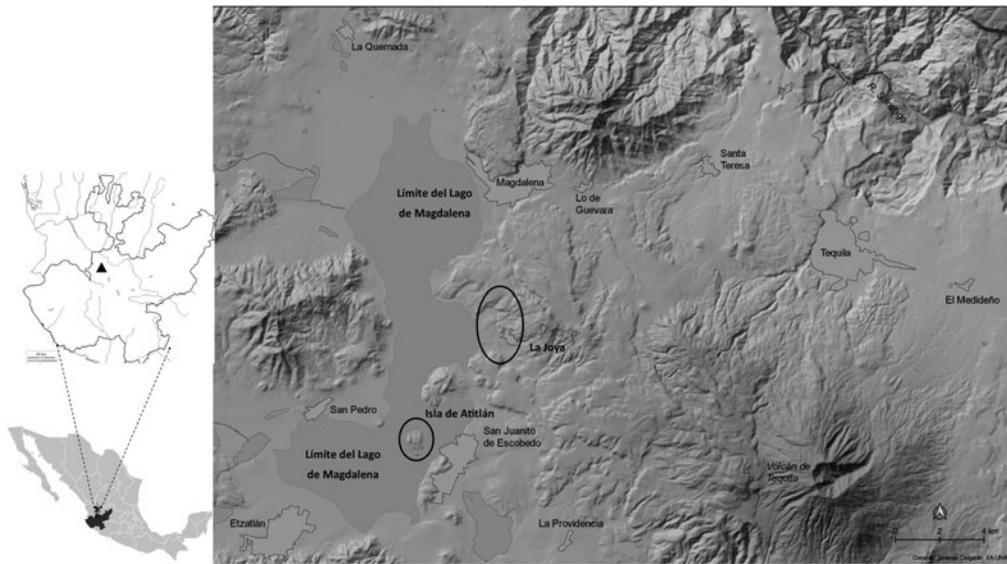


Figura 1. Localización del área de estudio, subcuenca de Magdalena, Jalisco, México. Detalles en la isla de Atitlán, el yacimiento de obsidiana La Joya y el límite de inundación del lago durante el período 900-1400 dC.

habitacional y doméstico; cultivo y producción artesanal especializada (Figura 2). El conjunto público se ubica en la meseta central. Respetando el nombre que le asignó Weigand en las primeras visitas (González et al. 2000), se denominó La Ciudadela; está compuesta por estructuras rectangulares amplias, patios abiertos y dos grupos integrados, cada uno, por cuatro estructuras rectangulares distribuidas en forma de cruz. Al norte yacen dos conjuntos de terrazas habitacionales y agrícolas asociadas a materiales domésticos como puntas de proyectil para caza y/o pesca (Williams 2014:191), esferas de basalto localmente denominadas *pateras*, y que en la literatura encontramos como hondas (Vega 2002), ollas, molcajetes, comales y otras formas cerámicas asociadas a su vez a manos de metate y metates que hacen referencia a actividades cotidianas relacionadas con la preparación y consumo de alimentos. Mientras que al oeste, ladera abajo a nivel de la playa, se evidencian doce cuevas de formación antropogénica excavadas en el material arenoso de origen volcánico que formó a la propia isla, de las cuales, únicamente dos se encuentran en perfectas condiciones.

Por último, el espacio de producción artesanal considerado intensivo según los indicadores de Clark (1986, 1990), al igual que sistemático y estandarizado según Costin (1991; Costin y

Hagstrum 1995), se denominó conjunto especializado de producción y desecho (CEP). Está constituido por terrazas sobre las que se edificaron dos grupos de estructuras y una extensa acumulación de materiales de obsidiana imposible de cuantificar. Como se describirá y explicará de manera más amplia en los siguientes apartados, fue con el estudio del espacio, análisis de los materiales muestreados y el comportamiento de distribución de los mismos, que se determinaron actividades involucradas en dos procesos que ahí tuvieron lugar: el primero, la extracción por medio de talla de lascas útiles de obsidiana y, el segundo, el empleo de las mismas en raspar, cortar y raer para el aprovechamiento de recursos lacustres (Blanco Morales 2018).

Espacios de producción en Mesoamérica y las evidencias en la isla de Atitlán

La elaboración de objetos de obsidiana es común dentro de sitios lacustres (Kabata 2009). Las actividades artesanales relacionadas con el empleo de instrumentos para cortar, raspar y raer están asociadas con el trabajo de recursos semiduros y duros como: plantas, fibras y tallos —maguey, tules, juncos, etcétera— (Serra Puche 1988:184; Pastrana et al. 2011), diversas maderas (Pastrana et al. 2011), concha, pescado, hueso, pieles, astas

Tabla 1. Cuadro cronológico de tradiciones arqueológicas y fases temporales en la región y zonas aledañas.

Fecha	Período		Tradiciones arqueológicas		Jalisco						
			Permanente		Etzatlán Magdalena ¹	Otras cronologías ²	Valle de Atemajac ³	Sayula ⁴			
1532	Posclásico	Tardío	Tonalá / Etzatlán (Beekman y Weigand 2008; Galván Villegas 1991)		Atidlán	Atemajac II	Tonalá	Amacueca	Tardío	Tarascos	
1400		Medio	Tradición Atemajac / Huistla (Beekman y Weigand 2008; Galván Villegas 1991; Glassow 1967; Herrejón y Smith 2004)			Huistla	Atemajac I		Atemajac	Temprano	Tizapán
1300		Temprano									
1200	Clásico	Tardío	Tradición Grillo (Beekman 1996; Galván Villegas 1991; López Mestas y Montejano 2003, 2009; Schöndube y Galván 1978; Smith 2012)		Arenal	El Grillo	Grillo	Sayula	Tardío	Cojumatlán (Aztatlán)	
1100			Medio							Temprano	
1000		Temprano							Transición		
900			Preclásico	Tardío	Tradición Teuchitlán / Tumba de Tiro (Beekman y Weigand 2008; López Mestas 2005)		Ameca	Tequila IV	Tabachines	Verdía / Usmajac Tumba de Tiro	
800	Medio				Tequila III						
700						San Sebastián	Tequila II				
600	Temprano	Medio			Opeño	Tequila I	Magdalena	Atotonilco			
500										Tepehuaje	
400		Tardío	Capacha (Beekman y Weigand 2000; Schöndube 1980)								
300	Temprano	Medio									
200			Tardío								
100											
0											
-100	Temprano	Medio									
-200			Tardío								
-300											
-400	Temprano	Medio									
-500			Tardío								
-600											
-700											
-800	Temprano	Medio									
-900											
-1000	Temprano	Medio									
-1100											
-1200	Temprano	Medio			¿?						

¹Glassow 1967; Long 1966.

²Beekman citado en Heredia Espinoza y Englehardt 2016:Figura 1.

³Galván 1991.

⁴Liot et al. 2008.

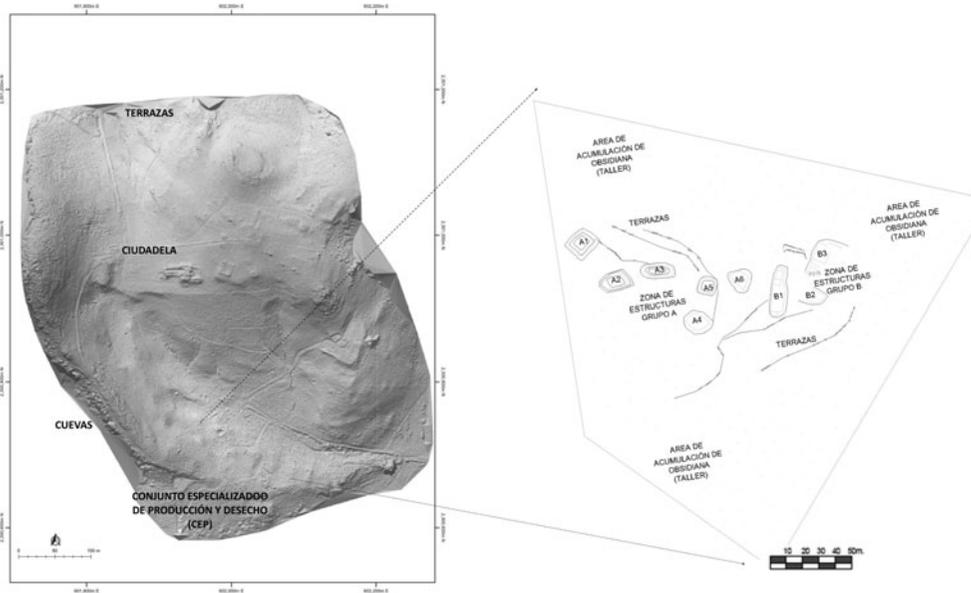


Figura 2. Distribución de conjuntos arqueológicos en la isla de Atitlán. Ubicación y detalle de elementos arquitectónicos incluido el conjunto especializado de producción y desecho (CEP).

de venado, etcétera. En su mayoría, se trata de actividades relativas a la manufactura de artefactos utilizados en la pesca como: canastas, cestos, esteras, redes, cuerdas, bolsas para transportar pescado y canoas (Serra Puche 1988:184; Williams 2014:187). En otras regiones lacustres, los instrumentos de obsidiana empleados para corte están relacionados con tres actividades artesanales: (a) elaboración de objetos de tule, en donde se emplearon para el corte de la planta y que actualmente han sido sustituidos por el machete o la hoz de metal; (b) elaboración de objetos de carrizos locales, para lo cual actualmente se emplea el cuchillo de metal; y (c) el tejido de vara de sauce, cuyo proceso actualmente implica el empleo de un cuchillo para corte (Williams 2014:191, Cuadro 8).

