

ARQUEOLOGÍA

SEGUNDA ÉPOCA ♦ ABRIL DE 2017

52

♦ *Etnografía, demografía y arqueología olmeca en San Lorenzo Tenochtitlán*

♦ *Dinámica de un asentamiento olmeca en la Chontalpa, Tabasco*

♦ *Industria lítica en el Valle de Ónavas, Sonora*

♦ *Presencia teotihuacana en San Antonio Acapulco*

♦ *Las mujeres de Teotihuacán*

♦ *La cueva mortuoria subterránea: metáfora del vientre materno y del camino hacia los ancestros*

♦ *Los restos faunísticos en Cantona, Puebla*

♦ *Análisis de colágeno residual en los cráneos decapitados de Chacalilla, Nayarit*

♦ *La arqueología en contextos forenses*

♦ *El camino serpenteante del fuerte de Loreto, Puebla*

♦ *Drones, fotogrametría y arqueología en México*

♦ *El registro público del patrimonio cultural en el INAH*



REVISTA DE LA COORDINACIÓN NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA

ARQUEOLOGÍA

S E G U N D A É P O C A

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

Director General: Diego Prieto Hernández

Secretaria Técnica: Aida Castilleja González

Secretario Administrativo: Víctor Gabriel Gutiérrez Lugo

Coordinador Nacional de Arqueología: Pedro Francisco Sánchez Nava

Coordinadora Nacional de Difusión: Adriana Konzevik Cabib

**Encargada del despacho
de la Dirección de Publicaciones:** Alejandra García Hernández

Subdirector de Publicaciones Periódicas: Benigno Casas

ARQUEOLOGÍA



í n d i c e

EDITOR:

Ángel García Cook†

COMITÉ EDITORIAL:

Margarita Carballal

Robert H. Cobean

Annick Daneels

Dan M. Healan

L. Alberto López Wario

Rubén Maldonado

Dominique Michelet

Carlos Navarrete

Jeffrey R. Parsons

Otto Schöndube

Barbara L. Stark

Elisa Villalpando

PRODUCCIÓN EDITORIAL:

Benigno Casas

CUIDADO DE LA EDICIÓN:

Héctor Siever y Arcelia Rayón

Revista de la Coordinación Nacional de Arqueología. Arqueología, segunda época

núm. 52, abril de 2017, es una publicación cuatrimestral editada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, Secretaría de Cultura.

Editor responsable: Benigno Casas de la Torre. Reservas de Derechos al uso exclusivo: 04-2012-081510552300-102.

ISSN: 0187-6074. Licitud de título y contenido: 16119. Domicilio de la publicación: Insurgentes Sur 421, séptimo piso, col. Hipódromo, C.P. 06100, Deleg. Cuauhtémoc, Ciudad de México.

Imprenta: Taller de impresión del INAH, Av. Tláhuac 3428, col. Culhuacán, C.P. 09840, Deleg. Iztapalapa, Ciudad de México. Distribuidor: Coordinación Nacional de Difusión del INAH, Insurgentes Sur 421, séptimo piso, col. Hipódromo, C.P. 06100, Deleg. Cuauhtémoc, Ciudad de México. Este número se terminó de imprimir el 19 de mayo de 2017, con un tiraje de 1000 ejemplares.

ISSN 0187-6074

Diseño de cubierta: Efraín Herrera

Ilustración: Ritual de protección a la primera infancia. Foto proporcionada por Jaime Delgado Rubio.

3 Presentación

7 Virginia Arieta Baizabal / Ann Cyphers

Etnografía, demografía y arqueología olmeca en San Lorenzo Tenochtitlán

27 Miguel Guevara Chumacero
Cementerio C-20. Dinámica de un asentamiento olmeca en la región de la Chontalpa, Tabasco

47 Víctor H. Valdovinos Pérez / Cristina García Moreno
Sobre cantos de río: la industria lítica en el Valle de Ónavas, sureste de Sonora

76 Gustavo Sandoval
La presencia teotihuacana en San Antonio-Acocolulco

98 Jaime Delgado Rubio
Las mujeres de Teotihuacán: prestigio, poder e incertidumbre

122 Norma Valentín Maldonado, Gilberto Pérez Roldán, Edsel Rafael Robles Martínez

Análisis de los restos faunísticos como parte de la industria ósea del sitio arqueológico Cantona, Puebla

137 Lourdes R. Couoh Hernández / Jorge Arturo Talavera González
Los cráneos decapitados de Chacalilla, Nayarit (900-1350 d.C.): análisis de colágeno residual para conocer el orden de su depósito funerario y sus implicaciones bioarqueológicas

154 Jorge Arturo Talavera González, Silvia Teresa Díaz de la Cruz, Martha Patricia Valadez Sanabria
La arqueología en contextos forenses

176 Erik Chiquito Cortés
El camino serpenteante del fuerte de Loreto, Puebla

187 Cuauhtémoc Domínguez Pérez, Javier Martínez González, Laura Castañeda Cerecero, Alberto Mena Cruz
Drones, fotogrametría y arqueología en México. Principios y ejemplos

216 Silvia Mesa, Ileana Echaury, Wanda Hernández
El registro público del patrimonio cultural en el INAH

Informes del Archivo Técnico

■ Raúl Barrera Rodríguez
Comentarios a los trabajos de supervisión llevados a cabo por el ArqIgo. Jorge R. Acosta con motivo del hallazgo de la supuesta tumba de Cuauhtémoc en Ichcateopan, Guerrero

Noticias

■ Laura Adriana Castañeda Cerecero
Semblanza del maestro Ángel García Cook (1937-2017)

Reseña

■ Robin Brigand y Olivier Weller (eds.)
Archaeology of Salt. Approaching an Invisible Past
Blas Román Castellón Huerta

Invitación a los colaboradores

ARQUEOLOGÍA recibirá artículos originales, noticias y reseñas bibliográficas referidas a temas teóricos, metodológicos y técnicos sobre el patrimonio arqueológico.

Procedimiento: Las colaboraciones se dirigirán a los editores, la revista acusará recibo al autor y enviará el trabajo al Comité Dictaminador. Ya recibidos los dictámenes, se proporcionará copia a su autor para que realice los cambios pertinentes. Aceptada la contribución, se informará al autor y se enviará un formato de cesión de derechos, que deberá regresar debidamente firmado a la Dirección de Publicaciones en un plazo no mayor de 30 días, anexando copia de identificación oficial vigente con fotografía. Una vez publicado el artículo, el autor recibirá diez ejemplares del número de la revista que incluye su trabajo, cinco cuando se trate de dos autores, y dos cuando sean más de tres autores. Los dictámenes son inapelables, y los trabajos no aceptados podrán ser devueltos a solicitud expresa del autor o autores.

Requisitos para la presentación de originales:

1. La presentación de los textos propuestos deberá ser impecable. Se proporcionará una copia impresa en papel, acompañada de su archivo electrónico en disco compacto (sólo un CD) en programa Word; las gráficas e ilustraciones serán entregadas en archivos separados al del texto, según se indique en los siguientes puntos.
2. Los artículos tendrán una extensión mínima de 15 cuartillas y máxima de 40, incluyendo notas, bibliografía e ilustraciones; las noticias no excederán 15 cuartillas y su contenido reflejará, sobre todo, hallazgos recientes y resultados técnicos; las reseñas no excederán 10 cuartillas. Los textos deberán entregarse en cuartillas de 1800 caracteres aproximadamente, a doble espacio, en tipo Arial de 11 puntos y escritas por una sola cara. Artículos y noticias deberán acompañarse de un resumen de media cuartilla (900 caracteres) en inglés y en español; así como las palabras clave del texto, todo dentro del mismo artículo.
3. Los originales se presentarán en altas y bajas (mayúsculas y minúsculas), sin usar abreviaturas en vocablos tales como etcétera, verbigracia, licenciado, doctor.
4. En caso de incluir citas de más de cinco líneas, éstas se separarán del cuerpo del texto con sangría izquierda en todo el párrafo. No deberán llevar comillas ni al principio ni al final (con excepción de comillas internas).

5. Los guiones largos para diálogos o abstracciones se harán con doble guión.

6. Los números del cero al quince deberán escribirse con letra.

7. Las referencias bibliográficas deberán ir intercaladas en el texto y citadas entre paréntesis. Contendrán sólo el primer apellido del autor, seguido de *et al.*, en caso de que hubiera más autores; año de publicación; dos puntos y página inicial y final de la fuente, separadas por un guión corto: (Raab *et al.*, 1995: 293-294). La referencia deberá aparecer completa en la bibliografía. El uso de abreviaturas deberá ser homogéneo a lo largo del texto.

8. Los símbolos de asterisco (*) se usarán únicamente para indicar la dependencia o institución de adscripción de los autores, así como agradecimientos, aclaraciones u observaciones generales sobre el artículo. Notas de otro carácter deberán ir a pie de página con numeración corrida.

9. Para elaborar la bibliografía deberá seguirse el siguiente modelo:

MacNeish, R.S., Nelken-Terner, A. y Johnson, I.W. 1967. *The Prehistory of Tehuacan Valley*. Vol. II. *The Non-ceramic Artifacts*. Austin, The University of Texas Press.

Ball, Joseph W. y TASCHEK, Jennifer T. 2003. Los policromos palaciegos del Clásico tardío en Cahal Pech, Belice: documentación y análisis. Recuperado de <http://www.famsi.org/reports/95083es/95083esBall01.pdf>

Lorenzo, J. L. y Mirambell, L. (coords.) 1986. *Tlapacoya: 35 000 años de historia del Lago de Chalco*. México, INAH (Científica, 155).

Limbrey, Susana 1986. Análisis de suelos y sedimentos. En J. L. Lorenzo y L. Mirambell (coords.), *Tlapacoya: 35 000 años de historia del Lago de Chalco* (pp. 67-76). México, INAH (Científica, 155).

Oliveros, J. Arturo y De los Ríos, Magdalena 1993. La cronología de El Opeño, Michoacán: nuevos fechamientos por radio-carbono. *Arqueología*, 9: 45-48, México, INAH.

Pérez, L M., Aguirre, J.P., Flores, A., Benítez, J. 1994. Los tipos cerámicos en el Occidente de México. *Boletín Americano de Antropología*, 27 (4): 23-49.

Lechuga Solís, Martha Graciela 1977. *Análisis de un elemento de la estructura económica azteca: la Chinampa*. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Antropología e Historia-INAH, México.

González, Carlos Javier 1988. "Proyecto Arqueológico 'El Japón'". Archivo de la Subdirección de Estudios Arqueológicos, INAH, México.

10. La foliación deberá ser continua y completa, incluyendo índices, bibliografía y apéndices.

11. Las gráficas e ilustraciones deberán ser originales. No se incluirán fotocopias, copias en acetatos ni archivos digitales en baja resolución. Deberán ser numeradas consecutivamente y con referencia o llamada en el texto, descritas todas como figuras. Todas deberán ir acompañadas de su pie de ilustración.

Los mapas y dibujos se entregarán en papel *bond*, con líneas en negro. En el caso de fotografías, diapositivas u otro material gráfico, se sugiere entregar los originales o bien archivos digitalizados en escáner, con las imágenes amplificadas en tamaño carta, digitalizadas de manera individual, con resolución de 300 dpi. Sólo se aceptarán archivos con formato JPG, TIF o BMP. Abstenerse de insertar las imágenes digitales en el archivo del texto en Word.

12. Los autores proporcionarán lugar de adscripción, número telefónico y dirección de correo electrónico de al menos uno de ellos.

13. Editados los textos en pruebas de imprenta, los autores serán convocados para dar su visto bueno, mediante la lectura de los mismos, en un plazo no mayor de cinco días hábiles (sin cambiar ni aumentar el texto original entregado; salvo cambios mínimos).

De no cumplir cada uno de estos puntos, el dictamen de su colaboración será detenido hasta nuevo aviso.

Correspondencia:

REVISTA ARQUEOLOGÍA

Moneda 16, col. Centro, Delegación: Cuauhtémoc, México, D. F., C.P. 06060. Tel/Fax. 55 22 42 41 y 40 40 56 30 Ext 413104

Correo electrónico:

revistarqueologia@gmail.com

p r e s e n t a c i ó n

Como se está haciendo costumbre, en este número se incluyen textos de temática variable, que abordan diversos tópicos antropológicos en varias regiones de nuestro país; artículos cuyo contenido será de gran interés para la antropología.

En primer término se presenta un novedoso estudio de Virginia Arieta Baizabal y Ann Cyphers, “Etnografía, demografía y arqueología olmeca en San Lorenzo Tenochtitlán”, cuya finalidad consiste en obtener coeficientes confiables que permitan estimar la población prehispánica del sitio arqueológico. Con tal propósito, las autoras realizaron un estudio de la densidad poblacional del asentamiento actual de Tenochtitlán, Veracruz, población cercana al sitio olmeca de San Lorenzo. Los resultados de esa investigación pudieron aplicarse a los datos de patrón de asentamiento de San Lorenzo y así conocer de cierta manera “la distribución poblacional del asentamiento (arqueológico) en su totalidad y explorar su ocupación interna”. También se obtuvo información relacionada con la población asentada en el sitio arqueológico. Luego de un análisis exhaustivo de la densidad poblacional en diversas áreas del asentamiento arqueológico —en el cual se aprovechó la analogía etnográfica con el actual poblado de Tenochtitlán, así como los diversos cálculos poblacionales realizados para el asentamiento arqueológico de San Lorenzo, las autoras consideran “factible que la población de San Lorenzo” habría podido situarse “entre 9 000 y 10 000 habitantes durante su apogeo [...]”.

“Cementerio C-20. Dinámica de un asentamiento olmeca en la región de la Chontalpa, Tabasco”, es el título de la colaboración entregada por Miguel Guevara Chumacero, quien ofrece las evidencias más tempranas de asentamientos que contienen “arquitectura pública” en esta región de la Chontalpa, Tabasco. Tal situación tuvo lugar, según el autor, hacia la fase Palacios regional (1 150-950 a.C.).

Víctor Hugo Valdovinos Pérez y Cristina García Moreno son los autores de “Sobre cantos de río: la industria lítica en el Valle de Ónovas, sureste de Sonora”, interesante estudio en el cual se da a conocer una industria lítica que aprovechó los cantos rodados entre las poblaciones asentadas en la margen derecha del río

Yaqui, entre 800 y 1400 d.n.e. Se trata de una industria lítica que explota al máximo la presencia de esos cantos rodados tanto para elaborar artefactos formales como para utilizarlos de manera directa.

En el texto de Gustavo Sandoval, “La presencia teotihuacana en San Antonio Acoculco”, se anota que hacia la región norte de Tula, Hidalgo, entre los asentamientos del Clásico destacan los de Chingú, El Tesoro y Acoculco, pues comparten muchos elementos culturales presentes en Teotihuacán, entre ellos la cerámica —tanto local como la de procedencia zapoteca—. El autor ofrece un panorama general de los trabajos de exploración realizados en San Antonio Acoculco, así como un análisis de la colección de cerámica de dicho asentamiento; destaca que la presencia teotihuacana sirve para conocer la temporalidad de este sitio arqueológico.

“Las mujeres de Teotihuacán: prestigio, poder e incertidumbre” es un texto de Jaime Delgado Rubio en el cual se analiza un hallazgo de figurillas de cerámica —de mujeres, niños, “matronas y emblemas de serpientes”— en torno a una “madre” que tiene a un niño recién nacido sobre sus piernas. El autor plantea la capacidad de las mujeres para “ostentar” símbolos de linaje, transferir los bienes materiales y simbólicos a sus descendientes y participar en rituales de investidura del poder, ubicándolas en posiciones clave de la estructura social de la fase Miccaotli (150-250 d.n.e).

Norma Valentín, Gilberto Pérez R. y Edsel R. Robles Martínez presentan su “Análisis de los restos faunísticos como parte de la industria ósea del sitio arqueológico Cantona, Puebla”, en el cual se discute sobre 68 restos óseos con alteraciones culturales. De ellos, en 46 se logró la identificación taxonómica y anatómica; se les clasificó tipológicamente y se observó la técnica de manufactura. Durante los trabajos de exploración arqueológica en Cantona se han registrado más de 600 artefactos elaborados en restos óseos, y la gran aportación de Norma Valentín y colaboradores consiste en haber identificado el género y especie de los restos óseos sobre los que se elaboraron dichos artefactos —esto incluye un fragmento de pata de puma cuya base aún se encontró articulada.

Lourdes R. Couoh Hernández y Jorge Arturo Talavera González colaboran con un texto sobre “Los cráneos decapitados de Chacalilla, Nayarit (900-1350 d.C.): análisis de colágeno residual para conocer el orden de su depósito funerario y sus implicaciones bioarqueológicas. Se estudian diez cráneos, cinco masculinos y cinco femeninos —con deformación craneal tabular erecta y algunos con limado de dientes— provenientes de la parte central de una estructura arquitectónica del Subconjunto sur de Chacalilla, el cual se vincula al culto solar y al ciclo agrícola. El propósito era el de saber si se trata de una sola ceremonia o si la deposición de los cráneos se dio en varias ocasiones. Fue necesario analizar el colágeno residual de cada cráneo para establecer el o los momentos del depósito funerario, y para los autores los “resultados apoyan la idea de que los cráneos fueron ofrenda y parte del ritual de petición de lluvia para la fertilidad de los campos de cultivo”, el cual se llevó a cabo a lo largo de los años.

A continuación viene “La arqueología en contextos forenses”, contribución de Jorge Arturo Talavera González, Silvia Teresa Díaz de la Cruz y Martha Patricia Valdez Sanabria. Ellos abordan la importancia de la participación de arqueólogos en el proceso de prospección, excavación y recuperación de documentación en contextos forenses. En este capítulo se comentan algunos trabajos de

investigación arqueológica en el contexto forense: su definición, objetivos, métodos y técnicas. Se especifica su aplicación en el caso de Rosendo Radilla Pacheco, cuyos análisis fueron realizados de manera conjunta por el INAH y la Procuraduría General de la República.

Erik Chiquito Cortés es autor de “El camino serpenteante del Fuerte de Loreto, Puebla”, un texto de arqueología histórica derivado de los trabajos arqueológicos llevados a cabo en 2012, como parte del “megaproyecto sesquicentenario”. Se analiza el diseño y función de dicho fuerte, sobre todo de su sistema defensivo y el camino serpenteante. Para ello se estudiaron tanto documentos históricos como la información arqueológica recuperada directamente en campo, lo cual redundará en un mejor entendimiento de ese inmueble durante el siglo XIX.

“Drones, fotogrametría y arqueología en México. Principios y ejemplos”, es la aportación de Cuauhtémoc Domínguez Pérez, Javier Martínez González, Laura Castañeda Cerecero y Alberto Mena Cruz, investigadores del INAH. Entre las nuevas tecnologías para investigación arqueológica destacan los drones —aparatos utilizados para toma de fotografías aéreas y con ello lograr imágenes texturizadas, ortofotos, planos topográficos y modelos digitales de elevación—. Al no disponer de documentos “que muestren sus fundamentos, forma de manipularlos y utilidad”, los autores presentan su propio escrito, sustentado en una extensa práctica y con ejemplos de diferente naturaleza, con el cual tratan de observar los alcances y limitaciones de los drones. Al final se incluye un listado, a manera de protocolo básico, para llevar a cabo las diversas misiones o vuelos.

Para concluir con la parte de ensayos se incluye un texto sobre “El Registro Público del Patrimonio Cultural en el INAH”, firmado por Silvia Mesa, Ileana Echauri y Wanda Hernández. Las autoras exponen los fundamentos académicos y jurídicos en que se basa el Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas; explican las características tecnológicas de ese sistema, así como sus funcionalidades y virtudes; también reflexionan en torno al impacto positivo —en cuanto a las prácticas tradicionales de control y resguardo del patrimonio— de implantar dicho sistema.

En la sección de Archivo Técnico, Raúl Barrera Rodríguez comparte sus comentarios acerca de la inspección realizada por Jorge R. Acosta en relación con las exploraciones de Eulalia Guzmán en la iglesia de Santa María de la Asunción, bajo cuyo altar mayor fueron localizados los supuestos restos de Cuauhtémoc. Se presenta el informe de Acosta y los comentarios de Raúl Barrera, quien considera irrelevante que en ese sitio hayan sido enterrados o no los restos del tlatoani mexica, “[...] lo trascendental es cómo una comunidad de la sierra norte de Guerrero retoma la imagen simbólica de un personaje indígena para convertirlo en centro de identidad y de cohesión social [...]”.

En el apartado de Reseña, Blas Castellón Huerta comenta el libro *Archaeology of Salt. Approaching an Invisible Past*, editado por Robin Brigand y Olivier Weller. La obra reúne doce textos distribuidos en cuatro partes, todos relacionados con el estudio de la sal; la temática abarca el proceso de producción de la sal en diferentes partes del mundo y en diferentes periodos, desde el sexto milenio antes de nuestra era hasta nuestros días. Se reseña una obra muy interesante, que concentra los trabajos arqueológicos más recientes relacionados con la producción de sal.

Se reitera la invitación a colaborar en la revista *Arqueología*, enviando sus textos a la sede de nuestra publicación, apegados —por supuesto— a los requisitos señalados en la *Invitación a los colaboradores*.

El editor

Etnografía, demografía y arqueología olmeca en San Lorenzo Tenochtitlán

Resumen: En los últimos años los análisis demográficos, particularmente los estudios sobre densidad poblacional y distribución espacial, conforman temas medulares sobre el desarrollo de sociedades. Una manera de abordar estos temas desde la arqueología ha sido la utilización de coeficientes poblacionales obtenidos a partir de estudios etnográficos de poblacionales actuales y aplicarlos a datos del patrón de asentamiento. El análisis de la densidad poblacional en la comunidad moderna de Tenochtitlán, Veracruz, cercana al sitio olmeca de San Lorenzo, tiene la finalidad de reconocer la distribución poblacional del asentamiento en su totalidad y explorar su organización interna. El objetivo fundamental fue obtener coeficientes confiables que permitan estimar la población prehispánica del sitio arqueológico.

Palabras clave: olmeca, San Lorenzo, demografía, etnoarqueología, cálculos poblacionales.

Abstract: In recent years, demographic analyses, particularly population density or spatial distribution studies, are paramount topics for research on the development of societies. One way to assess these themes from an archaeological perspective has been the use of population coefficients, derived from the ethnographical study of contemporary human settlements. The research reported here involves the analysis of population density in modern-day Tenochtitlán, Veracruz, a neighboring settlement of the Olmec site of San Lorenzo, with the purpose of reckoning the population distribution and exploring its internal organization. The main goal of this article is to obtain population coefficients which could aid in estimating the Pre-Columbian population of the archaeological site.

Keywords: Olmec, San Lorenzo, demography, ethnoarchaeology, population estimates.

En las últimas décadas los análisis de densidad poblacional y distribución espacial han conformado temas de gran interés para la arqueología (Blanton, 1978; Feinman *et al.*, 1985; Hassan, 1981; Haviland, 1965, 1969; Laporte *et al.*, 1988; Laporte, 1992; Lémuz, 2005; Naroll, 1962; Parsons, 1968; Sanders *et al.*, 1979; Symonds *et al.*, 2002; Winter, 1972; Zachary, 2004). Los fenómenos demográficos de este tipo contribuyen al estudio de una población, su estructura social y

* Posdoctorante en Antropología, Universidad Veracruzana.

** Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.

Agradecemos la valiosa ayuda de las siguientes personas: el agente municipal de Tenochtitlán, señor Amadeo Pérez Takaki; el ex comisario ejidal de Tenochtitlán, señor Cornelio Caamaño; el síndico municipal de Tenochtitlán, señor Antonio Morales; la encargada de la clínica rural, señora Eleazar Hernández García; los pobladores de Tenochtitlán, las familias Vargas, González, Rosas, Blanco, Caamaño, Méndez, Hernández y Ruiz; los señores Juan González y Esteban Hernández. Asimismo, agradecemos el apoyo del Fondo para la Comunicación y Educación Ambiental, A.C. (FCEA); el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y el Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM.

la interrelación de los factores dinámicos y estáticos que constituyen una sociedad de la cual sólo queda la cultura material. Todos los aspectos que enmarcan y definen a una población humana —el factor económico, político, cultural, tecnológico, administrativo, social, entre otros— experimentan rápidos cambios a través del tiempo en espacios y escalas que complican su comprensión y entendimiento.

Los estudios de distribución y densidad poblacional para la época prehispánica conllevan grandes obstáculos, debido a la ausencia de información y a los escasos datos arqueológicos que la respaldan. Aunque en el registro arqueológico es imposible determinar con exactitud el número de pobladores en un asentamiento y su distribución espacial, es de suma importancia formular hipótesis que ayuden a responder cómo una población ocupó, utilizó y aprovechó el espacio físico en el cual se asentó y se desarrolló. En Mesoamérica, la cuenca de México y el área maya han sido puntos focales para el desarrollo de métodos para las estimaciones poblacionales de los pueblos antiguos. Los investigadores han recurrido a diversos métodos para la obtención de estimaciones poblacionales basadas en las características de los sitios arqueológicos, la relación del asentamiento con el medio ambiente y las comparaciones etnográficas e históricas.

En la cuenca de México los trabajos del Teotihuacán Mapping Project han sido la base para plantear una gran influencia de la antigua población de Teotihuacán en el ecosistema, considerando el papel que pudo haber tenido ésta en la conformación, desarrollo de la ciudad, y la densidad y distribución de la población (Millon, 1973). También en la cuenca se ha desarrollado uno de los métodos más aceptados en la arqueología de Mesoamérica, el cual sirvió como punto de partida para trazar la centralización y la diferenciación desde el periodo Preclásico hasta el Posclásico, en un área de estudio de 7 000 km² (Sanders *et al.*, 1979). El cálculo de la capacidad de carga del entorno fue el primer paso para establecer un límite superior del tamaño de la población. A partir de los datos recopilados en el reconocimiento en superficie, se formuló una escala relativa de asentamientos basada en el núme-

ro de residencias y el tamaño promedio de las familias, el cual se fundamentó con datos etnográficos e históricos (cuadro 1).

El área maya ha sido la más investigada en torno al cálculo poblacional con base en estudios etnográficos, lo cual se debe a que varios sitios o comunidades cercanas a éstos presentan una historia ocupacional continua desde la época prehispánica (Redfield y Villa Rojas, 1934; Sanders, 1962-1963; Puleston, 1973; Zachary, 2004; Haviland, 1969; Laporte, 1992; Parsons, 1968). Tal continuidad ocupacional aporta solidez a las inferencias sobre coeficientes poblacionales respecto a determinada unidad territorial, lo cual no sucede con otras áreas de Mesoamérica porque algunos sitios no son candidatos para el análisis de analogías por medio de la etnoarqueología. Además, las estimaciones poblacionales en el área maya generalmente se basan en otros métodos: 1) la capacidad de carga del sistema agrícola y 2) el número de estructuras registradas en superficie y el cálculo de cuatro habitantes cada una (Turner, 1976). Las discrepancias en los productos respectivos de estos acercamientos han generado considerable controversia.

Hay una cantidad significativa de estudios de sitio y región en los que se han aplicado sin, o con pocas, modificaciones los coeficientes de los estudios realizados en la cuenca de México y el área maya. Se pueden mencionar los datos obtenidos en reconocimientos en superficie en la sierra de los Tuxtlas (Santley y Arnold, 1996; Santley *et al.*, 1997), la Mixtequilla (Stark y Curet, 1994) y la cuenca del río Cotaxtla (Daneels, 1997). Métodos similares se utilizaron para estudios regionales en Oaxaca, donde se registró la cantidad y densidad del material arqueológico en superficie, los montículos y otros elementos arquitectónicos que incluyeron casas y muros defensivos (Balkansky *et al.*, 2000; Blanton *et al.*, 1979; Kowalewski *et al.*, 1989).

En el caso de la capital olmeca de San Lorenzo, se ha abordado la cuestión del tamaño de la población desde los estudios realizados por el Proyecto Río Chiquito (Coe y Diehl, 1980). Se estimó con base en 200 montículos bajos, considerados como plataformas de estructuras domésticas, y un coeficiente de cinco personas por montículo. De

Cuadro 1. Tabla comparativa de algunas tipologías de sitio y coeficientes poblacionales.

<i>Lugar</i>	<i>Tipo de sitio</i>	<i>Personas por ha</i>	<i>Referencia</i>
Región de San Lorenzo	Caserío mediano	2-5	Symonds <i>et al.</i> 2002
	Aldea pequeña	3-7	
	Aldea mediana	4-9	
	Aldea grande	5-11	
	Centro secundario	6-13	
	Centro regional	7-15	
San Lorenzo	Centro regional	25-31	Coe y Diehl 1980; Marcus 1976
Cuenca de México	Caserío	10-20	(Sanders <i>et al.</i> 1979)
	Aldea pequeña dispersa	15-25	
	Aldea pequeña nucleada	25-50	
	Aldea grande nucleada	50-75	
	Centro	>75	
Soconusco	Aldea	15-35	(Clark 1994)
Valles centrales de Oaxaca	Todo tipo de sitio	10-25	Blanton <i>et al.</i> 1979
Sierra de los Tuxtlas	Caserío	5-10	Santley y Arnold 1996
	Aldea pequeña	11-25	
	Aldea grande	26-50	
	Centro	51-100	

esta manera se llegó a la cifra de 1 000 habitantes para el primer gran centro olmeca.

En tiempos recientes se ha desechado el cálculo de Coe y Diehl con base en el estudio de la densidad poblacional y su distribución espacial a través de diversas técnicas arqueológicas y a diferentes escalas (cuadro 1), entre ellos la excavación de montículos bajos (Hernández, 2000), las investigaciones de patrón de asentamiento a nivel regional (Symonds *et al.*, 2002: 47-50), excavaciones y pruebas de barreno en las diversas áreas del asentamiento (Cyphers *et al.*, 2007-2008). Hasta ahora no se había aplicado el enfoque de la etnografía, que puede arrojar datos comparativos basados en la densidad poblacional en una comunidad de nuestros días.

Por ello el presente estudio se enfoca en el poblado moderno de Tenochtitlán, Veracruz, el cual ocupa el mismo terreno que los olmecas de San Lorenzo. La ubicación del poblado a sólo 2 km del asentamiento arqueológico, ambos en la isla de San Lorenzo, resalta su extraordinaria relevancia para el problema de la demografía olmeca, a pesar de la diferencia de tres milenios entre la ocupación olmeca y la actual, y de algunos cambios en las condiciones del medio ambiente.

La mayor parte de los coeficientes utilizados para realizar los cálculos de densidad y estimaciones poblacionales de sociedades antiguas han sido obtenidos a través de estudios etnográficos de comunidades de la actualidad o de censos históricos y modernos. El sustento de lo anterior radica en comprender cómo una población moderna utiliza el espacio cuando las características espaciales, medioambientales y de subsistencia pudieron ser compartidas con los antiguos pobladores del asentamiento o de asentamientos cercanos. Por tanto, el estudio del poblado de Tenochtitlán en los niveles de comunidad y vivienda permite obtener información demográfica general para entender el uso del espacio y obtener coeficientes poblacionales específicos, los cuales conforman datos comparativos con los mismos aspectos de la sociedad olmeca.

Demografía, etnografía y arqueología

La mayoría de las investigaciones demográficas con enfoque antropológico se han centrado en poblaciones contemporáneas bajo el término de “antropología demográfica” (Swedlund y Armelagos,

1976; y Ketzer y Fricke, 1997). Implica que la antropología ha desarrollado y conformado un conjunto teórico y metodológico —distinto al de las otras disciplinas— desde el cual se pueden estudiar los procesos y perfiles demográficos de sociedades antiguas enfatizando el aspecto cultural. Desde el punto de vista de la antropología demográfica, la demografía no es simplemente un fenómeno cuantitativo o estadístico, en tanto evidencia las características biológicas, económicas, políticas, sociales, religiosas y culturales que conforman la estructura de una población humana.

Dentro de la antropología demográfica existen diversas estrategias teóricas y metodológicas para conocer y explicar los perfiles y procesos demográficos. Uno de estos enfoques es el propuesto por la “arqueología demográfica” que surge de la necesidad de crear hipótesis para explicar cómo estaba conformada la estructura poblacional de sociedades antiguas y cómo se refleja a través de los patrones demográficos estáticos, entre ellos la distribución espacial, tendencias de crecimiento, cohesión, expansión, tamaño y densidad. El resultado no sólo será el cálculo de tamaño de población o el grado de cohesión o dispersión, sino la interpretación de fenómenos dinámicos de la cultura como organización social, política, migraciones y subsistencia, entre otros.

En lo que se refiere a los estudios sobre distribución poblacional en sociedades prehispánicas, la mayoría se ha realizado mediante el cálculo de densidad poblacional, medida más conocida y utilizada debido a su simplicidad, en tanto para su operación sólo se necesitan dos elementos: el número de habitantes y la unidad de espacio físico. La arqueología se enfrenta a varias problemáticas, la más importante es la imposibilidad de determinar con base en datos materiales la exactitud en el número de habitantes, a excepción de sitios para los que se dispone de documentos históricos y etnográficos que avalan dichos cálculos poblacionales. No obstante, según la fórmula estadística para la estimación de densidad, el número de habitantes no es el único indicador para determinar la densidad poblacional de un sitio, la unidad de superficie territorial también puede aproximarnos a ello. Una vez conocido el tamaño del espacio físico y habitable podemos aplicar

diferentes coeficientes poblacionales de correlación para realizar el cálculo.

Los coeficientes utilizados en los estudios arqueológicos dependen de la teoría de sedentarismo utilizada para un sitio, fase temporal determinada y la comparación etnográfica con poblaciones actuales. Es sabido que durante siglos la arqueología ha sido acogida por diversas disciplinas que le han proporcionado sus métodos de investigación. Para el caso particular de la temática de densidad poblacional, la etnografía ha ocupado un lugar muy importante. Durante años los arqueólogos, a través de estudios etnográficos y etnoarqueológicos, han obtenido diversos coeficientes para poder realizar estimaciones y cálculos poblacionales de sociedades extintas (Naroll, 1962: 587-589; Sanders, 1962: 79-121; 1963: 203-241; Redfield y Villa Rojas, 1934: 91). La etnoarqueología es considerada una metodología para obtener datos de sociedades vivas, pero desde una perspectiva arqueológica y, sobre todo, prestando especial atención a los derivados materiales de las conductas humanas, tal es el caso de las unidades domésticas. Por tanto, esta estrategia de investigación implica trabajo de campo mediante la observación participante, censos y entrevistas. Sin duda, los datos provenientes de investigaciones etnográficas y de los documentos históricos son de gran utilidad para la interpretación arqueológica y pueden servir para formular y probar hipótesis, así como para proveer fuentes de analogía.

Uno de los estudios más significativos en torno a la estimación poblacional de una sociedad antigua consiste en un método de proporción propuesto por Rauol Naroll a principios de los años sesenta (Naroll, 1962: 587-589). Con base en un estudio etnográfico de 18 comunidades el autor propone una fórmula estadística para estimar el número de población total de una sociedad antigua. La ecuación se fundamenta en el área total de los pisos de las viviendas llegando al resultado de una persona por cada 10 m². Con ese mismo sistema basado en la etnografía de la región respectiva, Clarke (1971) propone una persona por cada 3 m² en su investigación para el suroeste de los Estados Unidos.

Por otra parte, se ha basado el coeficiente poblacional en el número de individuos por unidad

doméstica. Hoy en día el coeficiente más utilizado es el proveniente del trabajo etnográfico de Robert Redfield y Alfonso Villa Rojas (1934: 91) en Chan Kom, Yucatan, donde calcularon 5.6 habitantes por familia. Para las tierras bajas mayas Sanders (1962: 79-121; 1963: 203-241) propuso cuatro individuos por unidad doméstica, basándose en censos del siglo XVI. Puleston (1973: 177) planteó diez personas por casa con base en los datos de Noh Petén al momento de la conquista española. Para el sitio de Piedras Negras, Zachary (2004: 38) propone un coeficiente de 5.6 personas por unidad doméstica pequeña y siete habitantes en unidades domésticas de mayor tamaño. Para Tikal, Guatemala, Haviland (1969: 429- 433) sugirió la cantidad de cinco habitantes (Haviland, 1969: 429- 433). Por su parte, Laporte (1992: 232-245) calculó la población del valle de Dolores en el Petén mediante la aplicación de cinco pobladores por cada unidad doméstica. En Tiwanaku, Bolivia, Parsons (1968: 243-245) utilizó el mismo coeficiente poblacional empleado para la estimación del sitio de Teotihuacán en el periodo Clásico (cuatro personas por 0.17 ha). Para el sitio de Monte Albán en Oaxaca, Blanton (1978: 6-8) estimó la población total a través de la relación del número de unidades domésticas y sus habitantes, siendo sus coeficientes de cinco a diez personas por cada unidad habitacional pequeña y de diez a 25 habitantes en unidades domésticas de mayor tamaño. El cálculo poblacional del sitio de Tierras Largas, en Oaxaca, se dedujo mediante la utilización del coeficiente de cinco habitantes por cada unidad doméstica (Winter, 1972: XVII- 94).

Estos ejemplos indican que el coeficiente más utilizado en los estudios arqueológicos mesoamericanos es el de cinco pobladores por unidad doméstica.

La comunidad de Tenochtitlán y la problemática

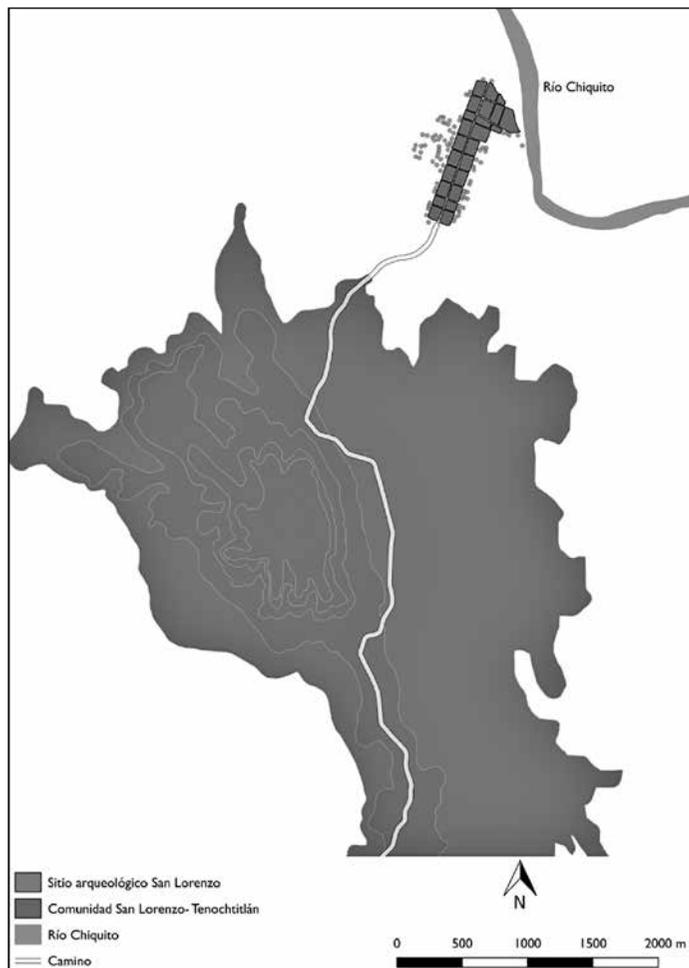
La congregación de Tenochtitlán está situada en el municipio de Texistepec, al sur del estado de Veracruz. Se localiza en el extremo norte de la isla de San Lorenzo, la cual está rodeada por ríos y humedales. El trazo urbano consiste en una

calle principal que la atraviesa de sur a norte y otras 13 calles perpendiculares que dan forma a 39 manzanas.

De acuerdo con el Censo General de Población en el Estado de Veracruz, Tenochtitlán tenía 623 habitantes en 1960 (319 hombres y 304 mujeres), y 791 pobladores en 1969 (Coe y Diehl, 1980, 2: 49). Por su parte, el INEGI registra 1 037 habitantes en la congregación para 2010, de los cuales 520 pertenecen al sexo femenino y 517 pertenecen al sexo masculino; para 2012 la población aumentó a 1 254 personas, según entrevistas con autoridades de la comunidad. Nuestro análisis estadístico muestra que de 1960 a 1969 la población aumentó 21%, mientras que de 1969 a 2010 (41 años después) aumentó 23%. Entre 2010 y 2012 hubo un incremento poblacional de 8.6% anual (17.3% durante los dos años). Desconocemos qué aspectos demográficos (índice de migración, tasa de natalidad y/o mortalidad, e índice de fecundidad) provocan que los picos o grados de aumento y disminución poblacional sean tan drásticos. No obstante, podemos decir que, siguiendo con la última tendencia, la comunidad probablemente duplicará su población para 2015.

Este poblado se localiza 2.5 km al noreste del centro olmeca de San Lorenzo (fig. 1). El terreno corresponde al sitio donde se asentó la ocupación prehispánica en los periodos Preclásico y Clásico (Symonds *et al.*, 2002: 50-117), por lo que la mayoría de viviendas y edificaciones se asientan directamente sobre vestigios prehispánicos. Cabe señalar que el sitio arqueológico de Tenochtitlán fungía como centro en ambos periodos prehispánicos.

El presente estudio abarca aspectos fundamentales del poblado de Tenochtitlán. En primer lugar, se aborda el comportamiento espacial, el número total de pobladores, su distribución espacial, la definición de la residencia típica y la organización interna. Para el análisis a nivel comunidad se obtuvieron datos relevantes en censos, patrones comunitarios y encuestas de la población activa realizados por diversas instituciones o grupos, como el conteo realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el registro desarrollado por el Centro de Salud Rural de Tenochtitlán.



● Fig. 1 Imagen que muestra la ubicación geográfica de la comunidad de Tenochtitlán, Veracruz. (Construido a partir de Cartas topográficas, 1:20 000. <http://www.inegi.org.mx>).

En segundo lugar, se enfocó a la residencia como el recinto estructuralmente separado e independiente, y cuya forma de construcción o adaptación fue concebida para ser habitado. El objetivo es dilucidar la organización interna representativa del solar en la comunidad; es decir, el número y tipo de estructuras arquitectónicas y espacios abiertos que lo constituyen, el tipo y número de familias que lo habitan y el número de integrantes por cada familia. El objetivo fundamental del análisis es reconocer la densidad poblacional actual de la comunidad, examinar la distribución espacial del asentamiento en su totalidad, y en particular explorar la organización interna de cada solar (superficie de suelo urbano

consolidado legalmente o dividido, apto para su uso). La información utilizada para este análisis fue recopilada del registro de integrantes por vivienda-familia efectuado por la clínica rural de la comunidad y una encuesta por muestreo realizada en 20 solares con el fin de obtener datos de una parte de la población que de alguna manera representa a la totalidad. Asimismo, fue imprescindible realizar entrevistas personales con el agente municipal, el síndico municipal y el comisario ejidal de Tenochtitlán.

Densidad poblacional a nivel comunidad

La investigación en las bases de datos del INEGI fue el paso inicial de nuestro análisis. Con respecto a la información de carácter estadístico, se seleccionaron datos de los temas generados por los censos nacionales, oficinas de gobierno y el aprovechamiento de registros administrativos. El banco de datos utilizado en esta investigación está relacionado con el tema de “Población, hogares y vivienda”, derivado del más reciente Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEGI, además de la información nacional por entidad federativa y municipios de ese mismo año. En cuanto al tema geográfico, fue necesario disponer de ortofotos digitales y fotografías aéreas.

La obtención del croquis o plano de la comunidad también fue necesaria para desarrollar la primera etapa del análisis. El Comisariado Ejidal nos proporcionó el plano de la zona urbana del ejido de Tenochtitlán. Éste se encuentra a escala 1:2000 y contiene el nombre de las calles que componen a la comunidad, las dimensiones de cada solar y el nombre del propietario. Es importante mencionar que la mayor parte de la información en el plano data de 1966, fecha en que fue

realizado por el ingeniero Mariano Salazar Cuéllar. Cada comisariado es responsable de actualizar la información correspondiente en cuanto a número de solares (incremento relativo al aumento poblacional) y las modificaciones internas en el tamaño de cada uno de ellos (disminución relativa al aumento poblacional). En otras palabras el plano es constantemente actualizado, de tal manera que contamos con información espacial legítima y confiable por lo menos hasta 2012. El croquis es el único en la comunidad y ha pasado por cada encargado ejidal desde mediados de la década de los sesenta, por lo que experimenta un gran deterioro físico. Debido a lo anterior, y por medio de la aplicación de sistemas de información geográfica (SIG), se generaron planos propios y específicos de acuerdo con cada uno de nuestros objetivos, añadiendo la información del croquis original.

Del análisis se obtuvo la medida de área y perímetro de algunos objetos, entre ellos la superficie total del asentamiento (95.6 ha, sin incluir el área de cultivo), el área ocupada para residencias (58.4 ha, incluyendo calles y linderos), el tamaño de las manzanas (39 manzanas, espacios urbanos delimitados por calles a cada uno de sus lados) y conteo de viviendas aisladas (fig. 2). Las viviendas aisladas, así denominadas por el INEGI, hacen referencia a unidades domésticas independientes que surgen a causa del incremento poblacional y no forman parte de las manzanas conformadoras del núcleo o centro de la comunidad, por ello están localizadas en la periferia del asentamiento. En el caso de Tenochtitlán, las 88 viviendas pequeñas y aisladas ubicadas en la periferia del asentamiento no son del todo independientes y en realidad pertenecen a un solar: son la respuesta a una baja densidad típica de la periferia y no a un distinto uso de espacio por los habitantes en este sector.

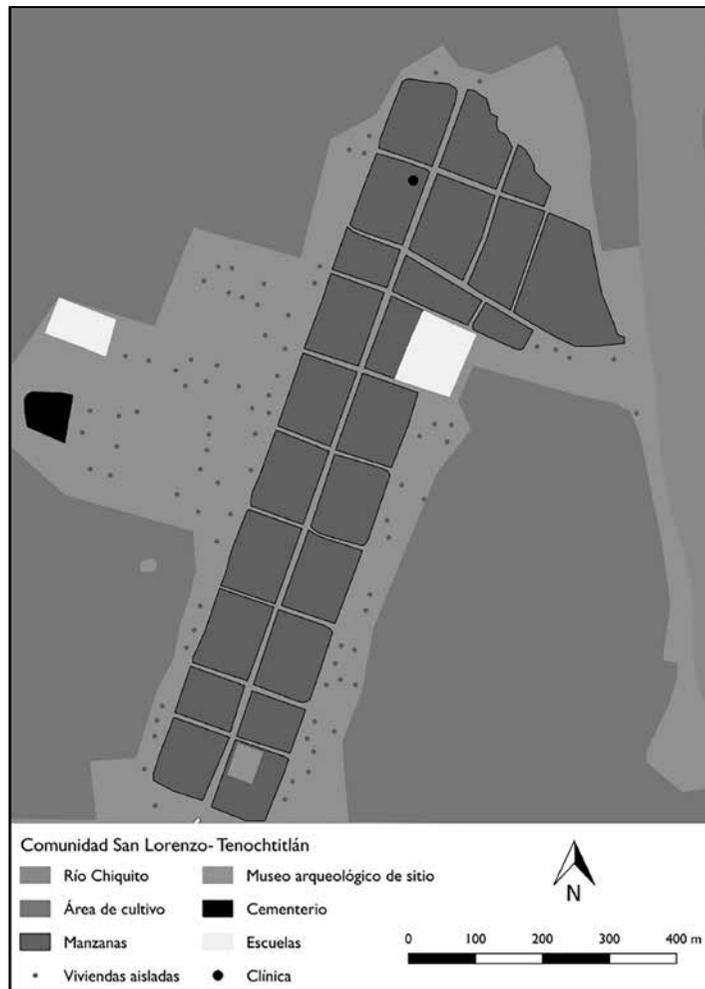


Fig. 2 Plano de la comunidad de Tenochtitlán en donde se muestra la organización espacial por manzana y viviendas aisladas. (Construido a partir de Cartas topográficas 1:20000. <http://www.inegi.org.mx>).

Densidad poblacional a nivel residencia

La densidad y el crecimiento de una población están íntimamente relacionados con el aspecto sociocultural de cualquier sociedad, debido a la clara consecuencia de cómo las personas satisfacen sus necesidades básicas por medio de desafíos para conseguir y gestionar los recursos de los que dependen. El conocimiento y comprensión de estos desafíos, y de los medios utilizados para afrontarlos, es la clave para entender el aspecto social, económico y cultural de las sociedades. De acuerdo con lo anterior, las personas se asientan en

determinadas áreas siempre y cuando ésta les proporcione alimento y seguridad. Esta constante búsqueda del territorio más provechoso da como resultado un patrón de residencia. El patrón residencial es la categoría analítica que permite describir la norma fijada por una sociedad para la ubicación espacial de una nueva vivienda. El patrón de ubicación de la residencia en un asentamiento obedece a las normas sociales y a las condiciones económicas del grupo, es inherente al nivel de integración económico y cultural de la sociedad. Consideramos que el vínculo residencia-familia es, sin duda, la unidad básica de análisis en torno al estudio de densidad poblacional.