De los cinco conjuntos identificados en la isla, llama la atención especialmente el denominado conjunto especializado de producción y desecho, al cual hemos hecho referencia con la nomenclatura CEP. La mancha se compone de instrumentos de obsidiana distribuidos constantemente en una extensión superficial de 56.400 m², con una deposición que oscila entre 1,5 y 2 m de profundidad. Weigand, Spence y Glascock (Glascock et al.

2010; González et al. 2000; Spence y Weigand 1989; Weigand et al. 2004) fueron los primeros en demostrar su asombro, al considerar la acumulación como un “taller industrial de lascas de obsidiana nunca antes descrito en Occidente” (González et al. 2000:25-26; véase también Spence y Weigand 1989), sin embargo, ninguno de los trabajos anteriores implicó una exploración sistemática del espacio y los materiales depositados en este. Este hecho nos obliga a la siguiente reflexión: si la acumulación de obsidiana en la isla representa un taller especializado y sistematizado, ¿cuáles fueron los indicadores que dieron la pauta para conjeturarlo?

Ciertamente, un área no puede clasificarse como un taller únicamente por la presencia de “muchas” piezas (Clark 1990; Soto de Arechavaleta 1986). Cuando se define un espacio como taller, es fácil caer en la cuenta de que pocas veces se explica el razonamiento del término y sucede lo que Clark (1990:83) llama determinación de “hechos verificados”. Con esto, el taller no siempre explica una actividad determinada sino que puede constituirse por varias actividades relacionadas con un proceso de transformación. Incluso, un contexto de abundantes artefactos no

sólo nos indica un espacio de manufactura de un material específico, sino que puede detonar la producción de objetos para su utilización, hecho que sucede en contextos similares dentro de otras regiones de Mesoamérica, tales como los explicados por Pastrana y colaboradores (2011) en los sitios de Las Laguillas y Coasacoalco.

Existe una diferencia importante entre la definición de taller como contexto de producción, o sea un lugar físico, y el taller como un modo de producción. Según Clark (1990:84), se definen físicamente como “lugares delimitados donde los artesanos regularmente llevan a cabo algunas actividades específicas para hacer productos también especializados para venta o intercambio”, supuesto que, aunado a la escala, lo diferencia dimensionalmente con el área de actividad. Así, la presencia de un taller se determina por la escala de producción, la cual a su vez, se refleja por el desecho resultante de la elaboración de objetos. En el taller que define Clark laboran especialistas, artesanos de tiempo completo o parcial, que producen para satisfacer el consumo de una sociedad y no exclusivamente de sus necesidades individuales o familiares. Para Soto de Arechavaleta (1986), una de las características es también la especialización, por lo que su verificación depende de la presencia de las etapas de manufactura involucradas para la obtención de un producto o sus terminados. De esta manera, para definir un espacio como taller es fundamental reconocer en el depósito el proceso hasta el producto terminado.

Empero, se debe considerar que todo el proceso no siempre se efectuó en el mismo lugar. En el caso específico del trabajo de tallada, las distintas etapas de producción pueden realizarse en diferentes lugares físicos. Esto nos exige identificar los espacios en donde se pudieron realizar las distintas actividades que comprenden el proceso, tales como: (1) extracción, incluyendo una serie de actividades relacionadas con la preparación de la materia prima; (2) talleres primarios, en donde se llevan a cabo las primeras etapas de modificación de una materia prima, como el descortezamiento; (3) los talleres secundarios, en donde se reducen las lascas y se forman los primeros objetos, mismos que se canalizan a espacios especializados en donde se manufactura en gran escala un objeto determinado (Soto de

Arechavaleta 1986:62-65). Dichas actividades pueden estar organizadas en: talla en paralelo —cada artesano se encarga del proceso completo— o talla en serie —en la que cada artesano tiene una actividad específica en el proceso (Pastrana 1998:94). Cabe destacar que dichas inferencias sólo se pueden determinar a partir del análisis de los depósitos y sus desechos. El primero, siguiendo a Pastrana (1998), refiere a la acumulación de objetos resultantes de la talla que no fueron considerados en desuso, mientras que el segundo, aun cuando existen muchas inferencias por varios autores quienes lo relacionan directamente con el traslado del objeto en desuso a un espacio en particular o basurero, el desecho en el marco de esta investigación lo consideramos, de acuerdo con Schiffer (1990:84), como un espacio resultante del proceso en el que los elementos culturales pasaron del “contexto sistémico” al “contexto arqueológico” y se convirtieron en basura de facto.

El conjunto especializado de producción y desecho (CEP) ¿Desecho de actividades productivas? ¿Taller o talleres?

Con lo anterior, las preguntas primordiales para entender la acumulación de instrumentos de obsidiana que nos formulamos fueron: ¿Es un área de desecho de materiales en desuso por actividades constantes? ¿Se trata de un taller? Si así fuese, ¿estamos ante uno de tipo primario o secundario? ¿Sólo se elaboraron instrumentos de obsidiana o existen otros procesos de producción que impliquen el uso de instrumentos? Para explicarlo, Clark (1986) enlista nueve consideraciones propias de los espacios de taller: (1) un área limitada de producción demarcada por la acumulación de materiales; (2) encontrar materiales, errores de producción y fragmentos de los objetos producidos; (3) los desechos de buena calidad; (4) instrumentos implicados en el proceso de producción; (5) los desechos deben corresponder a las etapas del proceso de producción, así como los objetos en proceso o fracturados; (6) el número de artefactos terminados es limitado; (7) y éstos no tienen huellas de uso; (8) entre los objetos se encuentra un alto porcentaje de núcleos agotados; y finalmente, (9) existen desechos provenientes de un mismo

núcleo o bloque. Sin embargo, como bien apuntan Pastrana y colaboradores (2011:171), en los espacios de producción puede suscitarse el empleo de ciertas lascas funcionales, por lo que nunca descartamos la posibilidad de encontrar evidencias de retoque de bordes para regularizarlos o para reparar sus filos, atenuarlos o suprimirlos (Merino 1994:22), así como la presencia de instrumentos con huellas de uso, actividades de mantenimiento para conservar en estado funcional un objeto, evidencias de reciclado o reutilización y, finalmente, el depósito en referencia a las acumulaciones de objetos que no fueron considerados en desuso (Pastrana 1998).

Para entender el origen de la acumulación del CEP fue fundamental realizar un análisis sistemático de la superficie. Una vez delimitado, se trazó de una retícula virtual georreferenciada con orientación norte-sur, conformada por 480 cuadros de 10 m por 10 m. Cada cuadro se recorrió metódicamente con el fin de registrar las características naturales del terreno, las alteraciones o anomalías culturales y el comportamiento de los diferentes materiales. Al mismo tiempo, se realizó la toma de 471 muestras de material correspondientes a un total de 14.071 piezas. El criterio de recolección tomó en cuenta los puntos de intersección de la retícula; es decir, cada 10 m. Asociado con la acumulación, pudimos reconocer un conjunto de plataformas conformado por dos grupos de estructuras rectangulares (A y B) acompañadas de terrazas artificiales (Figura 2). El grupo A incluye a seis estructuras, mientras que el grupo B está formado por tres plataformas de piedra amplias, en las cuales se pueden apreciar complejos de cuartos y divisiones en la parte superior que, arquitectónicamente, se asemejan al tipo “corral” definido por Weigand (Weigand y García de Weigand 1996), lo que nos infiere a espacios con límites determinados para el desarrollo de actividades. Los perfiles de pozos de saqueo, de entre 1,5 m y 2 m de profundidad, no presentaron capas de azolve entre la acumulación de materiales; esa referencia permitió inferir que la ocupación cultural del espacio fue continua (Blanco Morales 2018).

Para el análisis de los materiales, consideramos los aspectos relacionados con el origen de la materia prima, la técnica, la morfología y la función, como lo sugiere Pastrana (1998). En

relación con la primera característica, los datos apuntan a que el yacimiento de vidrio volcánico se encontraba fuera de la isla, tal como lo habían advertido anteriormente Weigand et al. (2004). Lo anterior se explica porque, además de la escasa cantidad de nódulos de obsidiana que se registran en la isla, de cuando en cuando presentan alta porosidad e irregularidades que los hacen poco propicios para fines de talla. Adicional a lo anterior está el hecho de la nula evidencia relacionada con el trabajo de extracción de materia prima, por lo que, previo a los resultados del análisis químico de fluorescencia de rayos X (XRF) que se inició en el año 2020, el sitio de abastecimiento más cercano, y con el que se puede relacionar el origen de los materiales en el CEP por sus características colorimétricas, es el yacimiento de La Joya que está ubicado a las orillas del lago, a un kilómetro aproximadamente en dirección noreste. Se caracteriza por contar con obsidiana de buena calidad vítrea, de tonalidades negro opaco a verdoso (Cobean 2002:192). Los estudios de Weigand y colaboradores (2004) y el realizado por Glascock y su equipo posteriormente, en el cual se llevó a cabo un amplio análisis de características e identificación de elementos traza, describen a La Joya como un yacimiento de obsidiana de alta calidad, de aproximadamente 5 km² de extensión (Glascock et al. 2010; Weigand et al. 2004). Este sitio, que se aprovechó para la extracción de materia prima a cielo abierto, cuenta con áreas de preparación de lo que las investigaciones mencionadas llaman macronúcleos, a los cuales definen como núcleos obtenidos en una primera fase de extracción de lascas (Weigand et al. 2004:117-119).