El estudio de la densidad poblacional de Tenochtitlán a nivel residencia intenta definir las condiciones del uso del solar, el número promedio de viviendas y familias que lo conforman; y la cifra de integrantes por solar y vivienda. La importancia de la relación vivienda y familia se debe a que este grupo es la unidad social y económica más pequeña e importante dentro del patrón de asentamiento. Mediante su análisis podemos llegar a definir la estructura doméstica, tamaño de la misma, relaciones de parentesco y consanguinidad, división de trabajo y la organización socioeconómica y política de una porción que refleja las condiciones de una población.

Muchas veces, en las investigaciones arqueológicas sobre unidades domésticas o residenciales se olvida que en éstas se encuentra enraizada la concepción de familia. Debido a que nuestro objetivo principal es obtener datos etnoarqueológicos como fuente de analogía que nos permitan proveer coeficientes poblacionales para estimar la densidad poblacional en la capital olmeca de San Lorenzo, haremos referencial al concepto de familia únicamente en términos estructurales. Es decir, como un grupo de personas unidas por lazos de parentesco, ya sea como consanguinidad, afinidad o adopción. Fuera de su definición primaria, y no en todos los casos, partimos de la idea de que la familia generalmente vive en la misma residencia y comparte funciones y actividades básicas complementarias: come junta, confía, coopera, comparte, regula el acceso de recursos y modelos de producción, distribuye alimentos y relaciones económicas. De esta manera la unidad

doméstica o residencial se referirá a la manifestación de un grupo doméstico, con el cual podemos aproximarnos no sólo a la vivienda y las actividades realizadas en ella, sino a la familia y, por lo tanto, a los componentes sociales, económicos, políticos y culturales que la constituyen.

La información utilizada para este análisis fue recopilada del registro de integrantes por familia efectuado por la clínica rural de la comunidad, una encuesta por muestreo realizada en 20 solares y el análisis de los patrones estadísticos y geográficos con el apoyo del plano proporcionado por el Comisariado Ejidal de Tenochtitlán y el obtenido a través del INEGI, donde se integró la información acerca del número, ubicación y tamaños de la división del terreno (fig. 3).

El solar edificado se refiere a la superficie de suelo urbano consolidado legalmente o dividido, apto para su uso. En la comunidad se constituye de cuatro elementos básicos: una o más estructuras arquitectónicas empleadas para la vivienda, la edificación para actividades domésticas (cocina, comedor y estancia), el baño y el patio. En la comunidad de Tenochtitlán hay 267 solares utilizados exclusivamente para la residencia. Según el plano, los solares en la comunidad suelen medir 40 x 22.5 m, es decir, 900 m², a excepción del terreno de la escuela primaria, que tiene un perímetro de 112.5 x 93.7 m y una superficie de 10 541.2 m²; el solar para la tele secundaria mide 112.5 x 63 m que dan una superficie de 7 087.5 m²; el parque o plaza central, cuyo perímetro mide 70 x 54.8, para una superficie de 3 836 m², y el Centro de Investigación Arqueológica y Museo Comunitario de Tenochtitlán, que mide 81 x 80 m y forma un área de 6 480 m². En síntesis, según el análisis a nivel asentamiento, el número de solares en la comunidad es de 267, con una medida de área promedio de 900 m².

El primer análisis estadístico a nivel residencia se realizó mediante entrevistas personales con las autoridades de la comunidad y por medio del registro recopilado en la clínica rural del ejido. Lo anterior nos proporcionó información general de la que pudimos obtener el número exacto de pobladores para el año 2012. Los diálogos con la encargada de la clínica rural, el agente municipal, el síndico municipal y el Comisariado Ejidal coin-

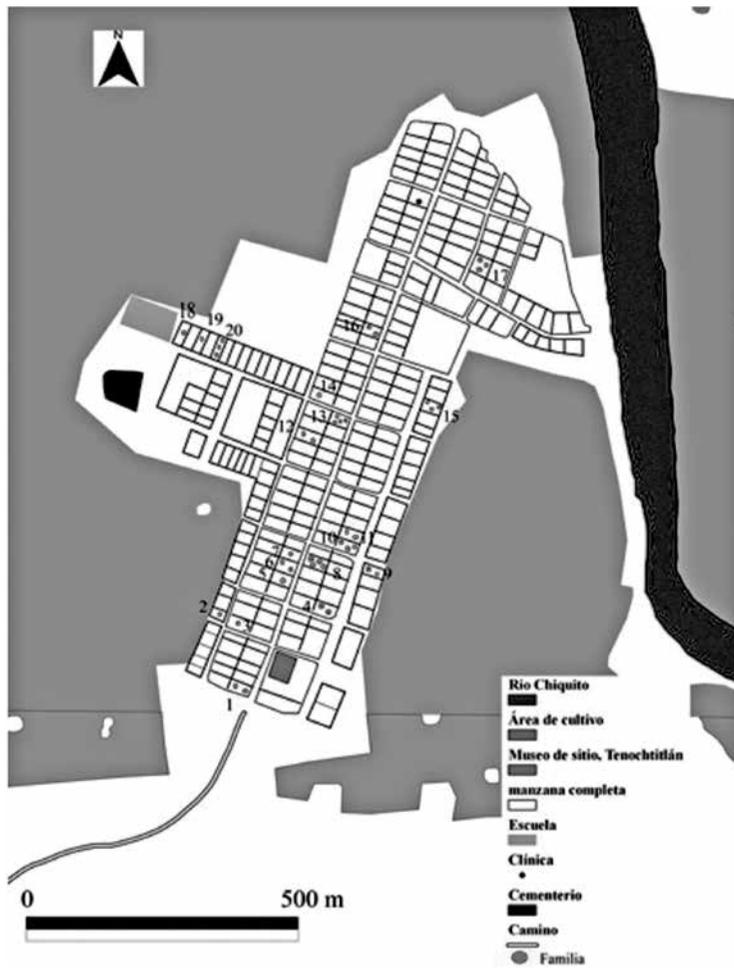


Fig. 3 Plano de la comunidad de Tenochtitlán en donde se muestran la división del terreno por solar y el número de familias por cada solar encuestado.

ciden en que para mayo de 2012 la congregación tenía un número de 1 254 habitantes.

El banco de datos de la clínica incluye el número total de las familias nucleares, el número de sus integrantes, el nombre, la edad, el sexo y la fecha de nacimiento de cada uno de los miembros. Es de suma importancia mencionar que en el censo de la clínica rural únicamente están inscritas 910 personas del total de 1 254 indicadas en las entrevistas, por lo que hay un faltante de 344 habitantes. No obstante, consideramos que con ese 72.5% de la muestra pueden efectuarse cálculos de la población general que resulten estadísticamente válidos. Según el registro de la clínica, de esos 910 pobladores, en Tenochtitlán habitan por

lo menos 306 familias de tipo nuclear. De acuerdo con el estudio estadístico por familia, cada una tiene una *media* de tres miembros, una mediana de tres habitantes y un número de tres a cuatro pobladores son los de mayor frecuencia. Si a estas derivaciones las relacionamos con la cifra de 1 254 personas que habitan en Tenochtitlán, según las entrevistas con las autoridades, el número de familias potenciales es de 421, nuestro punto de partida para estimar el primer coeficiente poblacional por familia (4-5 habitantes).

Hasta ahora se ha podido obtener el número total de pobladores en la comunidad, el número tentativo de familias que habitan en la congregación y el coeficiente poblacional de miembros por familia nuclear. Sin embargo, con los datos mencionados no pueden derivar el número de familias ni el número total de pobladores que habitan en cada solar. Tales cifras revisten suma importancia para la investigación, ya que la organización del terreno es nuestro punto de mayor interés.

Debido a que la población en Tenochtitlán es numerosa y con una estructura espacial compleja, se optó por realizar una encuesta por muestreo a integrantes de 20 solares seleccionados de forma aleatoria. No obstante, se intentaron cubrir las distintas áreas de la comunidad (colonias), en las que estuviesen representadas todas las unidades de la población. El objetivo es definir variables o indicadores acerca de la organización espacial del solar, el número de familias que lo habitan y comprobar si la cantidad de estructuras de tipo habitación coincide con el número de familias.

Del análisis estadístico de la comunidad de Tenochtitlán podemos derivar las siguientes tendencias demográficas: el tipo, uso y función de la vivienda están condicionados en gran medida por

las características medioambientales típicas de la región. El clima cálido húmedo y subhúmedo, con abundantes lluvias en verano, y la delimitación ecológica y geográfica establecida por el río Chiquito son imperativos para que las actividades cotidianas y de supervivencia se lleven a cabo fuera de la vivienda. Tal es el caso de la obtención, preparación y el consumo de alimentos.

Según Coe y Diehl, la mayoría de los edificios para vivienda (186 de 190 registrados para 1966) eran estructuras manufacturadas con materiales locales, tal es el caso de techos de palma o paja, tablas, postes y bajareque; las cuatro casas restantes eran edificaciones hechas con concreto (Coe y Diehl, 1980: 45-46). Hoy en día, 99% de las viviendas en Tenochtitlán son inmuebles elaborados con materiales como el cemento. Las viviendas son cuartos rectangulares que varían de tamaño y por lo general presentan una puerta y una o dos ventanas. Las funciones que ahí se realizan están relacionadas con el descanso, el resguardo de posesiones y la protección familiar para evitar las inclemencias del clima, sobre todo en época de lluvias.

Casi siempre cada vivienda es ocupada por una familia nuclear; es decir, un grupo formado por los miembros de una pareja y/o sus hijos; incluyen además los subtipos: grupos formados por dos adultos emparejados, con o sin hijos, y los formados por un adulto con uno o varios hijos.

En el ejido de Tenochtitlán los solares se conforman por una o más viviendas ocupadas por familias nucleares que comparten parentesco. Por ende, los solares en la comunidad son representados por familias de tipo extenso, de ahí que el grupo de estructura parental puede incluir a los padres con sus hijos, los hermanos de los padres con sus hijos, los miembros de las generaciones ascendentes como abuelos, tíos abuelos, bisabuelos o de la misma generación que *Ego*. Además puede abarcar parientes no consanguíneos: medios hermanos, hijos adoptivos o putativos. En otras palabras, en la comunidad de estudio la vivienda es ocupada por familias de tipo nuclear; a su vez, al estar constituido por dos o más viviendas, el solar es ocupado por familias de tipo extenso.

Otro elemento importante de los solares en Tenochtitlán es la cocina. Ésta constituye un área

aparte de las estructuras arquitectónicas para vivienda, ya que su componente principal es el fogón, sitio donde se enciende fuego con leña para cocinar y, de acuerdo con su funcionamiento, requiere aire para producir combustión. Por tanto, la construcción de la cocina no amerita de paredes y, por ende, no sirve como área de refugio o vivienda. A diferencia de las estructuras arquitectónicas para vivienda o descanso, la cocina es una palapa manufacturada con materiales de la región, con techo de palma seca y soportes de madera. Esa área de actividad doméstica tiene una característica muy importante en la comunidad: se ubica en un espacio común del solar. Es decir, la comparten todos los miembros de la familia de tipo extenso que ocupa el terreno, y lo mismo sucede con el baño, el patio y las funciones realizadas en este último.

El patio es utilizado para la siembra de árboles frutales, arbustos y tubérculos, principalmente pomelo (*Citrus maxima*), mango (*Mangifera indica*), palma de coco (*Arecaceae*), guanábana (*Annona muricata*), plátano (*Musa paradisiaca*), ñame (*Dioscorea*), malanga (*Colocasia esculenta*), chile habanero (*Capsicum chinense*), entre otros. También se utiliza para domesticar animales, lo cual quizá haya provocado que en Tenochtitlán no se desarrollara un sistema de cultivo de hortalizas. Aunque se tienen todas las características medioambientales y físicas para ello, los animales de granja —pollos, gallinas, guajolotes, patos, cerdos, cabras, conejos, entre otros— con frecuencia comen o dañan este tipo de agroecosistema. No obstante, es de suma importancia mencionar que los huertos por definición tienen una intrínseca relación espacial con la unidad doméstica: están integrados por humanos, plantas y animales y son utilizados para producir comida, medicina, forraje y combustible (Moctezuma, 2010: 48). Por tanto, el tipo de uso de los traspatios de Tenochtitlán es válidamente definido como un huerto familiar.

En resumen, Tenochtitlán cuenta hoy con 1 254 habitantes distribuidos en 267 solares, cada uno con 900 m² de superficie y contiene de tres a cuatro viviendas con un promedio de tres a cuatro integrantes cada una; es decir, en cada solar viven de nueve a 16 personas.

El asentamiento olmeca en San Lorenzo

Recientes estudios demográficos sobre distribución y densidad poblacional de la cultura olmeca, desde una perspectiva arqueológica, han tenido gran interés debido a que el tema guarda una estrecha relación con el entorno, la arquitectura y la organización social. Particularmente, la capital olmeca de San Lorenzo ha sido escenario de diversos estudios que, con diferentes métodos y técnicas, se han abocado a la reconstrucción de la densidad poblacional y su distribución espacial con el objetivo de mostrar un panorama más completo de las implicaciones de estos fenómenos sobre el desarrollo de esta sociedad en el periodo Preclásico inferior, 1800-1000 ane (Symonds *et al.*, 2002; Cyphers, 2012; Cyphers *et al.* 2013). El análisis del medio ambiente antiguo y la reconstrucción geomorfológica que muestran las condiciones ecológicas de la región y su modificación a través del tiempo —morfología de planicies aluviales y presencia de huellas de cauces fluviales ahora extintos— han sido la base para estudios sobre presión demográfica, densidad, aumento, distribución y desplazamiento de la población (Zurita, 1997; Ortiz y Cyphers, 1997; Cyphers *et al.*, 2013).

A través del reconocimiento de superficie efectuado alrededor de San Lorenzo se exhibió la organización a escala regional y se aportaron las bases para calcular la población entre 4900 y 10500 habitantes durante el apogeo del sitio (Symonds *et al.*, 2002: 47-50; Cyphers *et al.* 2007-2008: 121- 144). Posteriormente, por medio del programa de excavaciones y las pruebas de barreno en los diferentes sectores del sitio se ha recopilado información sólida y precisa acerca del tamaño real del asentamiento y sus áreas; la construcción de terrazas habitacionales de gran altura, técnicas constructivas, así como el número, tamaño y distribución de las estructuras arquitectónicas (Cyphers, 1997, 2012; Cyphers *et al.*, 2007-2008; Cyphers *et al.*, 2013; Hernández, 2000; Arieta, 2009, 2013).

La capital olmeca de San Lorenzo, que alcanzó su máximo esplendor entre 1400 y 1000 ane, llegó a abarcar un área mayor a 700 ha. Se conforma

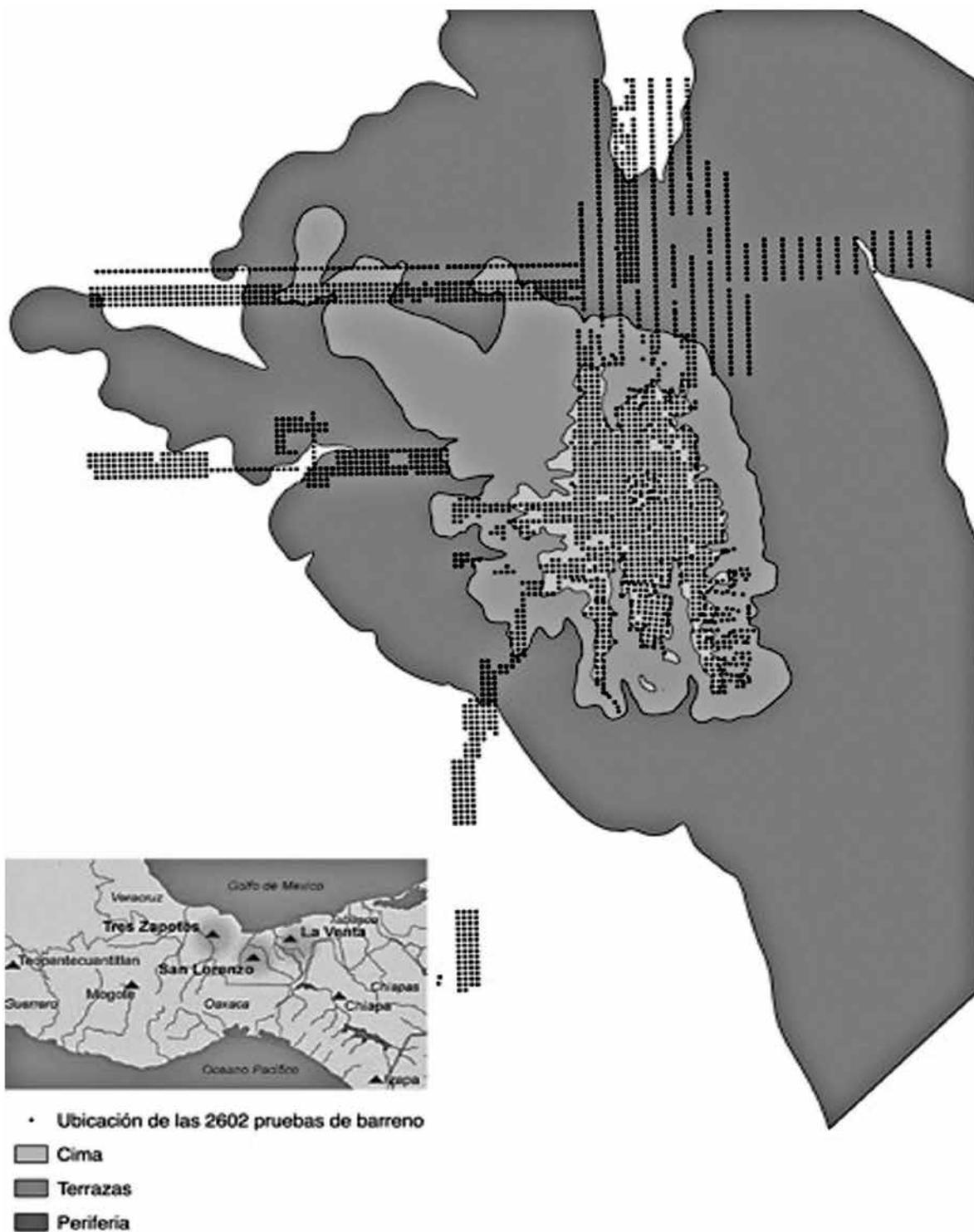
por una gran meseta artificial cuya extensión espacial se define en términos de la cima y las terrazas, las cuales son sectores que fueron ocupados por la clase gobernante. Alrededor de la meseta se encuentra la periferia.

Las excavaciones extensivas en la capital han aportado información detallada acerca del patrón de asentamiento, la arquitectura y diseño de las viviendas en varios frentes y áreas del sitio de San Lorenzo, que incluyen la cima, las terrazas y la periferia, (Cyphers, 2012: 43-75). La presencia de estructuras domésticas de gran tamaño y su división interna del espacio registrado en las excavaciones son reflejo de la diferenciación funcional e indicadores de grupos domésticos muy grandes, probablemente tratándose de familias de tipo extenso o multifamiliar. En el sector de la periferia, caracterizado por los conjuntos y unidades domésticas más pequeñas y aisladas, habitaba la gente común y clase trabajadora que sostenía a la elite olmeca. El piso utilizado para las viviendas es un compuesto de grava, arena y tierra apisonada.

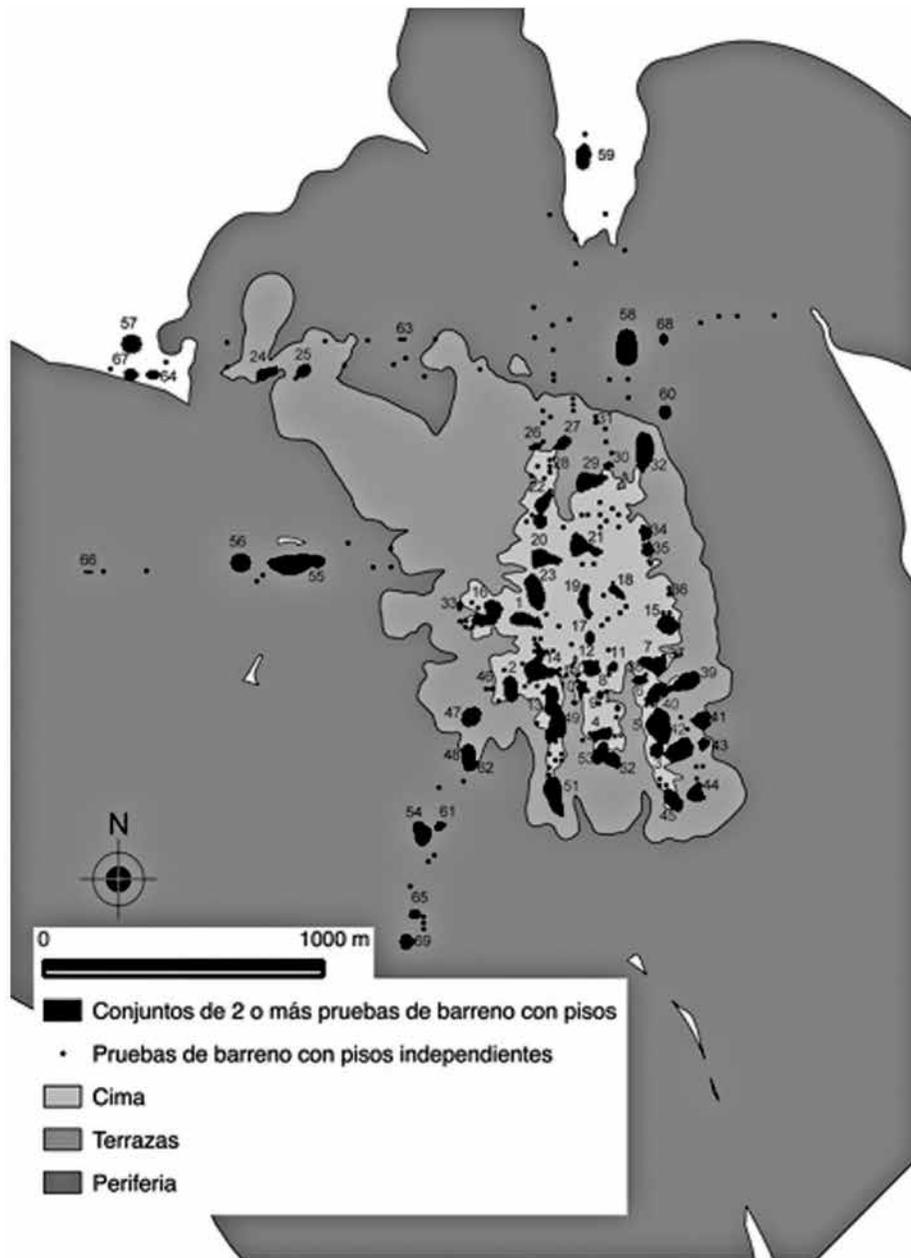
Entre 2005 y 2007 se llevó a cabo un programa de pruebas con barreno en el sitio, logrando un total de 2602 pruebas, lo cual ofrece la oportunidad de conocer la deposición de suelos culturales bajo superficie, así como la distribución de pisos ocupacionales (Cyphers *et al.*, 2014) (fig. 4). El análisis de dichas pruebas permite calcular el área de los pisos correspondientes a estructuras arquitectónicas en los tres sectores del sitio: cima, terrazas y periferia.

Según el análisis geoestadístico realizado por Arieta (2013), en cada sector se observan importantes tendencias: las superficies ocupacionales de la cima y las terrazas abarca un total de 111 ha; casi 76% de la superficie era utilizada para las residencias y actividades ceremoniales, políticas o administrativas. En la cima se ubicaban las viviendas de mayor tamaño y lujo, además de las terrazas; los pisos y las paredes presentaban con frecuencia repellos de arena de color rojo pigmentado con bentonita y hematita importada (fig. 5).

El 84% de la cima fue utilizado para residencias, cuyos habitantes se distribuían en 23 conjuntos habitacionales, con un tamaño promedio de 2632 m² y en 59 unidades domésticas. Los habitantes de



© Fig. 4 Ubicación geográfica de las 2602 pruebas de barreno en San Lorenzo, Veracruz.



© Fig. 5 Imagen que muestra las concentraciones y pruebas de barreno con pisos independientes en los tres sectores del sitio.

las terrazas residieron en 85 conjuntos domésticos con un tamaño promedio de 1 575 m²; también utilizaron 69 unidades domésticas con un área promedio de 200 m². Había mayor cantidad de conjuntos y unidades domésticas en esta área, pero de menor tamaño que en la cima y con una distribución mucho más espaciada, aunque menor en relación con la periferia, donde se encontraban los conjuntos y unidades domésticas más pequeñas y aisladas. El área promedio de esos 218 conjuntos habitacionales en la periferia era de 1 042 m², mientras el de las 353 unidades domésticas era de 200 m² (cuadros 2 y 3).

Debido a que el programa de pruebas de barreno no cubrió en su totalidad a los sectores de las terrazas y periferia, se tuvo que realizar un estudio estadístico en el cual se proyectara la información del área muestreada en relación con el resto de la superficie; no fue el caso con la cima de la meseta, donde se cuenta con un muestreo de 98% del área total. De acuerdo con lo anterior, en la cima los conjuntos domésticos ocupaban 6.05 ha (60 542 m²) y las 59 unidades domésticas cubrían una extensión de 1.18 ha (11 800 m²).

Para el caso de las terrazas, con un área total de 103 ha, la ocupación tentativa proyectada para los conjuntos domésticos es de 13.36 ha (133 676 m²) y 0.62 ha (6 200 m²) distribuidas en 69 casas para el sector de las terrazas. Por último, para el sector periférico, con un área total de 630 ha, se infirió que los conjuntos domésticos cubren una ocupación tentativa de 22.8 ha (228 000 m²) y a las unidades domésticas aisladas con un área de 7.05 ha (70 500 m²), lo cual se deriva del cálculo de 353 viviendas independientes para el total de la periferia.

Implicaciones arqueológicas

El estudio de la densidad poblacional en el poblado moderno tiene cierta relevancia para el estudio del asentamiento olmeca. Evidentemente, no son de todo comparables la comunidad de Tenochtitlán con 95.6 ha y la gran capital olmeca de San Lorenzo, con un área de más 700 ha. No obstante, ambas sociedades han desarrollado modelos similares a la hora de tomar decisiones de distribu-

ción poblacional. De ninguna forma sugerimos que el tipo de grupo doméstico desarrollado en la época olmeca sea igual o comparable con el tipo de grupo doméstico de sociedades actuales. Más bien queremos enfatizar que el coeficiente poblacional de la comunidad actual aquí propuesto es lo suficientemente viable para aplicar en la estimación poblacional para el sitio de San Lorenzo debido a que ambos sitios comparten un mismo espacio.

El coeficiente más utilizado en la arqueología mesoamericana es de cinco personas por unidad doméstica, el cual dista poco del coeficiente poblacional de la comunidad de Tenochtitlán, 9-16 habitantes por solar, el cual se compone de dos o más viviendas ocupadas por familias nucleares emparentadas. Este dato forma el punto de partida para estimar el número y tamaño de los conjuntos habitacionales y unidades domésticas por medio del análisis geoestadístico de las pruebas de barreno en la capital de San Lorenzo.

La estimación poblacional de San Lorenzo se basa en la diferenciación de los sectores antes mencionados, cada uno con una distinta densidad y distribución ocupacional. Por tanto, Arieta (2013: 233-249) propuso coeficientes particulares para cada uno de ellos. En el caso de la cima, definido con el área de viviendas de elite y espacios públicos y restringidos de alto rango, se propone la estimación promedio de 27-48 personas por conjunto doméstico. Dicho rango deriva de la correspondencia del valor de la mediana del tamaño de los conjuntos (2 725 m²) en relación con la medida estándar de un solar de Tenochtitlán de 900 m² con promedio de 9-16 habitantes. En el caso de las terrazas, obtuvimos cifras de 15.7 a 28 habitantes en los conjuntos domésticos, cuyo tamaño promedio es de 1 575 m². Por último, en el sector periférico se estima de 10.4 a 18.4 personas por conjunto, con un área promedio de 1 042 m². Para las unidades domésticas aisladas, en todos los sectores del sitio, se fijó un coeficiente de cuatro a cinco personas.

Al área total ocupada por los conjuntos domésticos en cada sector se aplicó el coeficiente poblacional correspondiente. La cima tiene un área total de 6.05 ha (60 542 m²), es decir 22.2 veces más grande que el tamaño promedio de un con-

Cuadro 2. Medidas de área de las concentraciones en los tres sectores del sitio de San Lorenzo, Veracruz.

<i>Cima</i>		<i>Terraza</i>		<i>Periferia</i>	
1	2 874 m ²	24	1 350 m ²	54	350 m ²
2	2 850 m ²	25	450 m ²	55	8 074 m ²
3	1 449 m ²	26	1 350 m ²	56	2 674 m ²
4	2 274 m ²	27	125 m ²	57	2 675 m ²
5	4 099 m ²	28	3 675 m ²	58	6 224 m ²
6	2 725 m ²	29	325 m ²	59	2 700 m ²
7	3 200 m ²	30	175 m ²	60	1 160 m ²
8	199 m ²	31	5 200 m ²	61	625 m ²
9	400 m ²	32	225 m ²	62	925 m ²
10	874 m ²	33	1 025 m ²	63	125 m ²
11	700 m ²	34	1 025 m ²	64	825 m ²
12	1 899 m ²	35	125 m ²	65	700 m ²
13	4 800 m ²	36	950 m ²	66	125 m ²
14	5 700 m ²	37	825 m ²	67	1 175 m ²
15	2 874 m ²	38	4 200 m ²	68	575 m ²
16	4 700 m ²	39	4 550 m ²	69	1 474 m ²
17	825 m ²	40	2 075 m ²		
18	1 100 m ²	41	4 500 m ²		
19	2 350 m ²	42	875 m ²		
20	2 450 m ²	43	2 150 m ²		
21	3 800 m ²	44	2 675 m ²		
Sector del sitio		Número de pisos independientes		Tamaño de cada piso en relación con el perímetro de 40 m ²	
22	3 550 m ²	45	125 m ²		
23	4 850 m ²	46	2 775 m ²		
		47	2 850 m ²		
		48	5 375 m ²		
		49	250 m ²		
		50	4 900 m ²		
		51	1 800 m ²		
		52	1 950 m ²		
		53	1 825 m ²		
Total de agrupaciones en la cima	Área total de agrupaciones	Total de agrupaciones en las terrazas	Área total de agrupaciones	Total de agrupaciones en la periferia	Área total de agrupaciones
23	60 542 m ²	30	59 700 m ²	16	30 406 m ²

Cuadro 3. Medidas de área de los pisos independientes en los tres sectores del sitio de San Lorenzo, Veracruz.

<i>Sector del sitio</i>	<i>Número de pisos independientes</i>	<i>Tamaño de cada piso con relación en el perímetro de 40 m²</i>
Cima	59 pisos	< 1 600 m ²
Terrazas	31 pisos	< 1 600 m ²
Periferia	47 pisos	< 1 600 m ²
Gran total	137 pisos	< 1 600 m ²

junto típico (2 725 m²), con promedio de 27.2 a 48 habitantes. La población en la cima habría sido de entre 604 y 1066 pobladores. En lo que respecta a las terrazas, tenemos un área ocupacional de 13.3 ha (133 676 m²) y conjuntos domésticos cuyo promedio es de 15 75 m², en los cuales habitaban de 15.7 a 28 personas; por tanto, residirían en ellas entre 1 332 y 2 374 personas. Por último, la periferia presenta un área de 22.8 ha (228 000 m²) ocupada por conjuntos típicos de 1 042 m², con un promedio de 10.4 a 18.4 residentes en cada uno de ellos, por lo que ahí habrían vivido entre 2 275 y 4 025 personas. A lo antes mencionado hay que sumar el cálculo de residentes en las unidades domésticas aisladas: la cima, con 236-295 habitantes, las terrazas, con 277.6-347 habitantes, y la periferia con 1 410-1 762 (cuadro 2).

Las estimaciones poblacionales anteriormente descritas registran una fuerte densidad demográfica para el sitio olmeca de San Lorenzo, que se traducen en un cálculo poblacional de entre 5 169 y 9 161 habitantes para la etapa de auge, la fase San Lorenzo B (1200-1000 a.C.). De acuerdo con el tamaño de superficie total, el sector con mayor concentración poblacional es la cima, seguido por las terrazas y concluyendo con la periferia. Elevado a nivel sitio, la densidad es de entre siete y trece personas por hectárea, con mediana de diez.

Los diversos estudios demográficos realizados para San Lorenzo han arrojado cuatro estimaciones poblacionales del sitio con base en distintos coeficientes. Primero, la propuesta de Symonds *et al.* (2002: 47-50) a partir del reconocimiento de superficie y con base en un cálculo de tamaño de asentamiento de 500 ha; señala un rango de 3 500-7 500 habitantes (mediana de 5 500 habitantes).

Segundo, después del realizar el programa de pruebas con barreno y confirmar el tamaño del asentamiento en 700 ha, Cyphers *et al.* (2007-2008: 121-144) modificaron el cálculo poblacional: entre 4 900 y 10 500 habitantes (mediana de 7 700 habitantes). Tercero, el análisis geoestadístico de Arieta (2013: 233-249), realizado mediante los sistemas de información geográfica, de los pisos de las casas obtenidos del programa de pruebas de barreno, arrojó una estimación de población mediana de 10 413 habitantes. Y cuarto, a partir de la presente analogía etnográfica con Tenochtitlán se obtuvo un cálculo de entre 5 169 y 9 161 habitantes (mediana de 7 164) (cuadro 4).

Cabe destacar que la mediana de población de la tercera opción concuerda con el rango superior derivado del estudio de superficie en la segunda opción; además, resulta similar al rango superior estimado a partir del presente análisis. Esta coincidencia sugiere que se ha mostrado de manera adecuada la validez de los estudios etnográficos para la obtención de coeficientes poblacionales aplicables en estudios de la densidad poblacional de sociedades antiguas. Con base en ellos consideramos factible que la población de San Lorenzo podría ubicarse entre 9 000 y 10 000 habitantes durante su apogeo, siendo un cálculo sólido que comprueba que el tamaño de la población de la primera capital olmeca rebasó por mucho el número de residentes en los pueblos vecinos, destacándose también por su complejidad.

En conclusión, los estudios etnoarqueológicos conforman una fuente de analogía viable para la reconstrucción a partir del enfoque de la arqueología demográfica, donde la población moderna utiliza el espacio, medio ambiente y métodos de

Cuadro 4. Estimaciones poblacionales para el sitio de San Lorenzo, Veracruz.

Sector	Área total de conjuntos domésticos	Área total de unidades domésticas aisladas	Área total de ocupación	Población estimada por sector	
				Rango	Mediana
Cima	60 542 m ²	11 800 m ²	72 342 m ²	720.8-1 272	996.4
Terraza	133 676 m ²	13 882 m ²	147 558 m ²	1 469.5-2 620	2 044.7
Periferia	228 000 m ²	70 500 m ²	298 500 m ²	2 978.5-5 269	4 123.7
Gran total	422 218 m ²	96 182 m ²	518 400 m ²	5 168.8-9 161	7 164.9

subsistencia de forma similar a los antiguos pobladores del asentamiento o de asentamientos cercanos. El estudio del poblado de Tenochtitlán no sólo permitió obtener información demográfica general de la localidad, como el uso del espacio y coeficientes poblacionales específicos aplicados para la estimación poblacional de la primera capital olmeca. También fue una prueba comparativa que, junto a otros métodos y técnicas, fortalece la idea de que San Lorenzo es el sitio de mayor tamaño y población hasta ahora conocido en el Preclásico inferior (Cyphers *et al.* 2007-8: 121-144). Asimismo, las inferencias y datos etnográficos de esta investigación pueden representar la pauta para trabajos futuros, donde se conjuguen los análisis demográficos y los patrones culturales desde la arqueología, con el objetivo de mostrar panoramas completos de la vida de sociedades extintas.

Bibliografía

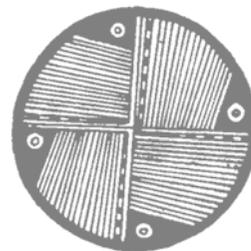
- Arieta, Baizabal Virginia
2009. “Densidad poblacional olmeca: el caso de una terraza doméstica en San Lorenzo, Veracruz”. Tesis de maestría en Estudios Mesoamericanos, FFYL/IIA-UNAM, México.
- 2013. *Densidad poblacional olmeca y sus implicaciones en el sitio arqueológico de San Lorenzo, Veracruz*, México, DGP-UNAM.
- Arnold III, Philip J. y Barbara Stark
1997. “Gulf Lowland Settlement in Perspective”. En B. Stark y pP. Arnold (eds.), B. Stark y P. Arnold (eds.), *Olmec to Aztec, Settlement Patterns in the Ancient Gulf Lowland* (pp. 310-330). Tucson, University of Arizona Press.
- Balkansky, Andrew K., Stephen A. Kowalewski, Verónica Pérez Rodríguez, Thomas J. Pluyckhahn, Charlotte A. Smith, Laura R. Stive, Dmitri Beliaev, John F. Chamblee, Verenice Y. Heredia Espinoza y Roberto Santos Pérez
2000. “Archaeological survey in the Mixteca Alta of Oaxaca, Mexico”. *Journal of Field Archaeology* 27(4): 365-389.
- Blanton, Richard E.
1978. *Monte Alban: Settlement Patterns at the Ancient Zapotec Capital*. Nueva York, Academic Press.
- Blanton, Richard E., Jill Appel, Laura Finsten, Steve Kowalewski, Gary Feinman y Eva Fisch.
1979. “Regional Evolution in the Valley of Oaxaca, Mexico”. *Journal of Field Archaeology*, 6(4): 369-390.
- Clark, John E.
1994. “The Development of Early Formative Rank Societies in the Soconusco, Chiapas, México”. Tesis doctoral, Universidad de Michigan, Ann Arbor.

- Clarke, S.K.
1971. *A Method for the Determination of Pre-Hispanic Puebloan Population Estimates*. Prescott, Center for Man and the Environment, Prescott College.
- Coe, Michael D. y Richard A. Diehl
1980. *In the Land of the Olmec* (2 vols.). Austin, University of Texas Press.
- Cyphers, Ann
1997. “El contexto social de monumentos en San Lorenzo”. En A. Cyphers (coord.). *Población, subsistencia y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán* (pp. 163-194). México, IIA-UNAM.
- 2004. “Reconocimiento digital de una capital olmeca” (mecanoescrito). Anteproyecto para Conacyt, México.
- 2012. *Las bellas teorías y los terribles hechos. Controversias sobre los Olmecas del Preclásico Inferior*. México, IIA-UNAM.
- Cyphers, Ann, Judith Zurita Noguera y Marci Lane Rodríguez
2013. *Retos y riesgos en la vida olmeca*. México, IIA-UNAM.
- Cyphers, Ann, Timothy Murtha, Joshua Borstein, Judith Zurita Noguera, Roberto Lunagómez, Stacey Symonds, Gerardo Jiménez, Mario Arturo Ortiz y José Manuel Figueroa
2007-2008. “Arqueología digital en la primera capital olmeca, San Lorenzo”. *Thule* 22-25: 121-144.
- Cyphers, Ann, Timothy Murtha, Judith Zurita Noguera, Gerardo Jiménez, Elvia Hernández Guevara, Brizio Martínez Gracia, Virginia Arieta Baizbal, Roberto Lunagómez, Joshua Borstein, Stacey Symonds, Mario Arturo Ortiz y José Manuel Figueroa
2014. *Atlas digital de la zona arqueológica de San Lorenzo, Veracruz*. México, IIA-UNAM.
- Daneels, Annick
1997. “Settlement History in the lower Cotaxtla drainage”. En B. Stark y P. Arnold (eds.), *Olmec to Aztec, Settlement Patterns in the Ancient Gulf Coast Lowlands* (pp. 206- 252). Tucson, University of Arizona Press.
- Feinman, Gary, Stephen A. Kowalewi, Laura Finsten, Richard E. Blanton y Linda Nicholas
1985. “Long term demographic change: A perspective from Valley of Oaxaca, Mexico”. *Journal of Field Archaeology* 12.
- Hassan, Fekri A.
1981. *Demographic Archaeology*. Washington, Department of Anthropology-Washington State University/Academic Press.
- Haviland, William
1965. “A New Population Estimate for Tikal, Guatemala”. *American Antiquity* 34 (3): 429-433.
- Hernández, Guevara Elvia
2000. “Las investigaciones de los montículos bajos en San Lorenzo: consideraciones sobre estimaciones poblacionales olmecas”. Tesis de licenciatura en arqueología. Universidad Veracruzana, Xalapa.
- INEGI
2010. *Censo General de Población en el Estado de Veracruz*, Aguascalientes, INEGI.
- Ketzer, David y Tom Fricke
1997. *Anthropological Demography. Toward a New Synthesis*. Chicago, University of Chicago Press.
- Kowalewski, Stephen A., Gary M. Feinman, Laura Finsten, Richard E. Blanton y Linda M. Nicholas
1989. *Monte Albán's Hinterland, Part II: Prehispanic Settlement Patterns in Tlacolula, Etla, and Ocotlán, the Valley of Oaxaca, Mexico*. Ann Arbor, University of Michigan (Memoirs, Museum of Anthropology).
- Laporte, Juan Pedro
1992. “Patrón de asentamiento población prehispánica en el noroeste de las montañas Mayas, Petén”. En J. P. Laporte, H. Escobedo y S. Brady (eds.). *V Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*. Guatemala, Museo Nacional de Arqueología y Etnología.
- Laporte, Juan Pedro y Carlos Rolando Torres
1988. “Reconocimiento en Ixtonton, Dolores”. En *Reporte 1, Atlas Arqueológico de Guatemala* (pp. 52-113). Guatemala, Instituto de Antropología e Historia. Recuperado de <http://www.aidguatemala.org/atlas/wp-content/uploads/2016/02/Rep-1.02.pdf>.

- Lémuz Aguirre, Carlos
2005. *Nuevas consideraciones sobre el tamaño y la población del asentamiento cívico, ceremonial y residencial de Tiwanaku*. Ponencia presentada en la XIX Reunión Anual de Etnología. Bolivia.
- Marcus, Joyce
1976. "The Size of the Early Mesoamerican Village". En K. V. Flannery (ed.). *The Early Mesoamerican Village* (pp. 79-90). Nueva York, Academic Press.
- Millon, Rene
1973. *The Teotihuacan Map* (vol. 1). Austin, University of Texas Press.
- Moctezuma Pérez, Sergio
2010. "Una aproximación al estudio del sistema agrícola de huertos desde la Antropología". *Ciencia y Sociedad* 25 (1): 47- 69.
- Naroll, Raoul
1962. "Floor Area and Settlement Population". *American Antiquity* 27 (4): 587-589.
- Ortiz, Mario Arturo y Ann Cyphers
1997. "La geomorfología y las evidencias arqueológicas en la región de San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz". En A. Cyphers (coord.). *Población, subsistencia y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán* (pp. 31-53). México, IIA-UNAM.
- Parsons, Jeffrey
1968. "An Estimate of Size and Population for Middle Horizon Tiahuanaco, Bolivia". *American Antiquity* 33: 243- 245.
- Puleston, Dennis
1973. "Ancient Maya Settlement Patterns and Environment at Tikal, Guatemala: Implications for Subsistence Models". Tesis de doctorado, University of Pennsylvania. Filadelfia.
- Redfield, Robert y Alfonso Villa Rojas
1934. *Chan Kom: A Maya Village*. Washington, D.C., Carnegie Institution of Washington (Publication 448)..
- Sanders, William T.
1962-1963. "Cultural Ecology of the Maya Lowlands". *Estudios de Cultura Maya* 2: 79-121 y 3: 203-241.
- Sanders, W. T., J. R. Parsons y R. S. Santley
1979. *The Basin of México: Ecological Processes in the Evolution of a Civilization*. Nueva York, Academic Press.
- Santley, R.S. y P.J. Arnold III
1996. "Prehispanic Settlement Patterns in the Tuxtla Mountains, Southern Veracruz, Mexico". *Journal of Field Archaeology* 23: 225-249.
- Santley, Robert S., Philip J. Arnold III y T.P. Barrett
1997. "Formative Period Settlement Patterns in the Tuxtla Mountains". En B. Stark y P. Arnold (eds.). *Olmec to Aztec, Settlement Patterns in the Ancient Gulf Lowlands* (pp. 174-205). Tucson, University of Arizona Press.
- Stark, Barbara L. y L. Antonio Curet
1994. "The Development of the Classic-Period Mixtequilla in South-central Veracruz, Mexico". *Ancient Mesoamerica* 5: 267-287.
- Swedlund, Alan y George Armelagos
1976. *Demographic Anthropology*. Dubuque, W.C. Brown Publisher (Elements of Anthropology Series).
- Symonds, Stacey, Ann Cyphers y Roberto Lunagómez
2002. *Asentamiento prehispánico en San Lorenzo Tenochtitlán*. México, IIA-UNAM.
- Turner, B. L. II
1976. "Population Density in the Classic Maya Lowlands: New Evidence for Old Approaches". *Geographical Review* 66: 73-82.
- Winter, Marcus C.
1972. "Tierras Largas: A Formative Community in the Valley of Oaxaca, México". Tesis de doctorado. University of Arizona, Tucson.
- Zachary, Nelson
2004. "De la cartografía al cálculo de población de Piedras Negras, Guatemala". En J. P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía (eds.). *XVII Simposio de Investigaciones arqueológicas en Guatemala, 2003* (pp. 4-12). Guatemala, Museo Nacional de Antropología y Etnología.

• Zurita Noguera, Judith

1997. "Los fitolitos: Indicaciones sobre dieta y vivienda en San Lorenzo". En A. Cyphers (coord.). *Población, subsistencia y medio Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán* (pp. 75-87). México, IIA-UNAM.



Cementerio C-20. Dinámica de un asentamiento olmeca en la región de la Chontalpa, Tabasco

Resumen: En este trabajo se evalúa la evidencia de los primeros asentamientos que contaron con arquitectura pública en la región de la Chontalpa, Tabasco. Lo anterior a partir de los estudios en la región hasta ahora realizados y de la investigación arqueológica efectuada en el sitio Cementerio C-20, que permite señalar la emergencia de un sistema de asentamientos con dos niveles de organización regional hacia la fase Palacios (1150-950 a.C.).

Palabras clave: Chontalpa, olmecas, arquitectura pública, patrón de asentamiento, periodo Formativo.

Abstract: In this work evidence of the first settlements with public architecture in the Chontalpa region of Tabasco is evaluated. It is based on studies in the region conducted to date and archaeological investigation carried out at the Cementerio C-20 site, which point to the emergence of a system of settlements with two levels of regional organization around the Palacios phase (1150–950 BC).

Key words: Chontalpa, Olmecs, public architecture, settlement pattern, Formative period.

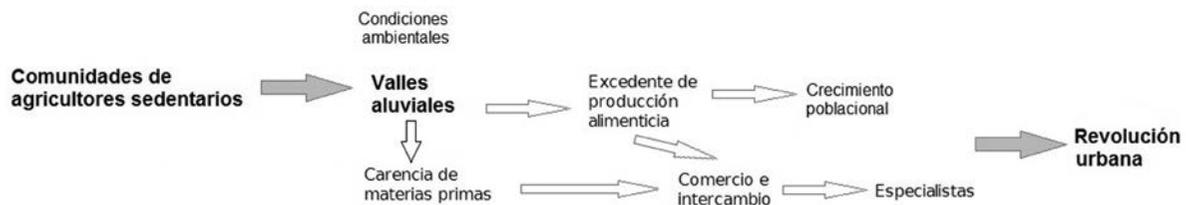
Childe y el origen urbano: paralelismos

Vere Gordon Childe, una de las figuras más importantes en la arqueología del siglo xx, trazó su concepto de revolución urbana en dos de sus obras, *Man makes himself* (1936) y *What happened in history* (1942). Esta revolución, en palabras de Childe (1935: 7), afectaría todos los aspectos de la vida humana.

El proceso ocurrió en las grandes depresiones y avenidas de los ríos en el valle del Nilo, en aquellas comprendidas entre el Tigris y el Eufrates, así como en el Indo y sus afluentes (Childe, 1954: 174). En estas regiones, el suelo fértil es renovado cada año por las avenidas lo que aseguraba un abastecimiento sumamente abundante de alimentos.

Estas condiciones iniciales fueron la referencia para la revolución urbana a través de una serie de cambios interrelacionados que ocurrieron después (fig. 1). El primero de ellos fue, curiosamente, por una situación de carencia. A pesar de la abundancia de alimentos, los valles de aluvión de estas regiones resultan pobres en otras materias primas esenciales. Por tal razón, los habitantes de esas extensas llanuras de aluvión se vieron obligados a organizar algún sistema regular de comercio para asegurarse el abastecimiento de materias primas.