En nuestra muestra, se hace evidente la ausencia de extracción de materia prima en el CEP debido a poca frecuencia de materiales con córtex y la nula presencia de desgaste de preparación preliminar de los materiales directos, por lo que deducimos, de acuerdo con Weigand y colaboradores (2004), que, para facilitar el traslado y la fase de extracción, la materia prima llegaba a la isla previamente preparada. Una vez que la materia prima llegaba ahí, se aplicaba principalmente la técnica de talla por percusión directa para obtener lascas. El trabajo de industria bifacial y tecnología de puntas de proyectil es mínimo.

En cuanto a morfología, la mayoría de los objetos encontrados corresponden a lascas semi-regulares y regulares desprendidas en una fase inicial de reducción, que debió dar como resultante núcleos subprismáticos o poliédricos para la extracción de navajas prismáticas (Clark 1990; Pastrana 1998).

Análisis tecnológico y morfológico de objetos de obsidiana para la reconstrucción operativa del conjunto CEP

La clasificación morfológica de los objetos hallados dio como resultado dos grupos de productos divididos en 18 tipos y subtipos, los cuales fueron identificados por una nomenclatura compuesta por número y letra minúscula (Tabla 2). Mientras que por las tonalidades de la materia prima se dedujo que, pese a que en su mayoría corresponden al yacimiento de La Joya, también podrían corresponder, en segundo orden de importancia, al yacimiento de Teuchitlán (Tabla 3)¹.

En el primer grupo figuran los relacionados a las fases de extracción: lascas, lascas finas, macrolascas y núcleos (Figura 3). Con referencia en las fases que proponen Clark (1990) y Pastrana (1998), la secuencia de producción comienza con la preparación y reducción de bloques o nódulos que llegan como materia prima después de ser seleccionados, extraídos y pre-preparados en el yacimiento. En esta fase se extraen por medio de percusión directa: (1) lascas de descortezamiento (1b: $n = 587$) por la eliminación de córtex secundario e impurezas; (2) lascas de reducción de forma irregular (1a: $n = 1.788$), desprendidas para dar forma a los bloques y preparar la plataforma de percusión (1d: $n = 2$); (3) lascas de cresta (1e: $n = 55$), derivadas de la eliminación de aristas que sirvieron de plataforma de percusión; (4) macrolascas (7: $n = 1.316$) y lascas tanto primarias y secundarias (1c: $n = 5.278$), para formar aristas semiparalelas y eliminar las irregularidades geométricas; y (5) lascas finas y delgadas (2a: $n = 976$; 2b: $n = 800$), las cuales denominamos navajas triangulares y trapezoidales. Los posibles instrumentos implicados en el proceso productivo que se identificaron fueron percutores esféricos de basalto ($n = 5$).

El producto final sería un núcleo subprismático (Pastrana 1998) o poliédrico (Clark 1990); de ahí, comenzaría la reducción que produce

navajillas prismáticas. Sin embargo, los pocos ejemplares de núcleos agotados de aristas paralelas alargadas (18c: $n = 10$) nos sugieren, como ya se había comentado, que la producción de núcleos era también uno de los objetivos del trabajo realizado en el espacio, los cuales debieron exportar de la isla mediante un mecanismo de distribución para ser aprovechados por artesanos externos. Con esto, el primer grupo nos muestra las actividades involucradas en un ciclo operativo especializado de producción de tecnología laminar para formar instrumentos (Clark 1986, 1990:89; Pastrana 1990; Soto de Arechavaleta 1982, 1986). El proceso involucró actividades relacionadas con la reducción de volumen hasta la obtención de la preforma y la elaboración del instrumento (Pastrana 1998:90).

El segundo lo conforman 10 tipos de productos relacionados con objetos que, después de desprendidos o extraídos, se prepararon con reducción y facetado para que fuesen empleados en el mismo espacio: puntas de proyectil o puntas de lanza, lascas para corte o cuchillos, raederas, lascas para raspar o raspadores, buriles, desfibradores, cepillos, perforadores, excéntricos y multifuncionales. Las lascas desprendidas que los talladores consideraron aptas para ser empleadas fueron, principalmente, las primarias (una arista), secundarias (dos o más aristas) y en algunas ocasiones las de cresta. Presentan una forma que depende de la regularidad lograda de las aristas del núcleo, generalmente tienen una sección gruesa, ya sea trapezoidal o triangular, mientras que su planta es más delgada. Es común que no alcancen la longitud completa del núcleo debido a las huellas irregulares en su parte distal. Entre los errores de talla aparece, sobre todo, el de tipo escalonado (Pastrana 1998); sin embargo, éste no discriminó a la pieza para ser preparada para su empleo. Los últimos tres tipos de lascas mencionados fueron utilizados para corte, por lo que las denominamos navaja o “cuchillos monofaciales” (4a: $n = 2.065$; Figura 4). Se trata de lascas talladas en sólo una de sus caras; su rasgo preferencial es la presencia de filos paralelos, los cuales pueden estar modificados o no dependiendo del filo obtenido después de extraerlos del núcleo. El ángulo de su arista oscila entre 20° y 30°. Las piezas completas pesan desde 17 g hasta 30 g, miden de 8 cm a

Tabla 2. Tipos de objetos de obsidiana que integran la muestra.

Clave	Artefacto	Total	%
1a	Lascas irregulares de corrección de arista sin retoque	1.788	12,71
1b	Lascas de descortezamiento	587	4,17
1c	Lascas de reducción	5.278	37,51
1d	Lascas de preparación de plataforma	2	0,01
1e	Lascas de cresta	55	0,39
2a	Lascas finas sin retoque sección triangular	976	6,94
2b	Lascas finas sin retoque aristas paralelas	800	5,69
3a	Puntas de proyectil monofaciales	89	0,3
3b	Puntas de proyectil bifaciales	10	0,07
3c	Puntas de lanza	78	0,55
4a	Navajas o cuchillos monofaciales (Lascas regulares primarias y secundarias empleadas para corte)	2.065	14,68
4b	Cuchillos bifaciales	4	0,03
4c	Hoz	5	0,04
5a	Raederas monocolaterales convexas	230	1,63
5b	Raederas monocolaterales rectas	116	0,82
6a	Raspadores espigados	111	0,79
6b	Raspadores sin espiga	189	1,34
6c	Raspadores de largo doble	20	0,14
6d	Raspadores en forma de lengua	71	0,50
7	Macrolascas	1.316	9,35
8	Buriles	3	0,02
9	Tajador	0	0,00
10	Desfibradores	139	0,99
11	Cepillos	8	0,06
12	Hacha	0	0,00
13	Perforadores	7	0,05
14	Percutor de obsidiana	0	0,00
15	Ornamental	0	0,00
16	Excéntricos	3	0,02
17	Punzón	0	0,00
18a	Núcleo de extracción lascas cilíndrico	24	0,17
18b	Núcleos de extracción lascas irregulares	68	0,48
18c	Núcleos agotados de extracción de navajas	10	0,07
19	Multifuncionales	19	0,14
Suma total		14.071	100,00

12 cm de longitud y presentan un espesor entre 5 mm y 7 mm. De características similares —salvo que presentan mayor dimensión en cuanto a ángulo de arista (30° a 40°), longitud (13 cm a 20 cm), espesor (1 cm a 1,5 cm) y peso (60 g a 128 g)— están las macrolascas, utilizadas tanto para cortar como para raspar (7: $n = 1.316$). En aquellas empleadas para raspar, los bordes fueron facetados con el objetivo de eliminar los filos; los de menor tamaño y de forma relativamente regular fueron denominados, por su función, raspadores (6a: $n = 111$; 6b: $n = 189$; 6c: $n = 20$; 6d: $n = 71$). Por su parte, las lascas finas que denominamos navajas triangulares (2a: $n = 976$) y trapezoidales (2b: $n = 800$) consisten

en desprendimientos finos y delgados cuyo ángulo de arista no excede los 15°; su espesor es de 1 a 3 mm; y su peso va de los 4 a los 8 g. Con menor frecuencia aparecen raederas (5a: $n = 230$; 5b: $n = 116$), puntas de proyectil monofaciales (3a: $n = 89$), desfibradores (10: $n = 139$), puntas (3b: $n = 10$) y cuchillos (4b: $n = 4$) tallados sobre ambas caras —bifaciales—, cepillos (11: $n = 8$), buriles (8: $n = 3$), hoz (4c: $n = 5$) y excéntricos (16: $n = 3$).

En resumen, la acumulación es el resultado de un taller secundario relacionado con la tecnología laminar de extracción de lascas, tanto para la elaboración de objetos útiles como para lograr núcleos idóneos para la extracción de navajillas

Tabla 3. Identificación de los yacimientos de origen de la materia prima de las piezas que integran la muestra según su colorimetría.