Otro inconveniente de la vida en las riberas fue la situación de riesgo para las comunidades ahí asentadas, por lo que resultó necesario realizar grandes obras públicas para drenar y regar la tierra y proteger los poblados, lo que hizo que la organización social tendiera a consolidarse y el sistema económico a centralizarse (Childe, 1954: 175).



© Fig. 1 Diagrama del modelo de revolución urbana de Gordon Childe.

En este dilema, el excedente de productos alimenticios fue suficiente para intercambiarlos por materias primas fundamentales y por productos exóticos, además de que permitió sostener a un cuerpo de comerciantes encargados de obtenerlos, lo cual incluye artesanos especializados en trabajar estas importaciones (Childe, 1954: 176).

Así los poblados de estos valles dejaron de ser comunidades agrícolas para consolidarse Estados que comprendían varias profesiones y clases. Otra consecuencia notable de la conversión de la producción autosuficiente de alimentos a una economía basada en la manufactura especializada y en el comercio exterior consistió en promover un notable crecimiento de población, con tal efecto en la estadística demográfica como para merecer el título de revolución.

Del modelo childeano quisiera resaltar que sus condiciones iniciales hicieron posible la revolución urbana. Al examinar las regiones donde ocurrió este proceso, todas coinciden en poseer situaciones ambientales singulares en áreas de valles aluviales de importantes y caudalosos ríos. Ya Palerm (1967) había señalado que las formulaciones del desarrollo urbano de Childe se basaban en condiciones ambientales concretas. Específicamente, Childe desarrolló su modelo en la zona que llamó la media luna fértil en el Oriente Cercano, situada en los territorios del levante del mediterráneo, Mesopotamia, además de incluir el Valle del Indo.

Esta situación ambiental, que condicionó el resto del proceso revolucionario, conjugaba dos variables: suelos aluviales fértiles, que pueden promover un excedente productivo, y la carencia de materias primas básicas.

Pero hay otra región fuera del Oriente Cercano próximo y de la media luna fértil, que posee estas mismas condiciones geográficas, y que también

fue testigo de un temprano desarrollo de sociedades complejas.

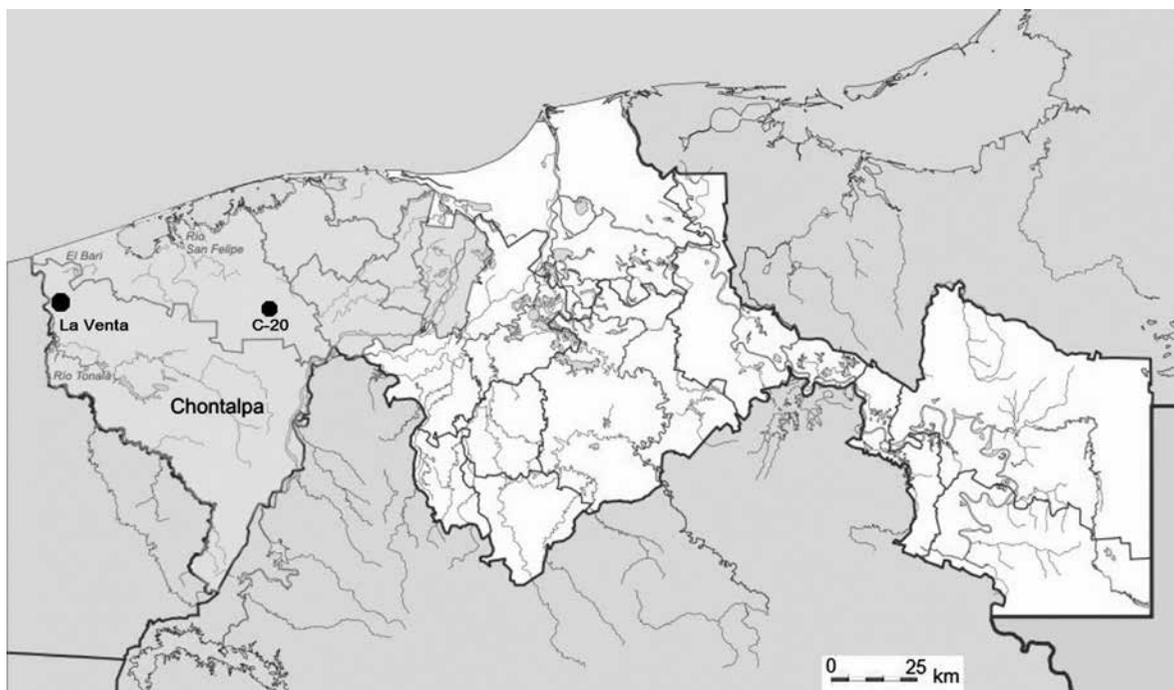
La mayor parte del estado de Tabasco consiste de una extensa llanura aluvial de composición sedimentaria, conocida como Llanura costera del Golfo Sur. Además, está integrada por amplias zonas de pantanos formados a lo largo de los márgenes de ríos que presentan cursos inestables y erráticos por la falta de pendiente y por la gran acumulación de material aluvial en sus márgenes (SEDESPA, 2006: 23). Tales condiciones hacen también de ésta una zona muy productiva, pero que también carece de una gran amplitud de recursos y bienes básicos que históricamente han tenido que importarse a la región.

En este contexto ambiental se desarrolló La Venta, uno de los grandes centros olmecas que —según los estudios realizados— tiene ejemplos tempranos de un notable proceso de complejidad social (Raab *et al.*, 2001; Rust, 2008; Rust y Sharer, 1988).

Antecedentes de investigación

La Chontalpa fue una zona inmediata al área de sostenimiento de La Venta, ubicada en la región hidrográfica del río Grijalva. El sitio arqueológico denominado Cementerio C-20 (fig. 2), se localiza en el poblado Miguel Hidalgo, también denominado C-20. Son escasas las investigaciones arqueológicas en este sector de La Chontalpa. El sitio no había sido identificado en el marco de los estudios de la región realizados por Sisson, y tampoco se reporta en el inventario de sitios arqueológicos del INAH para el estado de Tabasco.

Entre 1991 y 1992 von Nagy llevó a cabo estudios de superficie en un área de 275 km.² El área de recorrido abarcó la zona en que se ubica el



© Fig. 2 Ubicación de los sitios C-20 y la Venta en la Chontalpa de Tabasco.

sitio en cuestión. En el límite sur del área de prospección de von Nagy se identificaron cuatro asentamientos arqueológicos, EPS 2, 3, 4 y 5. El área que alcanza el sitio del Cementerio C-20 fue identificado por von Nagy (2003: 1203) como EPS4, pero según nuestros estudios también abarca otros dos sitios, el EPS2 y el EPS3.

Dicho autor estimó que el sitio alcanzó una extensión de 8 ha, lo cual fue determinado por la representación topográfica del sitio y no por su verificación en campo. Al momento de la primera visita el sitio se encontraba cubierto por acahual, pero en una visita posterior —en 1994— el sector sur del asentamiento ya se encontraba plantado con caña, por lo cual pudo determinar que el asentamiento se extendía a la zona que ocupa el cementerio del poblado Miguel Hidalgo.

En los estudios de fotointerpretación se reconocieron varios montículos no mayores a 1m, pero no fueron registrados en esa visita al sitio.

En esta misma zona, y en función de los estudios de exploración sísmica a cargo de Pemex, entre 2012 y 2013, se llevó a cabo el Proyecto Supervisión Arqueológica Remero-Cocal 3D

Terrestre, Región de la Chontalpa, Tabasco, del que todavía no se cuenta con información (Romero, 2012). En ese mismo año, una notificación de afectación de la estructura principal motivó un rescate arqueológico (Guevara, 2013), y de éste se desprende el presente trabajo.

Medio geográfico

Casi la totalidad del uso de suelo actual es agrícola y se utiliza para el cultivo de caña de temporal. Sólo una pequeña fracción de la superficie del sitio arqueológico está ocupada por áreas construidas, como la carretera y el cementerio. Otras pequeñas zonas no empleadas para cultivo son las ocupadas por humedales y se localizan al sur y este del asentamiento. Estas zonas bajas, ocupadas por cuerpos de agua semipermanentes con vegetación acuática, no son propicias para el cultivo agrícola.

Con base en la descripción realizada por von Nagy, y por entrevistas con los propietarios, sabemos que los terrenos estaban ocupados por acahual.

Las actividades en esta zona por el desarrollo del Plan Chontalpa trajeron un cambio con la introducción de cultivos de cacao, cítricos y cereales en esos predios, los cuales entraron en crisis. No es sino hasta la década de 1990 cuando se introduce el cultivo de caña de azúcar. De igual manera, algunos de los predios eran destinados a su uso como pastizales.

Como parte del Plan Chontalpa se edificaron varios drenes y canales orientados norte-sur para drenar el agua que se acumula ampliamente en estos terrenos. De igual manera, en el centro del cementerio se construyó un pozo de agua que alcanza 100 m de profundidad.

El cementerio fue edificado hace alrededor de 30 años, y para su construcción se eligió la sección superior centro-sur de la Estructura 2.

Esta zona de la Chontalpa corresponde a la subprovincia fisiográfica de llanuras y pantanos tabasqueños, con llanuras susceptibles a inundación con clima cálido-húmedo, con temperaturas que oscilan entre 26 y 28°C, con abundantes lluvias en verano y un nivel de precipitación de 2 000-2 500 mm (INEGI, 2005).

El área está formada por aluviones del periodo geológico del cuaternario Q(al). Se localiza en la región hidrológica de la Sub-Cuenca Río Santana. Edafológicamente se sitúa en suelos del tipo aluvial de tipo vertisol, así como Gleysol vértico (Gv/3), que corresponden a suelos pantanosos o inundados a menos de 50 cm de profundidad la mayor parte del año, con subsuelos ligeramente agrietados (INEGI, 2005).

En la hidrografía pertenece a la cuenca de la Laguna del Carmen y Machona. En su contexto geomorfológico, von Nagy (1997: 1203) señala que el sitio está limitado al sur por un extenso meandro del paleocanal Peluzal. Éste fue un tributario del río Grijalva alrededor del año 2 250 a.C. Actualmente es un afluente truncado y cubierto (von Nagy, 2003: 36). Este mismo autor (von Nagy, 2003: 39) plantea que existe evidencia arqueológica de sitios en asociación a este paleocanal.

Hoy en día, sobre el antiguo trazo del paleocanal se ubica un cuerpo de agua que puede ser remanente de esta zona baja. Así, al sur y este del sitio arqueológico se localizan zonas inundables,

sobre todo en época de lluvias, y cuenta con varios cuerpos de agua a manera de humedales.

Descripción del sitio Cementerio C-20

El sitio arqueológico alcanza un área total de 16.5 ha. Su eje mayor norte-sur es de 826 m, en tanto su eje mayor este-oeste mide 268 m. Está limitado al sur, sureste y este por zonas de bajos anegables. Cuenta con seis estructuras que pueden clasificarse como montículos y plataformas domésticas elaboradas de tierra compactada, sin empleo aparente de piedra en su construcción. El sitio tiene un patrón de distribución en un eje general norte-sur de 98°.

Estas construcciones arquitectónicas están asociadas a terrenos bajos. Los residentes actuales señalan que en época de inundación únicamente la cima de los montículos permanecía fuera del agua; así, su construcción debió obedecer a la creación de superficies por encima del nivel de inundación.

La organización espacial de las edificaciones muestra distintos agrupamientos. El primero, denominado Conjunto A, está integrado por las estructuras 1, 2 3 y 4. Este conjunto forma una plaza abierta hacia al este. Entendemos por plaza un espacio abierto de amplias dimensiones de uso comunitario, descubierto y que se encuentra entre varios terraplenes o rodeado de conjuntos arquitectónicos (Gendrop, 1997: 162). La plaza es cerrada hacia el oeste por la Estructura 1, al sur está flanqueada por la Estructura 2, y hacia norte la Estructura 4 sólo la limita parcialmente. La Estructura 6 queda confinada al espacio interior de la plaza, quizás a manera de un altar. De esta manera se forma una plaza abierta flanqueada por edificaciones en tres de sus lados y que abarca un área de 12 558 m², esto es 256 m norte-sur y 50 m este-oeste.

La Estructura 1 se sitúa —dato referenciado en su base y en el punto más próximo— 52 m al norte de la Estructura 4, en tanto se halla 73 m al sur de la Estructura 2. Con respecto a la Estructura 3, sólo hay 10 m de distancia al este. La orientación general de las estructuras es ligeramente

hacia el noroeste y varía de 336 a 358 grados con respecto al norte magnético.

Fuera del espacio de este conjunto, hay dos estructuras discontinuas y aisladas. La Estructura 6 se localiza 77 m al sureste de la Estructura 2, mientras la Estructura 5, un montículo aislado, está localizado al suroeste del sitio (fig. 3).

Descripción de las estructuras

En total se identificaron seis estructuras arquitectónicas en el sitio y fueron clasificadas en tres clases —altar, basamento piramidal y plataforma

habitacional— en función de sus características particulares.

Estructura 1

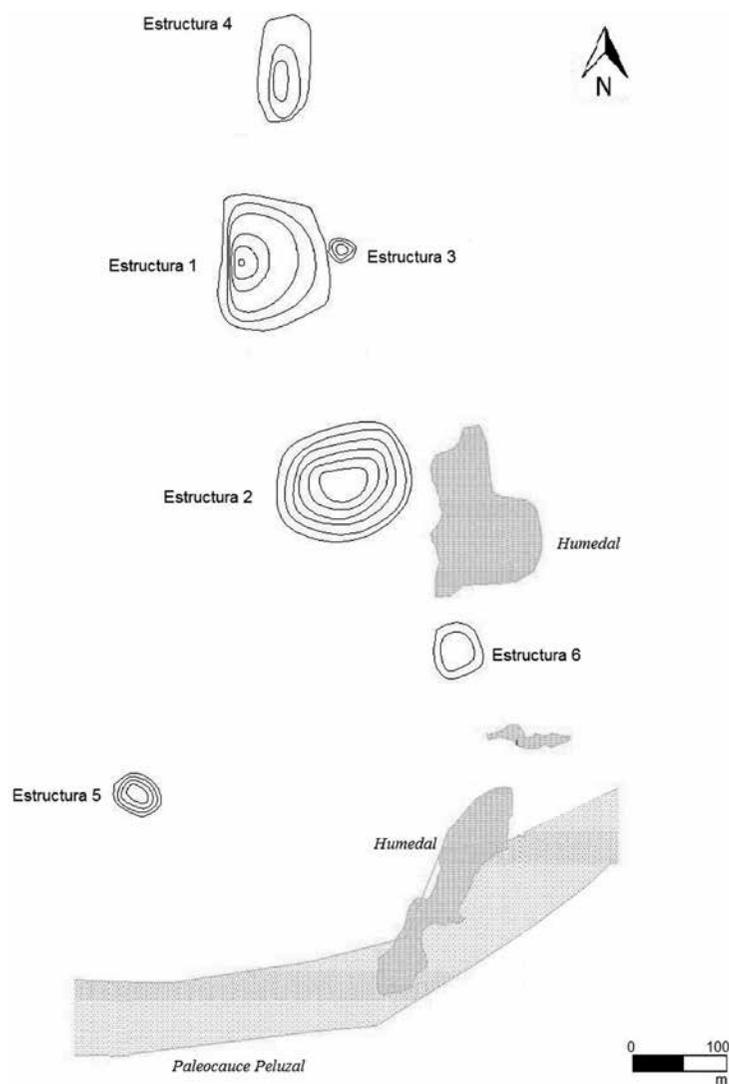
Se trata de un basamento piramidal cuyo acceso se localizaba al este. Por sus dimensiones, que rebasan la escala de habitación, es muy probable que funcionara como un basamento de templo o alguna otra edificación de carácter público. Los datos estratigráficos de las excavaciones practicadas en esta estructura muestran que el basamento fue construido sobre una pequeña elevación natural.

Esta elevación natural, que estimamos no sobrepasaría 1 m de altura, estaba formado por tierra arcillosa muy compacta, color café amarillento. En el sector oeste de la estructura se localizaron depósitos de arena en el desplante de la estructura, tal vez asociados a la deposición por la acumulación de agua sobre estas zonas bajas de la elevación natural.

Esta pequeña elevación fue empleada como banco de material para el propio relleno del edificio y para desplantar sobre ella el extenso montículo. No se observaron diferencias de composición o estratificación interna en este relleno arcilloso, aunque a partir de los datos de excavación sabemos que la construcción del basamento ocurrió en tres distintas etapas de construcción. La estructura tiene dimensiones de 88 m de largo (norte-sur), 71 m de ancho (este-oeste) y 2.64 m de altura. Su base mide $6\,248\text{ m}^2$ y alcanza un volumen de $16\,494.7\text{ m}^3$. Es un edificio orientado hacia el este, con la plataforma muy prolongada hacia este sector.

Estructura 2

Es un basamento piramidal cuyo acceso seguramente estaba orientado



© Fig. 3 Plano del sitio Cementerio C-20.

hacia el norte. Fue construido con tierra compactada y apisonada, sin uso aparente de otros materiales constructivos. Tiene 96 m norte-sur por 80 m este-oeste y casi 2.5 m de altura. Ocupa un área de 6066 m² y tiene un volumen de 15 165 m³. Tiene una ligera orientación al noroeste. La orientación de la estructura es de 336 grados con respecto al norte magnético. En planta tiene forma oval, con su eje este-oeste más alargado. La estructura tiene su frente hacia la plaza y al este está limitada por una zona extensa de acumulación de agua.

Estructura 3

Plataforma baja de pequeñas dimensiones que por sus características y ubicación, al interior de la plaza, pudo corresponder a un altar o adoratorio; se entiende por altar un lugar de culto, por lo general situado al aire libre y destinado a efectuar un determinado ritual (Gendrop, 1997: 11). Sin embargo, determinar su función precisa requiere de un programa de excavación para determinar las actividades asociadas. En términos arquitectónicos se identifica por una plataforma baja de pequeñas dimensiones y que puede estar situado en un espacio abierto o adosado a otro elemento arquitectónico. Se localiza en el extremo oeste de la plaza, al pie de la Estructura 1. La zona está asociada a materiales de superficie y excavación de las fases Castañeda y Arenal, por lo cual podría corresponder a esa temporalidad. Tiene dimensiones de 18 m norte-sur por 21 m este-oeste, con altura de 1 m y volumen aproximado de 378 m³.

Estructura 4

Es una plataforma baja, quizás habitacional, elaborada de tierra apisonada. En planta tiene forma elíptica irregular con dimensiones de 18 m de este a oeste, por 21 m norte-sur, para formar un área 378 m². La altura mayor que alcanza es de 0.90 m, con un volumen total de 340m³.

La estructura muestra un alineamiento general norte-sur con las estructuras 1 y 2. Para su construcción se aprovechó una ligera pendiente en el

oeste del terreno. De igual manera, para la elaboración de esta pequeña plataforma en su sección sur se aprovechó el desnivel creado por la plataforma de la Estructura 1. Es muy posible que el acceso al edificio se encontrara en el este.

Estructura 5

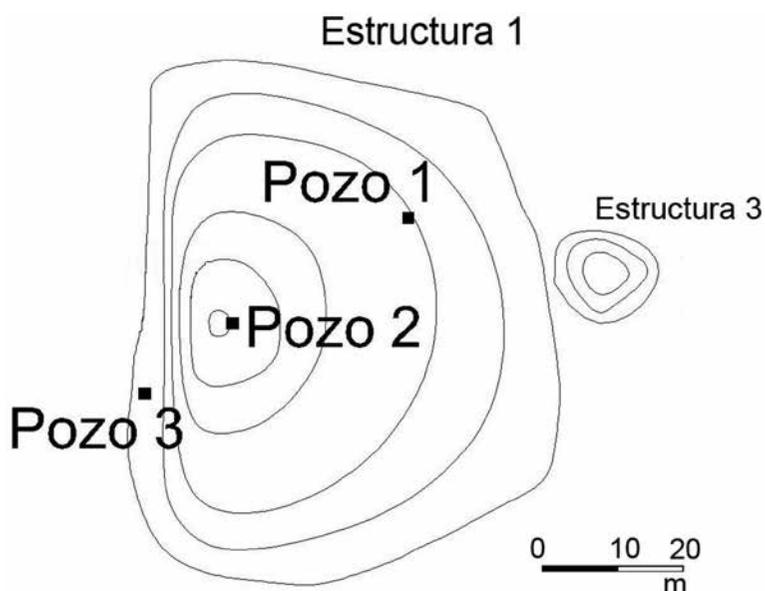
Se trata de una plataforma elaborada de tierra apisonada. En planta tiene forma elíptica irregular con dimensiones de 32 m de largo de noroeste-suroeste, 25 m en dirección suroeste-noreste y una altura aproximada de 1.50 m. Así, el área de base sumaba 800 m², con un volumen de 1 200m³. Se trata de una estructura aislada, y por sus dimensiones debió ocuparse como edificio público.

Estructura 6

Es una plataforma elaborada de tierra apisonada. En planta tiene forma elíptica irregular con dimensiones de 32 m de largo de este a oeste, 35 m norte-sur y una altura aproximada de 0.50 m, para formar un área de base de 1 225 m² y volumen de 612.5 m³. Por tales dimensiones, puede tratarse de una plataforma de carácter habitacional localizada al sureste de la Estructura 2, y separada del sector central del sitio por un sistema de zona baja de cuerpos de agua. No obstante, se requeriría un programa de excavación para determinar su función particular.

Excavación de la Estructura 1

Se realizó una serie de pozos estratigráficos en distintos sectores de la Estructura 1 (fig. 4), entre cuyos objetivos se encontraban conocer el sistema constructivo y la secuencia estratigráfica del edificio, así como recuperar materiales arqueológicos que permitieran conocer la historia ocupacional de esta edificación. Con base en la información estratigráfica en el sector oeste de la estructura pudimos identificar que la secuencia deposicional del núcleo era bastante homogéneo, con una sola unidad de deposición, sin percibirse distinciones



© Fig. 4 Ubicación de los pozos excavados en la Estructura 1.

de estratos. Por ello se realizó una estrategia de excavación estratigráfica conforme al contorno de los estratos identificados; además, al interior de los estratos reconocidos se llevó un control con niveles métricos de 15 cm. Los pozos practicados tuvieron dimensiones de 2 m por lado.

Una de las excavaciones efectuadas en el desplante de la Estructura 1, en su sección centroeste (Pozo 1), permitió identificar un estrato areno arcilloso (UE1, color 10R4/1) alterado por las actividades agrícolas modernas. El siguiente estrato identificado fue un depósito (UE2, color 7.5YR6/4) a manera de relleno de arcilla, que constituye el núcleo con el cual se edificó el montículo. Por último se reconoció un depósito natural de arcilla (UE3, color 2.5YR7/3), que al parecer se trataba de una ligera elevación o lomerío natural bajo. Esta elevación fue aprovechada para desplantar la Estructura 1.

En la sección superior de la estructura se efectuó otra excavación (Pozo 2) que expuso el mismo depósito (UE2 del Pozo 1) identificado en el Pozo 1, el cual consiste de un amplio relleno de arcilla que formó el núcleo de la edificación. No se observó estratificación interna, por ello suponemos que se empleó la misma clase de tierra para relleno. Tan sólo se observaron distintos niveles de compactación y en algunas secciones se reconoció

una mezcla de arena con la arcilla del depósito.

Finalmente, la última excavación (Pozo 3) se situó en el desplante suroeste de la estructura, donde se identificó el estrato del núcleo de la estructura (UE2), así como el estrato que corresponde al lomerío natural bajo (UE3).

De esta forma, la estratigrafía de la Estructura 1 es sencilla y homogénea, identificándose tres unidades estratigráficas. La UE1 se asocia a una modificación que, como veremos, ocurrió en una fase más tardía respecto al resto del edificio, y consistió en una ampliación de la sección este de la estructura, para elevar la altura de la misma. Tal actividad fue posi-

ble porque en esa zona la estructura colinda con una zona baja inundable. El núcleo (UE2) fue edificado mediante la técnica de tierra compactada o tapial, para formar el relleno de la estructura. Así, la totalidad de la estructura se edificó sobre lo que al parecer es un ligero lomerío natural de arcilla que se elevaba varios centímetros por encima del nivel de inundación de la rivera del paleocauce Peluzal. Este lomerío no sólo se utilizó para desplantar sobre ella la estructura. Las características sedimentológicas muestran gran homogeneidad, y puede señalarse que funcionó como banco de material para la construcción del núcleo de la edificación.

Hay una gran homogeneidad en el estrato, sin identificarse estratificación interna. Nos interesaba saber si la construcción del núcleo de la estructura correspondió a un solo evento de deposición y construcción o, por el contrario, a varios momentos constructivos, para lo cual recurrimos a los materiales arqueológicos identificados en los distintos niveles excavados.

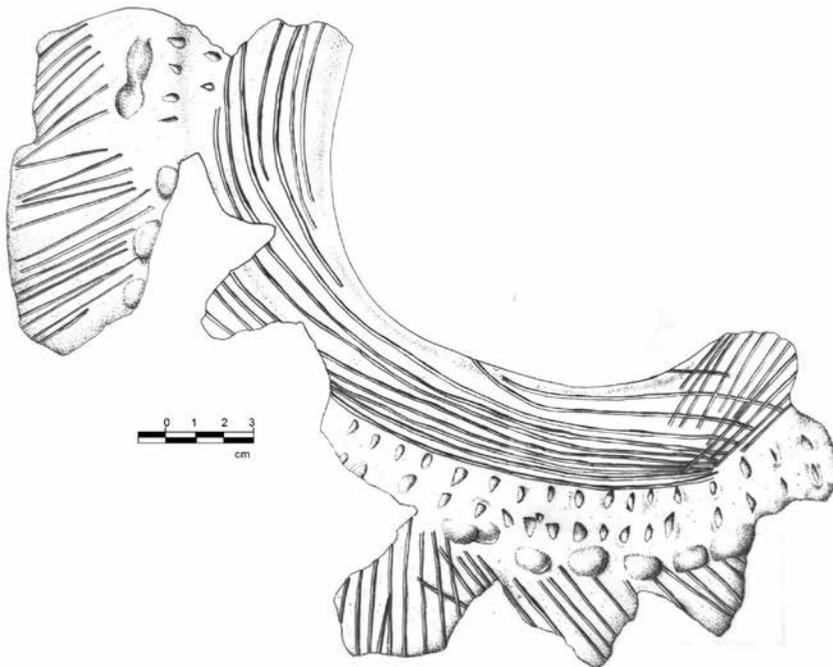
Materiales cerámicos

En la excavación se recuperaron y analizaron un total de 4 361 tiestos cerámicos. El análisis de esta

colección fue presentada en otro trabajo (Guevara, 2013), y en esta ocasión nos limitaremos a reseñar los materiales cerámicos de los primeros momentos de la ocupación del sitio.

Camaño coarse

Tecomate de paredes curvo-convergente y color anaranjado (2.5YR7/6); posee un acabado de la superficie alisado que da apariencia burda, cuya superficie es áspera al tacto. El atributo característico de este tipo cerámico es un acabado estriado que cubre la totalidad del exterior de la vasija. Al interior también tiene estrías de alisado menos profundas y constantes. El estriado exterior consiste de líneas delgadas, menores a 1 mm de espesor, ligeramente profundas. El patrón de estas líneas son paralelas, horizontal o diagonal, y llegan a entrecruzarse o sobreponerse. En la parte media del exterior de la vasija tiene una decoración punzonada continua. Debajo de esta decoración hay una banda formada por abultamientos continuos y resultado de impresión dactilar, realizados con presión desde el interior de la vasija



© Fig. 5 Tipo Camaño coarse.

cuando la arcilla estaba fresca (pre-cocción), creando un abultamiento en el exterior (fig. 5).

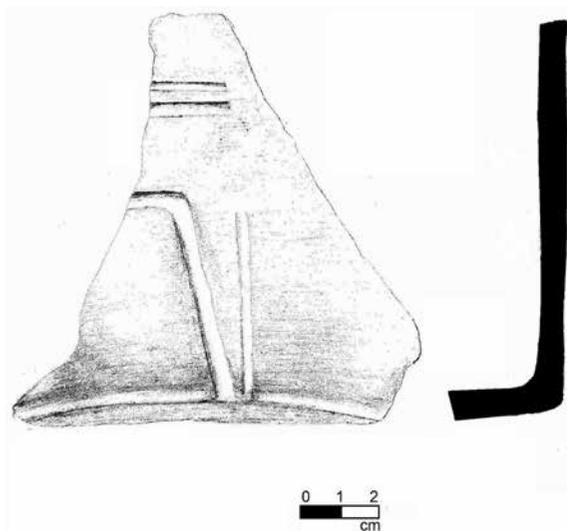
Se ha ubicado para la fase San Lorenzo (Coe y Diehl, 1980). Sisson (1976: 124) lo describe como un importante componente cerámico de una amplia temporalidad aunque lo sitúa en el complejo Palacio. Se asocia a la fase Barí tardío en la clasificación de Rust (1988). Se sugiere una larga temporalidad de este tipo, de las fases Molina, Palacios y Puente temprano, pero su co-ocurrencia con Desengaño negro y blanco lo sitúa en el complejo Molina (von Nagy, 2003: 408). Por mucho, representó el material cerámico más común en las muestras analizadas (51.2%). Resulta notable que en San Lorenzo, durante la fase San Lorenzo, la cerámica Camaño coarse es el tipo más representado (Coe y Diehl, 1980), al igual que ocurre en el material recuperado en el sitio Cementerio C-20.

Mecatepec acanalado

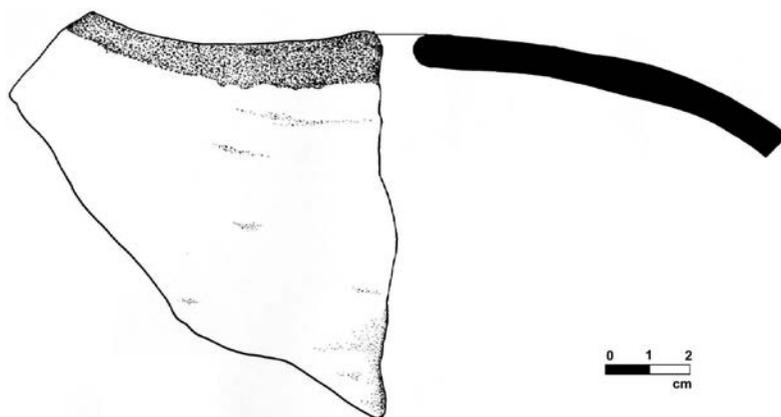
Vaso de paredes rectas o recto-divergentes y fondo plano de color Gris (7.5YR7/1). La superficie tenía un engobe exterior e interior alisado. El exterior de la vasija posee diseños mediante acanaladuras poco profundas (fig. 6). Los diseños son geométricos y consisten de bandas paralelas o rectángulos. La forma se asocia a la fase Franco temprano (von Nagy, 2003: 646, fig. 5.136i-k).

Naranjeño blanco y negro

Cajete de paredes curvo-convergentes, o cajete de paredes ligeramente recto-divergentes y fondo plano. Su pasta es de textura media con abundan-



● Fig. 6 Tipo Mecatepec acanalado.



● Fig. 7 Tipo Naranjeño blanco y negro.

te arena como desgrasante. Por la cocción diferencial a que fue sometido tiene un tono oscuro en el cuerpo (7.5YR5/1) y un tono claro en el borde (10YR8/3). También hay tecomates con borde oscuro y cuerpo con tono claro (figs. 7 y 8). Posee un delgado engobe exterior e interior pulido. La decoración que presenta este tipo es predominante en las fases Puente temprano y Palacios (von Nagy, 2003: tabla 5.1). La forma es asignable a la fase Palacios.

Desengaño negro y blanco

Cajete de paredes ligeramente recto-divergentes, algunos ejemplares tienen un ligero reborde exterior (fig. 9). Se caracteriza por su pasta de textura fina. La cantidad de desgrasante es baja, con posibilidad de uso de ceniza volcánica además de partículas de cuarzo y calcitas apenas perceptibles. Tiene un engobe grueso color claro, que alcanza hasta 1 mm de espesor en el exterior de la vasija y en el labio interior. Esta superficie está alisada. Este tipo de cerámica se asocia al grupo Amarillenta-anaranjada de Pasta Fina reportado en la excavación de la Estructura D7 de La Venta (Gallegos, 1990: 21). También tiene correspondencia con el descrito por Drucker (1952) como *Fine Paste Gray Black*. El tipo Desengaño es uno de los ejemplares cerámicos más importantes de los

periodos Formativo temprano y medio. Sisson (1976) lo define para el Formativo temprano para los complejos Molina y Palacios. En el centro político de La Venta se vuelve importante en las fases Puente tardío y Franco temprano. Por la forma se sitúa en la fase Palacios (von Nagy, 2003: 391).

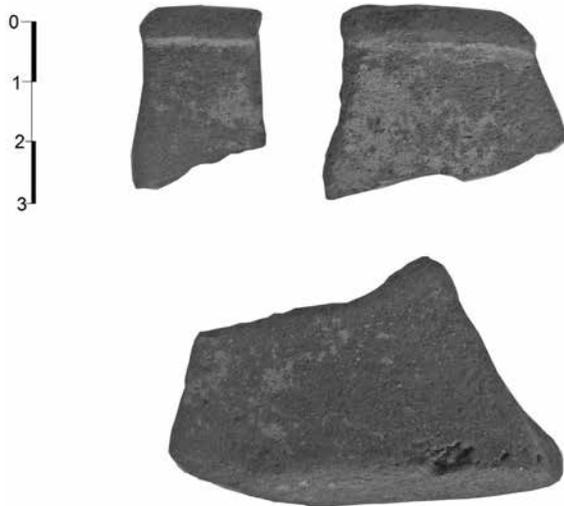
Pejelagartero negro

Cajete de color gris (7.5YR7/1) de paredes recto-divergentes, con borde ensanchado hacia el exterior (fig. 10). La textura de la pasta es de fina a media con desgrasantes de calcitas, cuarzos y pirita. Tanto al exterior como al interior de la vasija presentan un engobe el cual tuvo un acabado pulido. Con base en la forma, es asignable a la fase Palacios (von Nagy, 2003: 467-479).

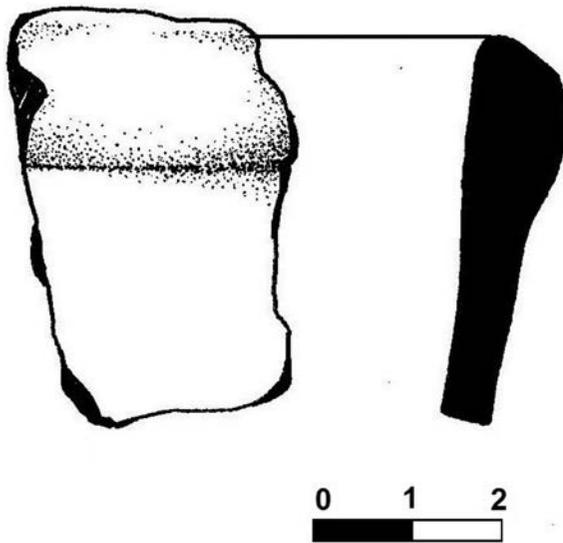
Tanto al exterior como al interior de la vasija presentan un engobe el cual tuvo un acabado pulido. Con base en la forma, es asignable a la fase Palacios (von Nagy, 2003: 467-479).

Tecolutla inciso

Cajete con cocción diferencial de paredes rectas y ligeramente divergentes, con borde recto. La

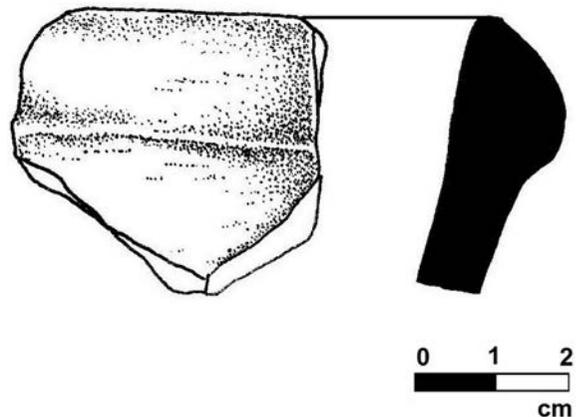


● Fig. 8 Tipo Naranjeño.



● Fig. 9 Tipo Desengaño negro y blanco.

textura de la pasta es muy fina, con uso de ceniza volcánica. Tiene un engobe ligero en ambas superficies con un acabado alisado. En el borde interior de la vasija muestra diseños incisos finos, que consiste de tres líneas paralelas interrumpidas por una curvatura que terminan en el borde. El espacio entre este patrón de líneas forma una “V” invertida, el cual es un símbolo común en la iconografía olmeca (fig. 11). La forma de los ejemplares corresponde a las fases Puente temprano y



● Fig. 10 Tipo Pejelagartero negro.

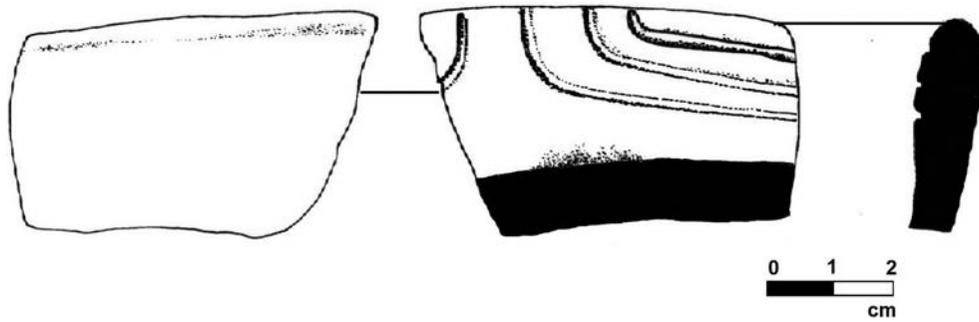
tardío. El motivo decorativo podría asociarse a la fase Puente temprano (von Nagy, 2003: 504).

Guapacal inciso

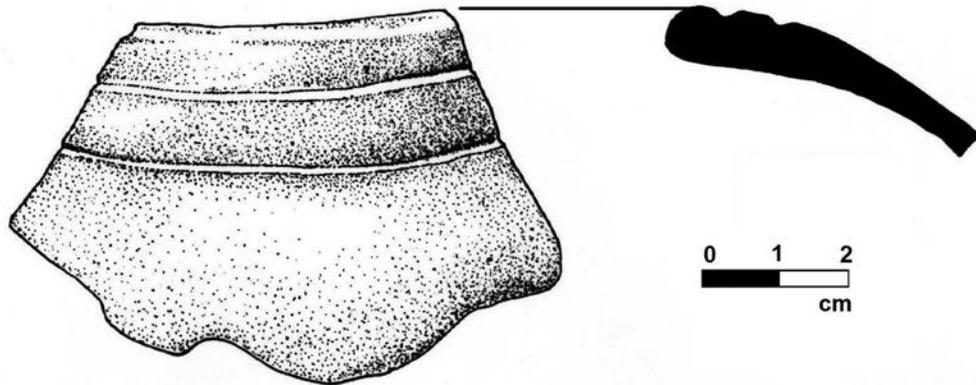
Tecomate de paredes globulares (fig. 12), con una pasta de textura de fina a media, con una proporción de inclusiones estimada en 10% y granos menores a 1 mm de diámetro. Se observan, ante todo, cuarzos, calcitas y pirita. Presenta dos líneas incisas horizontales en el borde exterior de las vasijas. Tiene cocción diferencial controlada para preservar una coloración oscura (2.5 GY 3/0) en el borde exterior y el interior de la vasija, en tanto su cuerpo exterior, justo debajo de la decoración, es color claro (5Y8/3). Corresponde a las fases Puente temprano, Puente tardío y Franco temprano. Por su forma, el ejemplar correspondería a la fase Puente temprano (von Nagy, 2003: 553).

Santuario inciso

Cajete de paredes curvo-convergentes, con pasta de textura fina con empleo de ceniza como desgrasante. Presenta un ligero engobe claro en ambas superficies con tratamiento pulido. Tiene una línea horizontal incisa debajo del borde exterior de la vasija. El tipo Santuario inciso tiene correspondencia con el tipo *La Venta Coarse White* de



© Fig. 11 Tipo Tecolutla inciso.



© Fig. 12 Tipo Guapacal inciso.

Drucker (1952) y corresponde a la fase Puente temprano (von Nagy, 2003: 492).

A partir de la revisión de la bibliografía cerámica para la región, se estableció la temporalidad relativa de los tipos cerámicos obtenidos en las colecciones de superficie y de excavación (fig. 13).

Una vez realizado el análisis, pudimos observar que la información de los materiales cerámicos y su asociación con los distintos niveles de excavación resultó ser muy valioso, puesto que se había reconocido una sola unidad estratigráfica. Lo anterior se debe a que en el relleno de la plataforma de la estructura se utilizó un mismo banco de material —proveniente de una pequeña loma natural sobre la que se edificó la estructura—. Durante el proceso de excavación tan sólo se identificaron pequeñas variaciones en la densidad de arena, pero en general la estratigrafía resultó sumamente homogénea; sin embargo, la asociación de niveles métricos y materiales cerá-

micos permitió identificar distintos momentos constructivos en la estructura (fig. 14).

A partir del Pozo 1 se pudo identificar que existieron dos momentos de construcción en el desplante de la Estructura 1 en su sección este. Los primeros niveles (1 y 2, asignables a la UE1) fue una obra realizada en la fase Arenal tardío, a manera de una modificación tardía de la edificación. Por su parte, los niveles 3 y 4, asignables a la UE2, contuvieron materiales de la fase Palacios.

El Pozo 2, por su parte, descrito como una sola unidad estratigráfica (UE2), mostró que los tres niveles superiores (1-3) están relacionados con un momento constructivo que modificó la sección central superior de la estructura. El evento está asociado a materiales de la fase Puente temprano. Los niveles inferiores, por su parte (4-11), representan el primer momento constructivo y marcan el inicio de la construcción asociada a la fase Palacios. Así, en esta excavación se pudieron esta-

<i>Tipo</i>	<i>Fase</i>	<i>Autor</i>
Camaño grueso	San Lorenzo	von Nagy (2003); Coe y Diehl (1981)
Naranjeño negro y blanco	Palacios y Puente temprano	von Nagy (2003)
Naranjeño negro y blanco	Puente temprano	von Nagy (2003)
Mecatepec inciso	Franco temprano	von Nagy (2003)
Jalpa negro	Río Mezcalapa I, II y Cintla I	Peniche (1973)
Copilco acanalado	Río Mezcalapa I y II	Peniche (1973)
Ocoaxa corrugado	Arenal tardío; Cintla I	von Nagy (2003); Peniche (1973)
Mecatepec inciso	Palacios	von Nagy (2003)
Desengaño negro y blanco	Palacios	von Nagy (2003)
Pejelagartero negro	Palacios	von Nagy (2003)
Tecolutla inciso	Puente temprano y tardío	von Nagy (2003)
Pejelagartero negro	Palacios	von Nagy (2003)
Guapacal inciso	Puente temprano	von Nagy (2003)
Santuario inciso	Puente temprano	von Nagy (2003)
Café esgrafiado	Protoclásico	Piña Chan y Navarrete (1967)
Trinidad compuesto	Río Mezcalapa I, II y Cintla I	Peniche (1973)
Desengaño negro y blanco	Palacios	von Nagy (2003)
Jalpa negro: Variedad miniatura	Río Mezcalapa I, II y Cintla I	Peniche (1973)
Anaranjado fino	Arenal tardío	von Nagy (2003)
Gris fino	Arenal tardío; Río Mezcalapa I, Río Mezcalapa II, y Cintla I	von Nagy (2003); Peniche (1973)
Santa Ana ranurado	Río Mezcalapa I, II y Cintla I	Peniche (1973)

● Fig. 13 Relación de tipos cerámicos y su asignación a fase, según el autor.

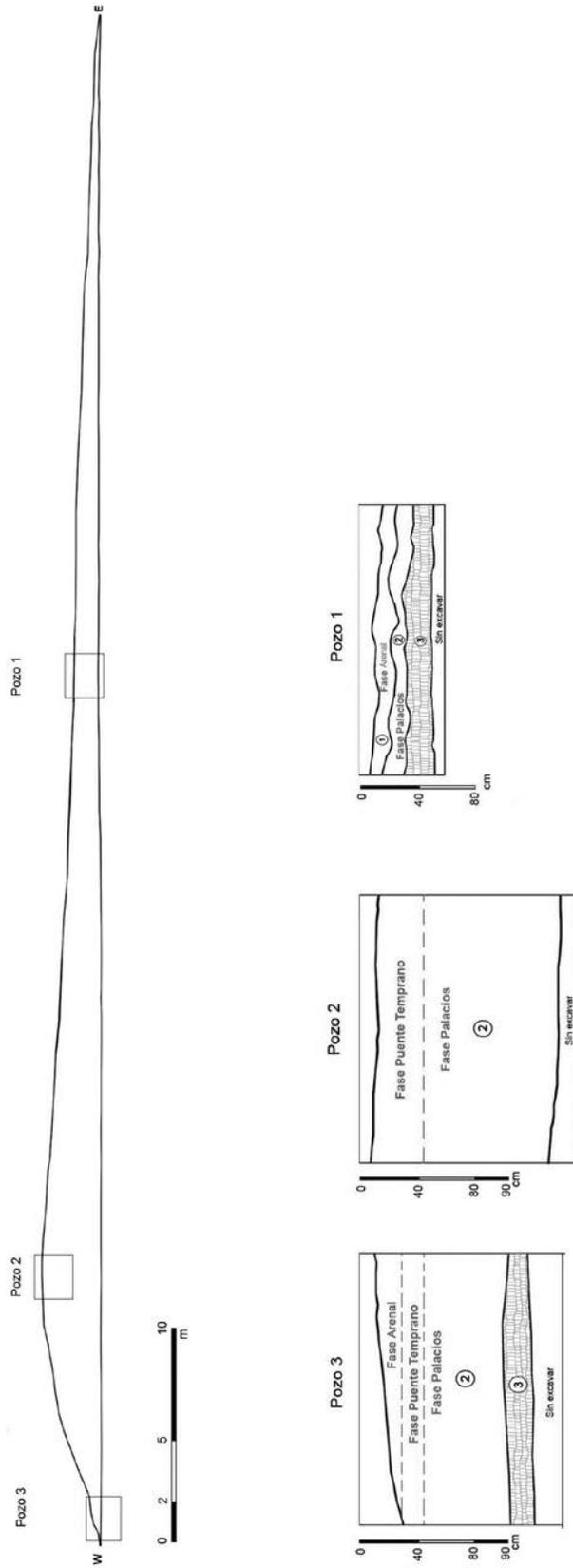
blecer dos momentos de construcción asignables con base en la secuencia de materiales cerámicos por nivel de excavación.

Por último, en el Pozo 3, sólo se tenían identificadas dos unidades estratigráficas. A partir del análisis de los materiales cerámicos asociados a los distintos niveles se identificaron tres divisiones asignables a distintas fases, mismas que pueden representar diferentes momentos constructivos de la estructura. El tercer momento constructivo se asocia a la fase Arenal tardío y se identificó en los niveles 1 y 2, asignados a la sección superior de la UE1. El segundo momento constructivo de la estructura se ubicó en el nivel 3, identificado en la misma UE1 asignable a la fase Puente tardío, en tanto el primer momento constructivo se asoció a la fase Palacio y se identificó en los niveles in-

feriores (4 a 10), identificables en la sección inferior de la UE1 (fig. 15).

A partir de esta información se obtuvo la periodización para establecer la secuencia de construcción de la Estructura 1 (fig. 16). Con base en dichas asignaciones temporales se puede apreciar que la estructura tiene tres momentos constructivos. La primera ocupación de la estructura tiene como temporalidad más temprana el año 1 150 a.C. y se extiende hasta 950 a.C., asociado a la fase Palacios. Hay una segunda ocupación asociada a la fase Puente temprano, ubicada entre los años 950-800 a.C. Este bloque temporal (1 150-800 a.C.) marcaría la etapa de ocupación más temprana de la estructura.

Entre este momento de ocupación y el siguiente hay un *hiatus* que representa un periodo de no



● Fig. 14 Vista del perfil norte de los pozos excavados en la Estructura 1, mostrando las fases asociadas a los distintos niveles.