Clave	Color	n	%	Yacimientos
1	Verde	5	0,04	San Marcos, Osotero, Llano Grande, entre otros. Los colores varían desde el gris común hasta algunos muy particulares como el azul, amarillo, negro, café, rojo/café (Esparza López y Ponce 2005).
2	Azul	20	0,14	San Marcos, Osotero, Llano Grande, entre otros. Los colores varían desde el gris común hasta algunos muy particulares como el azul, amarillo, negro, café, rojo/café (Esparza López y Ponce 2005).
3	Negro	7.849	55,78	La Joya al suroeste del Volcán de Tequila. Tonalidades negro opaco a verdoso. Teuchitlán al sureste del Volcán de Tequila. Tonalidades gris a negro opaco (Cobean 2002:192).
4	Café	9	0,06	San Marcos, Osotero, Llano Grande, entre otros. Los colores varían desde el gris común hasta algunos muy particulares como el azul, amarillo, negro, café, rojo/café (Esparza López y Ponce 2005).
5	Gris	6.181	43,93	La Joya al suroeste del Volcán de Tequila. Tonalidades negro opaco a verdoso. Teuchitlán al sureste del Volcán de Tequila. Tonalidades gris a negro opaco (Cobean 2002:192).
8	Gris claro	7	0,05	
Total		14.071	100,00	

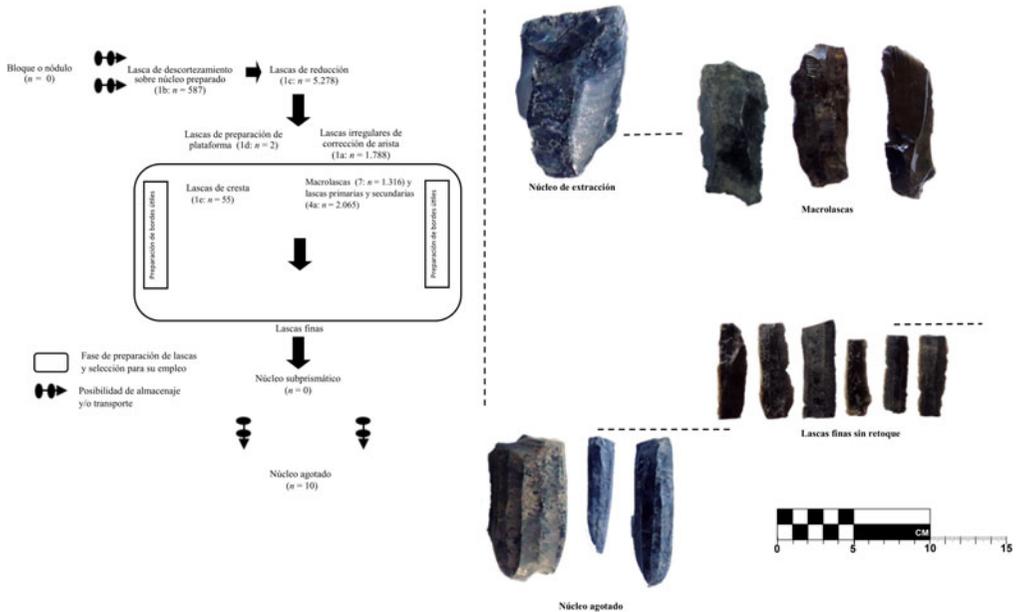


Figura 3. Proceso de reducción y ejemplo de materiales relacionados. (Color en la versión electrónica)

prismáticas. La secuencia comienza con la preparación y reducción del bloque o nódulo, para lo que se extrajeron residuos de córtex e impurezas; se trabajó en formar y en preparar la plataforma de percusión, buscando eliminar las irregularidades geométricas y dar forma paralela a las aristas.

Independientemente a los errores de talla detectados, la mayoría de las lascas obtenidas de filo útil, como las seleccionadas para la formación de instrumentos específicos, sirvieron para manufacturar los productos finales. Los núcleos subprismáticos (Pastrana 1998) o poliédricos



Figura 4. (izquierda) Navajas primarias y secundarias utilizadas como instrumentos para corte; (derecha) detalle gráfico de las piezas (a) y (b). Muestra del conjunto especializado de producción y desecho (CEP). (Color en la versión electrónica)

(Clark 1990), listos para la extracción de navajillas prismáticas resultantes del proceso, también eran aprovechados; pese a que su reducción total en el propio espacio no fue una actividad constante, es su mínima frecuencia de aparición en la muestra lo que nos remite a sugerir que fueron productos de intercambio entre artesanos externos y locales.

Análisis de huellas de uso: Macro y microscópicos

En cuanto al uso de los objetos, la mayoría presentan astillamientos y estrías por el desgaste y retoque de sus bordes que se pueden apreciar macroscópicamente, lo que en una primera instancia sugiere que fueron utilizados dentro del espacio delimitado por la acumulación, para el aprovechamiento y/o manufactura de otro tipo de recurso (Blanco Morales 2018). Para definir el uso a nivel macroscópico se consideraron cualidades relativas a las cicatrices, encontradas por el uso del borde vivo, así como aquellas relacionadas con el trazo de las estrías por el desgaste, tales como extensión, delineación e inclinación (Bate 2001). A partir de esas cualidades se subdividieron los atributos que nos aproximaron a

su función como el ángulo de la zona activa, la arista de contacto o de trabajo, la forma de aplicar la fuerza del instrumento ante la materia trabajada y los principales movimientos, tanto longitudinales como transversales (Clark 1981; Pastrana et al. 2011).

Del total de la muestra, una vez revisada macroscópicamente, encontramos que 40,56% de los objetos ($n = 5.707$) presentan posible huella de uso o tratamiento de filos, de los cuales 6,15% ($n = 351$) corresponde a productos de forma específica, mientras que en el 93,85% ($n = 5.356$) se trata de instrumentos seleccionados del lasqueo, tales como: lascas de bordes paralelos, macrolascas y lascas finas que ya se han mencionado.

Para confirmar el empleo de los artefactos fue necesario realizar un análisis de huellas de uso de base microscópica, el cual tuvo como objetivo la observación y registro de micropulidos. Este rasgo puede ser indicador diagnóstico del material trabajado y ha sido ampliamente estudiado por varios especialistas (Van Gijn 2010). Los micropulidos implican una modificación general de la superficie definida por criterios microtopográficos (como brillo y regularidad superficial),

distribución, extensión, presencia de características particulares y los atributos de las estrías asociadas (Álvarez 2003). Sin embargo, las formas particulares de huellas de uso no se estudian de forma aislada, sino en combinación con otros rasgos —por ejemplo, residuos— y otros atributos, como el diseño del instrumento, microlasqueos y el contexto arqueológico sumado a un programa experimental.

En México han sido pocas las investigaciones interesadas en la caracterización funcional de los conjuntos líticos, a pesar del rol decisivo de este método de trabajo para el reconocimiento de una gran variedad de actividades en el pasado. De esta forma, el procesamiento de recursos vegetales y maderables, el destazamiento de fauna o el trabajo con piel, son algunos de los procesos productivos que dependieron, en mayor o menor medida, del uso de objetos líticos y que sólo pueden ser identificados en el registro arqueológico por este tipo de análisis, cuya única limitante es la del reconocimiento de la especie específica.

El análisis funcional se dividió en dos partes. La primera parte consistió en la elaboración de réplicas y su desgaste experimental. La segunda parte consistió en la observación microscópica de los materiales arqueológicos. Para el trabajo experimental se utilizó obsidiana, y para su desgaste, recursos similares recuperados en contextos arqueológicos, tanto vegetales (maguey, pasto, carrizos) como de fauna (hueso y carne), registrando si se tratara de un material duro o suave. Para el análisis de base microscópica, se utilizaron las metodologías utilizadas por Álvarez (2003) y Pérez Martínez (2017) mediante el uso de un microscopio Olympus BX52, con módulo de luz reflejada. Además, se registraron los micropulidos a 200× y 100×. Para la toma de microfotografía panorámica se utilizó un equipo Helicon Focus, para lograr una mayor profundidad de campo al momento de la toma a partir de varias imágenes que estén parcialmente enfocadas.

El programa experimental fue diseñado para llevar a cabo actividades secuenciales que incluyen la adquisición de materias primas y el uso de herramientas, tratando de utilizar, en este caso, recursos asociados a actividades lacustres. Al término de cada etapa se observaron y registraron trazas microscópicas con el fin de evaluar

procesos de formación de los micropulidos, así como su identificación y sus características diagnósticas (Figuras 5 y 6).

Los resultados de los análisis microscópicos en los artefactos arqueológicos nos indican actividades de corte y raspado. Además, se observaron micropulidos asociados con el trabajo de recursos vegetales, así como algunos microrresiduos resultados de esta actividad (Figura 7). La implementación y desarrollo del programa experimental, junto con el método de huellas de uso de base microscópica, nos permitió reconocer los movimientos y los usos, y distinguir las huellas generadas por algunos procesos de trabajo, aunque se deben realizar mayores análisis para contar con una mejor caracterización del conjunto lítico.

Distribución y frecuencia de los objetos

El reconocimiento de la organización del espacio a través de la distribución de los instrumentos fue posible mediante un sistema de información geográfica (SIG), en donde se depositaron las coordenadas geográficas de cada recolección de muestras bajo el sistema de Universal Transverse Mercator (UTM). El resultado fue la proyección de la ubicación y distribución de cada grupo de objetos (Figura 8). Con la referencia de espacio, artefacto y función, los resultados muestran que las actividades que ahí tuvieron lugar no resultaron arbitrarias (Blanco Morales 2018). Existe una organización espacial, sobre todo en lo que concierne al lugar de desarrollo de las fases del proceso de extracción de lascas, así como el preferencial para el uso de instrumentos. Con esto, dividimos el espacio total en dos procesos productivos: extracción de lascas y empleo de objetos, los mismos que se muestran y explican a continuación.

Espacios de extracción de lascas. Los objetos resultantes del proceso de reducción por extracción de lascas tales como lascas de descortazamiento (1b: $n = 587$), irregulares de corrección (1a: $n = 1.788$), de reducción primaria y secundarias (1c: $n = 5.278$), de cresta (1e: $n = 55$) y finas (2a: $n = 976$; 2b: $n = 800$), coinciden al norte, noreste y en los conjuntos A y B de estructuras y terrazas. Los núcleos (18) no representan un porcentaje de frecuencia elevado en relación con la totalidad de la muestra. Los de mayor suma son de forma irregular, producto de la



Figura 5. Trabajo experimental en recursos faunísticos: (a) hueso; (a1) raspado del hueso; (a2) micropulido y estrías producto del contacto de la obsidiana con el hueso (200×); (a3) microrresiduos (colágeno; 200×); (b) pescado; (b1) limpieza y corte del pescado; (b2) micropulido generado del contacto de la obsidiana con la carne del pescado; (b3) residuos de carne (100×). (Color en la versión electrónica)

extracción (18b: $n=68$), los mismos que se encuentran dispersos. Los ejemplares cilíndricos (18a: $n=24$) se concentran en la esquina suroeste de la estructura B1, mientras que los núcleos agotados por el desprendimiento de navajas prismáticas se encuentran al sur de la acumulación (18c: $n=10$). En cuanto al trabajo de extracción,

posiblemente se trató del tipo paralelo (Pastrana 1998:94) en el que cada artesano realizó el proceso completo a partir del descortezamiento y la preparación de caras, hasta la selección de lascas o macrolascas que pudieran emplearse. El proceso concluyó con la extracción de lascas finas.

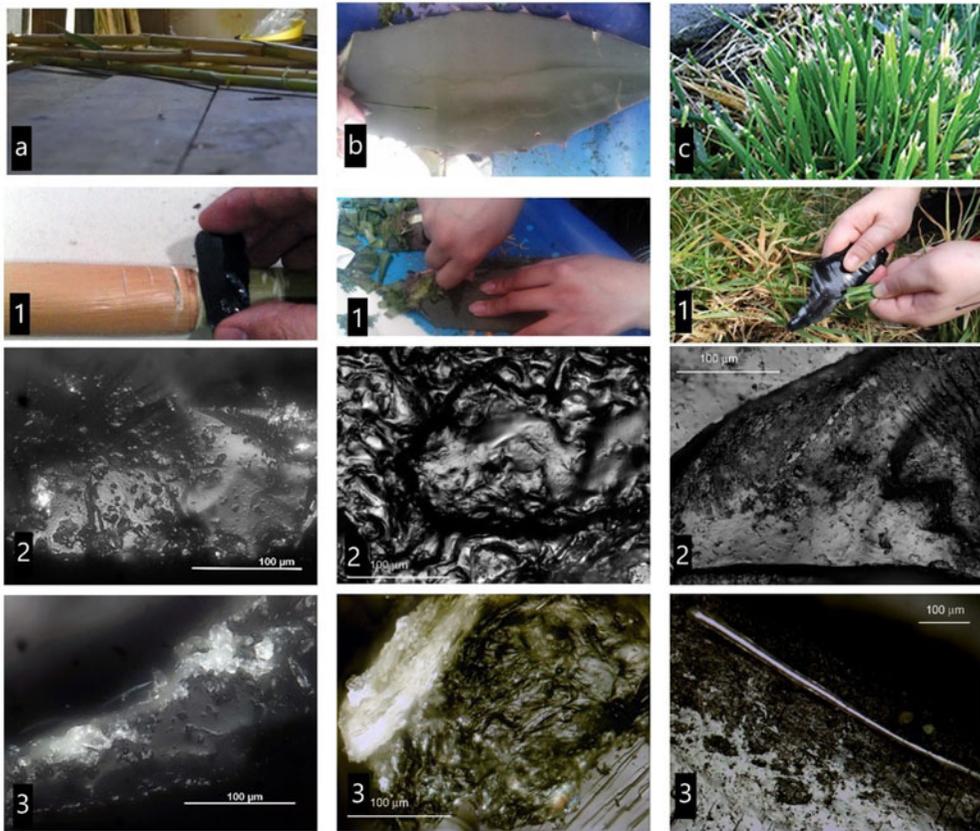


Figura 6. Trabajo experimental en recursos vegetales: (a) carrizo; (a1) corte del carrizo; (a2) micropulido producto del contacto de la obsidiana con el carrizo (200x); (a3) microrresiduos (200x); (b) maguey; (b1) limpieza y corte del maguey; (b2) micropulido generado del contacto de la obsidiana con el maguey; (b3) estructura vegetal (100x); (c) pasto; (c1) corte del pasto; (c2) micropulido del contacto con el pasto (200x); (c3) fibra (100x). (Color en la versión electrónica)

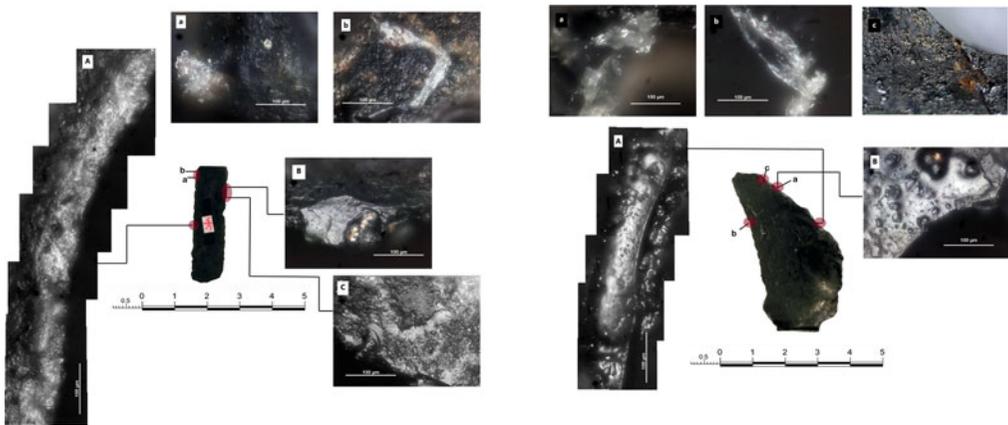


Figura 7. (izquierda) Navajilla prismática: (A) micropanorámica de pulido asociado a trabajo de recursos vegetales (200x); (B) y (C) micropulidos asociados a trabajo vegetal (200x); (a) y (b) residuos asociados a trabajo vegetal (200x); (derecha) raedera: (A) y (B) micropulidos asociados a trabajo en recursos vegetales; (a) y (b) residuos asociados a trabajo vegetal (200x); (c) residuos observados en el borde del artefacto (150x). (Color en la versión electrónica)