Pozo	Nivel	Fase asignada
1	1	Fase Arenal tardío
	2	Fase Arenal tardío
	3	Fase Palacios
	4	Fase Palacios
2	P2-1	Fase Puente temprano
	P2-2	Fase Puente temprano
	P2-3	Fase Puente temprano
	P2-4	Fase Palacios
	P2-5	Fase Palacios
	P2-6	Fase Palacios
	P2-7	Fase Palacios
	P2-8	Fase Palacios
	P2-9	Fase Palacios
	P2-10	Fase Palacios
	P2-11	Fase Palacios
3	P3-1	Fase Arenal tardío
	P3-2	Fase Arenal tardío
	P3-3	Fase Puente temprano
	P3-4	Fase Palacios
	P3-5	Fase Palacios
	P3-6	Fase Palacios
	P3-7	Fase Palacios
	P3-8	Fase Palacios
	P3-9	Fase Palacios
	P3-10	Fase Palacios

Fig. 15 Niveles de excavación y su asociación a distintas fases de ocupación.

ocupación y abandono de la estructura. El tercer momento constructivo se asigna a un amplio lapso temporal con materiales correspondientes a las fases Río Mezcalapa I y II, o Arenal tardío (800-1250 d.C).

Así, podemos señalar que la estructura comenzó a edificarse en la fase Palacios, con lo cual adquirió casi la totalidad de sus características. La segunda etapa constructiva se identificó en la sección central y superior, a la cual se agregaron 0.45 m de altura y corresponde a la fase Puente temprano. Finalmente, algunas pequeñas modificaciones en su base este y oeste datan de la fase Arenal tardío, y consistieron en la ampliación de la plataforma y el desplante de la edificación.

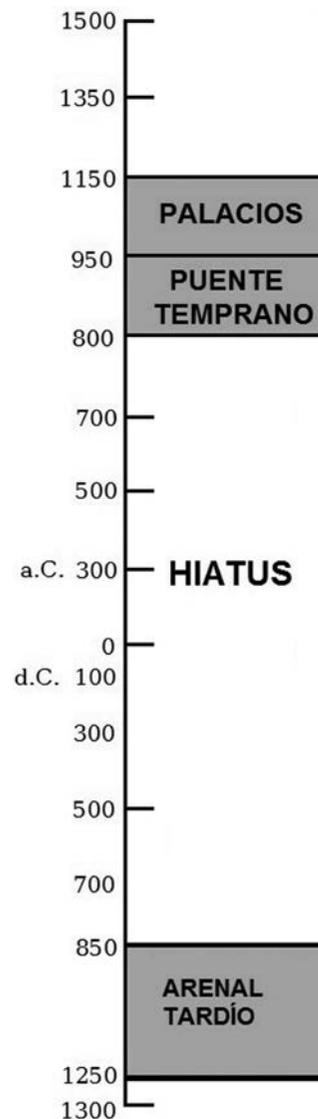


Fig. 16 Secuencia de ocupación de la Estructura 1.

De esa forma, casi la totalidad de ese basamento piramidal, tal como se aprecia en nuestros días, data de la fase Palacios.

Patrón de asentamiento. Consideraciones sobre la dinámica en la Chontalpa durante la etapa olmeca

A partir del estudio de La Venta y La Encrucijada, que poseen patrones arquitectónicos que datan del

Formativo, Gómez Rueda (1996: 121) plantea que la estructura interna de los sitios olmecas se caracteriza por la ausencia de plazas cerradas, con una disposición de los edificios formando grandes espacios abiertos. Otra característica señalada en esa estructura de los asentamientos del Formativo es una alineación general norte-sur a partir de un montículo mayor ubicado al extremo norte, y la disposición de grandes basamentos cuadrangulares a lo largo de ejes paralelos de dicha alineación.

Para La Chontalpa, von Nagy también describe asentamientos con arquitectura que data del Formativo temprano y el Formativo medio. Para la fase Palacio, el sitio de Zapata (sitio 15) presenta arquitectura asignable a esos mismos periodos de la región, y se caracteriza por contar con grandes estructuras de tierra dispuestas en un arreglo agrupado en una línea norte-sur. Para la fase Puente, ese mismo autor reporta el sitio El Naranjo (Sitio 70), con dos plataformas —una de ellas quizá un templo pequeño— que también posee arreglo lineal.

El sitio Cementerio C-20 cuenta con seis estructuras de tierra compactada, dos de las cuales corresponden a montículos mayores y el resto a plataformas bajas, una quizás es un pequeño altar y el resto de carácter doméstico. El sitio tiene un patrón lineal en la distribución de las estructuras, con un eje general norte-sur de 98°, con amplios espacios abiertos y la ausencia de plazas cerradas. En el caso del sitio C-20 las estructuras no están alineadas a partir de un montículo mayor, como sugiere el patrón olmeca descrito por Gómez Rueda (1996).

El patrón de organización interno y arquitectónico del sitio es análogo al descrito para los sitios del Formativo temprano y medio de La Chontalpa y tiene similitudes con la organización espacial de las estructuras del Complejo D de La Venta, formado por alrededor de veinte plataformas alineadas en tres ejes paralelos con una orientación norte-sur.

Esa misma similitud la observa von Nagy, por ello sugiere que su función pudo ser parecida (von Nagy, 2003: 1238; 1997: 267), aun cuando hay una diferencia de escala porque el tamaño de las estructuras de los sitios de la Chontalpa es más pe-

queñas que en La Venta. Así, estos centros locales repiten el patrón arquitectónico y funcional de la capital, sólo que a menor escala.

A partir de 1990 von Nagy hizo una serie de estudios en asentamiento de este sector de la Chontalpa, con el interés de entender su asociación con la unidad política de La Venta. Fue en ese estudio cuando se pretendió examinar los asentamientos asociados a las fuentes de agua que existían durante el Formativo temprano y medio.

Los asentamientos de la fase Palacios (1150-950 a.C.)

Según dichos estudios, en este periodo ocurre el primer incremento de ocupación extensiva en la región; corresponde en parte con la fase La Venta temprano del área de La Venta (Rust y Sharer, 1988) y con la fase San Lorenzo de San Lorenzo, Veracruz.

El patrón de incremento poblacional que tiene lugar en la Chontalpa para ese periodo es consecuente con lo que ocurre en otras regiones. Por ejemplo, Rust y Sharer (1988) identifican un paleocauce al norte de La Venta al que designan río Barí o río Palma (Jiménez 1990). Rust describe que continúa un crecimiento poblacional con la expansión de asentamientos a lo largo de los ríos, con La Venta como principal centro cívico y ceremonial (Rust, 2008: 1418).

En relación con La Chontalpa, en el periodo de ocupación Palacios los asentamientos se distribuyen a lo largo del meandro del paleocauce del río Peluzal. La ocupación inicial del meandro ocurrió en varios puntos y los datos sugieren una rápida colonización, dado que se han identificado 83 asentamientos para esta en esta fase. El proceso de ocupación de estas áreas pudo estar motivado por la explotación de recursos (von Nagy 2003: 1019).

Un aspecto de gran relevancia en la historia ocupacional de la región es que en este momento ocurre la primera diferenciación de asentamientos a nivel regional en la Chontalpa, con la aparición de dos niveles de sitios. Se reconocen una serie de pequeños caseríos (*hamlets*) y también se documenta la aparición del primer centro local (von Nagy 1997: 267). Estos centros locales están for-

mados por la presencia de plataformas de tierra que corresponderían a edificios públicos.

El centro local de la región para esta época es el sitio de Zapata (sitio 15), uno de los asentamientos más grandes del Formativo temprano y el Formativo medio de la región, pues alcanza un área de 12.5 ha. Se caracteriza por ubicarse en un meandro del paleocanal Peluzal. Cuenta con tres grandes estructuras de tierra dispuestas en un arreglo agrupado en una línea norte-sur; se trata de dos extensas —60 m de largo por 2 m de altura— y de un pequeño montículo. Una de estas plataformas de tierra es fechada para 1100 a.C., al final de la fase Palacios. El patrón arquitectónico del sitio se ha comparado con el Complejo D de La Venta. Si bien el tamaño de las estructuras de Zapata son más pequeñas que en La Venta, se sugiere que su función pudo ser similar (von Nagy, 1997: 269).

Además del sitio Zapata, hemos identificado que el sitio Cementerio C-20 también habría funcionado como un centro local para la fase Palacios, con presencia de por lo menos un basamento piramidal de tierra para ese momento.

Los asentamientos de la fase Puente (950-700 a.C.)

Es contemporánea a la fase La Venta temprana y, en parte, al periodo La Venta tardío, así como a la parte final de las fases San Lorenzo y Nacaste de San Lorenzo. En el Formativo medio inicia el debilitamiento de San Lorenzo. Se ha planteado que hay una importante disminución de asentamientos en esa región entre los años 900 y 800 a.C., lo cual correspondería al desplazamiento de la población hacia zonas fuera de la región de San Lorenzo, momento que coincide con el mayor desarrollo de La Venta.

En La Venta, para ese mismo periodo se han identificado asentamientos a lo largo del río Bari. Resulta importante que para el periodo La Venta tardío se reconocen dos niveles de asentamiento: sitios con montículo central y sin montículos de tierra; esto no sólo refleja (Rust y Sharer, 1988) el crecimiento en la complejidad sociopolítica de la zona ribereña periférica de La Venta, sino además

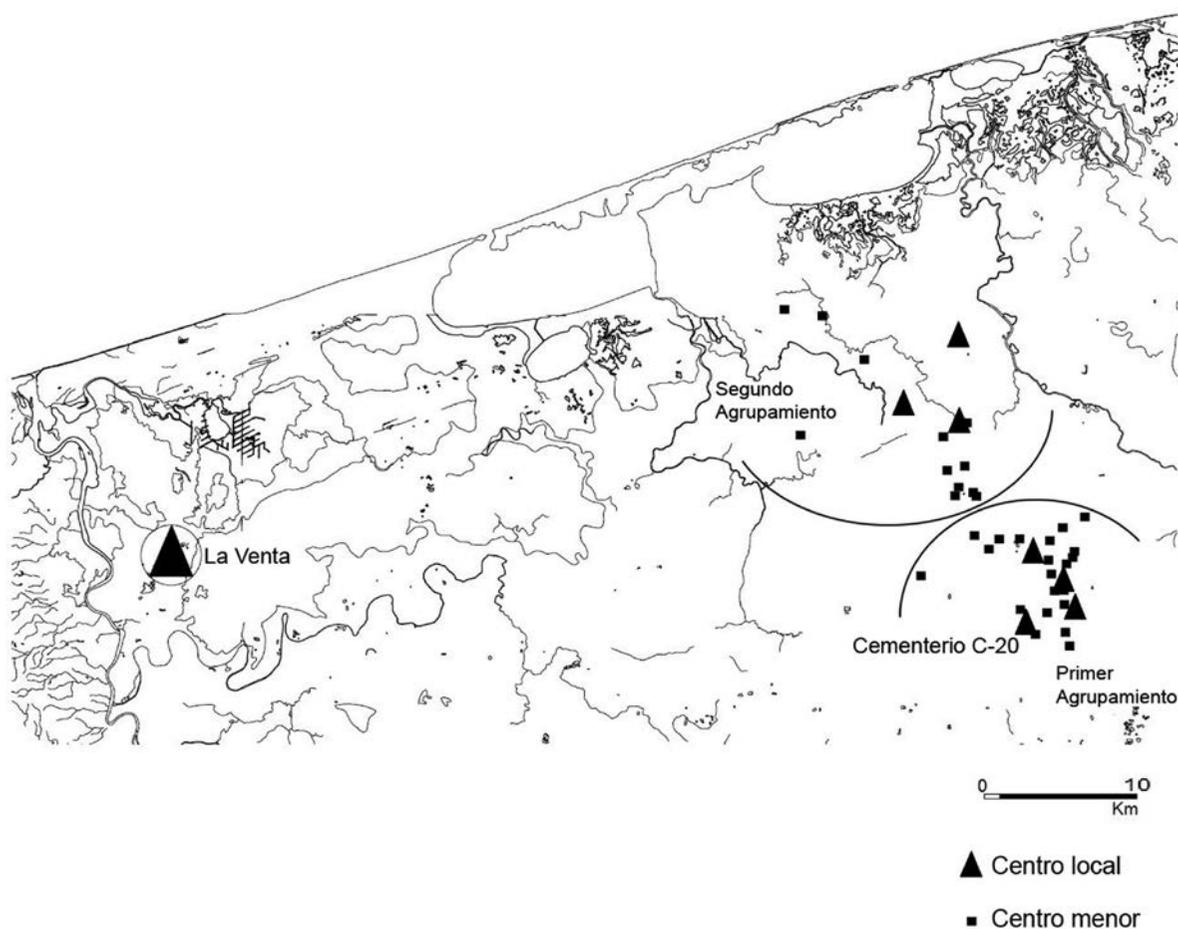
señala una organización regional de dos niveles administrativos por encima de la aldea, con el sitio de La Venta como centro de primer orden. En consideraciones posteriores Rust (2008: 1426) señala que este fenómeno —en el cual se desarrolla una jerarquía con dos niveles de asentamientos con la presencia de montículos centrales— tuvo lugar después del año 800 a.C.

En la Chontalpa, por el contrario, hay una significativa reducción de sitios para este periodo, con tan sólo 28 asentamientos identificados (fig. 17). Von Nagy sugiere que este proceso pudo deberse a que tal vez el cauce del Pajonal había cesado por completo durante la parte tardía de esta fase, lo cual contribuyó a este fenómeno de detrimento poblacional (von Nagy, 2003: 1028).

A pesar de esto, en este periodo se incrementan los centros locales con la presencia de plataformas y montículos de templo en el área del paleocauce del Pajonal. Otra característica es que los sitios con montículos resultan de mayor extensión que aquellos asentamientos que carecen de esta clase de arquitectura. Una posibilidad para explicar el decrecimiento en el número de sitios podría también estar relacionada con un desplazamiento de población a estos nuevos centros locales.

Sisson (1976: 601) había reconocido dos sitios con basamentos piramidales pertenecientes a la fase Puente. Por su parte, von Nagy (2003: 1031-1032) identifica siete u ocho asentamientos con estas características (fig. 17).

El sitio de Zapata continúa con la categoría de centro local para esta fase. Otro sería el Sitio 8, un asentamiento que cuenta con extensas plataformas rectangulares de hasta 40 m por 20 m que podrían datar de ese mismo periodo. Otro posible centro local con presencia de arquitectura es el sitio El Naranjeño (Sitio 70), reportado inicialmente por Sisson (1976). En este se observan dos plataformas con más de 2 m de altura, las cuales pueden datar de este periodo; una de ellas pudo haber sido un templo pequeño con arreglo lineal. El Sitio 56 cuenta con una estructuración interna similar. Posee una larga plataforma y una pequeña estructura que datan de este periodo. El sitio de La Encrucijada (Sitio 147) pudo ser otro agrupamiento de esta clase, pero no hay seguridad de que corresponda a la fase Puente, solo se ha



© Fig. 17 Sitios con ocupación de la fase Puente a partir de von Nagy (2003, fig. 9.10) y Sisson (1976).

documentado ocupación del periodo Franco. Finalmente, von Nagy cita los sitios 15 y 30 como parte de este mismo sistema de asentamientos. El sitio Cementerio C-20 formaría parte de esta clase de asentamientos y el cual funcionaría como centro local para este periodo, con dos montículos de templo.

Pero el patrón de incremento poblacional y aparición de arquitectura pública que tiene lugar en la Chontalpa para este momento no es un fenómeno aislado. Por el contrario, es consecuente con lo acontecido en otras regiones. En San Lorenzo, durante la fase del mismo nombre se da la aparición de centros secundarios localizados sobre terrenos elevados, como nivelaciones de lomeríos. Un ejemplo es el sitio Loma de Zapote, donde se identificaron ejemplos de arquitectura monumental consistentes de terraplenes (Symonds

et al., 2002: 63). Por su parte, en el centro regional de San Lorenzo ocurrió la modificación de terrenos elevados mediante la construcción de terrazas. Este sistema arquitectónico de construcción de terrazas, plataformas y superficies horizontales, de gran extensión espacial, se ha relacionado con los procesos de diferenciación social (Symonds *et al.*, 2002: 45).

Otro ejemplo ocurre en la cuenca del Papaloapan en la zona de Tres Zapotes; aquí la ocupación más temprana data de la fase Arroyo, contemporánea al periodo que discutimos (Loughlin 2012: 10). Ahí se identificó el sitio El Mesón, correspondiente a una villa pequeña con 17 ha de extensión, lo que significó un notable incremento poblacional en la región.

La fase Puente es contemporánea a la fase Tres Zapotes en la cuenca del Papaloapan. Para esta

etapa el sitio de Tres Zapotes adquiere la categoría de centro regional de primer orden, con una extensión de 80 ha y la presencia de escultura monumental. En las zonas aledañas, tal como El Mesón, hay un ligero incremento de asentamientos con la presencia de una villa mediana de 20 ha de extensión y caseríos dispersos. Para estas zonas se han recuperado dos esculturas sedentes, que nos remiten a diferencias jerárquicas entre los asentamientos (Loughlin, 2012: 213-214). De esta forma, en la cuenca del Papaloapan para ese periodo existe una jerarquía administrativa de dos niveles por encima de los caseríos.

Como observamos, estos periodos tempranos están relacionados a un incremento poblacional asociado a un aumento en la complejidad de la organización sociopolítica en diferentes regiones.

En la Chontalpa, el patrón de asentamiento resultante de estos centros locales permite observar dos agrupamientos. El primero se ubicaría en el centro de la Chontalpa y estaría formado por los sitios 8, 15, 30 y el Cementerio C-20. El segundo agrupamiento se ubicaría al centro sur de La Chontalpa, integrado por los sitios 56, 70 y por La Encrucijada.

Mediante la prueba del vecino más cercano se pudo determinar que las distancias entre los centros locales de la primera agrupación varían entre 2.46 y 3.41 km, con una distancia promedio de 2.83 km entre cada uno de esos centros. Por su parte, en la segunda agrupación las distancias entre los centros son un poco mayores y varían entre 3.71 y 5.72 km, con una distancia promedio de 4.7 km entre estos centros locales. Ahora bien, la distancia de separación entre las dos agrupaciones es de 9.91 km, lo cual resulta una cifra muy significativa.

En este caso no hay un arreglo espacial disperso o hexagonal alrededor de una cabecera, como plantea el modelo de lugar central. El patrón de distribución que presentan estos asentamientos es lineal, a lo largo de las corrientes de agua. Tal sistema ocurrió en este caso a lo largo del paleocauce Pajonal.

Una de las preguntas importantes es conocer qué determina el espaciamiento entre los asentamientos del Formativo a lo largo de un mismo río. En la década de 1950 el geógrafo Andrew

Burghardt, al estudiar la distribución de poblados a lo largo del río Mississippi, presentó una serie de conclusiones sobre esos asentamientos (Burghardt, 1959: 305): *a*) los poblados en los ríos son fundados como puertos; *b*) como puntos de cruce o postas de control; *c*) emplean el río como medio o ruta de circulación; *d*) si la corriente de agua es utilizada como barrera, los poblados asentados en uno o los dos márgenes pudieron funcionar como postas de control; *e*) la localización de la fundación de un poblado puede depender de la distancia y extensión del área de sustento.

Por estas condiciones, los poblados pueden aparecer a distancias regulares a lo largo de las corrientes de agua. En este modelo, los asentamientos efectivamente mostrarían una uniformidad de espaciamiento a lo largo de los ríos que podría considerarse como variación del modelo de lugar central.

Como ejemplo de este patrón de distribución regular, en el Valle de Belice se obtuvieron datos de asentamientos del Clásico terminal a lo largo del río Belice, con un arreglo que muestra equidistancias de 10 km entre los centros ceremoniales mayores y de 3.3 km de distancia entre los centros menores (Willey *et al.*, 1965). Para la región del Valle del río Esla, Oaxaca durante el Formativo temprano, Flannery plantea que hay asentamientos a equidistancias de 10 km a lo largo del río, en tanto los asentamientos menores oscilan entre 4.4 y 5.5 km, con un promedio de 5 km entre ellos en este patrón lineal (Flannery, 1976: 176-177). Estas distancias resultan muy cercanas al patrón de distribución en los sitios del Formativo para la Chontalpa.

Este distanciamiento regular a lo largo del patrón lineal ribereño es explicado por Flannery (1976: 177) en términos de explotación de recursos. Al tratarse de zonas aluviales, las áreas a lo largo del río estarían divididas en distintas áreas de captación, las cuales en sociedades agrícolas tradicionales nunca superan 5 km. Ésta puede ser una razón por la cual los centros menores del Formativo en la Chontalpa se encuentren por debajo de esa distancia.

Al respecto, von Nagy señala que la distancia de estos agrupamientos podría estar relacionada

con agrupación de linaje o patrones de explotación de recursos (von Nagy, 2003: 1032).

Con base en esta última línea de investigación, Daneels ha planteado que el incremento de la distancia entre los sitios de alto rango es inversamente proporcional a la calidad de los suelos (Daneels 2002: 356). En suelos de primera clase y alta productividad los centros mayores se encuentran a distancias de entre 6 y 10 km, mientras en las zonas de suelos más pobres la distancia entre estos centros se incrementa.

Para conocer la producción de la Chontalpa recurrimos a los datos de producción de maíz. El rendimiento del grano a escala nacional en la modalidad de temporal es de 2.25 t por ha. Tabasco tiene un promedio de rendimiento de 1.55 t por ha. La producción de maíz de temporal en la Chontalpa, y en concreto en el municipio de Cárdenas, registró entre 2003 y 2007 un total de 1.59 t por ha, siendo el municipio de mayor potencial productivo de maíz en esa entidad (Aceves, 2008: 22).

En consecuencia, se puede señalar que en esta zona de tierras bajas la producción agrícola es alta, lo que puede ayudar a entender la escasa distancia entre centros de alto rango en la región. Las tierras bajas de Tabasco ofrecen la posibilidad de una zona con producción intensiva de alimentos que las poblaciones del Formativo pudieron explotar justo cuando en la región estaban ocurriendo importantes cambios políticos y sociales, con el advenimiento de una incipiente jerarquía.

Resulta significativa la coincidencia del desarrollo de una sociedad compleja —como la olmeca— en un medio de ricos valles aluviales y cañaverales, las mismas condiciones iniciales que desataron el fenómeno urbano en el modelo childeano, aunque éste no fuese pensado para un lugar como las tierras bajas de Mesoamérica.

Bibliografía

- Aceves Navarro, Lorenzo
2008. “Estudio para determinar zonas de alta potencialidad del cultivo de maíz (*Zea mays L.*) en el estado de Tabasco” (dictamen técnico). Gobierno del Estado de Tabasco, Villahermosa.
- Burghardt, Andrew
1959. “The Locations of Rivers Towns in the Central lowland of the United States”. *Annals of Associations of American Geographers* 49 (3): 305-323.
- Childe, Vere Gordon
1936. *Man Makes Himself*. Londres, Watts and Co.
1942. *What Happened in History*. Harmondsworth, Penguin Books.
1954. *Los orígenes de la civilización*. México, FCE.
- Coe, Michael D. y Richard A. Diehl
1980. *In the Land of the Olmec. The People of the River*. Austin, University of Texas Press.
- Daneels, Annick
2002. “El patrón de asentamiento del periodo clásico en la cuenca Baja del río Cotaxtla, centro de Veracruz. Un estudio de caso desarrollo de sociedades complejas en tierras bajas tropicales”. Tesis de doctorado. UNAM, México.
- Drucker, Philip
1952. *La Venta, Tabasco. A Study of Olmec Ceramics and Art* (Bulletin 153). Washington, Bureau of American Ethnology/Smithsonian Institution.
- Flannery, Kent V.
1976. “Linear Stream Patterns and Riverside Settlement Rules”. En K. V. Flannery (ed.). *The Early Mesoamerican Village* (pp. 173-180). Nueva York, Academic Press.
- Gallegos, Miriam J.
1990. “Excavaciones en la Estructura D-7 en La Venta, Tabasco. *Arqueología* 3: 17-24.
- Gendrop, Paul
1997. *Diccionario de arquitectura mesoamericana*. México, Trillas.
- Gómez Rueda, Hernando
1996. *Organización espacial de un Centro del Formativo en la Costa Pacífica de Chiapas. En IX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1995* (editado por J. P. Laporte y H. Escobedo [versión digital]). Guatemala, Museo Nacional de Arqueología y Etnología.

- Guevara, Miguel
2013. "Rescate arqueológico Poblado C-20, municipio de Cárdenas, Tabasco, México" (mecanoescrito). Archivo Técnico del INAH, México.
- INEGI
2005. "Cárdenas, Tabasco". En *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Aguascalientes, INEGI.
- Jiménez, Óscar
1990. "Geomorfología de la región de La Venta, Tabasco. Un sistema fluvio-lagunar-costero del Cuaternario". *Arqueología* 3: 5-26.
- Loughlin, Michael
2012. "El Mesón regional survey: Settlement patterns and political economy in the Eastern Papaloapan basin, Veracruz, Mexico". Tesis de doctorado. University of Kentucky, Lexington.
- Palerm, Angel
1967. *Introducción a la teoría etnológica*. México, Instituto de Ciencias Sociales-Universidad Iberoamericana.
- Peniche Rivero, Piedad
1973. "Comalcalco, Tabasco: su cerámica, artefactos y enterramientos". Tesis de arqueología. Universidad de Yucatán, Mérida.
- Pina Chan Román y Carlos Navarrete
1967. *Archaeological Research in the Lower Grijalva River Región, Tabasco and Chapas*. Provo, Utah, New World Archaeological Foundation, Brigham Young University.
- Raab, Mark, M. Bost, B. Stokes, K. Bradford y R. González
2001. "Investigaciones arqueológicas en Isla" Alor: un sitio en el área de sostenimiento de La Venta, Tabasco". *Arqueología* 26: 3-14.
- Romero Rivera, José
2012. "Proyecto de supervisión y registro arqueológico en el marco del levantamiento sísmológico Remero-Cocal 3D de COMESA, S.A. DE C.V." (mecanoescrito). México, Archivo Técnico del INAH.
- Rust, William F.
2008. "A Settlement Survey of La Venta, Tabasco, México". Tesis de doctorado. University of Pennsylvania, Ann Arbor.
- Rust, William y Robert Sharer
1988. "Olmec Settlement Data from La Venta, Tabasco, México". *Science* 242: 102-104.
- Secretaría de Desarrollo Social y Protección al Ambiente (SEDESPA)
2006. *Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco*. Tabasco.
- Sisson, Edward
1976. "Survey and Excavations in the Northwestern Chontalpa, Tabasco, México. Tesis de doctorado. Harvard University, Cambridge.
- Symonds, S., A. Cyphers y R. Lunagómez
2002. *Asentamiento prehispánico en San Lorenzo Tenochtitlán*. México, IIA-UNAM.
- Von Nagy, Christopher
1997. "The Geoarchaeology of Settlement in the Grijalva delta". En B. Stark y P. Arnold (eds.), *Olmec to Aztec. Settlement Patterns in the Ancient Gulf Lowlands* (pp. 253-277). Tucson, University of Arizona Press.
- 2003. "Of Meandering Rivers and Shifting Towns: Landscape Evolution and Community within the Grijalva Delta, Tabasco, Mexico". Tesis de doctorado. Department of Anthropology-Tulane University, Nueva Orleans.
- Willey, Gordon, W. Bullard, J. Glass y J. Gifford
1965. *Prehistoric Maya Settlements in the Belize Valley* (Papers LIV). Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology- Harvard University.

Víctor H. Valdovinos Pérez* / Cristina García Moreno**

Sobre cantos de río: la industria lítica en el Valle de Ónavas, sureste de Sonora

Resumen: El Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS) ha aportado valiosa información sobre las sociedades asentadas en la margen derecha del río Yaqui, particularmente en el Valle de Ónavas, entre 800 y 1 400 d.C. Este trabajo presenta los primeros resultados sobre la industria lítica, desarrollada sobre todo en el aprovechamiento de cantos rodados de origen local. En los sitios del valle se han identificado cuatro procesos de manufactura relacionados con la producción de artefactos formales, sencillos y sobre los mismos cantos rodados. En parte, los asentamientos aquí estudiados fueron contemporáneos entre sí y compartieron distintos rasgos culturales, entre ellos un mismo tipo de industria lítica, caracterizada por la manufactura preponderante de artefactos de uso expedito.

Palabras clave: Sonora, Valle de Ónavas, industria lítica, procesos de manufactura, tecnología expedita.

Abstract: The Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS) has provided valuable information about the societies that occupied the right bank of the Yaqui River, particularly those of the Onavas Valley, southeast Sonora, between A.D. 800 and 1400. This work presents the first results on the lithic industry based on the use of river rock of local origin. For the valley sites we have identified four manufacturing processes related to the production of simple, formal tools made from river rock. The sites under consideration are roughly contemporaneous and share several cultural traits, including the same type of lithic industry; primarily characterized by the manufacture of expedient tools.

Keywords: Sonora, Onavas Valley, lithic industry, manufacturing processes, expedient technology.

Los estudios arqueológicos en Sonora tienen una larga historia iniciada desde finales del siglo XIX y principios del XX, con la presencia de viajeros como Adolph F. Bandelier, William J. McGee y Carl Lumholtz, quienes darían paso a trabajos realizados por parte de antropólogos y arqueólogos a partir de la década de 1930. Muchos han sido los enfoques y objetivos que se han abordado para el conocimiento de las sociedades humanas, nómadas y sedentarias que habitaron en esta parte del noroeste mexicano, desde tiempos tan tempranos como 11500 AP hasta el momento del contacto español (Villalobos, 2004). Esta diversidad de investigaciones permitió, primero a Beatriz Braniff (1976) y posteriormente a Elisa Villalpando (2000) presentar una síntesis de la distribución y características de las sociedades que ocupaban el actual estado de Sonora entre 1 100 d.C. y

* Proyecto Arqueológico Sur de Sonora, ENAH-INAH.

** Responsable del Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS), Arizona State University

1 350 d.C. en lo que se ha denominado tradiciones arqueológicas, a saber: 1) Trincheras, 2) Costa Central, 3) Huatabampo, 4) Casas Grandes y 5) Río Sonora o Serrana, esta última recientemente se dividió en dos: tradición Río Sonora y tradición Serrana (Carpenter y Vicente, 2009). También se ha logrado establecer una secuencia cronológica que, si bien se encuentra en revisión, incluye el Paleolítico (11500-9000 AP), Arcaico (10000 AP-1500 a.C.), Arcaico tardío/Agricultura temprana (1500 a.C.-200 d.C.), Cerámico temprano, medio y tardío (200-1521 d.C.), Protohistórico (1521-1690 d.C.) e Histórico (siglos XVII al XIX), aunque cada tradición arqueológica tiene una cronología particular dividida en periodos y fases.

El sur de Sonora —considerado aquí a partir de 28° 35' latitud norte— había sido poco estudiado hasta fechas recientes; sin embargo, una parte de la costa se reconoce como perteneciente a la tradición Huatabampo y otra, sobre todo hacia los valles y pie de monte de la Sierra Madre Occidental, con la tradición Serrana. La primera trabajada a finales de los años setenta y principios de los ochenta por Ana María Álvarez (1990, 2007) y la segunda por Richard Pailes (1972). Sin embargo, del resto de la región se tenía poca información o ésta era aislada, a pesar de que incluye dos de los ríos más importantes y caudalosos del estado: el Yaqui y el Mayo, aunado a que el Yaqui, por su importante extensión, se ha considerado un corredor natural de bienes de prestigio entre la costa y Paquimé (Bradley, 1999, 2000; Di Peso, 1974; Wilcox *et al.*, 2008).

De manera específica, el Valle de Ónavas recibió un proyecto formal en 2004 cuando el doctor Emiliano Gallaga realizó un reconocimiento sistemático como parte de su Proyecto Arqueológico Valle de Ónavas (PAVO), cubriendo un área de alrededor de 67 km² (Gallaga, 2007, 2008), con lo cual registró 122 sitios arqueológicos.

En 2011 el Proyecto Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica, Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS), retomó el área de estudio del PAVO y realizó otro recorrido más allá de los límites revisados por Gallaga, con lo cual se registraron 30 sitios más y se excavaron tres de los sitios registrados en el marco del PAVO (García, 2011).

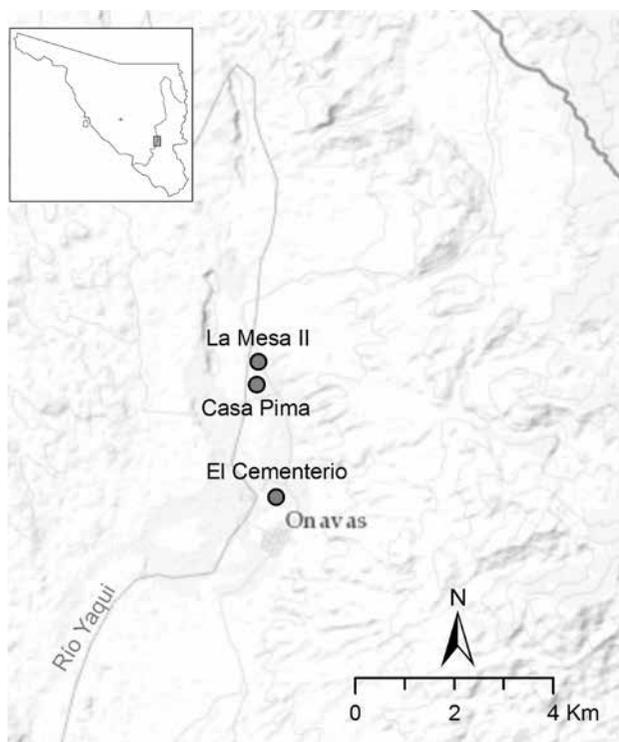
Proyecto Arqueológico Sur de Sonora

El Proyecto Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica (PASS) se planteó en 2008, con el objetivo de abordar la interacción entre Mesoamérica y el área que comprende el suroeste de Estados Unidos y el noroeste de México para ello se tomó en cuenta que esas relaciones pudieron haberse dado a escala intrarregional —o a larga distancia— o interregional —entre comunidades vecinas—, sin considerar esta área al margen de la influencia mesoamericana con la transmisión de elementos culturales mediante un sistema tipo pochteca (García, 2009). Es así que “bajo esta perspectiva se decidió investigar el sur de Sonora, específicamente la región comprendida entre los ríos Yaqui y Mayo, ya que se ha considerado que los cauces de estos ríos pudieron haber sido importantes rutas de circulación de bienes e intercambio social, político y económico” (García, 2009: 3).

Entre los objetivos destacan el reconocimiento de estas interacciones; la localización, registro, recolección y análisis de materiales arqueológicos a partir de los cuales definir la presencia de elementos de otras áreas culturales; investigar un área poco explorada y entendida en el sur/sureste de Sonora y contribuir al entendimiento y definición de las tradiciones arqueológicas de Sonora (García, 2009). En 2011 —durante la cuarta temporada del PASS— se empieza a trabajar el área del Valle de Ónavas; a la fecha se han realizado cuatro temporadas de campo en esta área y se han excavado cuatro sitios: SON:P:6:5 Casa Pima, SON:P:10:8 El Cementerio, SON:P:10:30 La Carbonera y SON:P:6:4 La Mesa II (García, 2011, 2012, 2013) (fig. 1).

SON:P:6:4 La Mesa II

Se localiza a poco más de 6 km al norte de Ónavas, sobre una mesa ubicada en el margen este del río Yaqui, distando unos 25 m del mismo (García, 2012: 86). Inicialmente fue registrado por Gallaga en 2004 y excavado por el PASS en 2012 y 2013. Este sitio es uno de los varios que se localizan en



● Fig. 1 Localización del Valle de Ónavas y de los sitios mencionados en el texto.

las mesas adyacentes a ambos lados del Yaqui, donde se observan, aunque pocos, cimientos de piedra y restos óseos humanos en superficie. Uno de estos cimientos fue explorado durante ambas temporadas, corroborando la existencia de cimientos de piedra asociados a restos de adobes, al igual que en el sitio Casa Pima, aunque muy destruido por el proceso de erosión natural y, sobre todo, por la nivelación del terreno en el pasado. También se excavó un enterramiento múltiple de tres individuos, en pobre estado de conservación; aun cuando no se recuperaron por completo, se pudo determinar que un individuo era un adulto entre 45 y 55 años de edad, probablemente una mujer con modificación craneal observada en el occipital: otro era un niño de entre 6 y 8 años, el tercer individuo fue dejado *in situ* (García, 2013). El material recuperado de este sitio ha sido sobre todo cerámica lisa y decorada de tipos locales, así como algunos tiestos foráneos procedentes de la costa (Huatabampo y Guasave), además de artefactos de concha (pendientes y cuentas) y más de 700 piezas de lítica tallada.

SON:P:6:5 Casa Pima

Se ubica 6 km al norte de Ónavas, sobre una mesa que domina la planicie de inundación, distando 300 m de la margen derecha del río Yaqui y 1 km al suroeste de La Mesa II. El sitio fue registrado por Gallaga en 2004 y excavado por el PASS durante 2011, 2012 y 2013. Las excavaciones extensivas e intensivas realizadas en el sitio durante estos tres años han corroborado su carácter habitacional, y nos ha permitido conocer su distribución espacial de cuartos contiguos (por lo menos once) formando una “U” alrededor de un patio. Asimismo se ha recuperado una cantidad importante de materiales arqueológicos: cerámicos, líticos, conquiológicos y restos óseos de animal (García, 2011, 2012, 2013), y obtenido dos fechas de ^{14}C : 1471-1641 calib. d.C. (para un fogón) y una problemática, por su confiabilidad, de 1763-1801 calib. d.C. (para un horno), quedando la primera en el rango temporal del periodo Protohistórico de Sonora y transicional a la llegada de los primeros jesuitas al valle (*ca.* 1600).

SON:P:10:8 El Cementerio

Se localiza unos 400 m al noroeste de Ónavas, sobre el margen este del río Yaqui, distando 300 m con respecto al afluente. Este sitio fue registrado por Gallaga como un montículo funerario, en el cual realizó una unidad de excavación en 2004 (Gallaga, 2008: 120-129), y concluye que el montículo tuvo dos momentos de ocupación o utilización, uno como cementerio y otro como basurero. El sitio fue nuevamente recorrido y mapeado por el PASS en 2011 (García, 2011), con lo cual se expandieron sus límites e incorporando dos sitios adyacentes —originalmente registrados como distintos—, quedando en la parte central un montículo rectangular de 410 m (norte-sur) por 170 m (este-oeste) y 2 m de altura (García, 2013).

Tras cuatro años de exploraciones en este sitio a través de pozos de sondeo, unidades extensivas y calas, se han registrado y excavado 123 elementos arqueológicos entre los que destacan 105 in-

humaciones con 111 individuos, una cremación y ocho pozos de almacenamiento. Los materiales arqueológicos son abundantes, destacando la gran cantidad de tiestos cerámicos de los tipos monocromos y decorados locales (92.5% y 7% del total analizado, respectivamente), así como algunos foráneos (0.5%) de los tipos Huatabampo y Guasave, principalmente. La concha también ha sido un material abundante, 70% de la recuperada está modificada y/o terminada en cuentas, pendientes, aretes, brazaletes o pectorales que, en su mayoría, se han encontrado como parte del ajuar de 42 individuos. Otro material abundante es la lítica tallada —de la que se habla más adelante—; también se han recuperado artefactos de lítica pulida, y entre ellos destacan 130 piezas de joyería (cuentas y pendientes) manufacturadas en rocas azuladas (azurita, turquesa o malaquita), recuperadas de entierros de infantes y niños. Se han obtenido siete fechamientos por ^{14}C , que ya calibrados van desde 897-1154 d.C. a 1457-1635 d.C., siendo parcialmente contemporáneos con Casa Pima. El aspecto más sobresaliente de este sitio fueron 58 individuos con una marcada deformación craneal (tabular oblicuo y tabular erecto) y la presencia de modificación dental en 15 de éstos; lo anterior no sólo marca la presencia más norteña de ambas expresiones culturales, sino que ha permitido plantear y discutir la participación de la población de El Cementerio en las relaciones sociopolíticas con comunidades del Occidente de México (Watson y García, 2016; García *et al.*, 2015). Asimismo, se ha logrado conocer los límites del área de enterramientos y se puede afirmar que el montículo fue construido como una estructura independiente —en tres episodios, según la estratigrafía— y fue posteriormente usado para enterrar a los muertos de la comunidad (García *et al.*, 2015).

SON:P:10:30 La Carbonera

Se localizó originalmente 51 m al noreste del punto central de El Cementerio, pero éste es uno de los sitios que se incorporaron en 2011 a los límites del anterior. Se practicó un pozo de sondeo, resultando escaso el material, sin identificar ningún

elemento arquitectónico (García, 2011: 247), lo cual corroboró que esta área corresponde a la periferia del sitio y no constituye un asentamiento *per se*.

La lítica del Valle de Ónavas

El estudio de los materiales arqueológicos del Proyecto Arqueológico Sur de Sonora ha dado la oportunidad de abordar distintos aspectos tecnológicos y tipológicos sobre la industria cerámica (Castillo, 2012, 2013) y lítica (Valdovinos, 2013), aspectos taxonómicos y tipológicos en el caso de la concha (Rodríguez, 2013) y hueso (García y Campos, 2012; Campos y García, 2013), así como bioarqueológicos (Watson y García, 2016; García *et al.*, 2015).

La industria lítica en Ónavas está basada en el aprovechamiento de cantos rodados, cuyo origen geológico es distinto. Predomina el aprovechamiento de rocas ígneas extrusivas como la andesita, basalto, dacita y riolita —otras rocas ígneas también se tallaron en menor frecuencia—; las dos primeras se componen de granos muy finos y su fractura tiende a ser concooidal a subconcooidal, habiendo un control en la extracción de lascas, pero hasta cierto tamaño, lo cual se ve reflejado en el tipo de artefactos. Las dacitas y riolitas de textura vítrea —pues no todas lo son— cuentan con una buena fractura concooidal y las extracciones se controlaron de mejor manera, lo cual se observa en las cicatrices de lasqueo más pequeñas. La calcedonia y jaspe —también de origen ígneo— presentan una textura criptocristalina, con fractura que va de astillosa a concooidal, aunque predomina la primera en los materiales del valle. La obsidiana —vidrio volcánico cuyo origen no está dentro del valle— tiene una buena fractura concooidal que se manifiesta en los acabados que presentan las pocas piezas existentes en los sitios. El sílex y la caliza, ambas de origen sedimentario, tienen propiedades distintas; no obstante, ambas comparten el tipo de fractura subconcooidal, característica aprovechada para lograr buenos acabados en varias de las piezas, sobre todo de la primera de las dos rocas. En cuanto a las materias primas de origen metamórfico,

la cuarcita fue la más aprovechada, su textura de grano muy fino le da una fractura subconcoidal, apropiada para ser lasqueada con alto control de las extracciones. En general, se puede señalar que las distintas materias primas utilizadas en la industria lítica tallada del Valle de Ónavas son de buena calidad, al ser controlables las extracciones gracias a su tipo de textura; sin embargo, sólo algunas de estas rocas, junto con las habilidades individuales de cada tallador, permitieron lograr mejores acabados en los artefactos.

El análisis de los materiales líticos del Valle de Ónavas se realizó con base en la metodología propuesta por Jane Sliva (1997), aplicándose tanto a materiales obtenidos en superficie como en excavación (Vargas y García, 2011; Soto, 2012). Desde la sexta temporada de campo el estudio ha incorporado el análisis tecnológico de los artefactos, y para ello se combinó, por un lado, las clases y tipos de Sliva (1997) con la propuesta metodológica de Tomka y Ramírez (2001), quienes consideran distintas categorías tecnológicas que incluyen diferentes etapas de manufactura. Con base en los ejemplares líticos recuperados en los sitios del valle, se vio la necesidad de incorporar otros estudios tecnológicos (Avilez, 1990; 2005; González y Cuevas, 1998; Sánchez y Carpenter, 2009; Towner y Warburton, 1990), que incluyen tanto diversos tipos de lascas como de artefactos identificados en los materiales (Valdovinos, 2013).

Las diferentes categorías tecnológicas reconocidas hasta el momento en los sitios son: *a*) núcleos (existe una variedad de tipos), y *b*) lascas, para las que se identifica una amplia variedad, a saber: 1) primarias, secundarias y terciarias, todas éstas como lascas de reducción de núcleo, 2) lascas primarias, secundarias y terciarias de adelgazamiento bifacial, resultado de la talla bifacial de una matriz de piedra de la cual se obtuvo un artefacto, 3) lasca de rejuvenecimiento, 4) lasca utilizada, de uso inmediato o expedito; 5) lasca de martillo, 6) lasca de dorso, 7) lasca de dorso lateral, 8) lasca de retoque, 9) lasca sobrepasada, 10) lasca de formación de muesca, 11) Lasca de reavivación de filos, 12) lasca de preparación de plataforma, 13) lascas A, B, C y D, nombre provisional para una serie de lascas obtenidas secuencialmente y que corresponden en parte a la

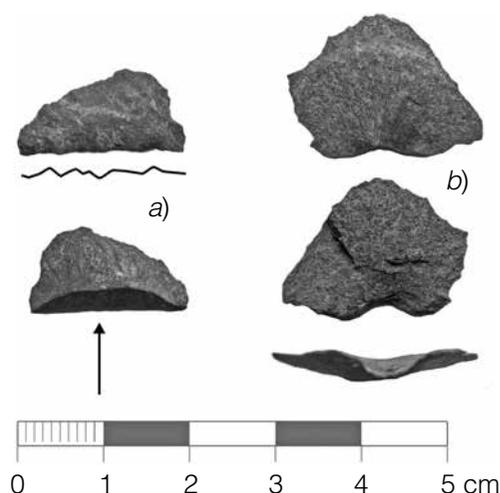


Fig. 2 Lascas diagnósticas, *a*) lasca de reavivación de filos, la flecha indica el talón, que corresponde a su vez con el filo removido y *b*) lasca de formación de muesca.

técnica A de González y Cuevas (1998). El análisis considera si la pieza está completa, si es un fragmento proximal, medial, distal o longitudinal. *c*) Navajas subprismáticas y con base en su proporción largo-ancho; *d*) unificiales, de tipología diversa y considerando si se trata de un pieza terminada o en proceso de manufactura, completa o fragmento; *e*) bifaciales de tipología diversa, y en función de si la pieza está terminada o no, se reconocen tres etapas del proceso: matriz bifacial en etapa temprana de adelgazamiento, en etapa intermedia y en etapa tardía de adelgazamiento; se ha considerado además si es un artefacto completo, semicompleto, fragmento proximal, medial o distal, si presenta huella de uso macroscópica y si fue reutilizado o reciclado (fig. 2).¹

¹ Los tipos lasca de rejuvenecimiento, lasca de martillo, lasca de retoque, lasca sobrepasada y lasca de preparación de plataforma fueron identificados en el material de la temporada 2014, proveniente de El Cementerio, cuyo análisis ha concluido recientemente. En cuanto a las Lascas A, B, C y D, en principio fueron consideradas lascas de dorso y dorso lateral; sin embargo, durante el análisis del material lítico de la séptima temporada fue posible diferenciarlas de las anteriores y reconocer su existencia como resultado de una estrategia de talla distinta a las de dorso y dorso lateral. Por ello los tipos antes señalados no figuran en las tablas de cuantificación de los materiales, ya que éstas son exclusivamente de la sexta temporada.

El enfoque tecnológico permite relacionar la manera en que estas categorías se articulan en el proceso productivo y, a su vez, permite reconocer diferentes caminos para llegar a un mismo fin. Con lo anterior es posible identificar diferentes estrategias de talla y procesos de manufactura en los sitios del Valle de Ónavas. Particular importancia tiene en estos aspectos técnicos la naturaleza y calidad de las materias primas, que, junto con las habilidades técnicas de cada persona, determinan en buena medida el tipo de artefactos obtenidos.

A fin de evitar confusiones en la terminología utilizada en este trabajo, se entenderá por *estrategia de talla* a la serie de pasos ordenados a seguir para el aprovechamiento de una matriz de piedra, mediante el empleo de distintas técnicas, a fin de obtener un artefacto tallado. En el caso de un nódulo masivo el fin es la obtención de un núcleo, la estrategia de talla incluye, por lo tanto, la preparación o no de la plataforma —la fase puede no existir—, la dirección de las extracciones, la secuencia de reducción —orden en que se obtienen las lascas—, y la consecuente transformación de la forma y dimensiones de la matriz de roca hasta agotarla y desecharla.

Se entenderá por *proceso de manufactura* aquella serie de etapas sucesivas de una operación técnica (Winckler, 2006: 205); esto es, a la suma de fases por las cuales pasa un fragmento de roca (lasca o matriz) desde que es desprendida de un núcleo hasta terminar en un artefacto definido, sea éste simple o formal. Con base en lo anterior, el proceso de manufactura puede involucrar un número reducido de fases —por ejemplo, la elaboración de artefactos simples— o bien un amplio número de fases, como en la manufactura de un artefacto bifacial. En el proceso de manufactura cobran importancia significativa diferentes aspectos, tales como el aprovechamiento de los subproductos de un núcleo (lascas y navajas) mediante su utilización como una lasca-núcleo. Las modificaciones en el caso de las lascas se hicieron mediante diferentes tipos de retoques —marginales, invasivos, continuos, discontinuo, unificiales, bifaciales, etcétera— y alterando parcial o totalmente su morfología, hasta obtener artefactos simples o formales según las preconcepciones del

tallador. El proceso de manufactura incluye la selección del tipo de percutor (duro, semiblando o blando) o retocador, la técnica de talla (percusión, presión), el ángulo de desprendimiento (agudo, grave, recto u obtuso) y la secuencia de las extracciones, relacionadas con las habilidades técnicas del tallador, que incluyen la preparación de plataformas o planos de desprendimiento.

Los resultados obtenidos en este sentido se han logrado con base en el estudio de la lítica tallada de La Mesa II, con 717 piezas (fig. 3), Casa Pima, con 13 673 piezas (fig. 4) y El Cementerio con 9 921 piezas (fig. 5); son los que más se han investigado a nivel de superficie y excavación, aportando la mayor cantidad de piezas de esta industria (Valdovinos, 2013).

Estrategias de talla en los sitios del Valle de Ónavas

Talla de núcleos sin preparación de plataforma

Esta estrategia se identifica a partir de dos tipos de evidencia: 1) La presencia de núcleos sin plataformas que hayan sido preparadas para la percusión, y 2) La presencia de un alto número de lascas con talón cortical, la presencia de navajas es excepcional.

Desde el punto de vista tipológico, predominan en esta estrategia los núcleos de múltiples plataformas —no obstante, se han reconocido núcleos de una y dos plataformas—, ya que los negativos de las lascas y bulbos de percusión son claramente distinguibles, identificando en muchos casos parte de la secuencia de reducción. La presencia de varias plataformas es resultado de una estrategia poco ordenada, en cuyo caso el objetivo fundamental fue la obtención de lascas sin buscar una estandarización en las mismas. Estos núcleos conservan restos de córtex en varias áreas de su superficie, por lo general son masivos y no agotados. La abundante presencia de lascas primarias, secundarias y terciarias con talón cortical indica que la plataforma de percusión fue natural, por ello existe una clara correlación con los núcleos (figs. 6b y 6c).

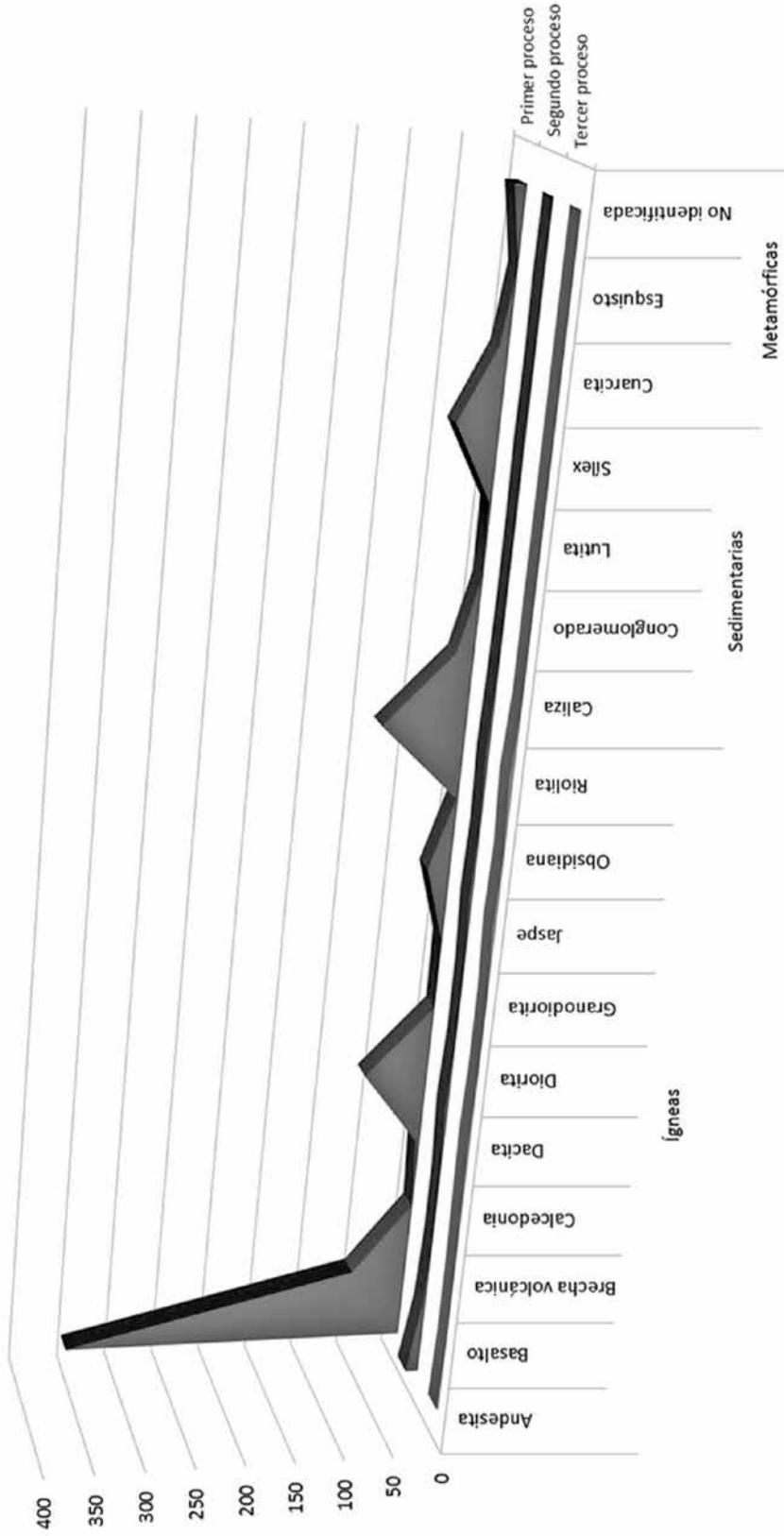
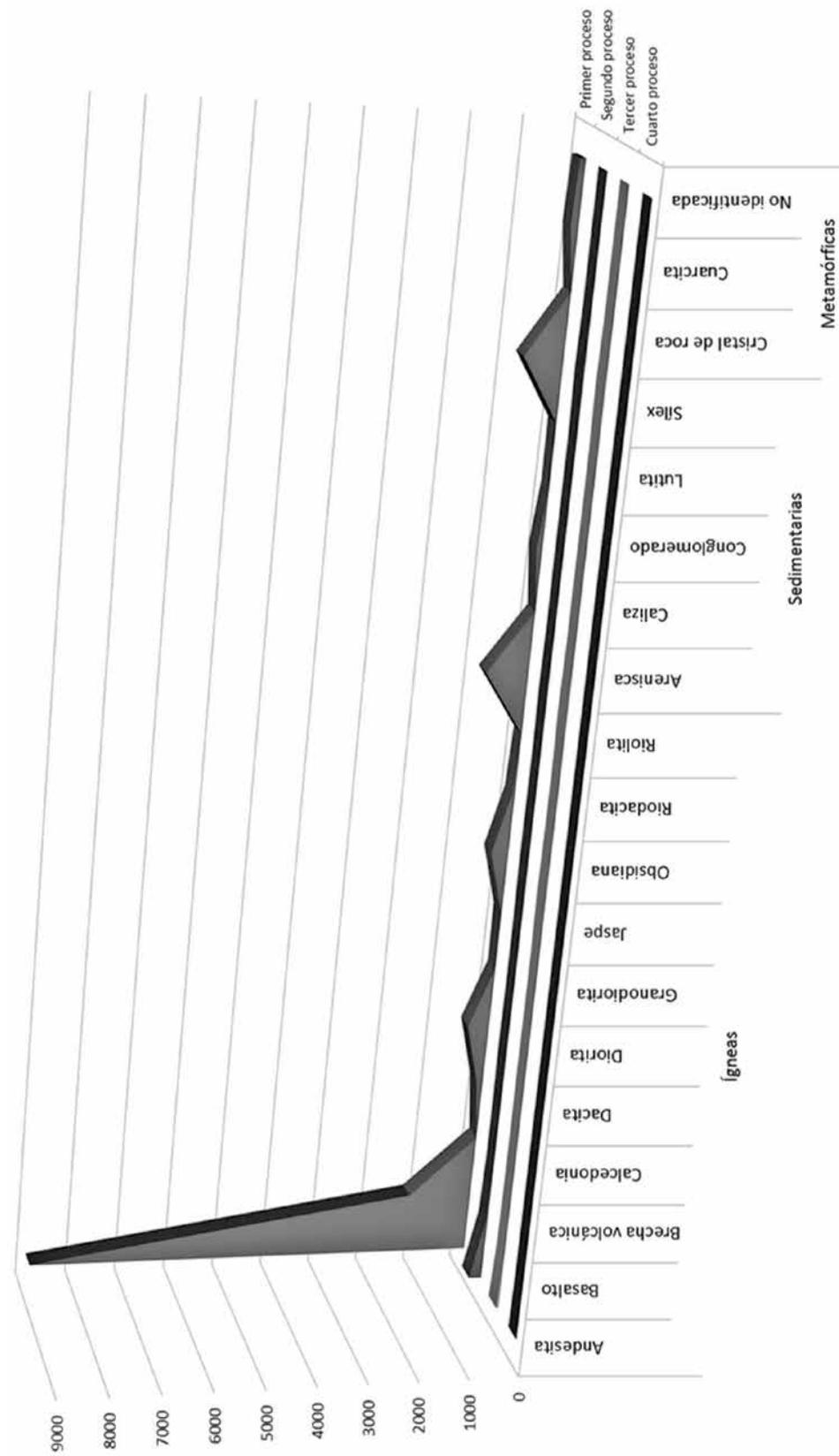
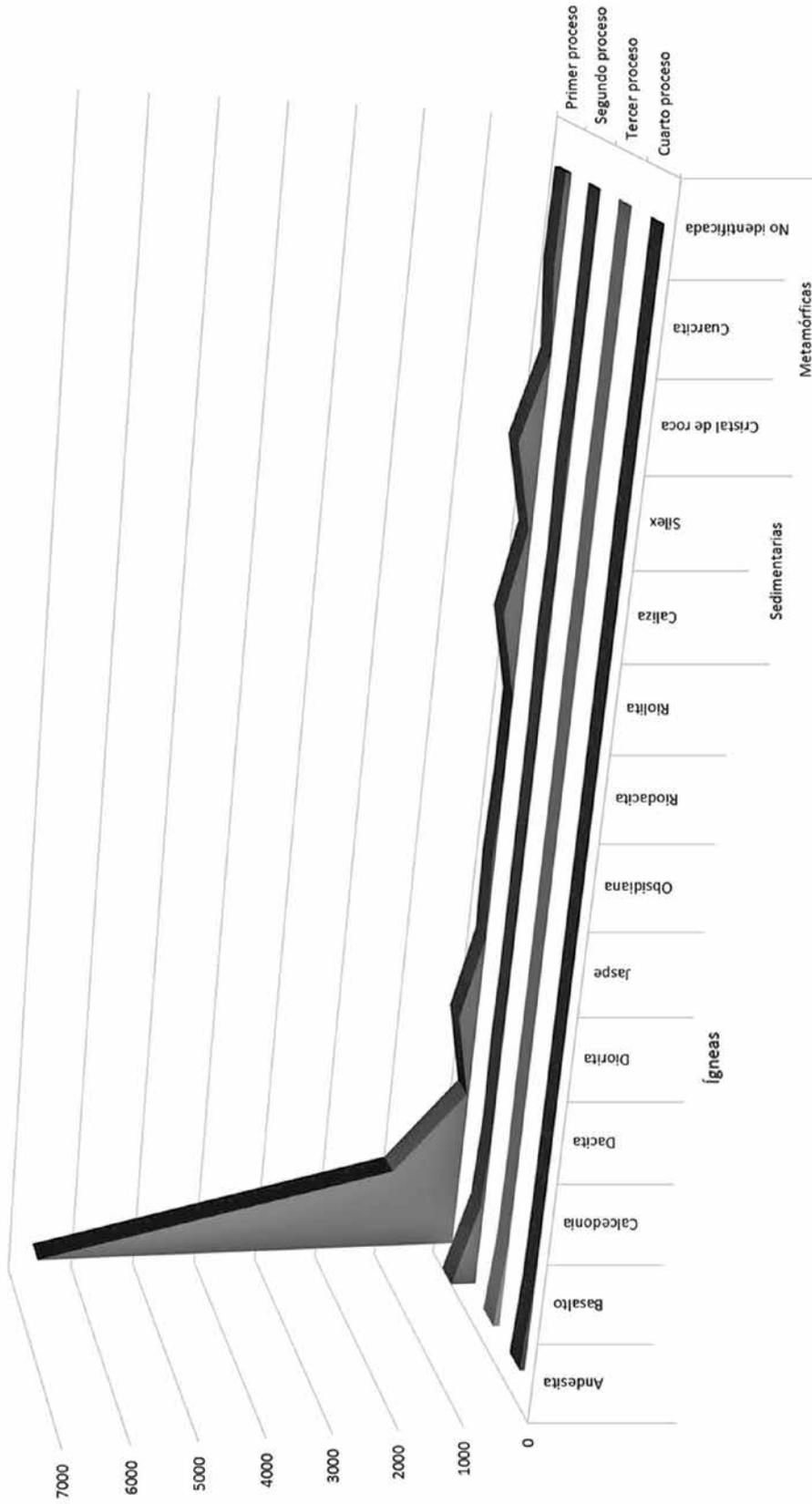


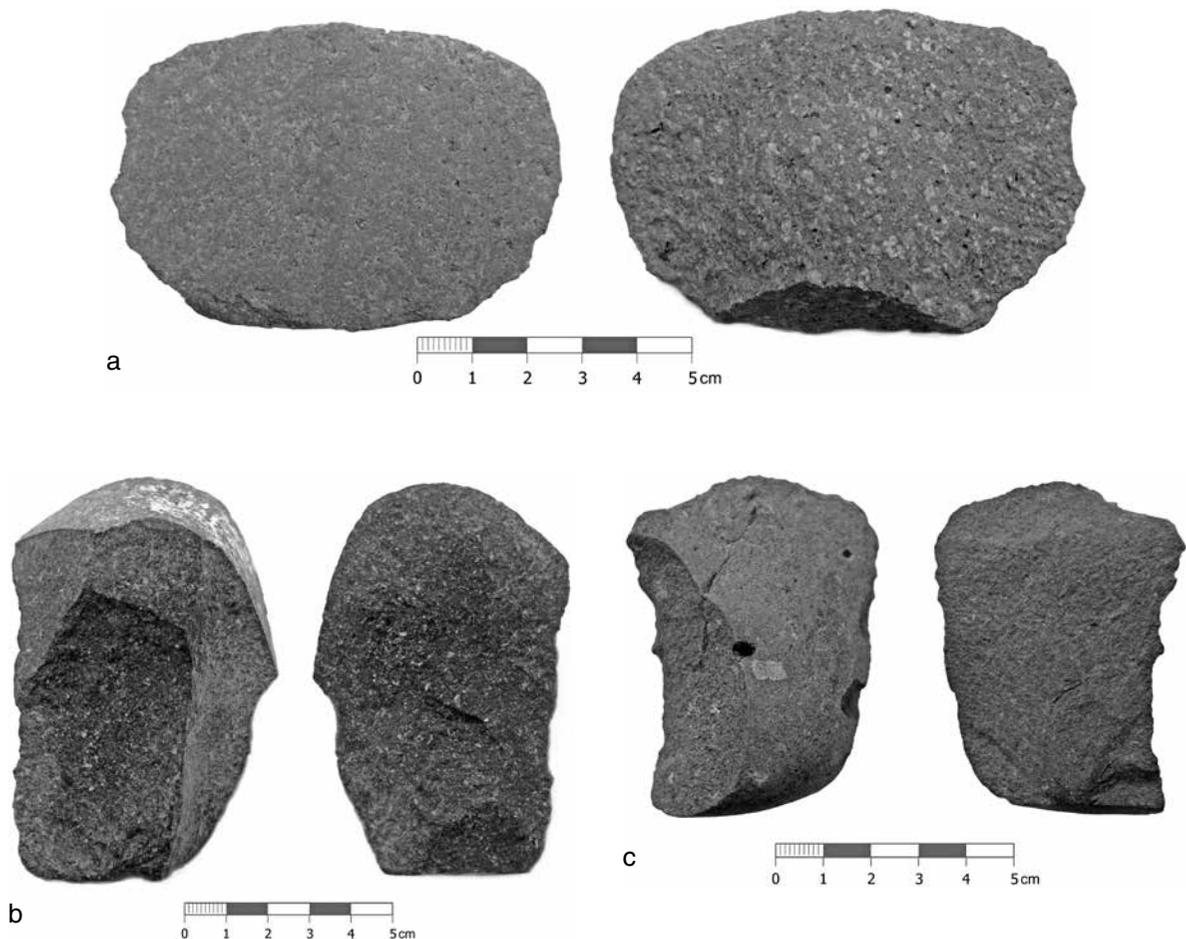
Fig. 3 Resultados del análisis lítico en La Mesa II. La escala de grises separa los productos obtenidos en los "procesos de manufactura" identificados.



● Fig. 4 Resultados del análisis lítico en Casa Pima. La escala de grises separa los productos obtenidos en los "procesos de manufactura" identificados.



© Fig. 5 Resultados del análisis lítico en El Cementerio. La escala de grises separa los productos obtenidos en los “procesos de manufactura” identificados.



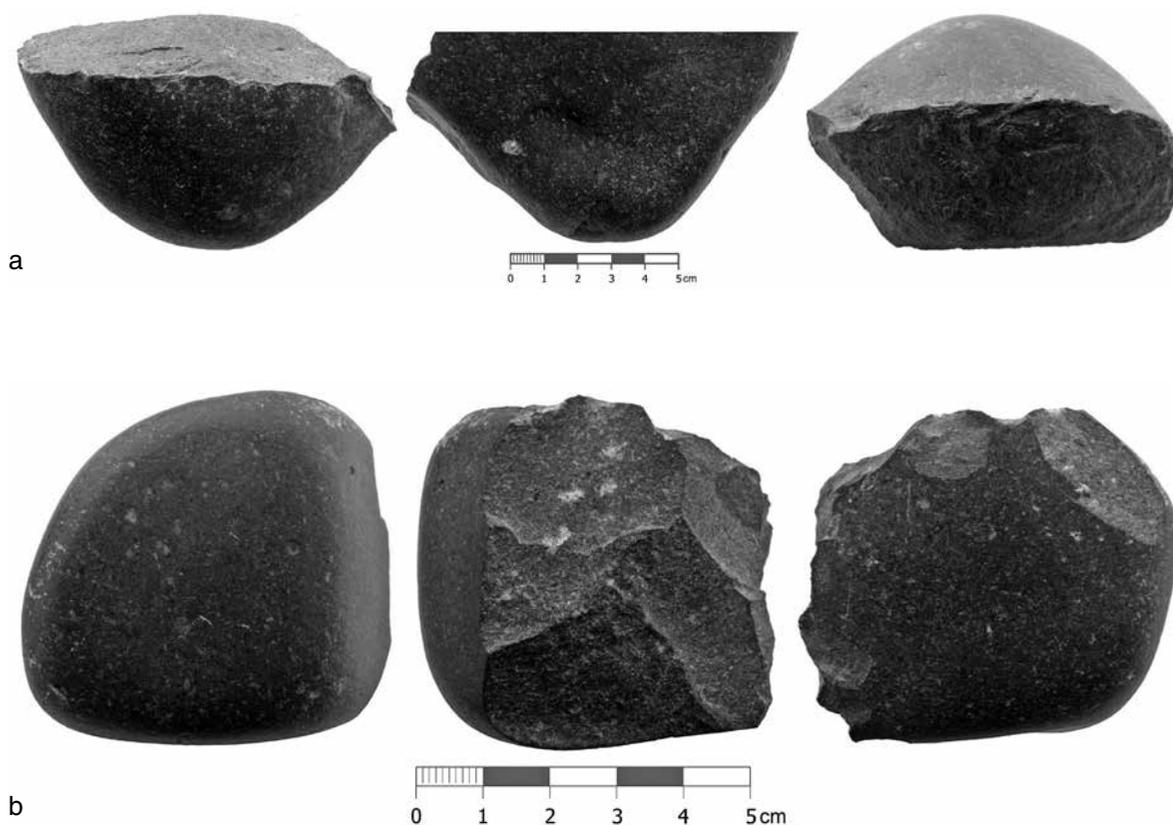
● Fig. 6 Lascas de reducción de núcleo, a) lasca primaria con talón liso, b) lasca secundaria con talón cortical y c) lasca terciaria con talón cortical.

Talla de núcleos con preparación de la plataforma

En esta estrategia se reconocen dos variantes: núcleos con plataforma lisa y facetada. Predomina en los núcleos la preparación de la plataforma por la extracción de una o dos lascas —primaria y secundaria en el último caso—, siendo marcadamente menor la presencia de núcleos con plataformas facetadas. Los núcleos que ostentan una plataforma lisa iniciaron con la extracción de una lasca primaria con talón cortical, en seguida se aprovechó el negativo de la extracción previa, como plano de desprendimiento, y así sucesivamente con las demás extracciones. Lascas primarias (con talón liso), secundarias y terciaras

indican esta estrategia (fig. 6a). Con base en la tipología de núcleos, hay un amplio número de ejemplares con plataformas múltiples, bidireccionales y de plataformas opuestas —con escasa presencia de córtex o sin restos de éste— que atestiguan esta variante (fig. 7a).

En los núcleos con plataforma facetada, primero se separó el nódulo en dos partes; a continuación, la sección lisa recién expuesta fue facetada por percusión, mediante la extracción de lascas cortas, mismas que tienen el talón cortical. La morfología final del núcleo fue oblonga truncada o bien tabular. Este tipo de núcleos generalmente se tallaron en una dirección, lo cual indica una planificación en la talla. La evidencia de esta segunda estrategia de talla está dada, además de los



© Fig. 7 Núcleos en andesita, *a*) núcleo con plataforma preparada, de tipo lisa, *b*) núcleo con plataforma preparada por facetado “incipiente”.

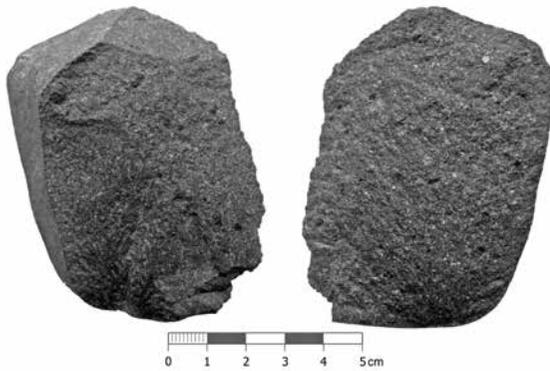
núcleos, por la existencia de un amplio número de lascas primarias,² secundarias y terciarias con talones lisos y facetados (fig. 7b).

Talla de núcleos oblongos sin preparación de plataformas

En esta estrategia se distinguen dos variantes en función del tipo de lasca obtenida. De la primera variante provienen las lascas de dorso y dorso lateral; se aprovecharon como planos de percusión las mismas superficies naturales de los nódulos; predominan los talones corticales, mientras las cicatrices de extracción de los núcleos cambian sólo un poco el sentido de lasqueo con respecto

al eje longitudinal del núcleo (figs. 8 y 17b). Estos núcleos fueron trabajados como si los cantos rodados fueran “rebanados”, de forma semejante a como se hace con un pan de caja (Avilez, 1990). La segunda variante se relaciona mucho con la técnica A descrita por González y Cuevas (1998) para el material recuperado en Chiapa de Corzo, Chiapas, considerado como una secuencia de extracción de lascas que en este trabajo se denominan en orden progresivo como A, B, C y D. Por lo general son de forma circular, semicircular u oval, y se distinguen de la siguiente forma: en todos los casos el talón es cortical, la lasca A corresponde en sentido estricto a la primera extraída del nódulo; la lasca B tiene en su dorso una sola cicatriz de extracción, que corresponde a la cara ventral de la lasca A; la extracción de la lasca B deja en el núcleo dos cicatrices —una es parte de la lasca A y la cicatriz completa de la B—, la

² El porcentaje de córtex (100%) en este tipo sólo considera la cara dorsal, no el talón.



● Fig. 8 Lasca de dorso lateral, nótese el córtex en la foto de la izquierda, proveniente desde el talón, la lasca semeja una “rebanada” de pan, donde las caras dorsal y ventral son casi paralelas entre sí.

tercera lasca que se desprende, lasca C, lleva en su dorso esas dos cicatrices; finalmente, la lasca D tiene tres o más cicatrices en su cara dorsal (fig. 9). Estos tipos de lascas fueron utilizadas tanto en forma expedita como para elaborar herramientas expeditas.

Procesos de manufactura en los sitios de Ónavas

Entre los materiales líticos del Valle de Ónavas se han reconocido hasta el momento cuatro procesos que se relacionan con los siguientes productos: 1) lascas de uso expedito, 2) artefactos simples, 3) artefactos formales y 4) artefactos sobre canto rodado.

Lascas de uso expedito

Este tipo de lascas “[...] hace referencia a herramientas improvisadas a partir de las materias primas disponibles localmente, que son abandonadas en los locales de uso” (Cassiano y Álvarez, 2007: 19). De acuerdo con Steve A. Tomka (comunicación personal, 2001), la improvisación no se restringe a materias primas locales, sino más bien a las necesidades de un grupo en un momento dado y la materia prima disponible, sea ésta local o foránea, ya que no sólo se transportaban

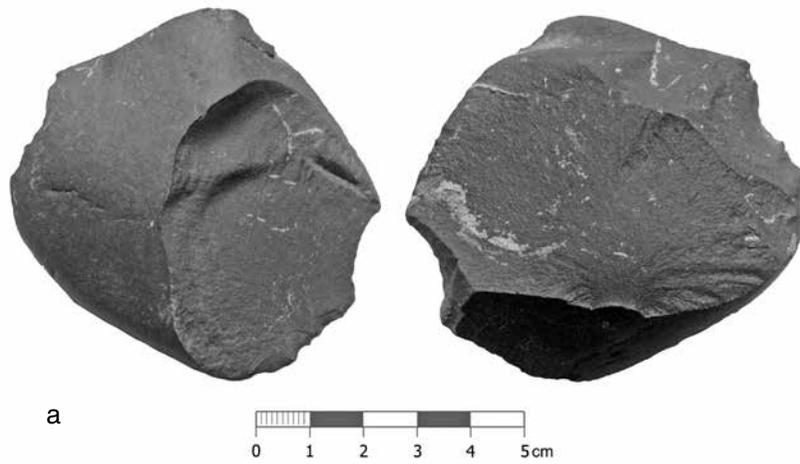
herramientas terminadas, también en proceso y materia prima. La manufactura inicia y termina con la extracción de la lasca, de cualquier tipo de núcleo y estrategia de talla. Tras la obtención de la pieza, la misma fue utilizada con los filos vivos, dejando en ellos huellas macroscópicas según la intensidad del trabajo realizado. Estas huellas se presentan en el material de Ónavas, en forma de microlasqueos, pulidos, abrasiones y estrías (fig. 10). A partir de las huellas macroscópicas se ha reconocido su uso en actividades que involucran el cortar, raspar y perforar, tanto en materiales duros, como semiduros y blandos (fig. 11).

La frecuencia de lascas de uso expedito en los sitios son las siguientes: La Mesa II sólo tuvo siete, Casa Pima 155 piezas y El Cementerio 202 (figs. 3, 4 y 5). Es necesario recalcar que este bajo número comprende sólo a los ejemplares identificados a simple vista y con el uso de lupas que alcanzan un aumento de 40X, quedando en el rango de estudios de bajo aumento. El estudio microscópico de alto aumento incrementaría de modo notable esas cifras y, en consecuencia, el proceso de manufactura y su significado social.

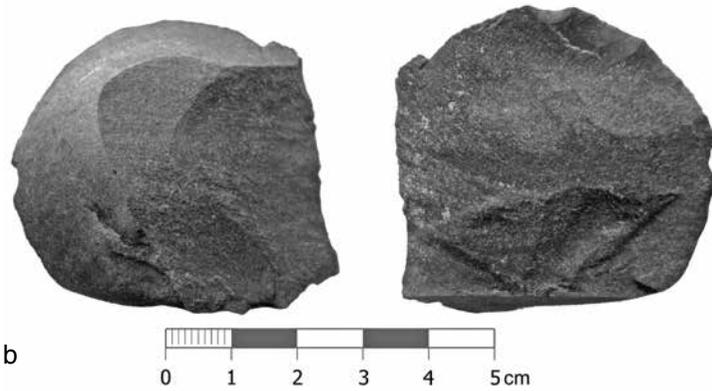
Las lascas utilizadas en los sitios del valle corresponden a una variedad de tipos, lo cual incluye todas las lascas de reducción de núcleo —primarias, secundarias y terciarias—, lascas de adelgazamiento bifacial —en menores frecuencias y predominando las primarias sobre los otros dos tipos—, lascas de dorso y dorso lateral, así como algunas lascas de los tipos A, B, C y D. En función de las materias primas, en estas predominan la andesita y el basalto, las rocas más abundantes en la lítica tallada de Ónavas.

Artefactos simples y herramientas expeditas

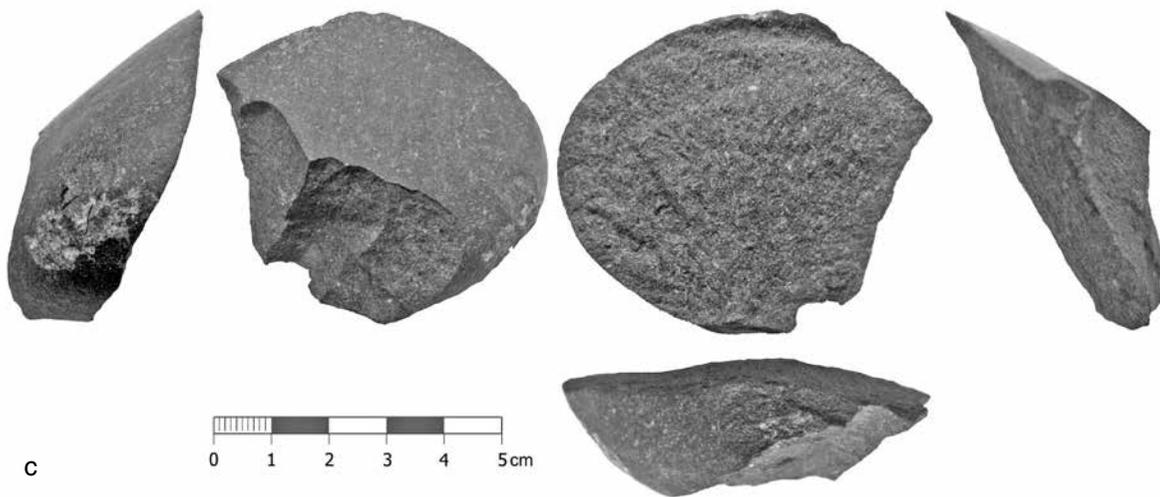
Pueden ser definidos como aquellos elaborados a partir de una sencilla modificación del filo vivo o margen de la lasca o navaja, a partir de un retoque marginal unifacial o bifacial, lo que modifica de manera mínima la morfología original de la lasca. De acuerdo con Pacheco (2002) la *tecnología expedita o para su uso inmediato* se relaciona con la técnica de reducción de núcleos para



a

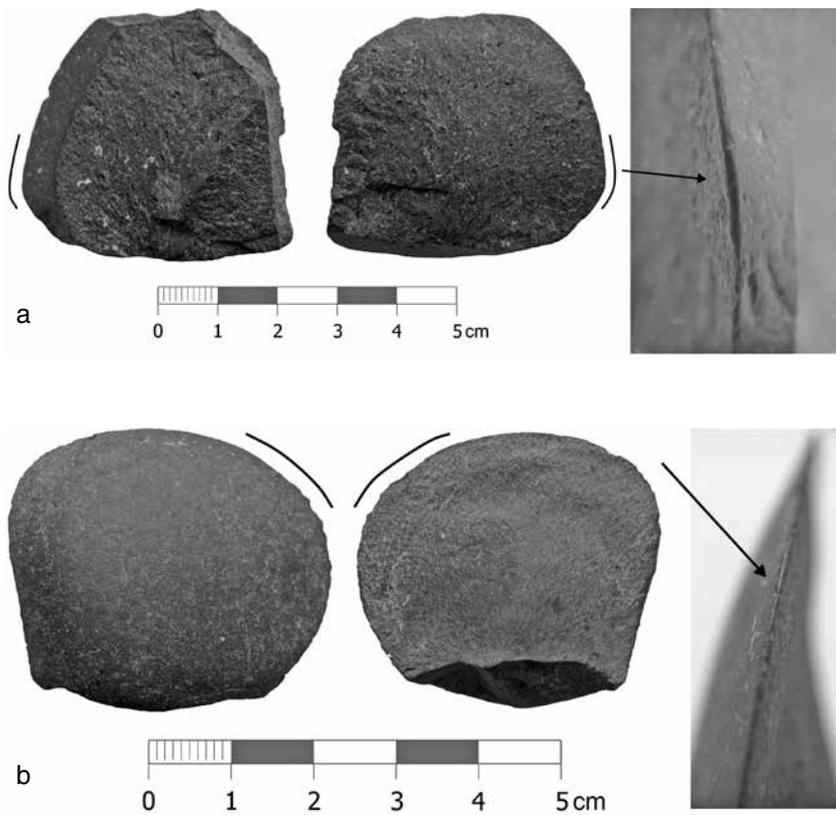


b

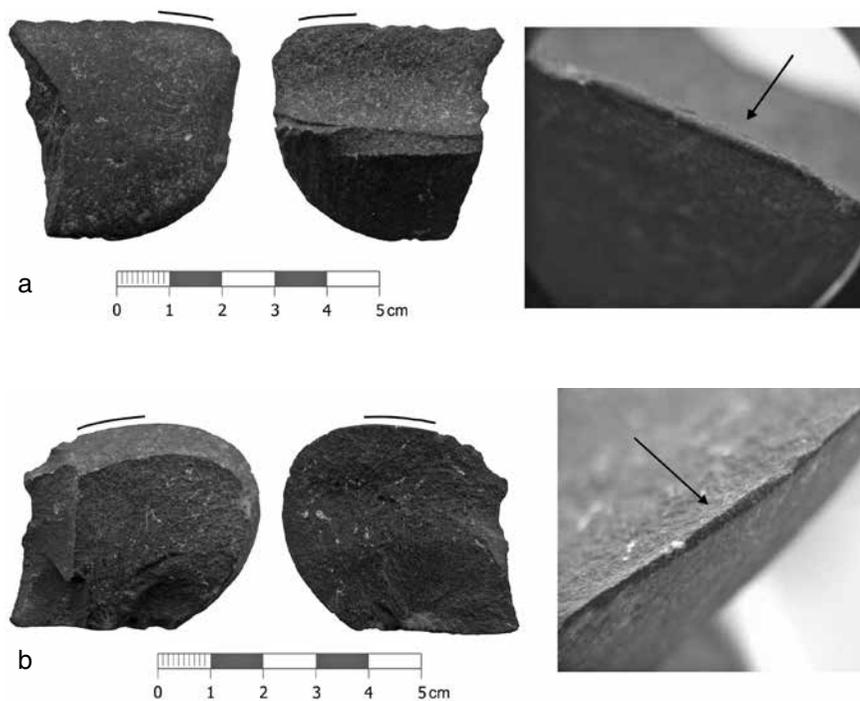


c

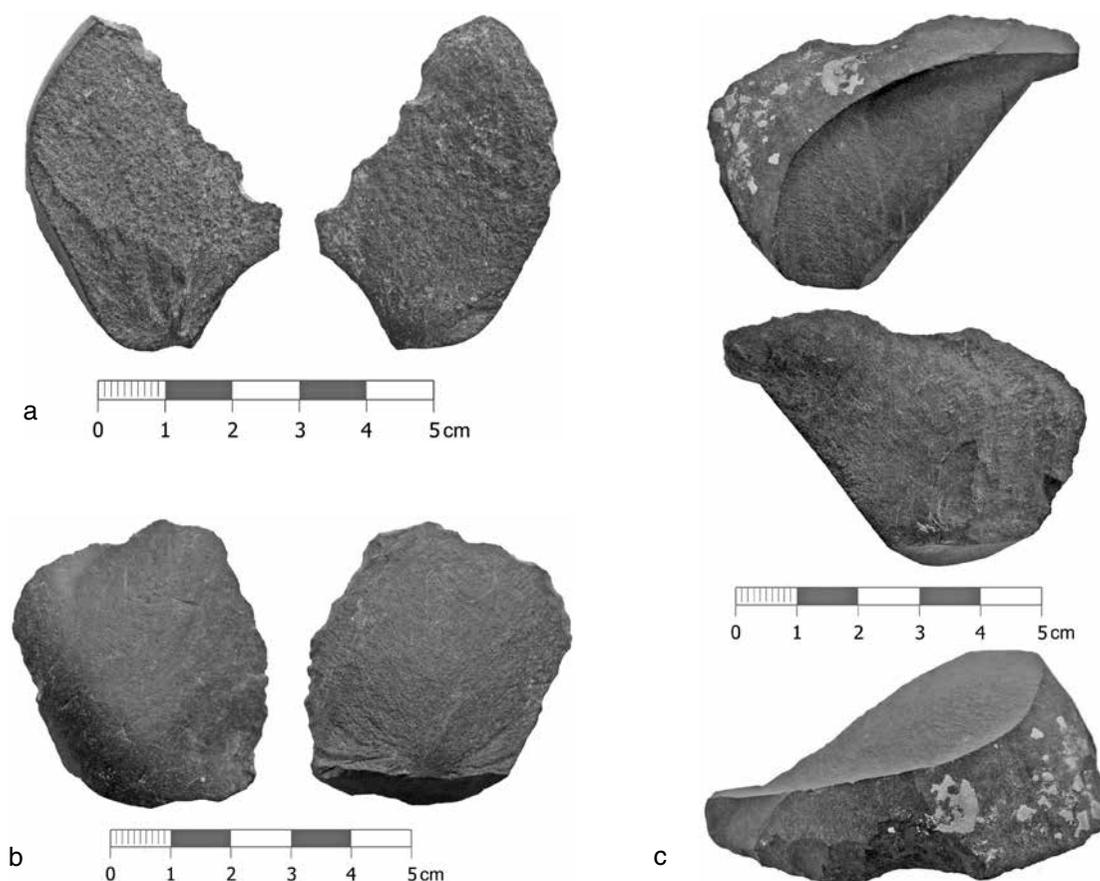
● Fig. 9 Lascas tipo b, c y d, a) lasca b, el dorso tiene una sola cicatriz de extracción, la cara ventral tiene retoque marginal formando una muesca, b) lasca c, el dorso tiene dos cicatrices de extracción, en la cara ventral se observa un retoque marginal no extensivo, sobre el extremo distal, c) lasca d, la cara dorsal tiene tres cicatrices de extracción.



● Fig. 10 Lascas utilizadas, *a)* lasca de dorso lateral con huella de uso macroscópica, el filo está pulido y redondeado, *b)* lasca primaria con talón liso y huella de uso macroscópica, el filo está bien pulido, redondeado; uso por corte sobre material blando. Las fotos de detalle fueron tomadas a 40X de aumento.



● Fig. 11 Lasca utilizadas, *a)* lasca primaria con talón cortical y huella de uso macroscópica, el filo está pulido, ligeramente redondeado y presenta estrías perpendiculares al filo, uso por raspar; nótese en la cara ventral un retoque marginal, continuo, junto al filo desgastado, *b)* lasca de dorso lateral, con talón cortical y huella de uso macroscópica, el filo está bien pulido, achatado y con estrías perpendiculares al filo, uso por raspar sobre material semiduro. Las fotos de detalle fueron tomadas a 40X de aumento.



© Fig. 12 Artefactos simples (herramientas expeditas), *a*) lasca de dorso lateral con retoque marginal continuo formando un borde activo denticulado, *b*) lasca primaria con talón liso, retoque marginal inverso sobre el extremo distal y margen derecho, bordes activos rectos, *c*) lasca con talón cortical, retoque directo, marginal, continuo, sobre el extremo distal, formando una muesca.

producir lascas que serán usadas, ya sea sin retoque —en cuyo caso son consideradas como lascas utilizadas en este trabajo— o con una mínima modificación a la morfología original, en cuyo caso son identificadas como herramientas expeditas. De acuerdo con Sánchez y Carpenter (2014: 89) la industria expedita se puede caracterizar por la informalidad y la falta de uniformidad en los productos finales; por tanto, no habrá dos herramientas iguales toda vez que la finalidad del tallador era elaborar un artefacto meramente funcional.

Luego del desprendimiento de la lasca por percusión directa, mediante el uso de percutores de piedra, se lograron retoques marginales, invasivos y la combinación de ambos, dando lugar a bordes activos cóncavos, rectos, convexos, irregulares o

compuestos, sin que por ello cambiara de modo drástico su morfología inicial. El retoque fue sobre todo primario y en baja frecuencia, secundario. Los artefactos con retoque secundario muestran por lo general un mejor acabado en los bordes activos que las herramientas expeditas, no siendo necesariamente modificada el resto de la morfología del soporte; por tanto, no son considerados aún como artefactos formales. Las herramientas expeditas predominaron en los sitios del Valle de Ónavas (figs. 3, 4 y 5) y fueron elaboradas en una variedad de tipos de lascas: primaria, secundaria, terciaria, de dorso y dorso lateral, e incluso en lascas de adelgazamiento bifacial (fig. 12).

Con base en sus frecuencias dentro de los sitios del Valle de Ónavas, predominan las unifaciales,

si bien existen algunos ejemplares de talla bifacial. Así, en La Mesa II hay apenas 22 herramientas expeditas, 20 unifaciales y dos bifaciales, en Casa Pima se identificaron 215 piezas, de las cuales 194 son unifaciales y 21 bifaciales, mientras en El Cementerio hay 340 piezas, 280 de ellas unifaciales y 60 bifaciales. El uso de rocas de origen ígneo, en particular andesita y basalto, es predominante sobre las de origen sedimentario y metamórfico.

Si consideramos que la industria expedita abarca tanto las lascas utilizadas como las herramientas expeditas, en La Mesa II 4.04% corresponde a este tipo de artefactos, en Casa Pima representa 2.71% y en El Cementerio 5.46% del total del material. Existe escasa evidencia de retoque sobre los bordes activos utilizados —en lascas utilizadas—, lo cual implica una fase de reactivación del filo natural ya desgastado, esta actividad representa el ciclaje lateral mediante el mantenimiento del artefacto —a partir del retoque— y modificó al mínimo su morfología original (fig. 11a).

Artefactos formales

Se pueden definir como aquellos que tienen una forma geométrica definida, una o ambas caras del soporte han sido modificadas totalmente, o bien conservan muy pocas características de la lasca o base original. Presentan un lasque primario, secundario y retoques continuos, invasivos y extensivos, pueden o no presentar un área de enmangado. Como ejemplos están los cuchillos, puntas de proyectil, raspadores y raederas. Con base en materiales de los sitios estudiados, los artefactos fueron elaborados a partir de dos soportes distintos: 1) una lasca-soporte o lasca-base y 2) un canto rodado de poco espesor. En el primer caso la lasca-base se modificó mediante percusión directa, combinando el uso de percutores duros —pero ligeros— y blandos a fin de ir dando forma general a la matriz (*blank*); después, mediante el uso de percutores blandos se adelgazó el espesor de la lasca —dos a tres fases de adelgazamiento—, conservando en lo posible su ancho y largo inicial. El acabado de las piezas —muecas basales, aserrados o retoques finos— se logró a partir del

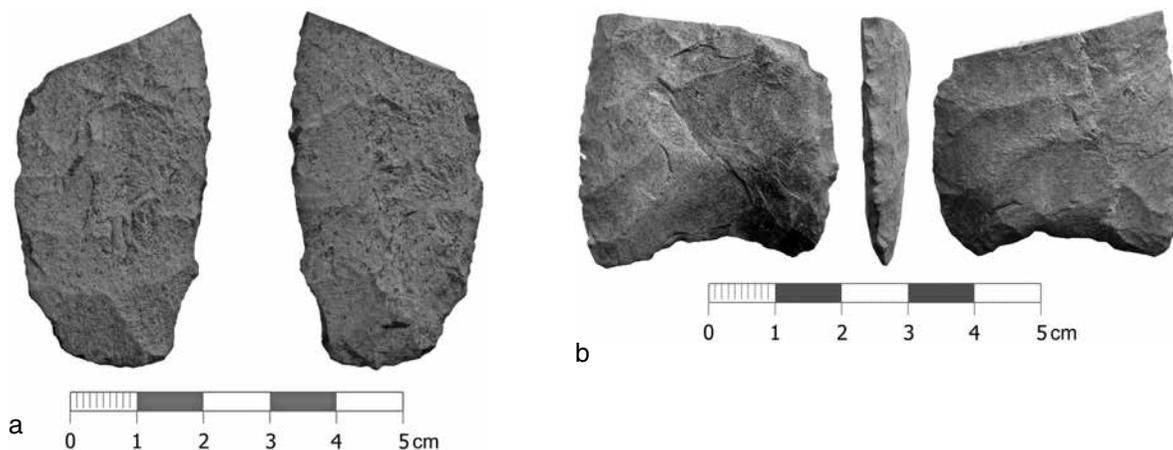
retoque por presión. Cuando el soporte fue un canto rodado —por lo general oblongo—, las fases son similares, diferenciándose en que al inicio la talla del nódulo es mediante percutores duros —pesados o medios— y aplicando la fuerza en un ángulo distinto a la utilizada en la reducción de un núcleo —el cambio de ángulo resulta de gran importancia para lograr el adelgazamiento.

La frecuencia de artefactos formales es muy baja; éstos son representados tanto por las piezas terminadas o las que se quedaron en alguna fase del proceso de manufactura; así, con base en los resultados obtenidos en los sitios, tenemos que en La Mesa II hay trece piezas: cuatro unifaciales y nueve bifaciales; de Casa Pima provienen 136 piezas: 42 de ellas unifaciales y 94 bifaciales; de El Cementerio hay 153 piezas, de ellas 117 son unifaciales y 36 son bifaciales. En los unifaciales predominan los raspadores de distintos tipos como terminales, laterales, cóncavos y compuestos. De los bifaciales predominan los artefactos que se quedaron en proceso de manufactura, y en menor frecuencia las puntas de proyectil, cuchillos y raspadores (fig. 13).³ Hay claras evidencias del uso de cantos rodados para la elaboración *ex professo* de un bifacial. Esto es visible en varias matrices de piedra que se quedaron en alguna etapa de adelgazamiento (figs. 14, 15a y b).