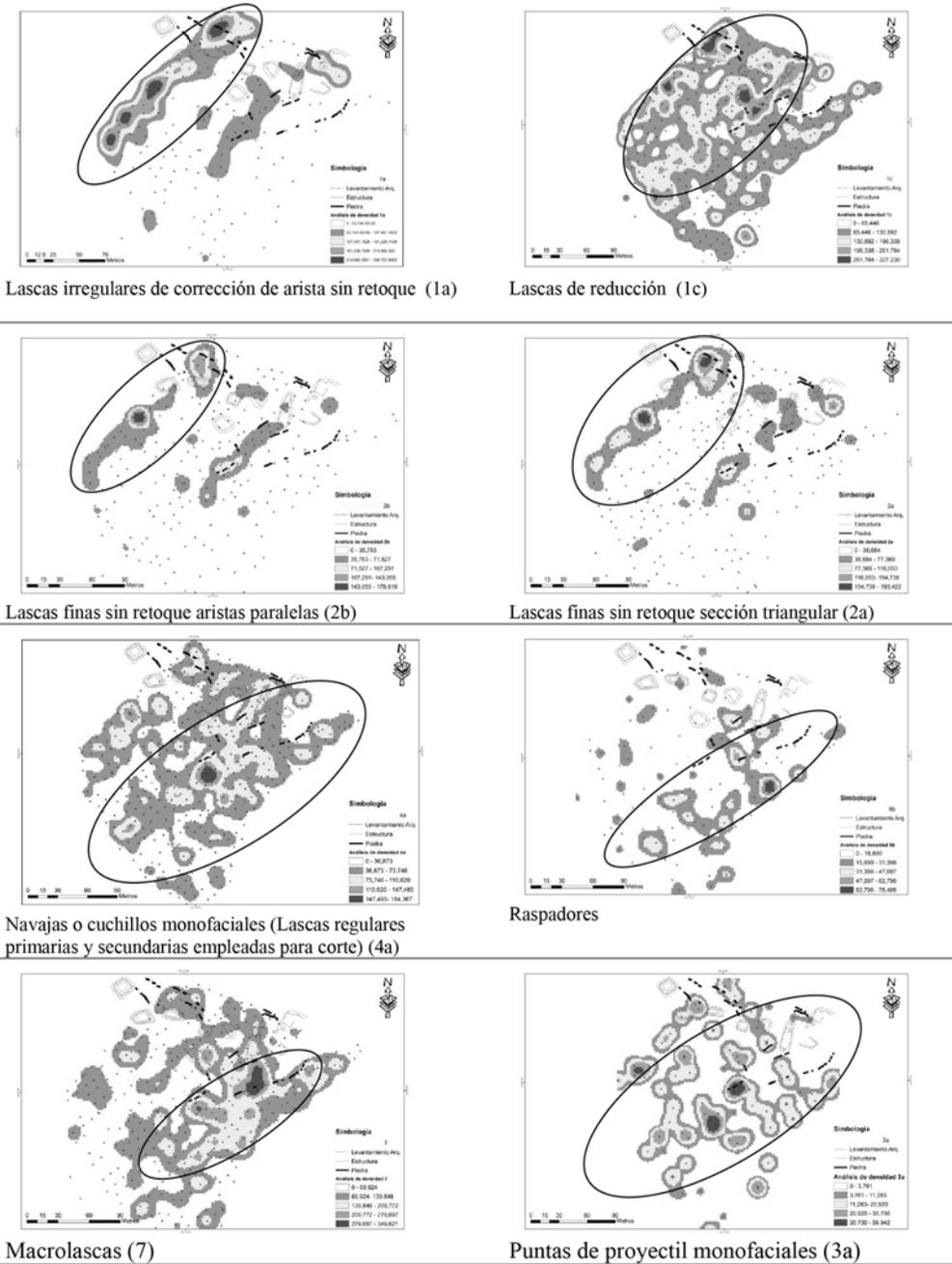


Figura 8. Mapas de distribución y frecuencia de objetos dentro de los límites del conjunto especializado de producción y desecho (CEP), isla de Atilán.

Espacios de empleo de los instrumentos. Los instrumentos para corte se distribuyen en el sector sur, sureste y centro de la acumulación, extendiéndose a lo largo de una terraza que corre diagonalmente del noreste al suroeste. Las piezas

más representativas son los cuchillos monofaciales (4a: $n = 2.065$) y las macrolascas (7: $n = 1.316$). En cuanto a los objetos punzocortantes elaborados a partir de lascas, tales como puntas de proyectil monofaciales (3a: $n = 89$)

y puntas de lanza monofacial (3c: n = 78), su concentración coincide en el centro, junto con los materiales que evidencian las actividades de raspado y raído, como raspadores (6a, 6b, 6c y 6d), desfibreadores (10) y las raederas (artefactos 5a y 5b).

Resultados preliminares: Actividades que dieron origen a la acumulación de materiales

El conjunto especializado de producción y desecho (CEP) es un contexto arqueológico cuyos desechos dan muestra del desarrollo de actividades constantes relacionadas a la producción y aprovechamiento de recursos disponibles del medio lacustre. Las prácticas culturales que dieron origen al CEP están asociadas con actividades constantes para la manufactura de instrumentos de obsidiana, incluida la preparación de núcleos subprismáticos o poliédricos, así como el aprovechamiento de lascas para formar instrumentos para cortar, raspar y raer, estos últimos se utilizaron en el aprovechamiento de otros recursos lacustres tales como juncos, tules, otates, maderas, cactáceas y huesos, entre muchas más (Figura 9). Un caso similar se reporta dentro de un contexto de producción

teotihuacano, en los sitios Coasacoalcos y Las Lagunillas, en el centro de México, en donde la producción especializada de navajas prismáticas y su empleo para actividades artesanales con fibras vegetales y productos de madera ocurren en el mismo lugar (Pastrana et al. 2011:171).

Si tomamos como base las consideraciones de escala para determinar la presencia de un taller especializado (Clark 1990; Costin 1991; Hirth 2011; Soto de Arechavaleta 1986), la evidencia arqueológica correspondiente a los artefactos y el uso para el que se emplearon supera una escala de producción doméstica, para abastecimiento familiar. La extensión, acumulación y tendencia de distribución de los objetos equivale a la producción sistemática, con capacidad para suministrar de utensilios a los especialistas en la producción de otro recurso que, a su vez, abastecía a la población ubicada en los alrededores de la laguna y la región.

Los tipos cerámicos diagnósticos en superficie (Figura 10) asocian de manera relativa que la isla estuvo ocupada durante un período de más de 1.000 años, a partir del año 450 dC (Blanco Morales 2018). En este período, la distribución de los espacios en la totalidad de la superficie no varió de forma significativa. Se privilegió la meseta como centro público, las laderas norteñas como

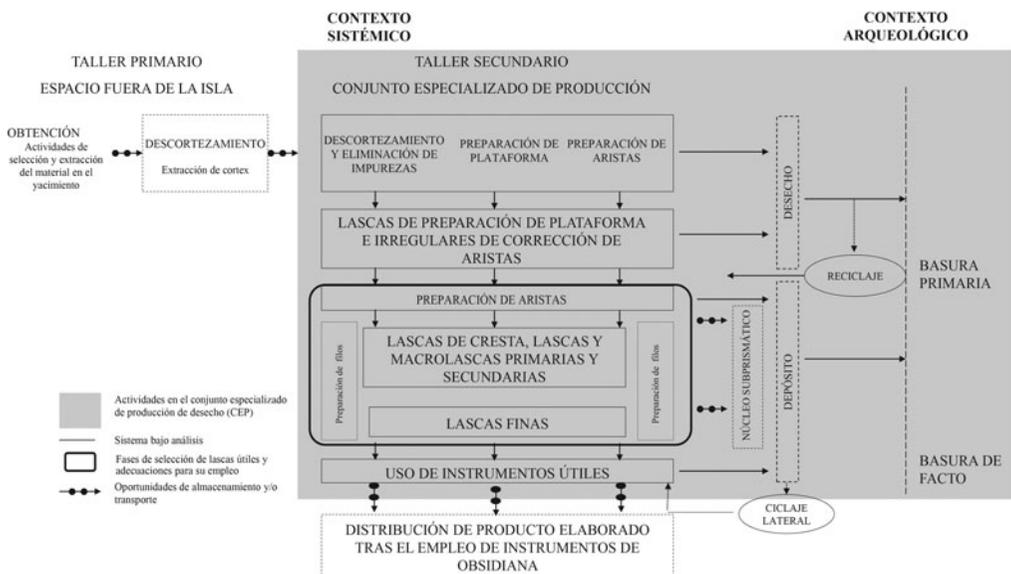


Figura 9. Modelo para visualizar las actividades de producción, y el uso de instrumentos y espacios en la isla de Atitlán tras el análisis de los artefactos de obsidiana.

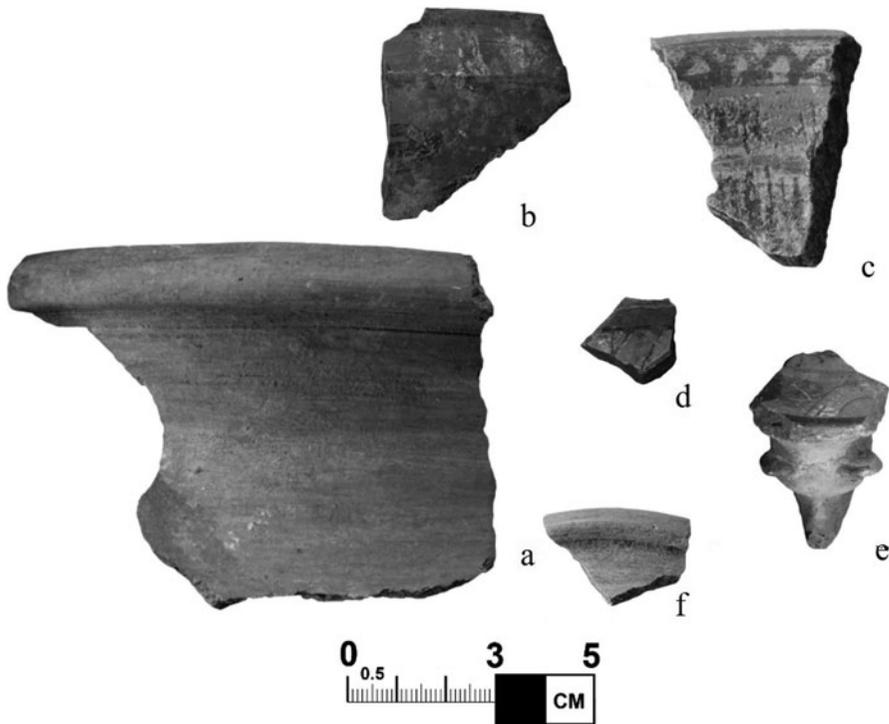


Figura 10. Cerámica diagnóstica de las tradiciones cerámicas: (a) and (f) Grillo; (b) and (c) Histla; (d) and (e) Aztatlán. Fotografías Ericka S. Blanco Morales.

áreas habitacionales —sobre todo en las últimas ocupaciones—, mientras que la parte sureña se dedicó a las actividades de manufactura de recursos minerales y lacustres (Blanco Morales 2018).