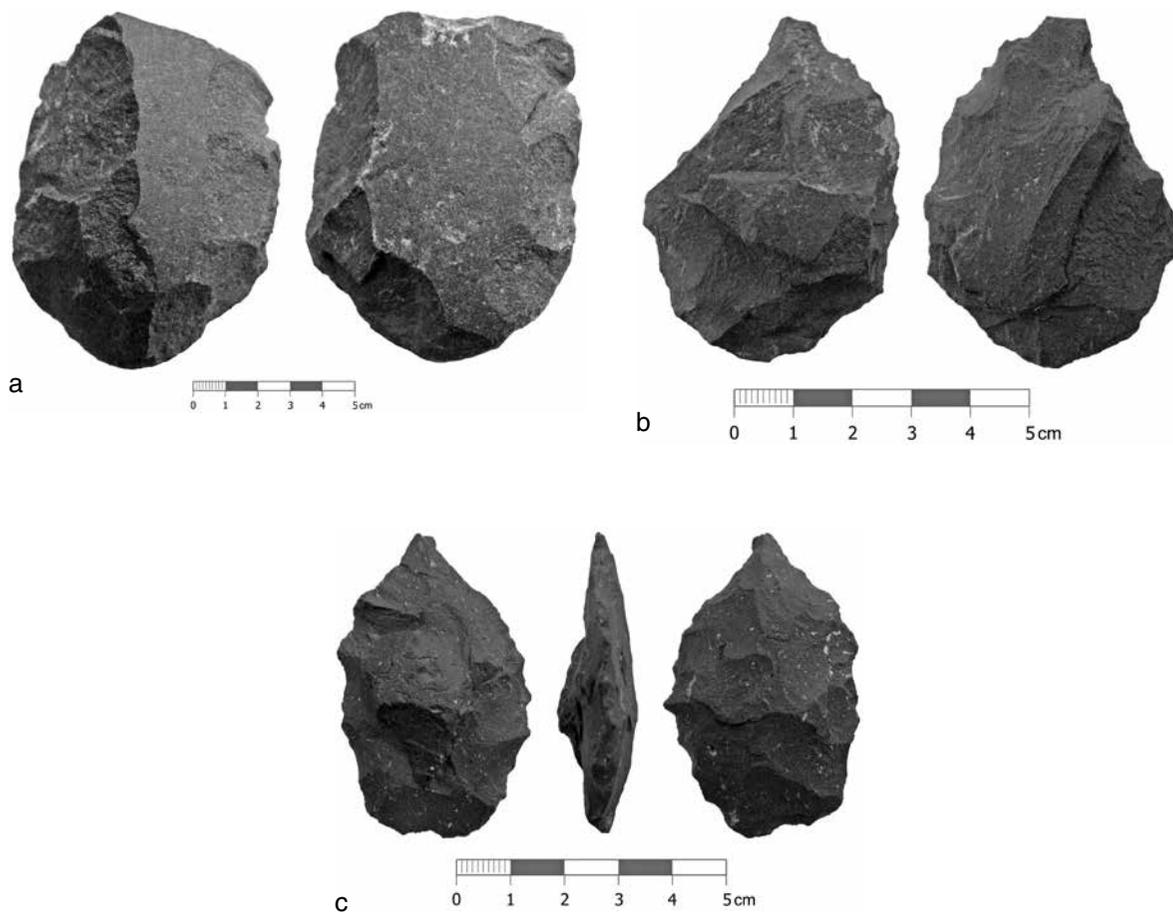
Artefactos sobre canto rodado

Este cuarto proceso se caracterizó por la elaboración de piezas a partir de la talla directa en los cantos. Es común que la materia prima fuera de dimensiones menores a la utilizada para los núcleos. La estrategia de talla consistió en el empleo de la percusión directa mediante percutores duros, extrayendo lascas en uno de los extremos del canto para formar los bordes activos. Las extraccio-

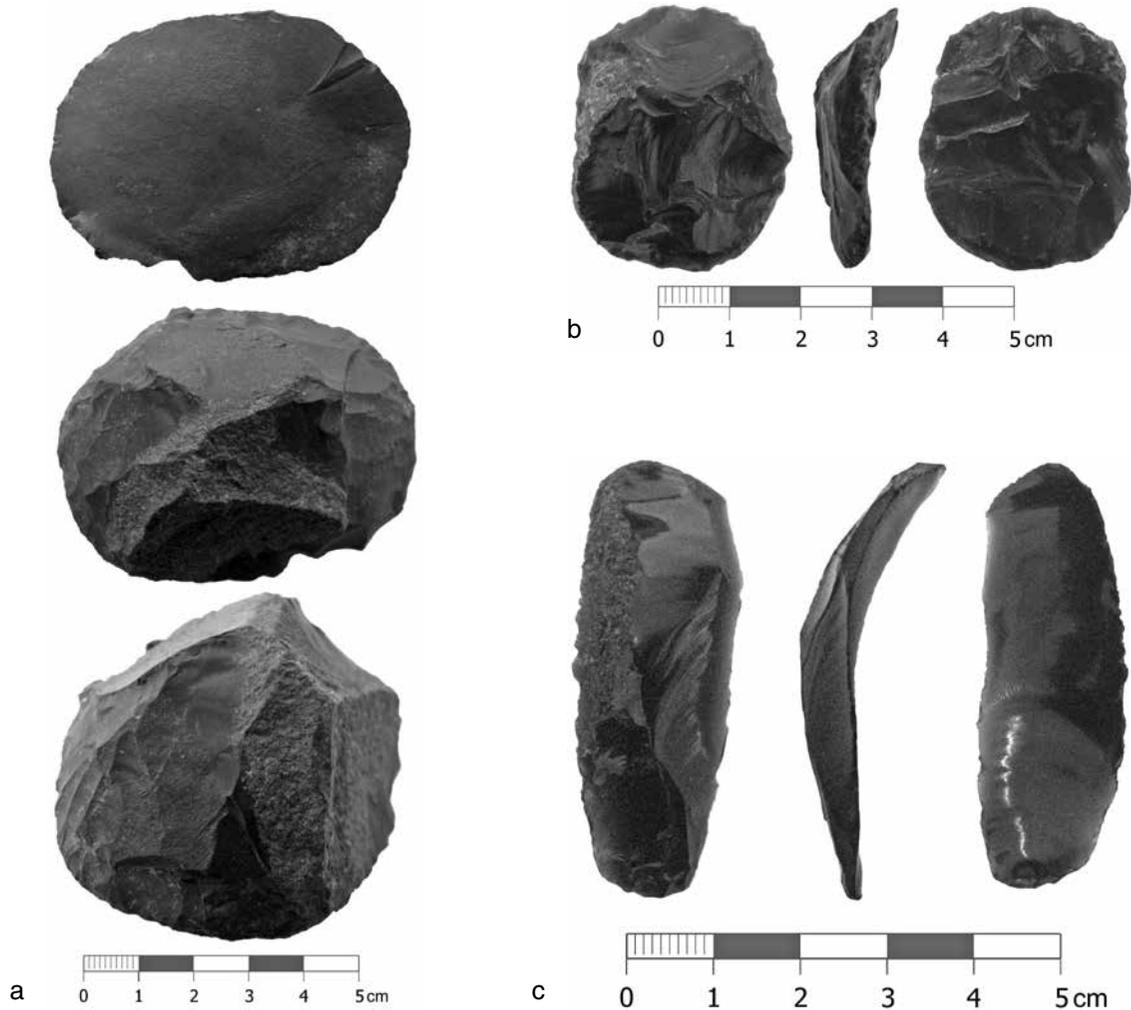
³ La pieza de la figura 13b, en opinión de la doctora Guadalupe Sánchez, podría corresponder al fragmento proximal de una punta de proyectil tipo Clovis. Con base en sus características tecnológicas, esta pieza tiene afinidades tipológicas con las puntas Clovis; sin embargo, no le hemos realizado un estudio tecnológico a fondo, que incluya los aspectos métricos. De corroborarse su tipología Clovis, su presencia en el Valle de Ónavas, en un contexto temporal distinto, implica un proceso de reclamación y reutilización.



● Fig. 13 Artefactos formales, a) cuchillo bifacial, con pátina, b) fragmento basal de una probable punta de proyectil tipo Clovis.



● Fig. 14 Matrices de talla bifacial en proceso de manufactura, a) etapa de talla temprana, nótese que es un canto rodado, b) etapa de talla intermedia, pieza fracturada, c) etapa de talla intermedia, con abultamientos en la cara dorsal.



© Fig. 15 Artefactos formales, a) raspador unifacial, b) raspador bifacial, c) navaja subprismática de obsidiana con córtex en el dorso y talón liso, sin huella de uso macroscópica o retoque.

nes fueron invasivas, continuas, extensivas y no extensivas, por lo que dieron lugar tanto a artefactos formales como herramientas expeditas, sobre todo raspadores, aunque también se identificaron tajadores, tajaderas, ¿cepillos?, raederas y algunos cuchillos. Lo que caracteriza a estos objetos, además de las dimensiones y uso de toda la roca, es que cuando menos una de las caras tiene la superficie cortical plana, rasgo de clara importancia desde la selección del canto rodado y en la fabricación de los artefactos (figs. 16 y 17a).

En los sitios del valle el número de cantos trabajados es bajo, apenas catorce proceden de Casa Pima y 42 de El Cementerio; destaca el uso de

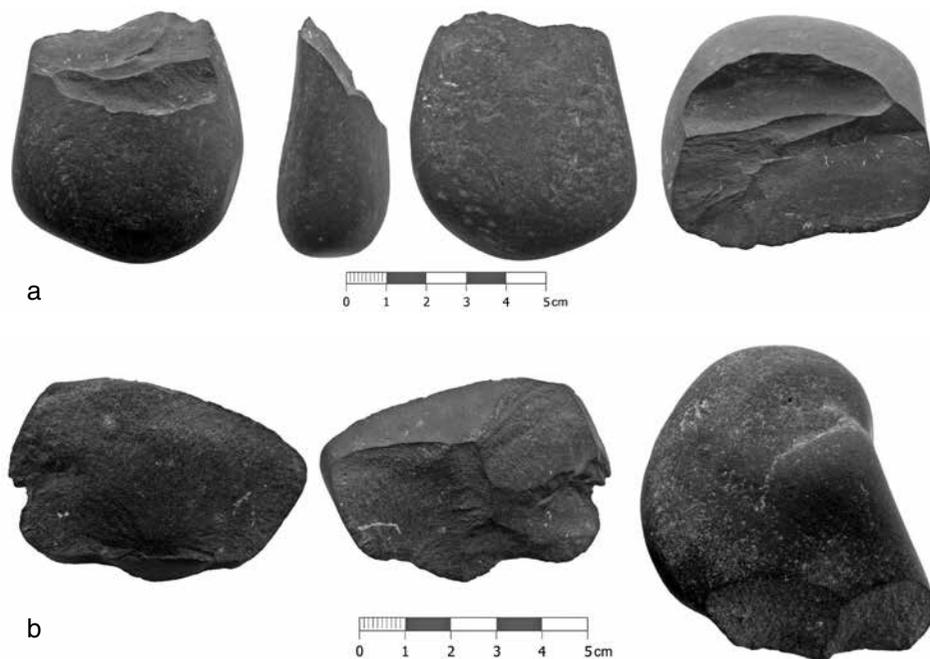
rocas ígneas —andesitas y basaltos— y resultan excepcionales las sedimentarias y metamórficas.

¿Una cadena operativa?

La finalidad aquí no es presentar una cadena operativa, pero sí poner a discusión la probable existencia de una (o varias) en los sitios del Valle de Ónavas. Por cadena operativa se entenderá un conjunto de pasos sucesivos que se dan en la producción de útiles líticos, desde la obtención de la materia prima hasta su abandono, lo cual incluye las diferentes fases de fabricación, utilización,



● Fig. 16 Artefactos sobre canto rodado, *a)* y *b)* cantos con retoque primario, abrupto, sin mayor modificación en su morfología.



● Fig. 17 Artefacto sobre canto y núcleo, *a)* artefacto sobre pequeño canto rodado, con huella de uso macroscópica por raspar (microlasqueo); *b)* lasca de dorso y núcleo de lasca de dorso, nótese el talón cortical en la lasca y el número y orden de cicatrices en el dorso, así como en el núcleo. La lasca no proviene de este núcleo, sólo sirve para ejemplificar su obtención.

reparación y reutilización; mediante su estudio se pueden establecer diferentes estrategias de comportamiento técnico y cultural (Leroi-Gourhan, 1971).

De acuerdo con Leroi-Gourhan (2005, en Gazzola, 2009), en la ejecución de todo acto técnico intervienen una o varias materias, objetos-herramientas, acciones o fuentes de energía así como factores humanos complejos. Una acción sobre la materia se divide en cadenas operativas, término que designa la sucesión efectivamente realizada —o una fracción coherente de aquélla— de todos los actos y lo que las sustenta para conducir de una materia prima a uno o varios productos. En la cadena operativa se pueden distinguir secuencias marcadas por el cambio de operación —preparación, producción propiamente dicha, reacomodamiento, etcétera—, o de técnica —cambio de herramienta o de acto—. Estas secuencias pueden ser ellas mismas separadas en unidades más finas, hasta la última que es el gesto (o la acción). La noción de cadena operativa sirve para poner en orden la lectura y la clasificación, en su tiempo y lugar, de los diferentes momentos de una acción técnica. De las secuencias mismas se puede identificar si éstas han sido efectuadas fuera del sitio o si faltan sus productos.

Entre los factores humanos que toman parte en la realización de una cadena operativa destacan: un conjunto de conocimientos y acciones o “maneras de hacer”, así como las representaciones mentales, o “maneras de ver”, que guían al actor en su enfoque, organizados en un “esquema conceptual”. Dicho de otra forma, los factores humanos son un saber-hacer que permite combinar y adaptar en el momento requerido los conocimientos (saber hacer-imaginando) y de ejecutar correctamente las acciones (gestos) necesarias (saber-hacer motor) (Leroi-Gourhan, 2005, en Gazzola, 2009)).

La suma de las cadenas operativas realizadas, cuyos restos conforman un conjunto arqueológico, permite al observador construir una o algunas cadenas operativas “tipo”, o bien “esquemas operativos” a fin de caracterizar su conjunto en términos tecnológicos —métodos y técnicas de talla, de fabricación en las distintas industrias, etcétera—, y emprender una clasificación de los rasgos

técnicos según criterios funcionales. El conjunto coherente de las cadenas operativas de un mismo material se organiza en un “proceso técnico”. La interacción de diferentes procesos remite a la noción de sistema técnico de un grupo humano y, dado que toda actividad técnica es portadora de significados sociales, el análisis de las actividades técnicas a través del estudio de las cadenas operativas observadas y restituidas permite enriquecer nuestro conocimiento sobre las culturas prehistóricas (Gazzola, 2009).

Suministro de materia prima

La materia prima consta de cantos rodados que van desde 7 x 5 x 2 cm hasta 15 x 12 x 10 cm. Predominan las rocas de origen ígneo: andesita, basalto, dacita, riolita, calcedonia, jaspe, entre otras, aunque también se aprovecharon rocas sedimentarias (sílex) y metamórficas (cuarcita). En todos los casos, estos cantos rodados se obtuvieron de los márgenes del río Yaqui, ubicado a menos de 500 m de distancia de los sitios aquí estudiados. Pese a que el origen geológico de las rocas es distinto, su convergencia en el área de estudio nos lleva a considerarlas materia prima local. Caso especial es la presencia de obsidiana, de origen foráneo, y cuyos yacimientos se ubican hacia el norte del estado de Sonora; los nódulos, de entre 5 y 7 cm, son visibles en los cerros cercanos a varios sitios como El Bajío y La Pintada (Sánchez y Carpenter, 2014). Dada la ausencia de nódulos y de un proceso de manufactura en los sitios, este paso de la cadena operativa en esta materia prima se dio fuera del valle, llegando al mismo como productos ya terminados —en forma de lascas.

Proceso de manufactura

Las figuras 3, 4 y 5 permiten hacer una serie de observaciones con respecto a los sitios y los procesos de manufactura en cada uno de ellos, que aquí se presentan en forma sintetizada: en cuanto al aprovechamiento de las rocas, resaltan la andesita, basalto, riolita, sílex, dacita, jaspe, cuarci-

ta, calcedonia y caliza como las más frecuentes; esto significa que en el resto de las rocas los procesos representados no están completos, por ello la cadena operativa en cada una de esas materias primas está fuera de los sitios, e incluso del valle.

Al respecto, la talla y reducción de núcleos para la obtención de lascas se encuentra en los tres sitios y es el más representativo de todos los procesos; esto es evidente en la gran abundancia de lascas, que incluye las tres estrategias de talla desglosadas en párrafos anteriores. La industria expedita —representada por lascas utilizadas y herramientas expeditas— es la segunda en importancia y está estrechamente ligada a la anterior; en andesita y basalto fueron elaborados la mayoría de las herramientas, en riolita, sílex, jaspe y dacita existen algunos ejemplares. Tal parece que la mayoría de lascas de este último grupo de rocas —de mejor calidad y fractura concooidal— fue destinado para la fabricación de artefactos formales y no tanto de uso expedito; esto resulta apreciable cuando menos en Casa Pima pero no en El Cementerio, que presenta frecuencias muy similares entre la industria expedita y la talla de piezas formales.

El proceso de manufactura enfocado a la elaboración de artefactos formales involucra a los de talla unifacial y bifacial, en este último se articula el adelgazamiento. Con respecto a los unifaciales, la mayoría de ellos se tallaron en andesita y basalto. Por otro lado, la presencia de lascas de adelgazamiento bifacial y de sus correspondientes matrices (*blanks*), son la evidencia tangible de esta operación y permite entender de manera más fiable esta fase en la fabricación de artefactos. En los sitios del valle este proceso tuvo poca importancia, pues si bien están representadas todas las etapas del adelgazamiento y los distintos estadios de las matrices, cuantitativamente no son significativos; esto se correlaciona con un bajo número de cuchillos, raspadores bifaciales y puntas de proyectil, artefactos que sólo en Casa Pima se elaboraron las más de las veces en rocas de mejor fractura concooidal: riolita, sílex, jaspe, obsidiana y calcedonia. En este sentido es conveniente recalcar que en la elaboración de los bifaciales existe una correlación entre las matrices de talla —donde se reconocen tres etapas de adelgazamiento—

y las lascas de adelgazamiento bifacial —también con tres etapas reconocidas—, particularmente en Casa Pima; sin embargo, la cantidad de matrices y de lascas indica que en los sitios se realizaba con mayor frecuencia el adelgazamiento primario, seguido del secundario, siendo escasa la evidencia del terciario, fase más próxima a la finalización de la pieza. Lo anterior nos lleva a plantear que las últimas fases de la manufactura se realizaron en otros espacios aún no excavados dentro de los sitios, o incluso en otro tipo de sitios: los lugares de consumo. Como argumento adicional al planteamiento anterior, es necesario señalar que si bien existe una correspondencia entre categorías tecnológicas, no existe tal en cuanto a la relación más estrecha entre ellas; esto es, no hay una correspondencia entre los colores, tamaños de lascas, matrices y artefactos que permita inferir que el proceso completo se llevó a cabo en los sitios, siendo más viable que la manufactura de ellos se haya dado en distintas localidades.

Por último, la fabricación de artefactos sobre canto rodado fue el proceso menos frecuente, el lasqueo de estas piezas se dio dentro de los sitios que las presentan.

Utilización

La presencia de lascas de uso inmediato, de herramientas expeditas y de artefactos formales con huellas de uso macroscópicas permite identificar su uso —dentro de los sitios— en actividades relacionadas con cortes, desgaste por raspado, perforaciones e incisiones. La diversidad de huellas de uso macroscópicas, al ser identificadas con bajo aumento (40 x), permiten reconocer el empleo de los filos en materiales de distinta dureza. Por ello es viable su participación en varias etapas de la industria del hueso trabajado, la concha, la madera y el textil; la dureza del hueso —cocido adquiere mayor resistencia— y la concha puede dejar microlasqueos en los filos si su uso no es intensivo; en caso contrario los filos se tornan achatados, pulidos, redondeados y rectos. La madera presenta una dureza variable según se trate del género y especie, por ello la formación de microlasqueos puede darse en maderas duras, en

tanto las más blandas dejarán un filo redondeado, si el uso es intensivo, se llegará a un pulido. En la industria textil, al ser ésta una materia prima generalmente blanda, los fillos serán más duraderos y las huellas de uso menos claras, dejando fillos pulidos y redondeados. La preparación y curtido de pieles es otra actividad que dejará fillos pulidos, extendiéndose este rasgo a una de las dos caras del artefacto. La utilidad de la industria lítica fue de gran importancia en las distintas tareas cotidianas relacionadas con la preparación de alimentos.

No todos los artefactos producidos en los sitios fueron necesariamente consumidos dentro de ellos. La baja frecuencia de artefactos formales terminados puede indicar su utilización en otras áreas fuera de los sitios intervenidos, tal es el caso de las puntas de proyectil encontradas en lugares propicios para la cacería, no lejos de los asentamientos.

Reparación

En el material analizado no hay evidencias claras de esta actividad, lo anterior parece estar en función de una alta disponibilidad de materia prima, donde era más fácil obtener una lasca con filo vivo o elaborar una herramienta expedita, y con ello solucionar una necesidad inmediata, que reparar un artefacto formal.

Reutilización

La reutilización, aunque escasa, sí se presenta en los sitios del Valle de Ónavas. Algunos pocos artefactos fueron reutilizados para elaborar sobre ellos otro artefacto distinto al original; es el caso de algunas puntas de proyectil, las cuales fueron aprovechadas para la elaboración de perforadores de maneral a partir del retoque de la hoja del proyectil. Otro ejemplo está en el uso de núcleos masivos —con frecuencia son de plataformas múltiples— como martillos o percutores. Este paso de la cadena sólo ha sido observado en Casa Pima y sobre todo en El Cementerio (figs. 4 y 5).

Ciclaje y reciclaje

El ciclaje no fue común, está evidenciado por la escasa presencia de lascas de reactivación de filo y por la evidencia directa de retoques no acabados sobre el filo desgastado de lascas utilizadas. El reciclaje se observa sobre todo en el uso de núcleos masivos, los cuales fueron lasqueados para la elaboración de raspadores y tajaderas. Al igual que la reutilización, en El Cementerio este paso de la cadena operativa fue más frecuente que en Casa Pima (figs. 4 y 5).

Abandono

La ocurrencia de artefactos en contextos secundarios es una clara evidencia de su abandono una vez terminada la vida útil; lo anterior es notable en la gran mayoría de las lascas utilizadas, cuyos bordes activos tienen claras huellas de uso macroscópico; la presencia de herramientas expeditas rotas, raspadores y fragmentos de puntas de proyectil, tanto por el uso o como durante la manufactura, reiteran el desecho de las piezas, llevando a cerrar la cadena operativa de esos implementos.

Discusión

El estudio de los materiales líticos con frecuencia se ha enfocado al uso de la obsidiana y para corroborar lo anterior basta con hacer una búsqueda bibliográfica sobre el tema. En años recientes los esfuerzos se han enfocado al conocimiento de otras materias primas, dando como resultado tres volúmenes coordinados por Leticia González y Lorena Mirambell (2005, 2009 y 2014), cuyos contenidos abarcan distintas regiones del México antiguo, periodos y sitios.

Los estudios sobre lítica tallada a partir del uso de basaltos, andesitas, riolitas, dacitas y otras rocas ígneas no suelen ser frecuentes todavía, pese a que desde hace varios años ya se han escrito trabajos al respecto (Berrojalbiz, 2009; Fujita, 2014; García-Bárcena, 1982; García Moreno, 2008; Jackson, 1990; Martínez, 2007; Nárez,

1990; Rodríguez, 1988; Rees, 1990; Tesch, Valdovinos y Domínguez, 2008). El aporte que se busca con este trabajo es dar a conocer las características generales de la industria lítica en el Valle de Ónavas, sumándose a los trabajos que versan sobre el estudio de otras materias primas distintas a la obsidiana.

De acuerdo con las interpretaciones de Gallaga (2006, 2007 y 2008), La Mesa II y Casa Pima corresponden a un par de aldeas, tanto por la presencia de estructuras habitacionales como por el número de éstas y la amplia frecuencia de materiales arqueológicos. Con las investigaciones a cargo de García (2010, 2011, 2012 y 2013) se puede corroborar el carácter habitacional de estos dos sitios y se pone de manifiesto que El Cementerio —con un utillaje lítico similar, tanto cualitativa como cuantitativamente—, sería una aparente inconsistencia si se tratara de un sitio funerario; las evidencias llevan a proponer como hipótesis que La Carbonera y dos sitios más, forman parte del espacio habitacional de El Cementerio, dada la gran cercanía que tienen con este último (García, 2011).

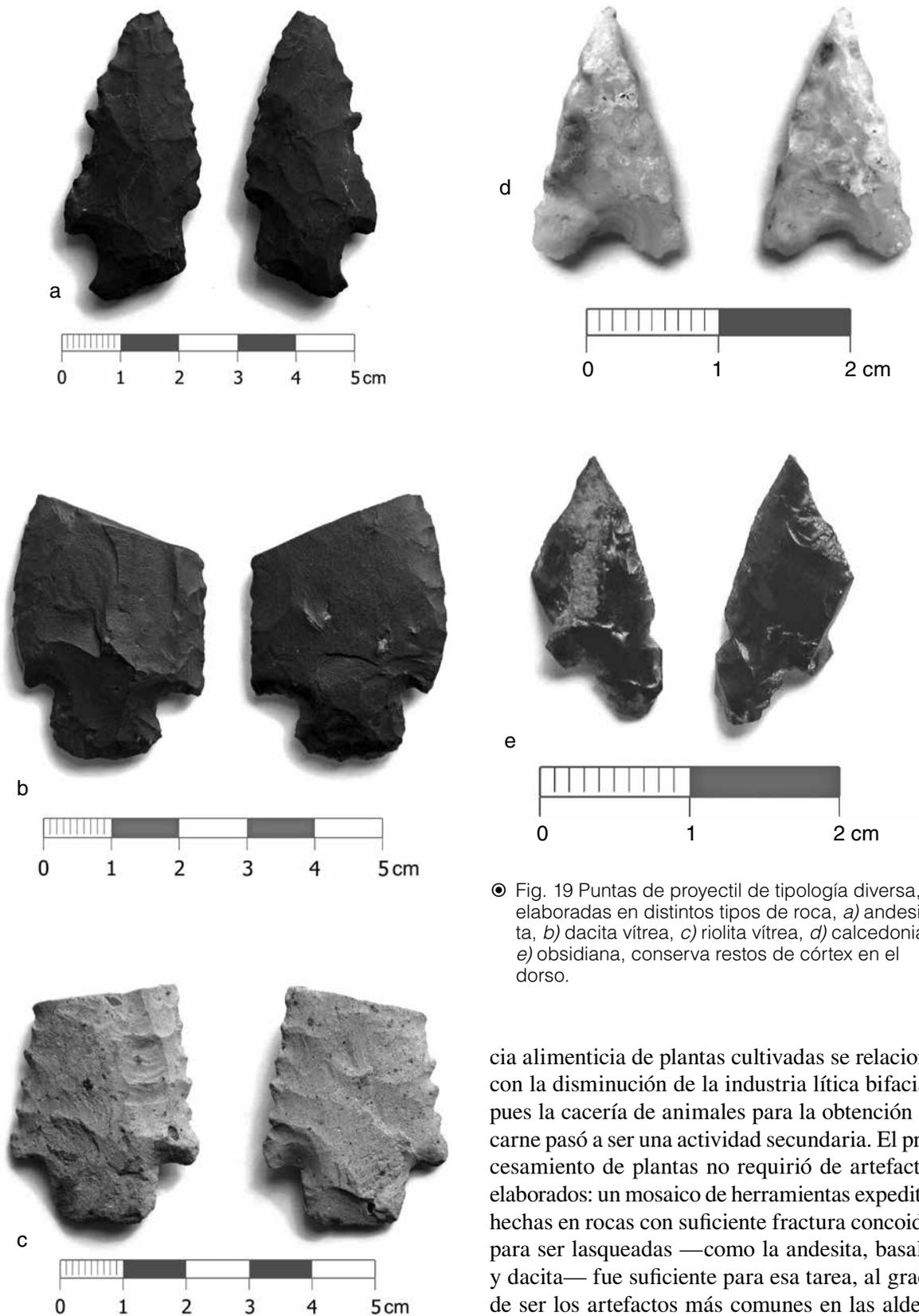
Las fechas obtenidas por ^{14}C permiten reconocer la contemporaneidad de Casa Pima y El Cementerio; éstos y otros sitios del mismo valle comparten los tipos cerámicos, por lo que se puede proponer la ocupación simultánea de varios de ellos, cuando menos en algún momento. Formas cerámicas de uso utilitario reiteran un uso habitacional; aunado a ello, la presencia de metates, manos de metates, morteros, pulidores, hachas de $\frac{3}{4}$ de garganta y otros artefactos en lítica pulida corroboran actividades relacionadas con la preparación y procesamiento de alimentos, la molienda de granos y semillas. La alta frecuencia de materiales líticos tallados denota que, cuando menos, cuatro procesos de manufactura fueron realizados en los sitios, sin embargo; no se han explorado contextos primarios en este sentido, es decir; áreas de actividad o talleres de talla lítica (fig. 18). La presencia de una variedad de artefactos unifaciales, bifaciales, así como de lascas con huella de uso macroscópicas, pone en evidencia una serie de actividades encaminadas a la satisfacción de necesidades básicas. Raspadores, cuchillos, puntas de proyectil y raederas, pudieron participar

en tareas tales como la cacería, destazado, corte y curtido de pieles; no obstante, predominan las herramientas expeditas.

La presencia de varias estrategias de talla señala la talla de núcleos por muchos miembros de la población y, como consecuencia de estas varias formas de hacer (lasquear), la no estandarización en la producción de artefactos líticos. El proceso de manufactura más importante fue la de núcleo-lasca, destinada a la industria expedita, la cual se caracteriza por su sencillez, heterogeneidad de formas finales y uso preponderante de cantos rodados, considerados —por esta naturaleza y su alta disponibilidad en las márgenes del río Yaqui—, de origen local.

La existencia de matrices bifaciales en proceso de manufactura señala que la fabricación de esos artefactos se realizaba parcialmente y en baja frecuencia en los sitios, sumándose como evidencia directa las lascas de adelgazamiento bifacial. El proceso que relaciona estas categorías tecnológicas es discontinuo en sentido estricto, por lo que bifaciales generales —en rocas con buena fractura concoidal— debieron llegar ya trabajados a los asentamientos, continuando de manera ocasional con las subfases del adelgazamiento. En los sitios del Valle de Ónavas la subfase mejor representada es el adelgazamiento primario, por lo que el resto del proceso —y la cadena operativa— debe localizarse en otros sitios del valle. A diferencia de lo observado en Ónavas, Fujita (2014) señala que en El Pulguero, Baja California Sur, una de las principales actividades realizadas en los talleres fue la producción de preformas bifaciales, las cuales fueron transportadas a otros sitios para seguirse trabajando hasta terminar en cuchillos o puntas de proyectil. La ausencia de lascas que atestigüen el acabado final de piezas, tales como cuchillos y puntas de proyectil, sugiere que los mismos pudieron llegar ya terminados, quizá a eso se deba la diversidad de puntas de proyectil, mostrando diferentes tipos de talla, correspondiendo también a distintos tipos (fig. 19).⁴

⁴ Las implicaciones tipológicas de los proyectiles no son tratadas aquí, basta señalar que su hallazgo en excavación sugiere una reutilización —no producción— de tipos más antiguos que los sitios.



● Fig. 19 Puntas de proyectil de tipología diversa, elaboradas en distintos tipos de roca, a) andesita, b) dacita vítrea, c) riolita vítrea, d) calcedonia, e) obsidiana, conserva restos de córtex en el dorso.

cia alimenticia de plantas cultivadas se relacionó con la disminución de la industria lítica bifacial, pues la cacería de animales para la obtención de carne pasó a ser una actividad secundaria. El procesamiento de plantas no requirió de artefactos elaborados: un mosaico de herramientas expeditas hechas en rocas con suficiente fractura concoidal para ser lasqueadas —como la andesita, basalto y dacita— fue suficiente para esa tarea, al grado de ser los artefactos más comunes en las aldeas

(Sánchez y Carpenter, 2014). Este panorama parece extenderse al Valle de Ónavas.

Recientemente pudo estudiarse una muestra de materiales líticos proveniente de Huatabampo, Sonora, y se observaron amplias similitudes tanto en las materias primas como en las categorías tecnológicas, estrategias de talla y procesos de manufactura. Al respecto, ya Álvarez (1981, 1985) señalaba el uso de cantos rodados en la manufactura de los artefactos mediante una talla de núcleos no sistemática, predominando la tecnología expedita; en general, describió lo que en este estudio corresponde a la segunda estrategia de talla y al proceso de manufactura de herramientas expeditas. En este trabajo se pretendía mostrar, de manera sintetizada, las características de la industria lítica en los sitios del Valle de Ónava, a partir del Proyecto Arqueológico Sur de Sonora.

Bibliografía

- Álvarez Palma, Ana María
1981. "Machomoncobe, un sitio arqueológico en Huatabampo". En *VI Simposio de Historia de Sonora. Memoria* (pp. 1-7). Hermosillo, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad de Sonora.
- 1985. "Huatabampo: consideraciones sobre una comunidad agrícola prehispánica en el sur de Sonora". Tesis de licenciatura en arqueología. ENAH-INAH, México.
- 1990. "Huatabampo, Consideraciones sobre una Comunidad Agrícola Prehispánica en el Sur de Sonora". *Noroeste de México* 9: 9-78.
- 2007. "Reinterpretando Huatabampo". En C. García M. y E. Villalpando (eds.), *Memoria del Seminario de Arqueología del Norte de México* (pp. 99-114). Hermosillo, Centro INAH-Sonora-Conaculta.
- Avilez Moreno, María Rosa
1990. "Los sitios del Valle del Mamut, Tamaulipas, y su lítica". Tesis. ENAH-INAH, México.
- 2005. "Materiales líticos del Valle del Mamut, Tamaulipas". En Leticia González Arratia y Lorena Mirambell (coords.), *Reflexiones sobre la industria lítica* (pp. 83-110). México, INAH (Científica 475).
- Berrojalbiz Cenigaonandia, Fernando
2009. "La lítica chalchihuiteña del norte de Durango". En Lorena Mirambell y Leticia González (coords.), *Investigaciones recientes sobre la lítica arqueológica en México* (pp. 37-60). México, INAH (Científica 561).
- Bradley, Ronna J.
1999. "Shell Exchange within the Southwest: The Casas Grandes Interaction Sphere". En C. F. Schaafsma y C. Riley (eds.), *The Casas Grandes World* (pp. 213-228). Salt Lake City, University of Utah Press.
- 2000. "Networks of Shell Ornament Exchange. A Critical Assessment of Prestige Economies in the North American Southwest". En M. Hegmon (ed.), *The Archaeology of Regional Interaction. Religión, Warfare, and Exchange across the American Southwest* (pp. 167-187). Boulder, University Press of Colorado.
- Braniff, Beatriz
1976. *Notas para la arqueología de Sonora*. Hermosillo, Centro Regional del Noroeste-INAH (Cuadernos de los Centros, 25).
- Campos, Andrea y Patricia García
2013. "Hueso". "Informe de la Cuarta Temporada de Campo, Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS)" (mecanoescrito). Archivo Técnico Centro INAH Sonora, Hermosillo.
- Carpenter, John y Julio Vicente
2009. "Fronteras compartidas: La conformación social en el norte de Sinaloa y sur de Sonora durante el periodo cerámico (200 d.C.-1532 d.C.)". *Espacio-tiempo* 3: 82-96.
- Cassiano Verde, Gianfranco y Ana María, Álvarez Palma
2007. "Poblamiento Clovis en Meztitlán, Hidalgo". *Arqueología*, Segunda Época 36: 5-23.
- Castillo, Janeth
2012. "Cerámica". Informe de la Quinta Temporada de Campo, Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS)" (mecanoescrito). Archivo Técnico Centro INAH Sonora, Hermosillo.

2013. “Cerámica”. Informe de la Sexta Temporada de Campo, Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS)” (mecanoescrito). Archivo Técnico Centro INAH Sonora, Hermosillo.

• Di Peso, Charles C.

1974. *Casas Grandes: A Fallen Trading Center of the Gran Chichimeca*. Flagstaff, Northland Press.

• Fujita, Harumi

2014. “Producción especializada de bifaciales grandes de riolita en el sitio El Pulguero, B.C.S.”. En Leticia González y Lorena Mirambell (coords.), *La industria lítica en el norte de México* (pp. 51-73). México, INAH.

• Gallaga, Emiliano

2006. “An Archaeological Survey of the Onavas Valley, Sonora, Mexico: A Landscape of Interaction During the Late Prehispanic Period”. Tesis de doctorado. Department of Anthropology-University of Arizona, Tucson.

2007. “The Pre-hispanic Communities of the Onavas Valley. New Archaeological Research in the Middle Yaqui River valley, Sonora, Mexico”. *KIVA. The Journal of Southwestern Anthropology and History* 72: 329-344.

2008. “Informe final para el Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia del proyecto Interacciones Macro-Regionales en el Valle de Onavas, Sonora, México, durante el periodo Prehispánico tardío, una prospección arqueológica, temporada única de 2004” (mecanoescrito). Archivo Técnico Centro INAH Sonora, Hermosillo.

• García Bárcena, Joaquín

1982. *El precerámico de Aguacatenango, Chiapas, México*, México, SEP/INAH (Científica, 110).

• García Moreno, Cristina

2008. *El Complejo San Dieguito en el noroeste de México*. México, INAH.

2009. “Informe de la Primera Temporada. Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora” (mecanoescrito). Archivo Técnico, INAH, México.

2010. “Informe de la Tercera Temporada de Campo Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora” (mecanoescrito). Archivo Técnico, INAH, México.

2011. “Informe de la Cuarta Temporada de Campo, Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS)” (mecanoescrito). Archivo Técnico Centro INAH Sonora, Hermosillo.

2012. “Informe de la Quinta Temporada de Campo, Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS)” (mecanoescrito). Archivo Técnico Centro INAH Sonora, Hermosillo.

2013. Informe de la Sexta Temporada de Campo, Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS)” (mecanoescrito). Archivo Técnico Centro INAH Sonora, Hermosillo.

• García M., Cristina, James T. Watson y Danielle Phelps

2015. “Selective Influence of West Mexico Cultural Traditions in the Onavas Valley, Sonora, Mexico”. Ponencia presentada en el 80th Annual Meeting of the Society for American Archaeology, San Francisco, California.

• García, Patricia y Andrea Campos

2012. “Hueso”. “Informe de la Quinta Temporada de Campo, Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS)” (mecanoescrito). Archivo Técnico Centro INAH Sonora, Hermosillo.

• Gazzola, Julie

2009. “La cadena operativa en la fabricación de máscaras en los talleres de lapidaria de La Ventilla, Teotihuacan”. En Lorena Mirambell y Leticia González (coords.), *Investigaciones recientes sobre la lítica arqueológica en México* (pp. 61-78). México, INAH (Científica 561).

• González Arratia, Leticia y Lorena Mirambell Silva (coords.)

2005. *Reflexiones sobre la industria lítica*. México, INAH (Científica, 475).

2009. *Investigaciones recientes sobre la lítica arqueológica en México*. México, INAH (Científica, 561).

2014. *La industria lítica en el norte de México*. México, INAH (Arqueología).

• González Cruz, Arnoldo y Martha Cuevas García
1998. *Canto versus canto. Manufactura de artefactos líticos en Chiapa de Corzo, Chiapas*. México, INAH-Conaculta (Científica, 376).

• Jackson, Donald
1990. "Análisis sobre la producción y el uso de la lítica en el sitio La Mesa". En Alba Guadalupe Mastache, Robert Cobean, Charles Rees y Donald Jackson (eds.), *Las industrias líticas Coyotlatelco en el área de Tula*. México, INAH (Estudios sobre Tula 3, Científica, 221).

• Leroi-Gourhan, André
1971. *El gesto y la palabra*. Caracas, Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela.

• Martínez Lemus, Mayra Leticia
2007. "Chapantongo en el Epiclásico: una reconstrucción de los modos de trabajo a través de los instrumentos líticos de basalto". Tesis. ENAH-INAH, México.

• Náñez, Jesús
1990. *Materiales arqueológicos de Tlapacoya*. México, INAH (Científica, 204).

• Pacheco, Angélica
2002. "Tecnología formal vs tecnología para su uso inmediato". Ponencia presentada en la V Conferencia de Arqueología de la Frontera Norte. Museo de las Culturas del Norte, Casas Grandes, Chihuahua.

• Pailles, Richard A.
1972. "An Archaeological Reconnaissance of Southern Sonora and Reconsideration of the Rio Sonora Culture. Tesis de doctorado. Southern Illinois University, Carbondale.

• Rees, Charles
1990. "Estudio sobre la cantera-taller del sitio Magoni". En Alba Guadalupe Mastache, Robert Cobean, Charles Rees y Donald Jackson (eds.). *Las*

industrias líticas Coyotlatelco en el área de Tula. México, INAH (Estudios sobre Tula 3, Científica, 221).

• Rodríguez Loubet, Françoise
1988. *Artefactos líticos del Estado de Guanajuato*. México, CEMCA/INAH (Cuaderno de trabajo 36).

• Rodríguez Obregón, Daniela
2013. "Concha". "Informe de la Sexta Temporada de Campo, Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS)" (mecanoescrito). Archivo Técnico Centro INAH Sonora, Hermosillo.

• Sánchez Miranda, Guadalupe y John P. Carpenter
2009. "La industria lítica Clovis sonorensis del Pleistoceno tardío/Holoceno temprano: una mirada desde el sitio Clovis de El Bajío". En Lorena Mirambell y Leticia González (coords.), *Investigaciones recientes sobre la lítica arqueológica en México* (pp. 19-36) México, INAH (Científica, 561).

2014. "Paisajes, territorios e industrias líticas: adaptaciones humanas de larga duración al desierto de Sonora". En Leticia González y Lorena Mirambell (coords.), *La industria lítica en el norte de México* (pp. 75-113). México, INAH.

• Sliva, Jane
1997. *Introduction to the Study and Analysis of Flaked Stone Artifacts and Lithic Technology*. Tucson, Center for Desert Archaeology.

• Soto F., Alberto
2012. "Lítica tallada". "Informe de la Quinta Temporada de Campo, Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS) (mecanoescrito). Archivo Técnico Centro INAH Sonora, Hermosillo.

• Tesch, Monika, Víctor Valdovinos e Irán Domínguez
2008. "Manufactura de artefactos en riolita en el altiplano potosino". *Septentrión* 3.

• Tomka, Steve A. y Gustavo, Ramírez
2001. "Taller de análisis tecnológico de artefactos líticos". Center for Archaeological Research-University of Texas, San Antonio, Texas.

- Towner, Ronald H. y Miranda Warburton
1990. "Projectile Point Rejuvenation: A Technological Analysis". *Journal of Field Archaeology* 17: 311-321.
- Valdovinos Pérez, Víctor Hugo
2013. "Lítica tallada". Informe de la Sexta Temporada de Campo, Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS) (mecanoescrito). Archivo Técnico Centro INAH Sonora, Hermosillo.
- Vargas, Octavio y Cristina García
2011. "Lítica tallada". "Informe de la Cuarta Temporada de Campo, Interacciones Southwest/Noroeste y Mesoamérica. Proyecto Arqueológico Sur de Sonora (PASS)" (mecanoescrito). Archivo Técnico Centro INAH Sonora, Hermosillo.
- Vidal Solano, Jesús Roberto
2014. "Origen geológico y caracterización petrológica de los depósitos de obsidiana en Sonora, México". Ponencia presentada en la XXX Mesa Redonda de la SMA, Santiago de Querétaro, Querétaro.
- Villalobos Acosta, César
2004. "La diversidad emergente. Complejidad y metáforas textuales en la investigación arqueológica de Sonora, México". Tesis de maestría en antropología. FFYL/IIA-UNAM, México.
- Villalpando Canchola, Elisa
2000. "The Archaeological Traditions of Sonora". En Michael Foster y Shirley Gorenstein (eds.), *Greater Mesoamerica. The Archaeology of West and Northwest Mexico*. Salt Lake City. The University of Utah Press.
- Watson, T. James y Cristina García
2016. "Postclassic Expansion of Mesoamerican (Biocultural) Characteristics into Sonora, Northwest Mexico". *Journal of Field Archaeology* 41 (2). DOI: 10.1080/00934690.2016.1159899
- Wilcox, David R., Phil C. Weigand, J. S. Wood y J. B. Howard
2008. "Ancient Cultural Interplay of the American Southwest in the Mexican Northwest". *Journal of the Southwest* 50(2): 103-206.
- Winckler, G.
2006. *Terminología del análisis lítico en arqueología. Diccionario de uso para la descripción de objetos líticos*. Recuperado de www.winckler.com.ar.



La presencia teotihuacana en San Antonio-Acoaculco

Resumen: El área norte de Tula presenta múltiples asentamientos del periodo Clásico, y entre los más importantes destacan Chingú, El Tesoro y Acoaculco. Un rasgo distintivo de estos sitios es la presencia de cerámica teotihuacana y zapoteca, tal como el Barrio zapoteca de Teotihuacán. Los trabajos previos han explorado algunos aspectos de la relación entre ambas culturas y la cronología de los sitios. Este trabajo revisa las explicaciones acerca de esos sitios y, al mismo tiempo, presenta un panorama general de las exploraciones de campo y el análisis de la colección de cerámica de San Antonio-Acoaculco. Enfatiza en los materiales teotihuacanos para ubicar temporalmente la ocupación y abandono del sitio.

Palabras clave: Tula, cerámica teotihuacana, cerámica zapoteca.

Abstract: Chingú, El Tesoro, and Acoaculco are Classic period settlements in the area north of Tula. These settlements stand out due the presence of Teotihuacan and Zapotec pottery, likewise the Zapotec barrio at Teotihuacan. Prior studies have explored some aspects of the relationship of Zapotec and Teotihuacan culture and the chronologies of these sites. This article reviews explanations offered to date and presents a general overview of recent fieldwork and ceramics analysis from San Antonio-Acoaculco. Emphasis is placed on teotihuacan pottery for understanding the occupation and abandonment of the site.

Key words: Tula, Teotihuacan ceramics, Zapotec ceramics.

En el área norte de Tula se han estudiado varios sitios arqueológicos con rasgos teotihuacanos, particularmente en Chingú (Díaz, 1980; Mastache *et al.*, 2002), El Tesoro y Acoaculco (Crespo y Mastache, 1981). En gran medida, estos sitios han sido explorados con estudios de superficie y excavaciones de sondeo. Entre 2011 y 2012 se realizó el Salvamento Arqueológico Planta Tratadora de Aguas Residuales (PTAR), Atotonilco de Tula, Hidalgo, este proyecto delimitó el sitio arqueológico San Antonio-Acoaculco (SA-Acoaculco), donde se descubrieron materiales con rasgos teotihuacanos. SA-Acoaculco se ubica muy cerca de la parte norte de la Presa Requena, entre los poblados de San Antonio y San José Acoaculco, Atotonilco de Tula en el estado de Hidalgo. Se extiende sobre las laderas de dos elevaciones ubicadas al noreste del río El Salto (fig. 1). Las coordenadas UTM (Datum WGS-1984) en el centro del sitio son 473161 E, 2205030 N (carta topográfica 1:50, 000, Zumpango de Ocampo E14A19).

Crespo y Mastache (1976: 100) reportaron un sitio denominado Acoaculco (S-53). SA-Acoaculco y Acoaculco (S-53) son sitios distintos, hay 1.7 km de distancia entre ellos, el primero está sobre la loma y el segundo en la planicie baja. SA-Acoaculco muestra evidencia de los típicos multifamiliares teotihuacanos, así como plazas cuadrangulares rodeadas por tres edificios y un lado abierto. Otro

* Escuela Nacional de Antropología e Historia-INAH.

Este trabajo fue financiado por la PTAR-Atotonilco. Agradezco a Alicia Bonfil la invitación para participar en este proyecto; a Rocío Segura, por las clarificaciones acerca de los datos de campo; a los arqueólogos Rodolfo Cid, Verónica Ortega y Fernando Getino, por sus comentarios sobre las investigaciones previas y el análisis de materiales; pero sobre todo, a mis compañeros de análisis: César Vázquez, Georgina de la Luz y Tania Gómez.

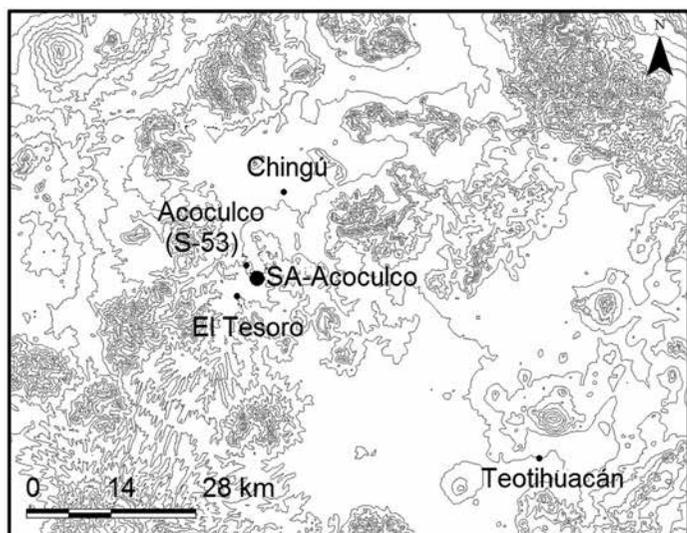


Fig. 1 Sitios clásicos en el área de Tula con material teotihuacano y zapoteca.

elemento importante son los acabados de estuco en pisos y edificios, aunque hasta la fecha falta estudiar la orientación de los edificios y definir la existencia de talud-tablero.

Los sitios del Clásico en el área de Tula son relevantes porque muestran cerámica teotihuacana y zapoteca, del último caso resaltan los cajetes grises acanalados parecidos al tipo G12¹ definidos por Caso *et al.* (1967), así como unas copias locales² elaboradas en pastas de color amarillo rojizo y café amarillento (Crespo y Mastache, 1981; Díaz, 1980).

La conjunción de materiales teotihuacanos y zapotecas ya había sido identificada en el Barrio zapoteca (Millon, 1973: 40), así que cuando se observó la misma asociación en el área de Tula se infirió un fenómeno semejante (Crespo y Mastache, 1981: 103; Rattray, 1993: 71; Mastache *et al.*, 2002: 57-59; Healan, 2012: 74). Sin embargo, la

investigación del barrio ha identificado una producción local de cerámica utilitaria y ceremonial zapoteca, depósitos funerarios, así como movilidad de individuos y artefactos desde la zona oaxaqueña (Rattray, 1993; Spence, 1992: 68-7; White *et al.*, 1998; Roldan *et al.*, 2011), todo lo anterior permite sustentar la existencia de un conglomerado foráneo en la urbe teotihuacana.

Por otra parte, entre los sitios del Clásico en la región de Tula, Chingú es un asentamiento que también, presenta alfarería teotihuacana y zapoteca (Díaz, 1980: 69; Mastache *et al.*, 2002: 55). De acuerdo con Clara Díaz (1980: 64) la cerámica zapoteca representa 6.82% (1 011 tiestos) y la teotihuacana 26.15 % (3 900 tiestos), sobre todo cajetes acanalados y cantaros de pasta

dura, este material casi siempre aparece fuera de la arquitectura cívico-ceremonial. Contrariamente, Crespo y Mastache (1981: 100) reportan que El Tesoro y Acoculco muestran un predominio de la cerámica zapoteca con 63% y 54%, respectivamente, mientras la cerámica teotihuacana representa 15% y 17% —en ningún caso se ha especificado el tamaño de la muestra—, y con estos datos se ha afirmado que la cultura zapoteca tuvo una presencia más intensa que en Chingú.³

Las excavaciones de SA-Acoculco descubrieron conjuntos habitacionales con diseño teotihuacano, y dentro de tales se hallaron tres tumbas zapotecas con nicho, además de una cantidad considerable de entierros extendidos y flexionados (Bonfil, 2013: 160-196); los primeros se asocian a la cultura zapoteca, y los segundos, a la teotihuacana. Cabe recordar que un salvamento arqueológico en El Tesoro previamente identificó una tumba zapoteca con ofrenda (Hernández, 1994).

Estas diferencias en la cultura material parecen explicarse porque Chingú fue el centro regional de la expansión teotihuacana en Tula (Díaz,

¹ Winter (1998: 155) ha señalado que es un error asumir que los cajetes grises acanalados encontrados en el centro de México son G12. Además de las típicas acanaladuras al interior del borde, el G12 de Monte Albán presenta incisiones en el fondo de la vasija. Por el contrario, ningún ejemplar encontrado en el barrio zapoteco o en el área de Tula muestra incisiones en el fondo.

² Caso *et al.* (1967: 25) ya reportan cajetes acanalados anaranjados dentro del área zapoteca, particularmente en el sitio de Monte Negro.

³ Es importante notar que la abundancia cerámica no es un indicio suficiente para interpretar el grado de la presencia cultural, pues aún en el Barrio zapoteca predomina la cerámica teotihuacana (63.6 %, 1 578 tiestos) sobre la zapoteca (4.7 %, 117 tiestos) (Rattray, 1993: tabla 2).

1980: 71; Mastache *et al.*, 2002: 52). De tal manera, El Tesoro y SA-Acozulco serían sitios periféricos con una jerarquía secundaria y mayor cantidad de elementos culturales no teotihuacanos. Por ejemplo, es notable que hasta la fecha no se haya encontrado una tumba zapoteca en Chingú y la variabilidad cerámica quede reducida a cajetes acanalados y cantaros de pasta dura, mientras en SA-Acozulco y El Tesoro sí hay tumbas y muchas más formas cerámicas, que van desde lo utilitario hasta lo ceremonial. De esta manera, los sitios del Clásico en Tula presentan tres componentes: 1) asentamientos relacionados con ÇTeotihuacán 2) presencia cultural zapoteca y 3) una cultura local minoritaria (Mastache *et al.*, 2002: 59).

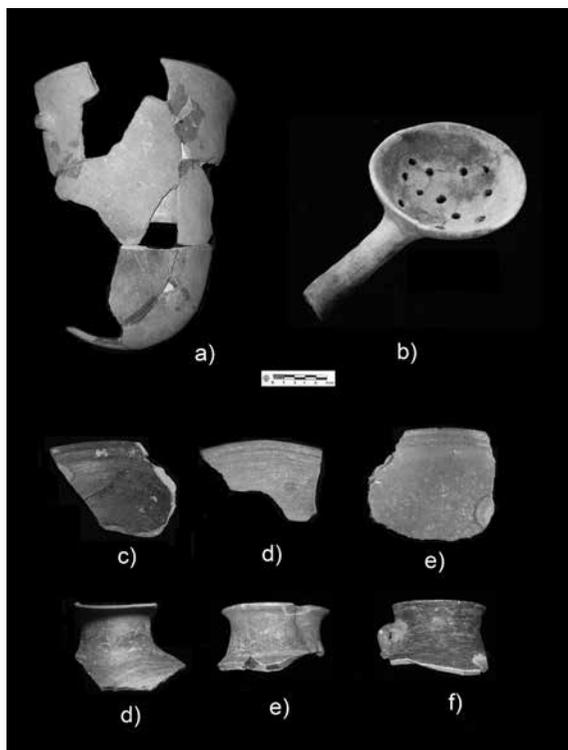
Ratray (1993: 7) menciona que la ocupación del Barrio zapoteco ocurrió entre 200-550 d.n.e., desde el punto de vista cronológico la mayoría de la cerámica teotihuacana del barrio pertenece a las fases Tlamimilolpa (200-350 d.n.e.), Xolalpan (350-550 d.n.e.) y Metepec (550-650 d.n.e.); además, la cerámica zapoteca suele estar asociada a la arquitectura de dichas fases. La cerámica zapoteca del barrio corresponde a las fases Monte Albán II (200 a.n.e.-200 d.n.e.) y Monte Albán IIIA (200-500 d.n.e.) (Ratray, 1993: 70). La cerámica de Monte Albán IIIA es minoritaria y se correlaciona sin mayor problema con las fases teotihuacanas, pero la cerámica de Monte Albán II —más abundante y más antigua— resulta difícil de correlacionar con las fases teotihuacanas. Algunos especialistas sostienen que el desfase cronológico de la cerámica zapoteca está provocado por la ausencia de contacto con el área oaxaqueña, generando una alfarería anacrónica que busca reforzar la identidad cultural (Ratray, 1993: 4; Spence, 1992). Sin embargo, Winter (1998: 155, n. 2 y fig. 1) señala que los cajetes acanalados del barrio zapoteca podrían ubicarse hacia la fase Monte Albán II tardío (200-350 d.n.e.), lo cual los correlacionaría de mejor manera con las fases teotihuacanas. En estudios más recientes se considera que la ocupación del barrio comenzó en Tzacualli tardío (Palomares, 2013; Ortega y Archer, 2014): si esto fuera el caso, se podría explicar la antigüedad de los diseños formales de la cerámica zapoteca del barrio.

En la cerámica teotihuacana de Chingú, Clara Díaz (1980: 28) reporta material de la fase Patlachique (cuatro tiestos), Tzacualli (35 tiestos) y Miccaotli (siete tiestos); no se registró un patrón de asentamiento para estas fases, aunque ese medio centenar de tiestos era prueba suficiente de una ocupación temprana. La cerámica más abundante es de la fase Tlamimilolpa (21.99%, 3 282 tiestos), momento de construcción de los edificios. En Xolalpan (3.07%, 456 tiestos) y Metepec (1.09%, 162 tiestos) hay una menor proporción de material, además de una menor extensión ocupacional del sitio (Díaz, 1980: 60). Respecto a El Tesoro y Acozulco (S-53), Crespo y Mastache (1981: 100-101; Mastache *et al.*, 2002: 57) señalan la presencia de material cerámico de la fase Tlamimilolpa tardío y Metepec, sin haber registrado material de la fase Xolalpan. Con estos datos, las síntesis regionales más recientes todavía mantienen que la ocupación clásica del área de Tula fue continua desde Tzacualli hasta Metepec (Healan, 2012: 72; Mastache *et al.*, 2002: 59). Por otra parte, Ratray (2001: 380) considera que existe una correlación temporal entre la ocupación de Chingú y el Barrio zapoteca ubicada entre Tlamimilolpa y Metepec.

El aspecto más interesante es que se ha considerado que la organización político-territorial entre los sitios teotihuacano-zapotecas de la región de Tula y el Barrio zapoteca fue muy parecida; es decir, con asentamientos plenamente delimitados donde se concentra un grupo cultural distinto. En este trabajo presentaré algunos resultados del análisis de la cerámica de SA-Acozulco, enfocado sobre todo a los atributos temporales de la cerámica teotihuacana; estos datos serán útiles para complementar la información respecto a la cronología y ocupación clásica en el área de Tula, lo cual permitirá elaborar una imagen más certera de la ocupación y el abandono de la región, así como de su organización político-territorial.

La cerámica de San Antonio-Acozulco

La muestra cerámica de SA-Acozulco se divide en Clásica y Posclásica, se ha registrado muy poco

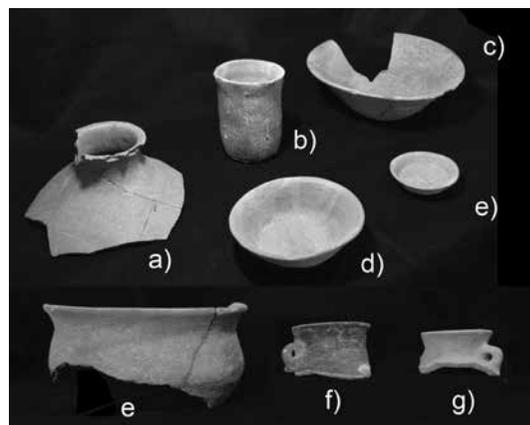


© Fig. 2 Cerámica zapoteca de SA-Acozulco.

material tolteca y mexicana. La mayor parte es cerámica del Clásico organizada en tres conjuntos generales: teotihuacana, zapoteca y local.

En la cerámica zapoteca de SA-Acozulco hay varios grupos donde se registran materiales muy parecidos a los de Monte Albán (Caso *et al.*, 1967) principalmente cajetes cónicos y acanalados de pasta gris (fig. 2c-e), cántaros fabricados en una pasta dura y compacta (fig. 2d-f), así como vasos ceremoniales (fig. 2a) y sahumerios (fig. 2b) con superficie alisada y estriada. Estos materiales corresponden a las fases Monte Albán I, II y IIIA, pero en SA-Acozulco conviven con materiales teotihuacanos de las fases Tlamimilolpa y Xolalpan.

La cerámica local está elaborada en una pasta de color amarillo rojizo donde se fabrican vasijas teotihuacanas y zapotecas con acabado monocromo de color anaranjado y bayo, entre las vasijas zapotecas hay cantaros (fig. 3a), vasos (fig. 3b) y cajetes cónicos (figs. 3c-e). También hay una gran cantidad de ollas fabricadas en una pasta muy



© Fig. 3 Cerámica local de SA-Acozulco. Formas zapotecas.

burda, mayoritariamente con diseño formal zapoteco. El adjetivo ‘local’ se refiere sobre todo a una cultura material que conjunta formas cerámicas de ambas culturas.

La cerámica teotihuacana corresponde a vasijas con atributos y diseños típicos de esta cultura, cajetes y vasos trípodes con pulido a palillos, candeleros, incensarios con rebordes, pintura de hematita especular, etcétera. Se clasificó siguiendo los principios de Rattray (2001: 36-42), donde el *grupo cerámico* constituye la categoría central del análisis. Así, cada grupo se define en función de la suma de modos correlacionados de pasta y acabado de superficie. Por un lado, hay grupos cerámicos definidos principalmente por el tratamiento de superficie: Monocromo pulido, pintado, mate y bruñido. Por otra parte, el Anaranjado San Martín (ASM), Copa, Anaranjado delgado y Granular⁴ se distinguen por la pasta. Cada grupo contiene una variedad de formas distintivas, por mencionar algunos, el Monocromo pulido abarca vasijas de servicio, del mate son características las vasijas ceremoniales y del grupo bruñido las vasijas de preparación y almacenamiento.

En este punto, la clasificación organiza la cerámica teotihuacana en distintos grupos y los

⁴ La cerámica Anaranjado delgado y Granular no es teotihuacana, pero se ha estudiado dentro de la cronología teotihuacana.

aspectos cronológicos de cada grupo inciden al estudiar los cambios en el tratamiento de superficie, la forma y la pasta, que permiten medir el paso del tiempo. Más que tipos, la clasificación define atributos diagnósticos relacionados a cada fase cronológica (Rattray, 2001: 110-112). Así, un grupo cerámico es una entidad abstracta pero también es una unidad histórica que cambia a lo largo del tiempo.

La cerámica teotihuacana de SA-Acozulco

La cerámica teotihuacana de SA-Acozulco refleja los diseños y tratamientos de la cerámica clásica de Teotihuacán. En el caso de la cerámica Anaranjado delgado, ASM y Granular, la pasta indica el carácter foráneo de estos materiales; por otra parte, la cerámica teotihuacana pulida, pintada, mate y bruñida de SA-Acozulco presenta una pasta de color café con partículas no plásticas negras, cristales de silicio y micas. En cuanto a su composición, aun cuando el barro de SA-Acozulco es diferente al de Teotihuacán, presenta la típica cocción de la cerámica teotihuacana, lo cual se infiere al observar algunos efectos, como los núcleos de reducción negros. En ese sentido, la cerámica de SA-Acozulco es una manufactura local que sigue los patrones estilísticos y tecnológicos de la alfarería teotihuacana.

A continuación se reportan los resultados del análisis del material cerámico proveniente de dos unidades de excavación, cada una ubicada cerca de la cima de una loma identificadas como MA y MB (fig. 4). La U5-MA corresponde a un patio con superficie de estuco, mide casi 8 m de lado y está rodeado de habitaciones (fig. 5). A primera vista es parecido a un multifamiliar teotihuacano (Manzanilla, 1993). La segunda unidad es la V9-MB, que también corresponde a un conjunto habitacional de diseños teotihuacano; en promedio, los cuartos miden 3 m por lado y algunos muestran residuos de los piso de estuco. Es importante anotar que en esta unidad se descubrió una tumba zapoteca (fig. 6). En cada unidad el material muestra una distribución porcentual de acuerdo con la filiación cultural de la siguiente forma:

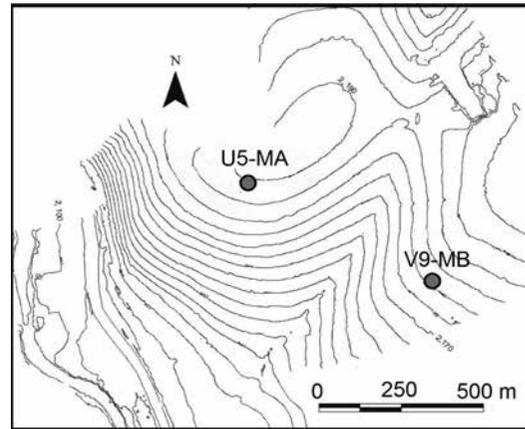


Fig. 4 Puntos de excavación en San Antonio-Acozulco.

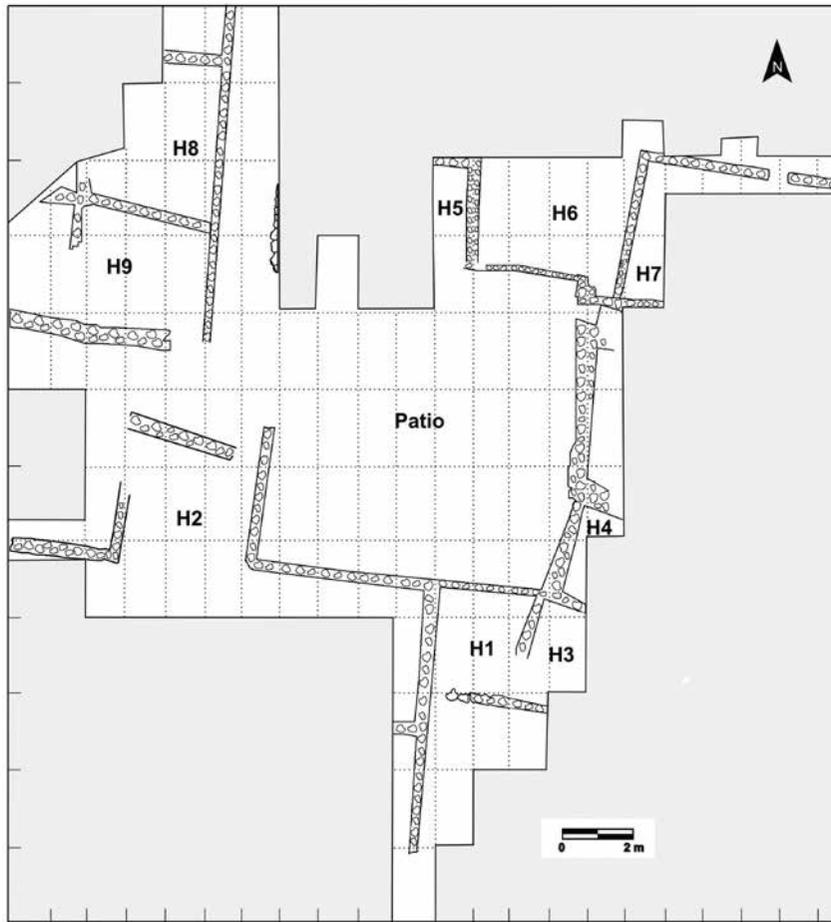
Tabla 1. Porcentaje de la cerámica de SA-Acozulco según su filiación cultural.

	<i>Teotihuacana*</i>	<i>Zapoteca</i>	<i>Local</i>	<i>Tiestos analizados</i>
U5-MA	19.35	8.85	69.68	12 172
V9-MB	41.43	10.69	47.03	9 367

* Excepto número de tiestos analizados

En la tabla 1 se puede observar que cada unidad manifiesta un comportamiento distinto, por ejemplo en la U5-MA predomina el material local y la cerámica teotihuacana apenas abarcan un quinto de la muestra total. Por otro lado, casi la mitad de la cerámica de V9-MB es teotihuacana y cabe apuntar que en esta unidad se registraron todos sus grupos: pulido, pintado, mate, bruñido, ASM y copa, así como Anaranjado delgado y Granular. Comparativamente, en U5-MA tan sólo se registró cerámica pulida, pintada, mate, bruñida y del tipo Anaranjado delgado. Desde el punto de vista de la cerámica zapoteca, en U5-MA se recuperó una gran cantidad de cajetes cónicos de la alfarería local; por otra parte, en V9-MB se identificó la mayor concentración de cerámica ceremonial zapoteca, sobre todo de vasos y sahumerios (fig. 7).

En lo que toca a la distribución temporal de la cerámica teotihuacana, la mayor parte corresponde a las fases Tlamimilolpa y Xolalpan, siendo en la primera más abundante. En general se observa



● Fig. 5 Excavaciones U5-MA.



● Fig. 6 Excavaciones V9-MB.

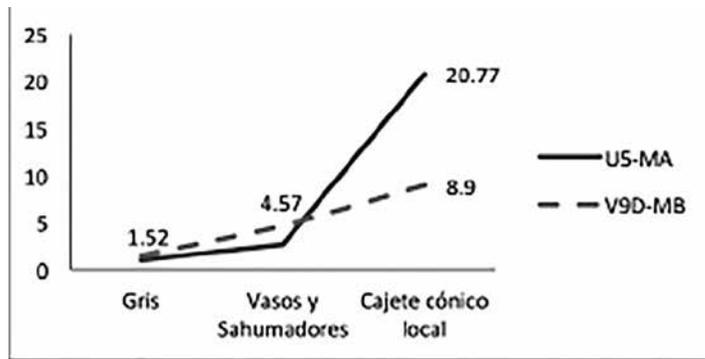


Fig. 7 Porcentajes de cerámica zapoteca.

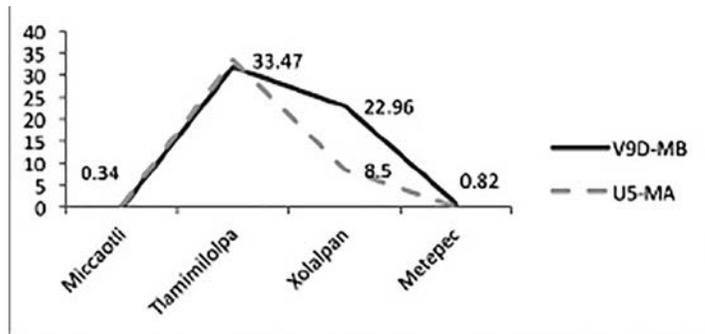


Fig. 8 Porcentajes de cerámica teotihuacana según temporalidad.

un decremento en la cantidad de material de la fase Xolalpan, si bien resulta más pronunciado en U5-MA, mientras en V9-MB es menor. Las dos unidades analizadas muestran muy bajo porcentaje de cerámica de la fase Metepec y sólo la U5-MA mostró algunos fragmentos de la fase Miccaotli (fig. 8); más adelante presentaré una explicación que integre los datos presentados hasta ahora, aunque a grandes rasgos esos resultados son afines con la idea que en Tlamimilolpa comienza un proceso de expansión suprarregional teotihuacana (Rattray, 2001: 388).⁵ Varios estudios dentro del territorio hidalguense muestran que los sitios teotihuacanos estuvieron activos en el lapso Tlamimilolpa-Metepec (Matos *et al.*,

⁵ Rattray (2001: 356) define un sitio suprarregional como un sitio teotihuacano fuera del Valle de Teotihuacán, comúnmente se localizan en Morelos, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y el Valle de Toluca.

1981; Pastrana y Domínguez, 2009; Torres *et al.*, 1999). A continuación presento un resumen descriptivo de la colección de cerámica teotihuacana de SA-Acozulco de U5-MA y V9-MB; se resaltan los atributos con valor cronológico según los criterios establecidos.

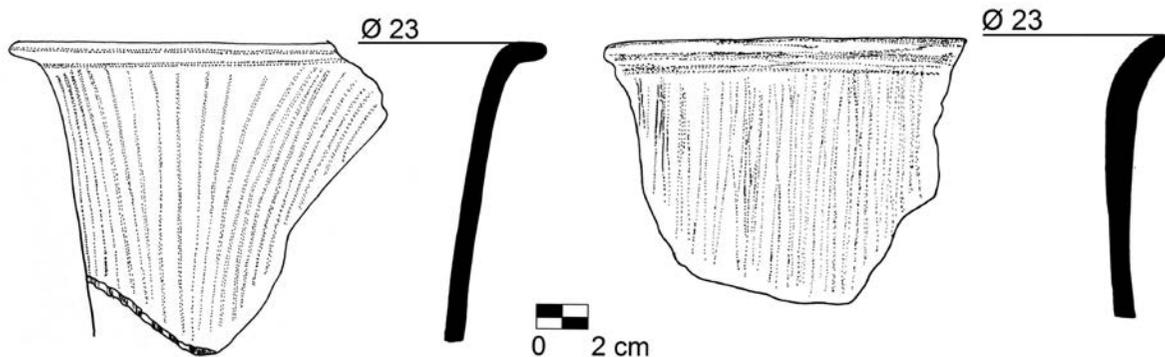
Monocromo pulido/ Tlamimilolpa-Metepec⁶

El grupo Monocromo Pulido se distingue por el acabado lustroso en vasijas típicamente teotihuacanas: vaso, cajete, jarra y florero, la cerámica de Miccaotli y Tlamimilolpa temprano es lustrosa y oscura, principalmente negra y café oscura. A partir de Tlamimilolpa tardío es menos lustrosa y predominan los tonos claros. En Tlamimilolpa el modo decorativo es la incisión, en Xolalpan el pulido en patrón y el pulido zonal (Rattray, 2001; Bennyhoff, 1969; Cowgill, 1998; López, 2009).

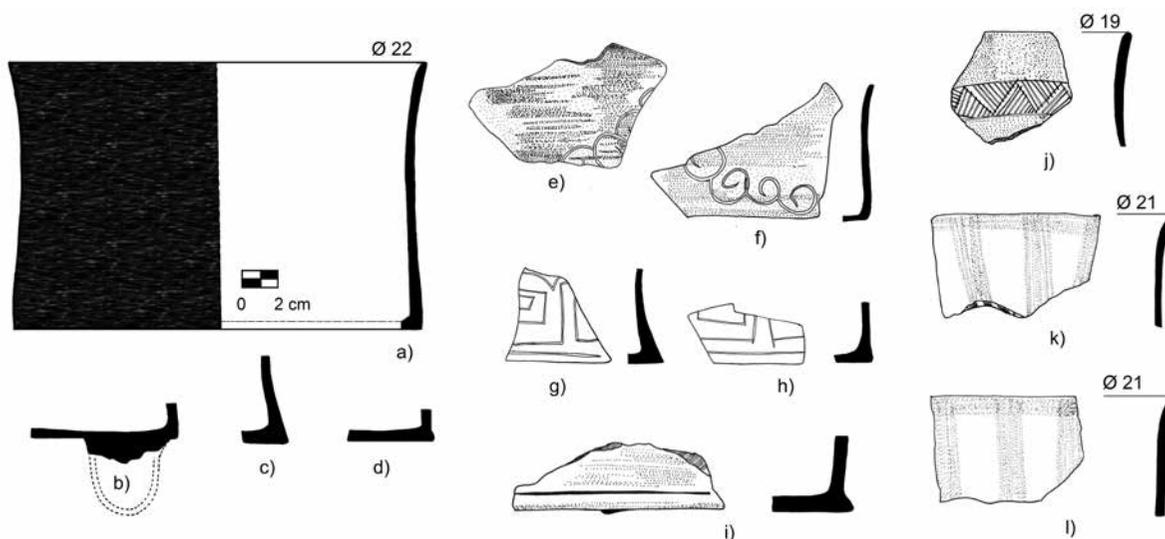
Vaso cilíndrico/Tlamimilolpa- Xolalpan temprano

El vaso teotihuacano es una vasija trípode y existen dos diseños formales: de borde saliente y de borde directo. El vaso de borde saliente es de cuerpo cilíndrico o recto divergente con soportes sólidos aparece en Miccaotli y Tlamimilolpa, (Rattray, 2001: 158-160). En los materiales de SA-Acozulco se recuperaron varios ejemplares con borde plano evertido o curvo divergente de la fase Tlamimilolpa (fig. 9). La boca mide entre 20-25 cm de diámetro. La superficie exterior está pulida y tiene un patrón vertical, los colores más frecuentes son: negro (2.5/1 5Y), café oscuro (3/4 7.5YR) y café amarillento oscuro (4/6 10YR).

⁶ Junto al título de cada grupo cerámico se mencionan las fases correspondientes al material de la muestra de SA-Acozulco.



© Fig. 9 Vaso pulido de borde saliente. Tlamimilolpa.

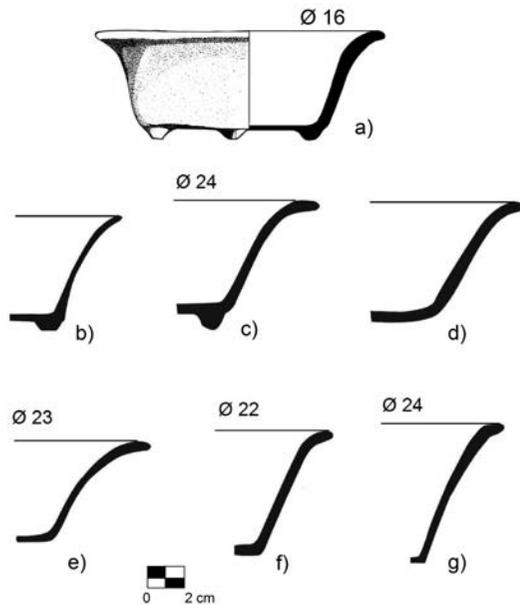


© Fig. 10 Vaso de borde directo. Tlamimilolpa-Metepec.

El vaso de borde directo es la vasija más distintiva de la cultura teotihuacana, es un cilindro con tres soportes huecos, aparece en Tlamimilolpa tardío y perdura hasta Metepec (Rattray, 2001: 220; Cowgill, 1998: 186; Bennyhoff, 1969: 62). En Tlamimilolpa tardío tiene el cuerpo apenas acincurado y no suele tener decoración; por lo general miden alrededor de 20 cm en el borde y 15.5 cm de altura, las paredes son delgadas (0.4 cm) (fig. 10a-c), la superficie es color café oscuro (3/2 7.5YR) o negro (2.5/1 7.5YR). Entre los materiales decorados se registraron algunos tiestos esgrafiados con diseños decorativos dispuestos diagonal-

mente alrededor de la vasija y relleno de pintura roja (fig. 10e-f), este ordenamiento decorativo es distintivo de esta fase (Bennyhoff, 1969: 68).

El vaso de Xolalpan temprano se distingue por la pestaña basal (fig. 10 d, i) y la decoración incisa organizada en paneles horizontales alrededor del borde o la base (Rattray, 2001: 220; Bennyhoff, 1969: 87; Müller, 1978: 167). En el material de SA-Acoculco se registraron algunos fragmentos con paneles de líneas diagonales paralelas y grecas, algunos tienen rastros de pintura roja en la incisión (fig. 10g-h, j). En la V9-MB se registró un par de fragmentos de vaso de borde directo con

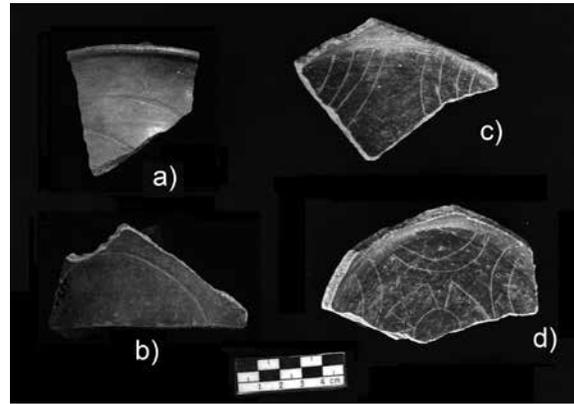


© Fig. 11 Cajete pulido. Tlamimilolpa tardío.

pulido zonal a manera de franjas verticales (fig. 10k-l), el color de la superficie es negro (2/1 10YR) y café amarillento (5/4 10YR); de acuerdo con Rattray (2001: 286) y Bennyhoff (1969: 117) este tipo de materiales aparecen en Metepec.

Cajete/Miccaotli-Metepec

El cajete pulido tiene dos formas frecuentes: curvo divergente y recto divergente con borde saliente (Rattray, 2001: 170; Bennyhoff, 1969: 44-45). Entre los ejemplares de Tlamimilolpa temprano se registraron fragmentos de cajete con borde saliente y engrosado, el ángulo basal —la unión entre la pared y la base de la vasija— está engrosado y es recto o agudo. La superficie es lustrosa por ambos lados y de colores oscuros, negro (2/1 10YR) y café muy oscuro (2/2 10YR). La mayor parte de los cajetes pulidos de SA-Acocolco pertenecen a la fase Tlamimilolpa tardío, tienen el borde más saliente, el ángulo basal está adelgazado y es ligeramente obtuso, pero todavía se observan vértices claros (fig. 11). La superficie está bien pulida al interior, el exterior presenta un pulimento de menor calidad. Los colores más



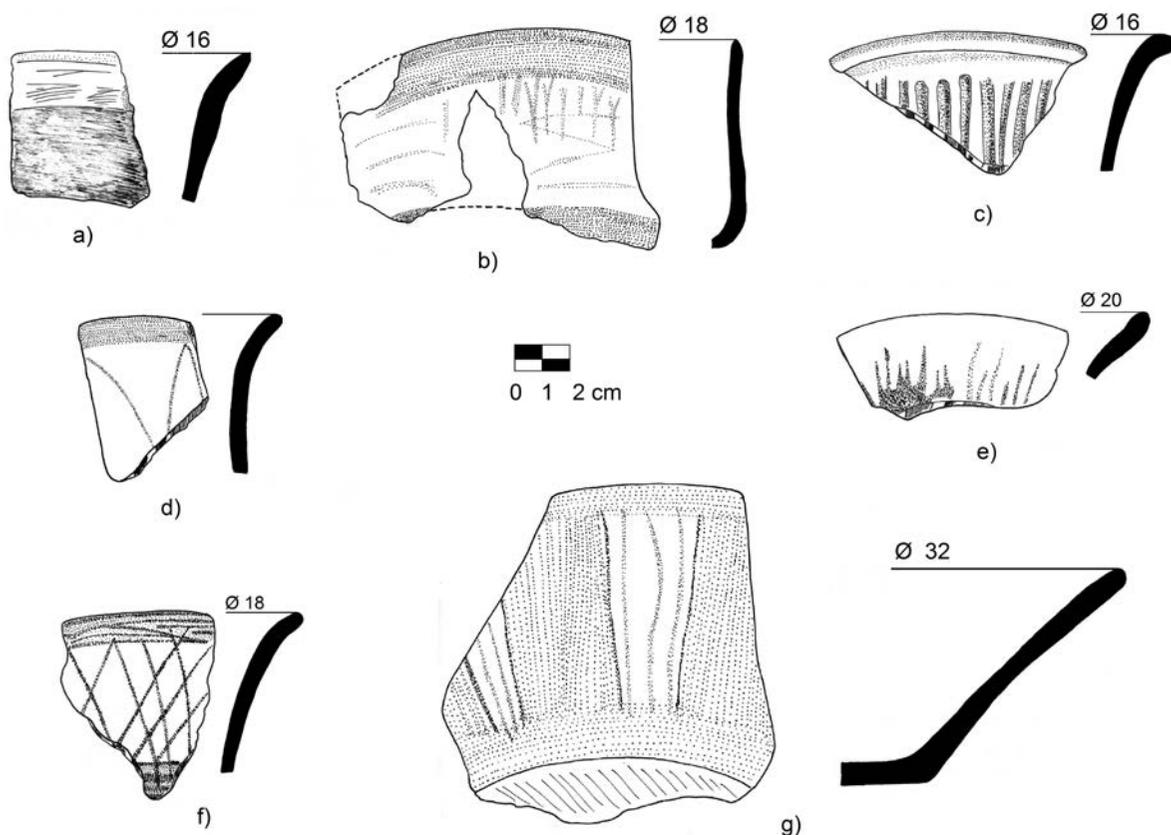
© Fig. 12 Cajete pulido inciso. Tlamimilolpa.

frecuentes son café (4/4 7.5YR) y café amarillento (5/4 10YR).

La incisión es el modo decorativo distintivo de Tlamimilolpa, se observa principalmente en el cajete curvo divergente (Rattray, 2001: 192; Cowgill, 1998; López, 2009). Al exterior del cuerpo se registró el diseño de nube (fig. 12a-b), en el fondo, arcos y la flor de cuatro pétalos y al interior del borde líneas verticales paralelas. Los ejemplares incisos suelen ser vasijas oscuras.

Los cajetes pulidos de Xolalpan tienen menos saliente en el borde y usualmente carecen de soportes, en esta fase aparece el cajete recto divergente de borde directo (Rattray, 2001: 218; Bennyhoff, 1969: 81). Por lo general, son más abiertos, la boca mide entre 25 y 30 cm y las paredes son más gruesas (0.5-0.9 cm). Hay un notable decremento en la calidad del lustre, sobre todo al exterior de la vasija, predominan el color café amarillento ligero (6/4 10YR).

Entre los atributos decorativos de Xolalpan temprano está el pulido zonal; entendido como el contraste entre un área alisada y otra pulida (Rattray, 2001: 222), se puede observar una franja alisada debajo del borde y el resto de la vasija está pulida (fig. 13a), o bien presenta una banda de pulimento en el borde y en la base, mientras la sección media es opaca (fig. 13b). El pulido en patrón es el atributo distintivo de Xolalpan tardío, se trazan diseños pulidos sobre una superficie alisada (Rattray, 2001: 222), en el material de SA-Acocolco se identificaron líneas verticales, líneas



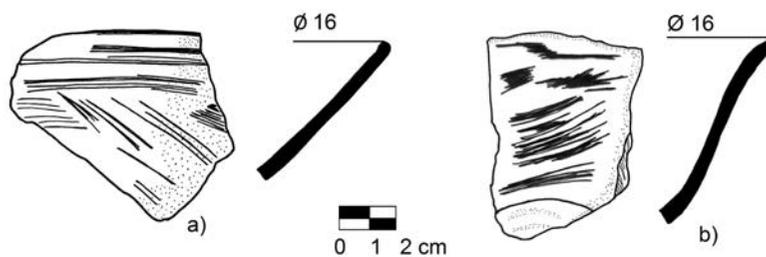
© Fig. 13 Cajete pulido. Xolalpan.

diagonales y enrejados —líneas diagonales cruzadas—; suelen estar ubicados en la parte media del cuerpo, enmarcados por dos bandas de pulidas. En los ejemplares decorados todavía hay tiestos de color negro (2.5/1 7.5YR) y café oscuro (3/4 5/8 7.5YR).

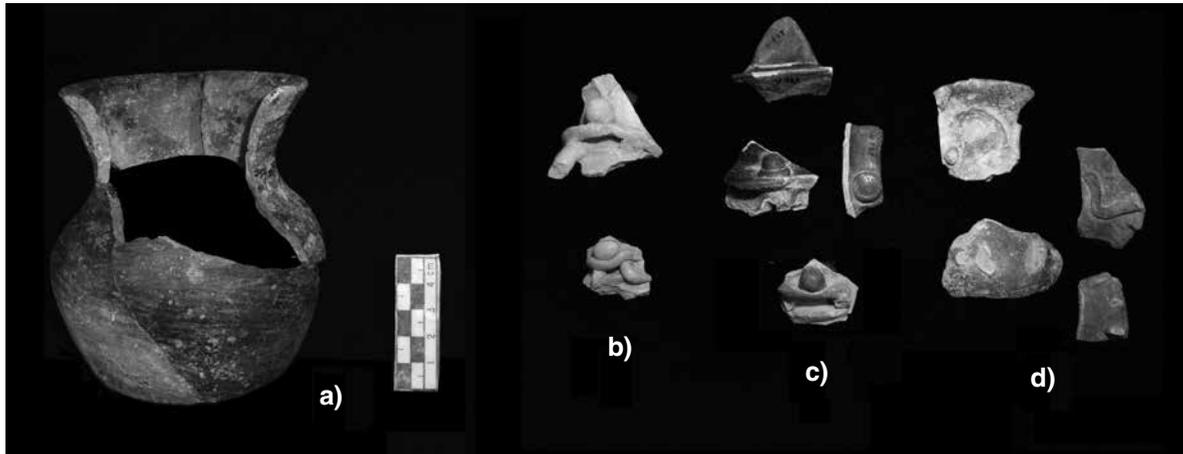
En V9-MB se registró una pequeña muestra (siete tiestos) de la fase Metepec, se trata de cajetes divergentes de labio puntiagudo y cajetes hemisféricos. El pulido es muy pobre, por lo general se observan rayas brillosas que nunca cubren el total de la superficie. La superficie es dispareja, tampoco hay uniformidad en el color, las vasijas presentan desde tonos rojizos y amarillentos hasta el café oscuro, negro y gris; las superficies están muy manchadas con nubes negras (fig. 14).

Jarra/Tlamimilolpa-Xolalpan

En el material de SA-Acocolco se identificaron jarras con cuerpo de bulbo (Bennyhoff, 1969: 66) de la fase Tlamimilolpa tardío: vasijas de cuerpo alargado, hombros anchos y base estrecha, pocas veces presenta soportes pequeños o vestigiales, usualmente la boca es estrecha (fig. 15a). También se registraron algunos fragmentos de jarra Tlalóc de la fase Tlamimilolpa, hay fragmentos lustrosos



© Fig. 14 Cajete pulido. Metepec.



© Fig. 15 Jarra pulida. Tlamimilolpa.

de color negro (2/1 7.5YR) y café muy oscuro (2/2 10YR), sólo un par de fragmentos son café amarillento ligero (6/4 10YR). La nariz es una aplicación esférica y se notan salientes de colmillos debajo del labio (fig. 15b), las orejeras son en forma de tableta con aplicaciones circulares, en un fragmento se observa el diseño de los tres cerros en el borde y la ceja arqueada (fig. 15c). Hay algunos tiestos con lustre opaco, superficie grisácea y rasgos faciales más discretos (fig. 15d); en las excavaciones de Oztoyohualco 15B se descubrió una jarra con los mismos atributos (Manzanilla, 1993).

La jarra de Xolalpan temprano es grande, de cuello alargado, borde divergente y cuerpo globular. El pulimento es poco lustroso y el modo decorativo diagnóstico es el pulido zonal (fig. 16a), predominan las vasijas de color café amarillento ligero (6/4 10YR) y café (4/3 10YR). La jarra de Xolalpan tardío se distingue por el pulido en patrón al exterior del cuello o el cuerpo, por lo general aparece en fragmentos de color oscuro, negro (2/1 10YR) y café muy oscuro (2.5/3 7.5YR), los diseños son enrejados o líneas/franjas verticales (fig. 16b-e).

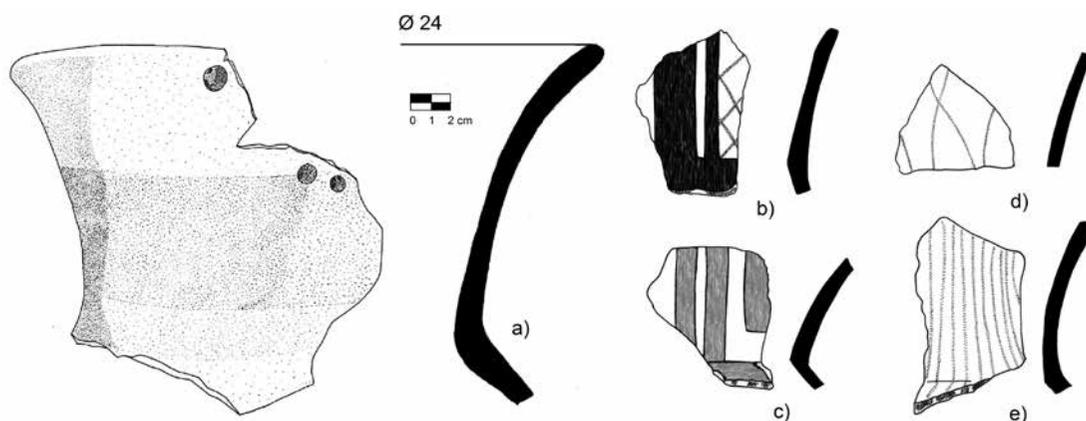
Grupo Pintado/Tlamimilolpa-Metepec

El Grupo Pintado está definido por la superficie pulida y pintada. En el material de SA-Acocolco

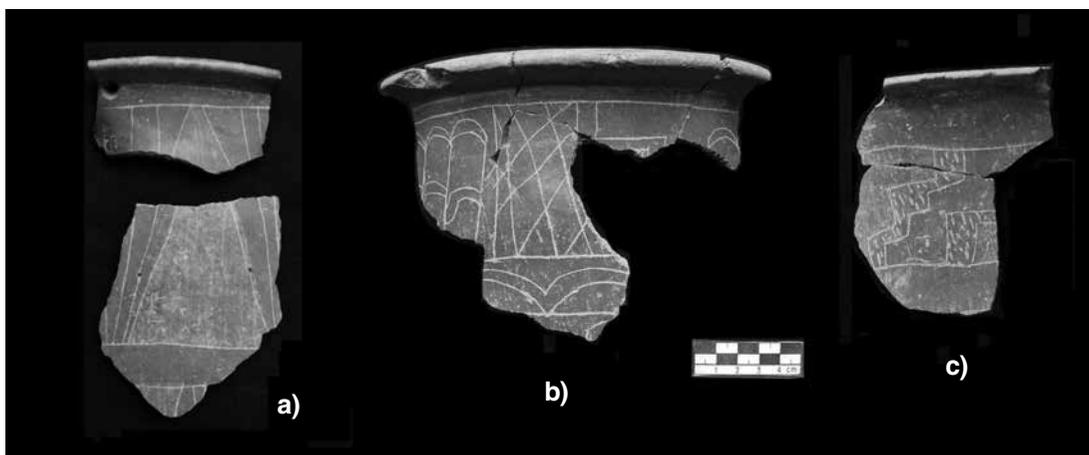
se han registrado dos maneras de aplicar la pintura: Rojo monocromo, donde la pintura es cubriente, mientras en el Bicromo se elaboran diseños sobre la superficie natural de la vasija; en algunos casos los diseños pintados se encuentran delimitados por una incisión, este material se define como Bicromo inciso (Rattray, 2001: 118). En las vasijas pintadas se presentan formas de servicio, sobre todo vaso, cajete, jarra y una elegante cazuela.

Vaso de borde saliente/Tlamimilolpa

El vaso pintado sigue las pautas formales del vaso pulido. En los materiales de SA-Acocolco los vasos rojo y bicromo inciso de borde saliente fueron definitivos para identificar la ocupación de la fase Tlamimilolpa, por lo general es un cilindro con el borde plano evertido, la boca mide 20 cm. En particular, el vaso rojo está cubierto al exterior con una capa gruesa de pintura roja (3/6 10R), excepto una banda alisada debajo del borde. En el exterior hay decoraciones esgrafiadas, los diseños más comunes son el enrejado (líneas diagonales cruzadas) y arcos organizados en paneles (fig. 17b). Por otra parte, el vaso bicromo inciso es un cilindro acinturado con diseños decorativos geométricos (fig. 17a) pero también se registró la *escalera* (fig. 17c). El bicromo inciso es un atributo distintivo de Tlamimilolpa (Rattray, 2001: 200).



● Fig. 16 Jarra pulida. Xolalpan.



● Fig. 17 Vaso pintado, rojo (a) y bicromo inciso (b, c). Tlamimilolpa.

Jarra, cazuela y palangana/Xolalpan

La costumbre de cubrir las vasijas con una capa gruesa de pintura especular es distintiva de la fase Xolalpan temprano (Rattray, 2001: 230). En los materiales de SA-Acocolco se registraron dos tipos de vasija de esta fase: la jarra roja de cuello alto y borde curvo divergente (fig. 18a). La segunda es la cazuela roja, en ocasiones se observa una franja alisada debajo del borde exterior (fig. 18b-c). Ambas formas tiene una superficie lustrosa, cubierta por la pintura color rojo oscuro (3/8 7.5R). Comparativamente, la cazuela de Xolalpan tardío es bicroma (Rattray, 2001: 262), sobre la superficie color café amarillento ligero (6/4 10YR) se aplica pintura especular translúcida, los diseños

más distintivos son franjas horizontales al exterior del borde, también hay pintura al interior del cuerpo y el fondo, pero la mayoría de las veces no hay diseños decorativos definidos (fig. 18d-e). Tanto la cazuela roja como bicroma son de borde plano evertido.

Cajete/Tlamimilolpa-Metepec

Los cajetes bicromos se dataron con base en los atributos formales y algunos rasgos de la pintura; así, las vasijas de la fase Tlamimilolpa se distinguen por sus bordes salientes, la pintura color rojo y los diseños bien delineados (fig. 19a). Los cajetes de Xolalpan tienen menos saliente o son de

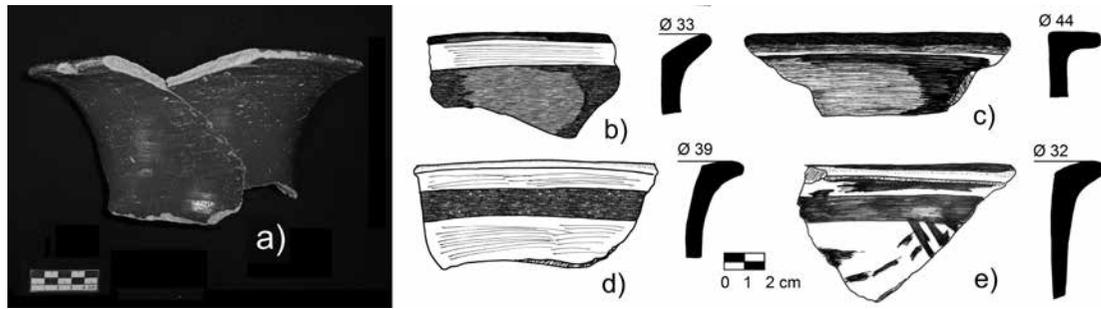


Fig. 18 Jarra roja (a), cazuela roja (b), (c) y bicroma (d) y (e). Xolalpan.

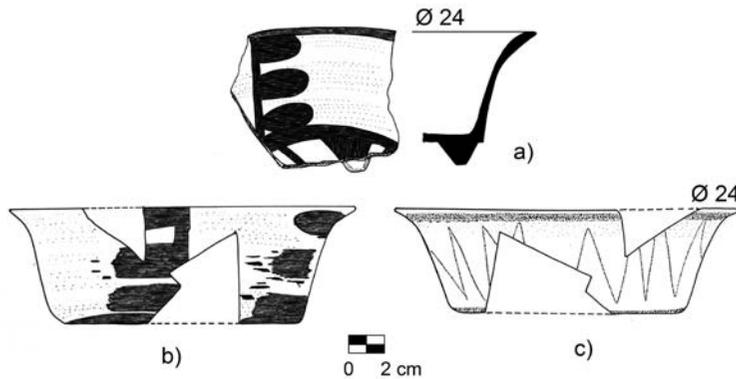


Fig. 19 Cajetes bicromos. Tlamimilolpa (a) y Xolalpan (b), (c).

borde directo, la pintura es especular aun cuando los diseños no suelen estar bien delineados. En varios casos el exterior presenta pulido en patrón (fig. 19b-c).