Agradecimientos. Al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), por la revisión del proyecto y permisos otorgados para el desarrollo de la investigación; al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico a través de una beca doctoral; así como a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por la adscripción al programa de doctoral en Estudios Mesoamericanos 2010. A la misma instancia educativa, agradecemos por la actual adición del proyecto como parte de los esfuerzos emprendidos desde el Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA-UNAM). Mención especial otorgamos a Gerardo Jiménez Delgado y Javier López Mejía del Laboratorio de Análisis Espacial y Digital, IIA-UNAM por los modelos de sombreado digital *Hill shade model* para poder presentar la región y la isla. Al Laboratorio de Prehistoria y Evolución del IIA-UNAM que, en colaboración con el Laboratorio de Tecnología de Cazadores Recolectores de la Escuela Nacional de Antropología e Historia, nos facilitaron el equipo y cubrieron todas las necesidades técnicas para la realización de los análisis de microscopía. Agradecemos a los asesores académicos de la investigación: Yoko Sugiura Yamamoto, Mari Carmen Serra Puche, Magdalena García Sánchez, Alejandro

Pastrana y Ángeles Olay Barrientos; también a los miembros de la primera fase del proyecto: Samuel Mateo Guadarrama, Armando Trujillo, Rodrigo Esparza López, Gabriela García Ayala, Yazmín Hernández, Iván Ruiz Gutiérrez, así como a Paloma Domínguez Zannie por su colaboración en el programa experimental, y a Victor Oseguera Barragán por sus aportaciones durante el año 2021 en relación al análisis tecnológico de las piezas. Finalmente, todo nuestro agradecimiento es para el Municipio de San Juanito de Escobedo, el Patronato por la conservación de los sitios arqueológicos Atitlán, A.C., la Comunidad agraria del ejido Emiliano Zapata, los empresarios locales y para toda comunidad en general, quienes han recibido con entusiasmo este proyecto. Por la lectura y revisión del presente documento, a Rafael Torres Meyer, Jennifer Griffin Yoshizawa y John Pint, así como a nuestros dictaminadores y editores de la revista por sus acertadas y pertinentes sugerencias.

Declaración de disponibilidad de datos. Los materiales se encuentran bajo el resguardo del Municipio de San Juanito de Escobedo, Jalisco y el Patronato por la conservación de los sitios arqueológicos Atitlán, A.C., en espera de ser trasladados al Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México para continuar con su análisis, antes de entregarse definitivamente a las instancias permitidas. Para su consulta es necesario contactarse con las instancias mencionadas y con la responsable del proyecto Dinámicas Económicas en la Cuenca de Magdalena,

Jalisco, autorizado oficialmente por el Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia mediante los oficios C.A.AOI-36/1760 y 401.IS.3-2021/216.

Conflicto de intereses. Las autoras declaran que no hay ningún conflicto de intereses.

Nota

1. Durante la primera fase del proyecto no se contaba con la accesibilidad de equipo de microscopía avanzada. En la segunda etapa, que se inició en el año 2020, gracias a la colaboración de Guillermo Acosta Ochoa del Instituto de Investigaciones Antropológicas, comenzamos con los análisis arqueométricos, incluido el de identificación de elementos traza como indicador de procedencia a partir de XRF. Los datos se reforzarán con los resultados del análisis en la región que realiza en paralelo Rodrigo Esparza López de El Colegio de Michoacán. Esperamos contar con nuevos datos y análisis y publicar los resultados más adelante.

Referencias citadas

- Álvarez, Myrian
2003 Organización tecnológica en el canal Beagle: El caso de Túnel I (Tierra del Fuego, Argentina). Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Bate, Luis F.
2001 *Propuestas para la arqueología: Recopilación de artículos y ensayos*. Drake & Morgan Editores, Ciudad de México.
- Beekman, Christopher
1996 El complejo El Grillo del centro de Jalisco: Una revisión de su cronología y significado. En *Las cuencas del Occidente de México (época Prehispánica)*, editado por Eduardo Williams y Phil Weigand, pp. 247–291. El Colegio de Michoacán, AC, Centro de Estudios Mesoamericanos y Centroamericanos (CEMCA), Instituto de Investigaciones Científicas para el Desarrollo en Cooperación (ORSTOM), Ciudad de México.
- Beekman, Christopher y Phil Weigand
2000 *La cerámica arqueológica de la tradición Teuchitlán, Jalisco: Tipología, análisis petrográfico y cronología*. El Colegio de Michoacán, AC, Secretaría de Cultura del Gobierno del Estado de Jalisco, Zamora, Michoacán.
- 2008 Conclusiones, cronología y un intento de síntesis. En *Tradición Teuchitlán*, editado por Phil Weigand, Christopher Beekman y Rodrigo Esparza, pp. 191–134. El Colegio de Michoacán, Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco, Zamora, Michoacán.
- Blanco Morales, Ericka
2010 *Proyecto de mapiificación y delimitación de la isla de Atitlán y sus zonas aledañas*. Consejo de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Ciudad de México.
- 2018 El uso de espacio en la isla de Atitlán a lo largo de 900 años: Un acercamiento a la vida lacustre en la región Valles de Jalisco. Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- Clark, John
1981 The Early Preclassic Obsidian Industry of Paso de la Amada, Chiapas, México. *Estudios de Cultura Maya* 13:265–285.
- 1986 Hacia una descripción de talleres. En *La obsidiana en Mesoamérica*, coordinado por Margarita Gaxiola González y John E. Clark, pp. 213–217. Colección Científica 176. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Ciudad de México.
- 1990 Enfoque experimental en el análisis de talleres de obsidiana mesoamericanos: Un ejemplo de Ojo de Agua, Chiapas, México. En *Nuevos enfoques en el estudio de la lítica*, editado por Dolores Soto de Arechavaleta, pp. 83–133. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- Cobean, Robert H.
2002 *Un mundo de obsidiana: Minería y comercio de un vidrio volcánico en el México antiguo*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, University of Pittsburgh, Ciudad de México.
- Costin, Cathy L.
1991 Craft Specialization: Issues in Defining, Documenting, and Explaining the Organization of Production. *Archaeological Method and Theory* 3:1–56.
- Costin, Cathy L. y Melissa B. Hagstrum
1995 Standardization, Labor Investment, Skill, and the Organization of Ceramic Production in Late Prehispanic Highland Peru. *American Antiquity* 60:619–639.
- Esparza López, Rodrigo
2009 Los yacimientos de obsidiana en Jalisco y sus redes de comercio prehispánicas. En *Las sociedades complejas del Occidente de México en el mundo mesoamericano: Homenaje al Dr. Phil C. Weigand*, editado por Eduardo Williams, Lorenza López Mestas y Rodrigo Esparza, pp. 117–134. El Colegio de Michoacán, AC, Zamora, Michoacán.
- 2004 Minería prehispánica de obsidiana en la región central de Jalisco. En *Tradiciones arqueológicas*, editado por Efraín Cárdenas, pp. 79–89. El Colegio de Michoacán, AC, Gobierno del Estado de Michoacán, Zamora, Michoacán.
- Esparza López, Rodrigo y Carla Ponce
2005 La obsidiana en el contexto arqueológico de los Guachimontones, Teuchitlán. En *El antiguo occidente de México: Nuevas perspectivas sobre el pasado prehispánico*, editado por Eduardo Williams, Phil Weigand, Lorenza López Mestas y David Grove, pp. 145–170. El Colegio de Michoacán, Zamora, Michoacán.
- Galván Villegas, Luis J.
1991 *Las tumbas de tiro del Valle de Atemajac, Jalisco*. Colección Científica 239. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Ciudad de México.
- García Ayala, Gabriela
2018 El lago Magdalena, Etzatlán: Un análisis del paisaje a través del tiempo. Tesis de maestría. Programa de Maestría en Edafeología, Centro de Investigaciones de Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia.
- Glascok, Michael D., Phil C. Weigand, Rodrigo Esparza López, Michael A. Ohnersorgen, Mauricio Garduño Ambriz, Joseph B. Mountjoy y Andrew Darling
2010 Chemical Characterization of Obsidian in Western Mexico: The Sources in Jalisco, Nayarit, and Zacatecas. En *Crossing the Straits: Prehistoric Obsidian Source Exploitation in the North Pacific Rim*, editado por Yaroslav V. Kuzmin y Michael D. Glascok, pp. 201–217. BAR International Series 2152. British Archaeological Reports, Oxford.

- Glassow, Michael A.
1967 The Ceramics of Huistla, a West Mexican Site in the Municipality of Etzatlán, Jalisco. *American Antiquity* 32:64–83.
- González, Roberto, Phil Weigand y Acelia García de Weigand
2000 *El templo/convento de la Concepción de Etzatlán, Jalisco y su contexto prehispánico*. Secretaría de Cultura del Gobierno del Estado de Jalisco, Guadalajara, Jalisco.
- Heredia Espinoza, Verence
2010 Aventuras entre el agave azul: Estudios recientes al norte del volcán de Tequila. En *Phil Weigand Moore: Reconocimiento Tenamatzte*, editado por Verence Heredia y Víctor Manuel Téllez, pp. 19–31. Centro Universitario del Norte, Prometeo Editores, Guadalajara, Jalisco.
- 2011 Patrones de asentamiento y división regional del trabajo al norte del Volcán de Tequila, Jalisco. En *Patrones de asentamiento y actividades de subsistencia en el Occidente de México: Reconocimiento a la doctora Helen P. Pollard*, editado por Eduardo Williams y Phil Weigand, pp. 121–140. El Colegio de Michoacán, Zamora, Michoacán.
- 2017 Long-Term Regional Landscape Change in the Northern Tequila Region of Jalisco, Mexico. *Journal of Field Archaeology* 42:298–311.
- Heredia Espinoza, Verence y Joshua Englehardt
2016 Simbolismo panmesoamericano en la iconografía cerámica de la tradición Teuchitlán. *Revista Tracce* 68:9–34. doi:10.22134/tracce.68.2015.1.
- Herrejón, Jorge y Sean Smith
2004 Las unidades habitacionales del Posclásico tardío en la zona de Teuchitlán, Jalisco. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Guadalajara, Zapopan, Jalisco.
- Hirth, Kenneth
2011 Introducción: La naturaleza e importancia de la producción artesanal. En *Producción artesanal y especialización en Mesoamérica: Áreas de actividad y procesos productivos*, editado por Linda Manzanilla y Kenneth Hirth, pp. 13–27. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA-UNAM), Ciudad de México.
- Kabata, Shigeru
2009 La industria de obsidiana y su abastecimiento a Santa Cruz Atzapán. En *La gente de la ciénaga en tiempos antiguos: La historia de Santa Cruz Atzapán*, coordinado por Yoko Sugiura, pp. 245–260. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio Mexiquense, Ciudad de México.
- Liot, Catherine, Susana Ramírez, Javier Reveles y Otto Schöndube
2008 Discusión general: Transformaciones socioculturales y tecnológicas en La Peña. En *Transformaciones socioculturales y tecnológicas en el sitio La Peña, cuenca de Sayula, Jalisco*, coordinado por Catherine Liot, Susana Ramírez, Javier Reveles y Otto Schöndube, pp. 407–433. Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad de Guadalajara, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Guadalajara, Jalisco.
- Long, Stanley V.
1966 Archaeology of the Municipio of Etzatlán, Jalisco. Tesis doctoral, Department of Anthropology, University of California, Los Ángeles. University Microfilms, Ann Arbor, Michigan.
- López Mestas Camberos, Lorenza
2005 Producción especializada y representación ideológica en los albores de la tradición Teuchitlán. En *El antiguo occidente de México: Nuevas perspectivas sobre el pasado prehispánico*, editado por Eduardo Williams, Phil Weigand, Lorenza López Mestas, y David Grove, pp. 233–253. El Colegio de Michoacán, Zamora, Michoacán.
- 2013 Ritualidad, prestigio y poder en el centro de Jalisco durante el Preclásico tardío y Clásico temprano: Un acercamiento a la cosmovisión e ideología en el Occidente del México prehispánico. Tesis doctoral, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), Guadalajara, Jalisco.
- López Mestas Camberos, Lorenza y Marisol Montejano
2003 Investigaciones arqueológicas en La Higuera, Tala. *Revista del Seminario de Historia Mexicana* 4:11–33.
- 2009 El complejo El Grillo del centro de Jalisco: Redes de intercambio y poder durante el Clásico tardío. En *Las sociedades complejas del Occidente de México en el mundo mesoamericano: Homenaje a Phil C. Weigand*, editado por Eduardo Williams, Lorenza López Mestas y Rodrigo Esparza López, pp. 135–161. El Colegio de Michoacán, Zamora, Michoacán.
- López Mestas Camberos, Lorenza y Jorge Ramos
2000 La excavación de la tumba de Huitzilapa. En *El antiguo occidente de México: Arte y arqueología de un pasado desconocido*, editado por Richard F. Townsend, pp. 57–73. Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco, Art Institute of Chicago, Guadalajara, Jalisco.
- McVicker, Mary F.
2005 *Adela Breton: A Victorian Artist Amid Mexico's Ruins*. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Meighan, Clement W. y Leonard J. Foote
1968 *Excavations at Tizapan El Alto, Jalisco*. Latin American Center, University of California, Los Angeles.
- Merino Sánchez, José M.
1994 *Tipología lítica*. 3ra. ed. Sociedad de Ciencias Aranzadi, San Sebastián, España.
- Pastrana, Alejandro C.
1998 *La explotación azteca de la obsidiana en la sierra de las Navajas*. Colección Científica 383. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Ciudad de México.
- 1990 Producción de instrumentos de obsidiana: División del trabajo. En *Nuevos enfoques en el estudio de la lítica*, editado por Dolores Soto de Arechavaleta, pp. 243–296. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto e Investigaciones Antropológicas, Ciudad de México.
- Pastrana, Alejandro C., Silvia Domínguez y Osvaldo Sterpone
2011 Producción y uso de navajillas prismáticas de obsidiana en la sierra de Las Navajas. En *Producción artesanal y especializada en Mesoamérica*, editado por Linda Manzanilla y Kenneth Hirth, pp. 153–175. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- Pérez Martínez, Patricia
2017 Patrones de subsistencia en grupos cazadores recolectores durante el Holoceno en la depresión central de Chiapas. Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- Ramírez Urrea, Susana
2006 Relaciones interregionales en la tradición Aztatlán

- (Posclásico temprano y medio). En *Transformaciones socioculturales y tecnológicas en el sitio La Peña, cuenca de Sayula, Jalisco*, coordinado por Catherine Liot, Susana Ramírez, Javier Reveles y Otto Schöndube, pp. 433–443. Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad de Guadalajara, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Guadalajara, Jalisco.
- Rzedowski, Jerzy
1978 *Vegetación de México*. Editorial Limusa, Ciudad de México.
- Schiffër, Michael
1990 Contexto arqueológico y contexto sistémico. *Boletín de Antropología Americana* 22:81–93.
- Schöndube, Otto
1980 El horizonte formativo en el Occidente. En *Historia de Jalisco*, Tomo I, Cap. VII, dirigido por José María Murfía, pp. 141–212. Gobierno de Jalisco, Guadalajara, Jalisco.
- Schöndube, Otto y Javier Galván
1978 Salvage Archaeology at El Grillo-Tabachines, Zapopan, Jalisco. En *Across the Chichimec Sea: Papers in Honor of J. Charles Kelley*, editado por Carroll Riley y Basil Calvin Hedrick, pp. 144–164. Southern Illinois University Press, Carbondale.
- Serra Puche, Mari Carmen
1988 *Terremote – Tlaltenco: Los recursos lacustres de la cuenca de México durante el Formativo*. Colección Posgrado, Coordinación General de Estudios de Posgrado, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- Smith, Sean M.
2012 *2do Informe del proyecto de investigación arqueológica en Oconahua, Jalisco (Temporada 2011)*, dirigido por Sean M. Smith. Instituto Nacional de Antropología e Historia, El Colegio de Michoacán, AC, Zamora, Michoacán.
- Soto de Arechavaleta, Dolores
1982 Análisis de la tecnología de producción del taller de obsidiana de Guachimontón, Teuchitlán, Jalisco. Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Antropología e Historia, Ciudad de México.
- 1986 Áreas de actividad y talleres de piedra tallada. En *Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad*, editado por Linda Manzanilla, pp. 59–73. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Ciudad de México.
- Spence, Michael y Phil Weigand
1989 The Obsidian Mining Complex at La Joya. En *La obsidiana en Mesoamérica*, editado por María Gaxiola González y John E. Clark. Colección Científica 176. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Ciudad de México.
- Stuart, Glenn
2003 Prehispanic Sociopolitical Development and Wetland Agriculture in the Tequila Valleys of West Mexico. Tesis doctoral, Arizona State University, Tempe.
- Sugiura, Yoko y Mari Carmen Serra Puche
1990 Significado del espacio: El caso de la producción alfarera del valle de Toluca. En *Etnoarqueología*, editado por Yoko Sugiura y Mari Carmen Serra Puche, pp. 201–218. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- Tello, Antonio
1891 [1650] *Crónica miscelánea en que se trata de la conquista espiritual y temporal de la Santa Provincia de Xalisco en el Nuevo Reino de la Nueva Galicia y Vizcaya*, Vol. II. Imprenta de la República Literaria, Guadalajara, Jalisco.
- Van Gijn, Annelou
2010 *Flint in Focus: Lithic Biographies in the Neolithic and Bronze Age*. Sidestone Press, Leiden.
- Vázquez, Gabriel, Roy Priyadarsi, Berenice Solís, Runo Lozano-Santacruz, Ericka Blanco y Sean M. Smith
2018 Magnetismo ambiental en sedimentos holocénicos del paleolago Etzatlán-Magdalenita, Jalisco. En *Magnetismo ambiental y cambio climático*, coordinado por Gabriel Vázquez Castro y Berenice Solís Castillo, pp. 13–73. Centro de Investigaciones de Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán.
- Vega, Jesús
2002 Hondas y boleadoras en América Hispánica. *Anales del Museo de América* 10:113–136.
- Weigand, Phil C.
1993 *Evolución de una civilización prehispánica: Arqueología de Jalisco, Nayarit y Zacatecas*. El Colegio de Michoacán, Zamora, Michoacán.
- Weigand, Phil y Acelia García de Weigand
1996 *Tenamaxti y Guaxicar: Las raíces profundas de la rebelión de Nueva Galicia*. El Colegio de Michoacán, AC, Secretaría de Cultura del Gobierno del Estado de Jalisco, Zamora, Michoacán.
- Weigand, Phil, Acelia García de Weigand y Michael Glascock
2004 La explotación de los yacimientos de obsidiana en el centro-oeste de Jalisco. En *Bienes estratégicos del antiguo occidente de México*, editado por Eduardo Williams, pp. 113–135. El Colegio de Michoacán, AC, Zamora, Michoacán.
- Williams, Eduardo
2014 *Gente del agua: Etnoarqueología del modo de vida lacustre en Michoacán*. El Colegio de Michoacán, AC, Zamora, Michoacán.

Submitted March 12, 2021; Revised June 19, 2021; Accepted January 13, 2022