En el caso de la V9-MB se registró una pequeña muestra de material de la fase Metepec, entre los ejemplares más significativos está un cajete curvo divergente decorado con un diseño de escalera al exterior de la vasija (fig. 20a), la pintura es color anaranjado (5/8 10R) es delgada y translúcida que la hace difícil de observar a simple vista. Otro ejemplar importante es un cajete hemisférico con labio puntiagudo, la superficie está más bruñida que pulida y presenta pintura especular (3/6 10R), sin que se pueda distinguir un diseño específico (fig. 20b).

Mate/Tzacualli-Metepec

El grupo Mate se define por un conjunto de vasijas ceremoniales con una superficie alisada, en el

material de SA-Acocolco los incensarios y candeleros son los mejores ejemplos para obtener información cronológica.

Incensario/Tzacualli-Metepec

Existen dos formas básicas: el incensario simple es un cuerpo recto divergente, mientras el incensario compuesto es de silueta bicónica.

El borde del incensario puede ser directo o con reborde (una saliente colgante) que sirve como marcador cronológico (Rattray, 2001: 154; Séjourné, 1966: 31; Bennyhoff, 1969: 27).

Entre Tzacualli-Tlamimilolpa temprano, el incensario es simple y está decorado con impresiones e incisiones. En el material de las fases tempranas se registró un fragmento con el borde engrosado y labio cuadrado, presenta impresiones circulares en el borde (fig. 21a), este diseño es propio de Tzacualli (Rattray, 2001: 140). También se registró un fragmento de borde saliente engrosado decorado con una hilera de impresiones de “media caña” (fig. 21b), esta decoración es típica de Miccaotli (Rattray, 2001: 154).

En Tlamimilolpa aparece el incensario compuesto o bicónico y el uso de aplicaciones modeladas sencillas (Rattray, 2001: 164; Bennyhoff, 1969: 39). En las excavaciones de SA-Acocolco se recuperó un ejemplar semicompleto de una vasija bicónica de la fase Tlamimilolpa temprano, tiene borde directo, mide 15.5 cm de altura y 18 cm en la apertura de boca y la base. Esta decorado

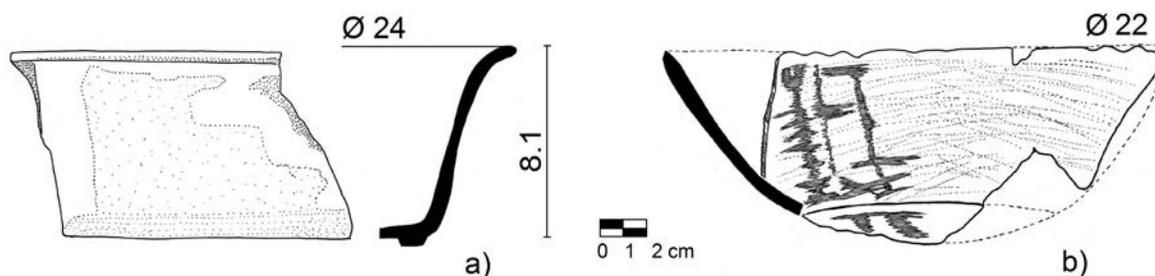


Fig. 20 Cajetes bicromos. Curvo divergente con diseño de escalera (a) y hemisférico con diseño N/I (b). Metepec.

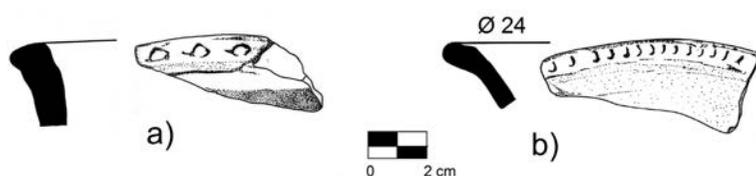


Fig. 21 Incensarios Tzacualli (a) y Miccaotli (b).

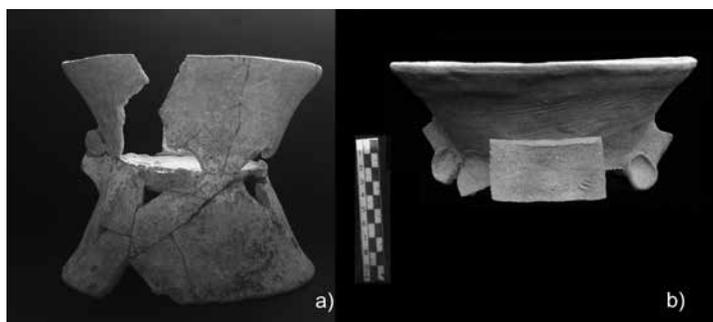


Fig. 22 Incensario bicónico. Tlamimilolpa.

con aplicaciones circulares sobre una tableta lateral (fig. 22a). Otro ejemplar importante de la fase Tlamimilolpa tardío es el fragmento superior de un incensario compuesto, mide 22 cm en el borde, se calcula que la vasija completa midió al menos 16 cm de altura. Está decorado con dos tabletas laterales sobre las que se pegó una aplicación circular, al frente muestra una placa rectangular (fig. 22b). La mayoría de los fragmentos de incensario recuperados pertenecen a este tipo de vasijas, están alisados y cubierto con una capa blanca posterior a la cocción.

En Tlamimilolpa tardío y Xolalpan temprano aparecen aplicaciones con diseño naturalista y simbólico (Rattray, 2001: 210; Bennyhoff, 1969: 57; Müller, 1978: 100). En el material de SA-Acoaculco de Tlamimilolpa tardío hay aplicaciones modeladas con forma de disco de pluma y entrelazados (fig. 23a-b); por otra parte, las aplicaciones de molde y con pintura roja pos-cocción (4/6 10R) de Xolalpan muestran discos de plumas, el atado, la estrella marina y la flor (fig. 23c-h).

Durante el análisis se recuperaron pocos fragmentos de reborde; sin embargo, resultaron muy útiles para obtener información cronológica, se identificó un fragmento Miccaotli, que visto de perfil es como la mitad de un triángulo (Bennyhoff, 1969: 39; Rattray,

2001: 154), decorado con tres hileras de impresión de media luna (fig. 24a). El reborde de Tlamimilolpa es una saliente recta (Rattray, 2001: 166; Bennyhoff, 2001: 39), se identificaron algunos fragmentos lisos, con aplicación al pastillaje e impresiones circulares (fig. 24b-e). El reborde de Xolalpan tardío es corto y curvo (Rattray, 2001: 242), apenas se registró un ejemplar de esta fase (fig. 24f) Finalmente, el reborde de Metepec es una pequeña cresta (Bennyhoff, 1969: 113). En el material de V9-MB se recuperaron algunos ejemplares de esta fase, con superficie áspera y rugosa,



● Fig. 23 Incensarios con aplicaciones. Tlami-milolpa tardío a) y b); Xolalpan c)-h)

la pasta es burda y con muchas partículas no plásticas (fig. 24 g-i).

Candelero/Xolalpan temprano

El candelero aparece en Tlami-milolpa tardío y perdura hasta Metepec (Rattray, 2001: 184; Cowgill, 1998). Hasta la fecha se han registrado muy pocos ejemplares en la muestra de SA-Acocolco y todos los ejemplares han asociado a la fase Xolalpan, sobre todo por estar alisados del cuerpo y pulidos en el borde, aunque algunos muestran rayas de pulimento en el cuerpo. En las decoraciones hay marcas punzonadas (fig. 25a-b), un fragmento con diseño fitomorfo (fig. 25c), un ejemplar de dos cámaras con perforaciones en el cuerpo (fig. 25d), otro con hileras de incisiones (fig. 25e) y, por último, el fragmento de una cámara cubierto de pintura roja oscura (3/6 10R) (fig. 25f).

Grupo Bruñido/Tlami-milolpa-Xolalpan

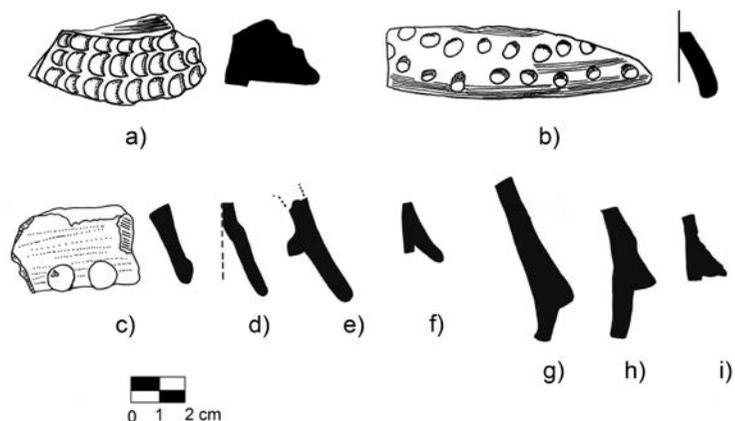
El grupo Bruñido está definido por el tratamiento de superficie que

conjuga una superficie alisada con líneas brillosas o zonas de pulido ligero (Rattray, 2001: 100), está conformado por vasijas de preparación y almacenamiento: ollas, cazuelas y palanganas.

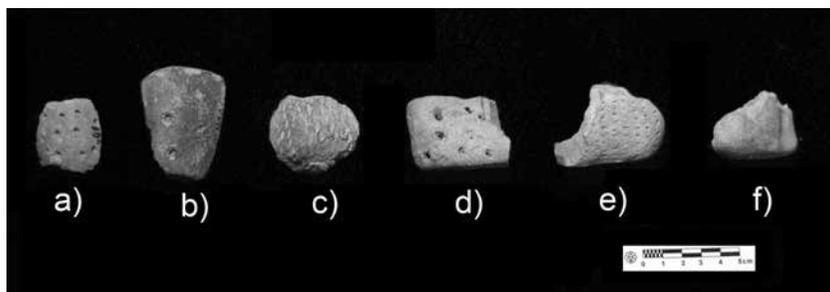
Ollas/Tlami-milolpa-Xolalpan

La olla teotihuacana presenta dos diseños formales en el borde: saliente y curvo divergente. La olla del Tlami-milolpa temprano tiene el borde engrosado y oblicuo, cuerpo alargado y algunas veces presenta asas verticales (Bennyhoff, 1969: 43; Müller, 1978: 85; Rattray, 2001: 168). Las ollas de borde engrosado y oblicuo de SA-Acocolco son de cuello alto, la boca mide entre 20-30 cm (fig. 26a), también se recuperaron algunos fragmentos de olla con cuello restringido y asas verticales (fig. 27a). La olla del Tlami-milolpa tardío es borde plano evertido y cuello más corto, se nota una sustitución del borde recto por el curvo (Rattray, 2001: 188; Bennyhoff, 1969: 60). En la muestra de SA-Acocolco se registraron numerosas ollas de borde saliente que miden entre 25 y 35 cm, ya sea de cuello recto (fig. 26b) o ligeramente curvo (fig. 26c). En general, la olla Tlami-milolpa es de colores rojizos (5/8 2.5YR), anaranjados (6/8 7.5YR) y amarillentos (4/6 6/4 10YR).

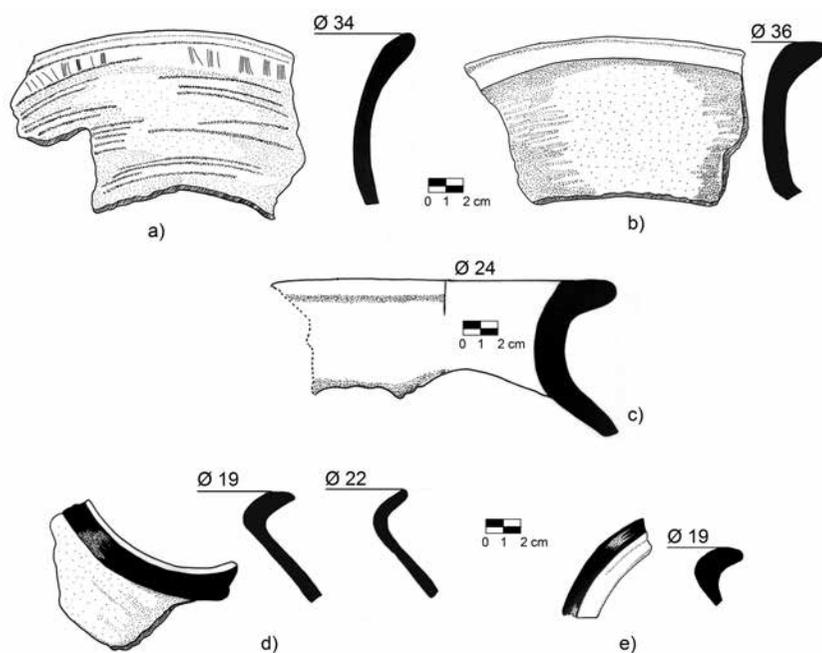
En la fase Xolalpan temprano continúa con la tendencia por el borde curvo divergente y reducir el tamaño del cuello (Rattray, 2001: 216). Las ollas



● Fig. 24 Rebordes de incensario. Miccaotli a), Tlami-milolpa b)-e). Xolalpan f) y Metepec g)-i).



© Fig. 25 Candeleros. Xolalpan.



© Fig. 26 Ollas bruñidas. Tlamimilolpa a)-c) y Xolalpan d)-e).

de SA-Acoaculco son de boca más cerrada, el borde mide alrededor de 20 cm. Todavía hay cuerpos alargados pero empiezan a surgir los cuerpos globulares (figs. 26d y 27b). En Xolalpan tardío el borde de la olla es curvo y engrosado (Rattray, 2001: 250; Müller, 1978: 111) y se registraron muy pocos ejemplares de esta fase, el grosor del borde alcanzó 1.3 cm (fig. 26e). La olla de Xolalpan es de color bayo (6/4 10YR) y café amarillentos (6/6 10YR), a veces aparece una banda labial de pintura roja (4/8 2.5YR) al interior del borde.

Palangana/ Tlamimilolpa

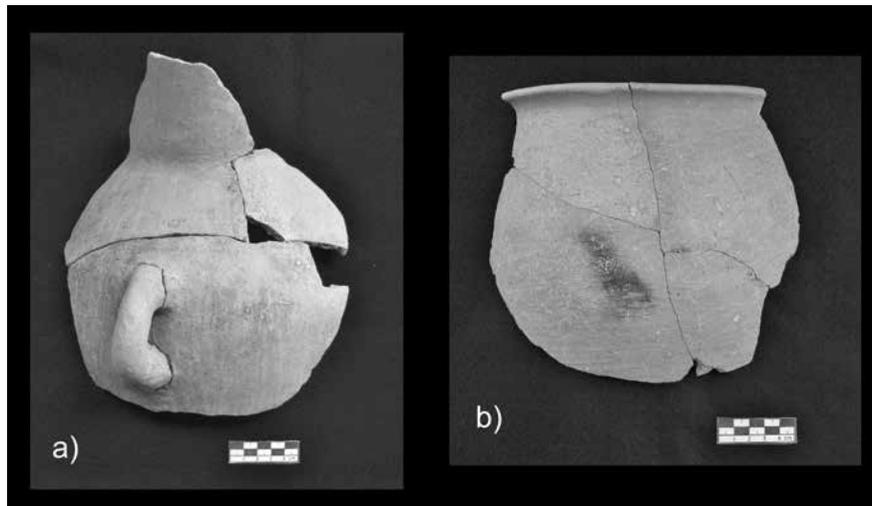
La palangana bruñida es exclusiva de Tlamimilolpa. Es una vasija pesada de paredes divergentes, borde directo y fondo plano (Rattray, 2001: 188-190). Los ejemplares de SA-Acoaculco miden alrededor de 30 cm en el borde, la altura de la vasija oscila entre 3.7, 6 y 10.6 cm: las paredes son gruesas (1.1-1.3 cm) y están bruñidas horizontalmente, en algunos casos el exterior puede estar alisado. Los colores más comunes son café oscuro (3/4 7.5YR) y rojo amarillento (5/8 5YR), algunos ejemplares presentan pintura negra (2/1 10YR) escurrida al exterior de la vasija (fig. 28).

Cazuelas/Miccaotli- Tlamimilolpa tardío

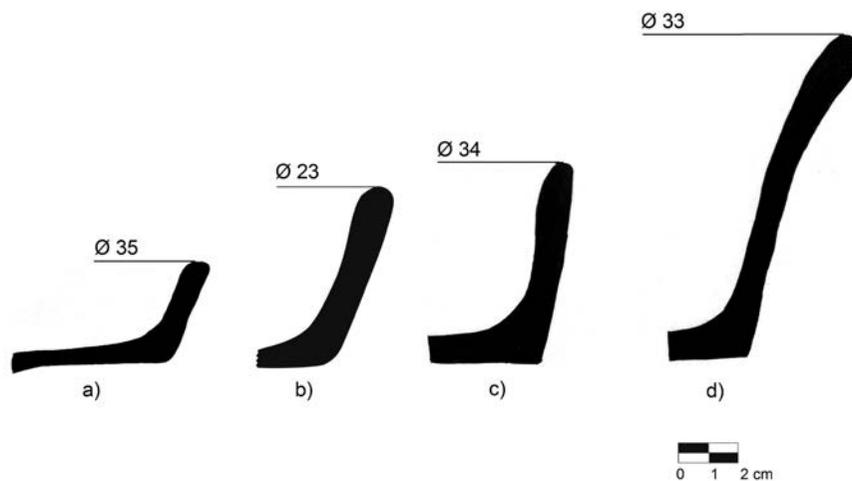
La cazuela bruñida aparece en dos fases de la cronología teotihuacana. En Miccaotli tiene borde muy saliente (Rattray, 2001: 158), en Tlamimilolpa

temprano conserva la misma forma pero la saliente es más corta, mientras en Tlamimilolpa tardío el borde curvo divergente (Bennyhoff, 1969: 44).

En la U5-MA de SA-Acoaculco se registró un solo borde de Miccaotli, la saliente mide 3.1 cm (fig. 29a). Las cazuelas de Tlamimilolpa son vasijas grandes que miden entre 25 y 35 cm, aunque algunos ejemplares alcanzan 45 cm en la apertura de la boca. Los fragmentos de Tlamimilolpa temprano son de color café amarillento ligero (6/4 10YR) y la saliente del borde mide entre 1.5 y



● Fig. 27 Ollas bruñidas. Tlamimilolpa temprano a) y Xolalpan temprano b).



● Fig. 28 Grupo Bruñido. Palangana. Tlamimilolpa.

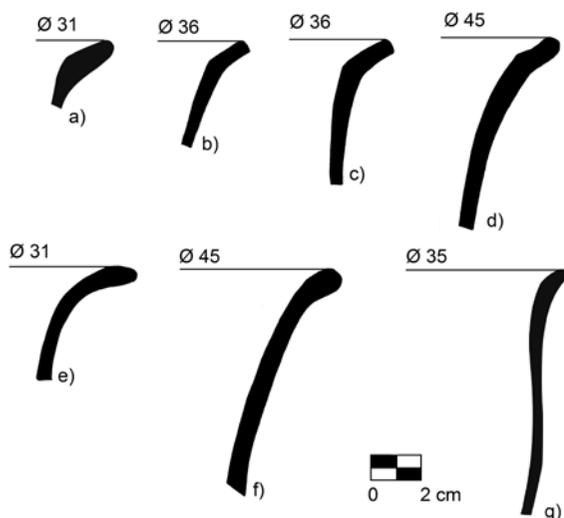
2.5 cm (fig. 29b-d). En los ejemplares con borde curvo divergente de Tlamimilolpa tardío se encuentran algunos fragmentos de color rojo amarillento (5/8 5YR) (fig. 29e-g).

Grupo Copa, Anaranjado San Martín y Granular/Xolalpan

En la V9-MB se registró una muestra diminuta de los grupos Copa, Anaranjado San Martín y Granular; en principio son hallazgos importantes

porque marcan de manera contundente la fase Xolalpan. Un ejemplar semicompleto de copa de cuerpo alargado y base de pedestal alisada mide 12.5 cm de altura y 8 cm en la boca. La pared de la vasija es muy delgada mide 0.3 cm. Es de color amarillento (6/6 10YR), y la superficie muestra marcas verticales y una franja de pulido zonal (fig. 30).

En SA-Acocolco se han recuperado algunos fragmentos de ánfora del grupo Anaranjado San Martín, este se distingue por la superficie anaranjada (5/6 2.5YR) y bruñida (fig. 31). La pasta de



© Fig. 29 Cazuela bruñida. Miccaotli-Tlamimilolpa.



© Fig. 30 Grupo Copa. Xolalpan.

los fragmentos de SA-Acocolco es idéntica a la descrita para Teotihuacán; es decir, es anaranjada, de textura gruesa y porosa, resaltan unas partículas no plásticas negras y está completamente oxidada. Rattray (2001: 122) agrega que la fabricación del ASM estaba restringida al sector denominado

Tlajinga 33, y de ahí se distribuiría al resto de la ciudad. Si todo lo anterior es el caso, es muy probable que las ánforas —que también son vasijas de transporte— de SA-Acocolco fueran transportadas desde Teotihuacán, la baja proporción de los tiestos también apunta hacia este fenómeno.

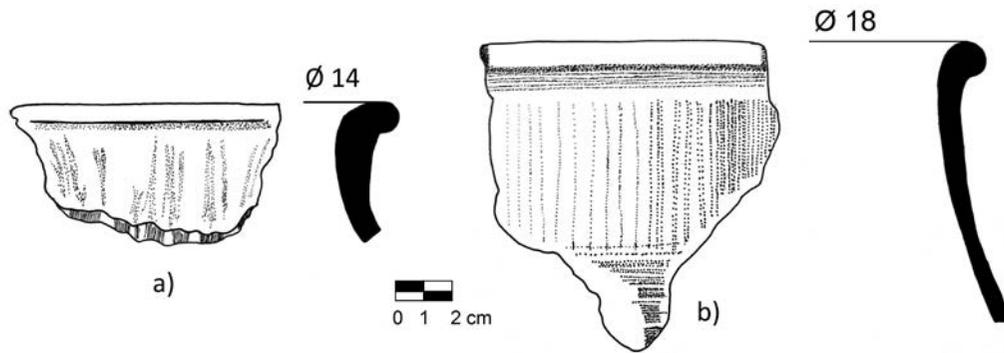
Se identificaron un par de tiestos de ollas del grupo Granular; esta cerámica, originaria de Guerrero y Morelos, fue importada por los teotihuacanos (Rattray, 2001: 340) y llegó hasta SA-Acocolco. La cerámica granular se distingue por una pasta rosácea (rojo ligero 6/6 10YR) de textura gruesa con muchas partículas no plásticas de color negro y cristales, está uniformemente oxidada. Apenas se registraron un par de bordes cortos y gruesos de olla con engobe blanco de la fase Xolalpan (fig. 32). La forma es muy parecida a la olla bruñida de la misma fase (Bennyhoff, 1969: 94; Rattray, 2001: 352; Müller, 1978: 116).

Anaranjado delgado/Tlamimilolpa-Xolalpan⁷

El grupo Anaranjado delgado es una cerámica foránea, la pasta anaranjada con mica de esquisto es determinante para definir este grupo (Rattray, 2001: 306). En la muestra de SA-Acocolco representa entre 2 y 3% de la cerámica teotihuacana, donde se identificaron sobre todo cajetes hemisféricos de soporte anular (CHSA).

Entre los atributos diagnósticos de Tlamimilolpa temprano la superficie muestra un brillo tornasolado (Rattray, 2001: 326) y con decoración esgrafiada mediante líneas paralelas; formalmente sobresalen los cajetes con borde engrosado y labio puntiagudo (Bennyhoff, 1969: 50; Müller, 1978: 89). En el material de SA-Acocolco se identificaron cajetes divergentes (fig. 33g) y vasos (fig. 33i). En general los materiales de Tlamimilolpa presentan superficies bien trabajadas y homogéneas de colores claros, amarillo rojizo (7/6 7.5YR) y rojo ligero (7/8 2.5YR), los fragmentos con brillo tornasol son rojos (5/8 2.5YR). Las

⁷ Junto al título de cada grupo cerámico se mencionan las fases de las cuales se registró material en la muestra de SA-Acocolco.



© Fig. 31 Ánfora Anaranjado San Martín. Xolalpan.

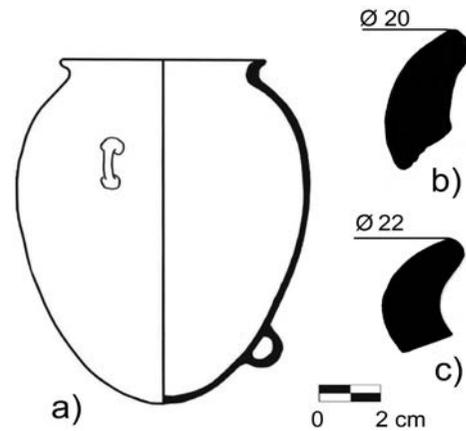
franjas oscuras en el borde de los cajetes son atributos significativos de Tlamimilolpa tardío (Ratray, 2001: 328), por lo general asociado al CHSA (fig. 33b); en esta fase la incisión sustituye al esgrafiado, aunque los diseños con base en líneas paralelas permanecen en el CHSA (fig. 33a) y de borde saliente (fig. 33h).

Un atributo diagnóstico de Xolalpan temprano es la decoración punteada e incisa (Bennyhoff, 1969: 90), los puntos siguen la trayectoria de las líneas incisas (fig. 33c). En esta fase algunas vasijas adquieren tonalidades verdosas o grisáceas (Ratray, 2001: 330-332); en la muestra analizada se identificó una buena cantidad de fragmentos de CHSA con este tipo de coloraciones, en tales casos la pasta es café amarillenta (6/3 2.5Y) en lugar de las típicas pastas rojizas, algunos bordes todavía mostraban la franja oscura (fig. 33d).

En Tlamimilolpa tardío aparece la decoración por medio de aplicaciones en forma de disco con hendidura o granos de café, por lo general ubicados alrededor de la base o la tapa de vasos y jarras (Ratray: 2001: 330; Bennyhoff, 1969: 71). En la U5-MA se registró un fragmento de vaso con superficie verdosa/café (5/4 7.5YR) ubicado para Xolalpan temprano (fig. 33e) y un fragmento de jarra que podría ser de Tlamimilolpa tardío (fig. 33f).

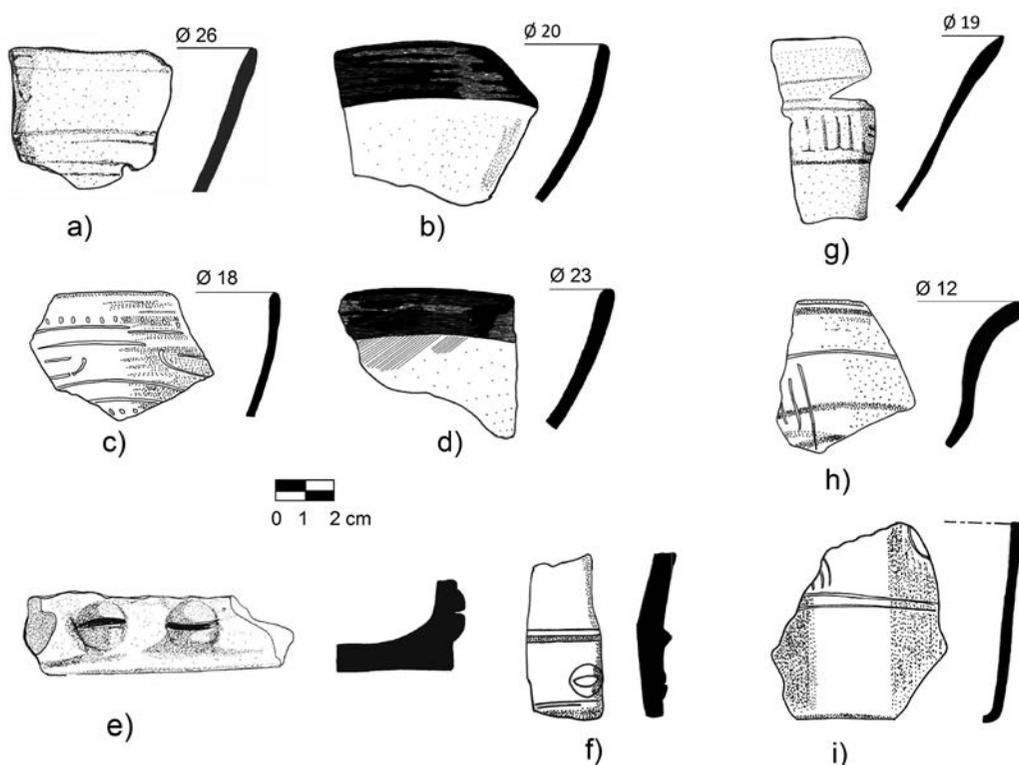
Consideraciones finales

El análisis de la cerámica clásica de SA-Acozulco ha permitido delinear tres tradiciones culturales



© Fig. 32 Olla granular. Xolalpan a). Tomado de Bennyhoff (1969).

alfareras: la teotihuacana, la zapoteca y la local, cada una de éstas se distribuye con distintas frecuencias dentro del sitio; por ejemplo, se ha observado que la mayor cantidad de cerámica teotihuacana se encuentra en V9-MB, donde se han recuperado muestras de todos los grupos de la cerámica teotihuacana y de intercambio. Por otra parte, en U5-MA hay más cerámica local, y los cajetes cónicos representan una porción semejante a toda la cerámica teotihuacana de ese lugar. En primera instancia esto podría sugerir que V9-MB fue un sector con población teotihuacana, sobre todo si se considera que en este sector aparecieron materiales poco abundantes dentro del sitio y que tales llegaron por intercambio suprarregional, y me refiero en concreto a las ánforas ASM, las ollas granulares y posiblemente la copa.



© Fig. 33 Anaranjado delgado.

Lo anterior podría sugerir que este conjunto arquitectónico representa un foco político-administrativo teotihuacano dentro del sitio, mientras que U5-MA únicamente sería un conjunto habitacional que revelaría el menor estatus de los zapotecas de SA-Acocolco; sin embargo, esta explicación no es del todo satisfactoria porque en V9-MB también se descubrió una tumba y se recuperó la mayor cantidad de cerámica ceremonial zapoteca, lo cual deja ver que esta población también está presente en el núcleo político del sitio.

Los datos cerámicos de este trabajo permiten ver que la alfarería teotihuacana y zapoteca de SA-Acocolco se distribuye con distintos grados de intensidad dentro del sitio. Así, al tratar de entender la organización política y social del sitio es difícil pensar en guetos, pues los datos indican una convivencia más cercana entre las dos culturas, lo cual no quiere decir que al interior no hubiera jerarquías. A diferencia de Crespo y Mastache (1981), no considero posible mantener que sitios como Acocolco (S-53), El Tesoro y SA-Acocolco

hayan tenido un sistema político-territorial similar al “barrio oaxaqueño”. Sin embargo, es bastante claro que en estos sitios hay mayor variabilidad e intensidad en la cultura material zapoteca que en Chingú —que por su papel como rector regional muestra más rastros del control teotihuacano.

Desde el punto de vista cronológico se han logrado resultados más concretos: la cerámica teotihuacana de SA-Acocolco abarca, en primer lugar, las fases Tlamimilolpa-Xolalpan. Los fragmentos de ASM, Anaranjado delgado y Granular proveen un indicio contundente de las fases (Tlamimilolpa y Xolalpan) cuando SA-Acocolco está inserto dentro de la red teotihuacana. Respecto al material más temprano/Tzacualli-Miccaotli y tardío/Metepec, apenas se registraron algunos fragmentos de cerámica ceremonial, principalmente incensarios, en el material Metepec también hay cajetes pulidos y pintados. Así, una interpretación probable es inferir dos eventos ceremoniales: la consagración y clausura del sitio. También es significativo que cuando comienza a operar el sitio

hay una buena cantidad de incensarios de Tlami-milolpa, pero en Xolalpan son bastante raros. El material utilitario (Grupo Bruñido) es de Tlami-milolpa-Xolalpan, pero en Xolalpan la frecuencia es mucho menor, antes y después no se registra cerámica utilitaria.

Al analizar la distribución temporal de las unidades analizadas, se puede ver un decremento de la proporción material de Xolalpan; sin embargo, en U5-MA hay una caída abrupta mientras en V9-MB el decremento es menos pronunciado (fig. 8). Esto seguramente indica que si bien el abandono del sitio sucede en Xolalpan, algunos sectores como la U5-MA fueron abandonados primero y de manera más abrupta, mientras otros sectores del sitio, entre ellos la V9-MB, tardaron más tiempo en desocuparse.

Desde un punto de vista regional, la ocupación de SA-Acocolco debió empezar unos años después que en Chingú, pero ambas dentro de la fase Tlamimilolpa; por otra parte respecto al proceso de abandono, SA-Acocolco comenzó a desocuparse en Xolalpan; por su parte, las investigaciones en Chingú muestran material utilitario de la fase Metepec y tiene una ocupación más extensa (Díaz, 1980: 40), lo cual resulta muy lógico al considerar su papel rector dentro de la región. Así, la imagen presentada permite apreciar que la ocupación teotihuacano-zapoteca del área de Tula es progresiva, y lo mismo en el caso del abandono regional; hay un distanciamiento gradual del poder teotihuacano que seguramente causó pequeños huecos en el orden político que se transformaron en umbrales abiertos a nuevas alianzas políticas y sociales.

Bibliografía

- Bennyhoff, James
1969. "Teotihuacan ceramics" (mecanoescrito).
- Bonfil, Alicia
2013. Proyecto PTAR, Estado de Hidalgo. Segundo informe preliminar de actividades (marzo 2012-mayo 2013)", Archivo Técnico del INAH, México.
- Caso, Alfonso, J. Acosta e I. Bernal
1967 [2006]. *La cerámica de Monte Albán*, México, El Colegio Nacional.
- Cowgill George
1998. "Nuevos datos del Proyecto Templo de Quetzalcóatl sobre la cerámica Miccaotli-Tlamimilolpa". En R. Brambila y R. Cabrera (coords.), *Los ritmos de cambio en Teotihuacán* (pp. 185-199). México, INAH.
- Crespo, Ana María y A. G. Mastache
1981. "La presencia en el área de Tula, Hidalgo, de grupos relacionados con el barrio de Oaxaca de Teotihuacán". En E. Rattray, J. Litvak y C. Díaz (comps), *Interacción cultural en México central* (pp. 99-106). México, UNAM
- Díaz, Clara
1980. *Chingú, un sitio del Clásico del área de Tula*, México, INAH.
- Healan, Dan
2012. "The archaeology of Tula Hidalgo, Mexico". *Journal of Archaeological Research* 20: 53-115.
- Hernández, Carlos
1994. "Rescate de una tumba zapoteca en Tepeji del Río". En E. Fernández (coord.), *Simposium sobre arqueología en el estado de Hidalgo* (pp. 125-142). México, INAH.
- López Pérez, Claudia
2009. "Cerámica". En *Teotihuacán ciudad de los dioses* (pp. 131-134). México, INAH.
- Manzanilla, Linda (coord.)
1993. *Anatomía de un conjunto residencial teotihuacano en Oztoyohualco*, México, IIA-UNAM.
- Mastache, A. Guadalupe, R. Cobean y D. Healan
2002. *Ancient Tollan, Tula and the Toltec Heartland*. Boulder, University Press of Colorado.
- Mastache, A. Guadalupe y Ana María Crespo
1974. "La ocupación prehispánica en el área de Tula, Hgo". En Eduardo Matos (coord.), *Proyecto Tula, 1ª parte* (pp. 71-103). México, INAH.

- Matos, Eduardo *et al.*
1981. "Proyecto Tepeapulco". En E. Rattray, J. Litvak y C. Díaz (comps.), *Interacción cultural en México central* (pp. 113-148). México, UNAM.
- Millon, Rene
1973. *Urbanization at Teotihuacan*, Austin, University of Texas Press.
- Müller, Florencia
1978. *La cerámica del centro ceremonial de Teotihuacán*, México, SEP.
- Ortega, Verónica y Jorge Archer
2014. "Pasado y presente de la presencia oaxaqueña en Teotihuacán, México". *Cuicuilco* 61: 137-164.
- Palomares, Ma Teresa
2013. "The Oaxaca Barrio in Teotihuacan: Mortuary Costumes and Ethnicity in Mesoamerica's Greatest Metropolis". Tesis de maestría. Department of Anthropology-South Illinois University, Carbondale.
- Pastrana, Alejandro y Silvia Domínguez
2009. "Cambios en la estrategia de la explotación de obsidiana de Pachuca: Teotihuacán, Tula y la Triple Alianza", *Ancient Mesoamerica* 20: 129-148.
- Séjourné, Laurette
1966. *Arqueología de Teotihuacán. La cerámica*. México, FCE.
- Rattray, Evelyn
1993. *The Oaxacan Barrio at Teotihuacan*. México, UDLA.

2001. *Teotihuacán. Cerámica, cronología y tendencias culturales*, México, INAH/Universidad de Pittsburg.
- Roldan, Luz Ma., José Luis Ruvalcaba y Ernesto González Licón
2011. "Análisis comparativo de la composición de la cerámica del Barrio zapoteca de Teotihuacán y Monte Albán". En Walburga Wiesheu y Patricia Fournier (coords.), *Perspectivas de la investigación arqueológica IV* (pp. 155-179). México, ENAH-INAH.
- Spence, Michael
1992. "Tlailotlacan. A Zapotec Enclave in Teotihuacan". En Janet Berlo (ed.), *Art, Polity and the City of Teotihuacan* (pp. 59-88), Washington D.C., Dumbarton Oaks Research Library and Collection.
- Torres, Alfonso, P. Fournier y J. Cervantes
1999. "Las relaciones entre el centro y la periferia: el caso de las comunidades del Clásico en la región de Tula", *Boletín de Antropología Americana*, 35: 73-93.
- White, Christine *et al.*
1998. "Oxygen Isotopes and the Identification of Geographical Origins: The Valley of Oaxaca versus the Valley of Mexico". *Journal of Archaeological Science* 25: 643-655.
- Winter, Marcus
1998. "Monte Alban and Teotihuacan". En E. Rattray (ed.), *Rutas de intercambio en Mesoamérica. III Coloquio Pedro Bosh-Gimpera* (pp. 153-184). México, UNAM.



Jaime Delgado Rubio*

Las mujeres de Teotihuacán: prestigio, poder e incertidumbre

*Dedicado a Juana Rubio Andrade y Salvador Delgado Jaimes
por su lucha y disciplina diaria*

Resumen: Poco se sabe de las mujeres en Teotihuacán, de su papel como lideresas de un grupo, representantes de cargos políticos, o como transmisoras de bienes materiales y simbólicos de los linajes existentes. Tampoco se tienen mayores datos sobre el nacimiento de los niños y su íntima relación con estas mujeres. En esta oportunidad presentamos al lector un conjunto de evidencias y referentes históricos que postulan al nacimiento de un niño, bajo cuidado y custodia de las mujeres del linaje, como uno de los mecanismos que movilizaron los engranajes de un sistema de poder político de Teotihuacán y que en ese momento las colocaba en lo más alto de la estructura social. *Palabras clave:* símbolos de linaje, mujeres, prestigio, poder y decadencia.

Abstract: Little is known about women in Teotihuacan, their role as leaders of a group, representatives of political office, or as carriers of material and symbolic goods of existing lineages. Details known about the birth of children and their intimate relationship with these women are equally unknown. This paper presents a body of evidence and historical references that postulate the birth of a child under the care and custody of the women of the lineage as one of the mechanisms that moved the gears of a system of political power at Teotihuacan, while also placing them at the top of the social structure.

Key words: lineage symbols, women, prestige, power and decadence.

A lo largo de la historia, el nacimiento humano ha sido objeto de la construcción simbólica colectiva por parte de diversas culturas en el mundo, ya sea para celebrarlo con rituales consagradorios o bien para interrumpirlo a través de la muerte del feto o del infanticidio (Harris 1986); con ello deja de ser un acto meramente biológico para colocarse en el punto de intersección de fuerzas culturales y sociales que le dan continuidad a la comunidad misma.

En esta ocasión queremos referirnos al primer caso, centrado en la salutación de un nuevo miembro de la sociedad y los rituales que lo reconocen y validan, basado en la interpretación arqueológica de una ofrenda de contexto primario

* Instituto de Ciencias del Patrimonio Cultural (INCIPT), Santiago de Compostela. Agradezco el financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) para la realización de este artículo; al Instituto de Ciencias del Patrimonio, por la asesoría transdisciplinaria y apoyo personal brindado. De manera particular, agradezco a Víctor Germán Álvarez Arellano, por los dibujos reconstructivos, y las fotografías de Miguel Morales. También a Bolfy Cottom, Ana María Salazar, Ingrid Kummels, Diego Iván y Mariana Delgado Romero, Adriana Romero Aguilar, Ana Ruiz Blanch y Guadalupe Jiménez Esquina, así como a mis maestros Rubén Cabrera Castro y Felipe Criado Boado, por leer y corregir este ensayo.

localizada en el extremo oriental de la ciudad de Teotihuacán. En ella se representan colectivos de mujeres rodeando a una madre con un niño recién nacido en sus piernas. En total fueron localizados 72 objetos, de los que 35 son figurillas femeninas y niños, formando tres niveles de agrupación de objetos separados por capas de arena fina. Un hallazgo *sui generis* que, sin embargo, conlleva los riesgos de cualquier interpretación arqueológica sobre una cultura de la que no existe documentación histórica alguna, como es la teotihuacana.

Ante esta imposibilidad, y en aras de aproximarnos a su significado, decidimos hacer un análisis comparativo de los rituales de nacimiento alrededor del mundo, para luego centrarnos en las fuentes históricas más próximas y cotejarlas con el contexto preciso del hallazgo. Pronto identificamos la enorme riqueza existente en cuanto a las formas de significar estos sucesos, sus dioses y sus símbolos, pero también de la presencia subyacente de elementos comunes y compartidos que, al margen del tiempo y lugar, estructuran o reactualizan este suceso primigenio.

Por ejemplo, los niños o niñas recién nacidos alrededor del mundo no penetran de golpe en el grupo doméstico: su entrada tiene lugar por etapas y en ellas se pondrán en contacto con la sociedad, las tradiciones, las relaciones místicas, los seres sobrenaturales y la jerarquización social de la comunidad receptora; en otras palabras con un proceso de aculturación. Para dar cuenta de este fenómeno, Garnet (1922, 305-361) sugiere la existencia de tres fases precisas dentro de ese acto: La separación, el margen y la agregación.

La separación concierne esencialmente a la placenta y al cordón umbilical, sometidos a tratamientos prescritos de forma que no pongan en riesgo las vidas de la madre y del niño. Aquí se documenta la forma en que sociedades tradicionales europeas como los astures, cántabros, vascos y maragatos conservan la placenta de la madre como un símbolo de fecundidad, lo que además propicia su buena lactación. En otras sociedades, por ejemplo en Indonesia,¹ la consideran el her-

mano mayor o pequeño del niño y es tratada como tal (Enning, 2007). Entre las culturas prehispánicas del Altiplano y la Costa del Golfo conservaban el cordón umbilical y lo enterraban dentro de la casa, en el lado norte si se trata de un niño y cerca del fogón en el caso de ser niña (Munch, 1994).

Un segundo momento del ritual es *la margen*, donde la mujer embarazada y su bebé son sometidos a un periodo de reclusión en la choza o en la casa familiar, misma que sólo puede abandonar por un lapso de tiempo prescrito. Durante ese periodo se cree que la madre y su niño son vulnerables, pues seres sobrenaturales amenazan con recuperar al niño. Para Mesoamérica existen registros de que a las mujeres embarazadas se les ocultaba en una choza durante la ceremonia del fuego nuevo, pues consideraban que, de no salir el Sol, se convertirían en seres monstruosos que devorarían a todas las personas a su paso (Sahagún, 1956).²

Finalmente, “en la integración” se pone fin a este periodo liminal y el recién nacido es adscrito a una línea familiar: se le asigna un destino de acuerdo con el sistema calendárico correspondiente y se le otorga un nombre o su equivalente en el linaje. Al final de esta etapa la madre es reintegrada a sus roles cotidianos; en algunas culturas de América del Sur y Nueva Guinea el marido se queda en casa simulando los síntomas del parto, práctica conocida como covada.³

Si bien se reconoce el aporte del autor, pasó por alto un ritual que, a nuestro juicio, consideramos que funciona como bisagra entre la dimensión

hermandad. En ocasiones, cuando un niño sonríe de forma inesperada, los padres dicen que juega con su hermano mayor, la placenta (Enning (2007).

² En el pensamiento indígena mesoamericano a la mujer se le ha considerado receptora de fuerzas que la desbordan, debido en gran medida a que durante su embarazo participa de la fuerza cósmica que da origen a toda la vida y también posee la fuerza para destruirla. Una mayor referencia se encuentra en Ibarra (1996).

³ Covada (del francés *couver* “incubar”), costumbre por la que la madre, durante el nacimiento de un hijo o inmediatamente después, le cede el lecho al padre. A veces consistía en la entrega del bebé al padre por parte de la madre para que éste se ocupara de él. En muchas sociedades, la función social de la covada es reafirmar el papel o la legitimidad del padre. Se suele asociar con sociedades matrilineales (wikipedia.org/wiki/Covada).

¹ La placenta se llama *Bucha-co-satthi* (amigo del niño/a). Los malayos la consideran un miembro de más edad de la

profiláctico-doméstica y la público-social; se trata de la fase denominada de “presentación y reconocimiento social”, e involucra a la madre, el recién nacido, su familia, su linaje y su comunidad. En tal fase la familia presenta al recién nacido ante algunos miembros o representantes de la comunidad, quienes le visitan para conocerle y reconocerle, colaborando de manera material o simbólica con la familia, en diferentes escalas, grados e intensidades, acordes con su estatus social.

Luego entonces, “el reconocimiento social” del nuevo niño o niña es un acto eminentemente político que pone en juego los diferentes símbolos de autoridad y prestigio dentro de una estructura de poder socialmente diferenciada. Aquí es donde las fuentes documentales resultan útiles para aproximarse a este fenómeno, pues evidencian que el nacimiento siempre ha estado cobijado en el seno doméstico, y —debido a sus capacidades reproductivas, religiosas y políticas— ha sido capaz de mantener sus elementos estructurantes hasta nuestros días.⁴

Si bien la antropología muestra la enorme diversidad de formas en la que este suceso se asume y reproduce, también pone de manifiesto la existencia de patrones de pensamiento subyacentes que terminan por estructurarla, lo cual puede enmarcarse en modelos como el núcleo duro (López Austin, 2012), matriz mesoamericana (Duverger, 2007), infraestructuras subyacentes (Harris, 1997), o estructuras elementales del parentesco (Levi-Strauss, 1998).

Matrilinealidad y linaje

Antes de analizar el hallazgo se debe señalar que la evidencia histórica muestra que en todos los tiempos han existido sociedades con organización *matrilineal* junto a formas basadas en la *patrilinealidad*. En su *Ethnographic Atlas*, George P.

Murdock (1967), con base en el análisis de 752 sociedades étnicas, indica que una quinta parte de ellas tienen un régimen de filiación matrilineal, donde los individuos reciben el nombre familiar, la herencia y el prestigio por vía materna.

Por *matrilineaje* entendemos un sistema de parentesco en que la adscripción del individuo se realiza por vía materna, o los familiares de esta. En muchas sociedades del mundo antiguo —iroqueses, germanos, griegos, lidios y etruscos— existen registros de matrilinealidad, en las cuales el nombre, las propiedades familiares y las herencias los transmiten las mujeres parientes de la madre (Gottner-Abendroth, 1997).

Así, en las sociedades matrilineales las mujeres tienen un estatus social más alto que en las patrilineales, aunque esto no debe confundirse con el matriarcado, pues en la mayoría de sociedades matrilineales los hombres también detentan el poder con responsabilidades políticas y legislativas.

Los linajes, es decir los ascendientes y/o descendientes de un ancestro o símbolo considerado el primero de un tronco o rama común, tuvieron gran importancia en el mundo antiguo, ya que fueron el medio por el cual se transfirieron las herencias, los cargos, los derechos y hasta la posibilidad de constituir matrimonios o alianzas.

Un ejemplo de ello es el tablero ovalado de la casa C en el Palacio de Palenque, en el cual se aprecia a la señora Sak k'uk, madre de Pakal II, entregándole una diadema señorial que lo califica como gobernante (fig. 1) (Proskuriakoff, 1963; Kelley, 1962; Schele y Miller, 1986); resulta similar a la de Chalcatzingo, donde la figura femenina confiere los cargos a los niños iniciados (Cyphers, 1984). En Teotihuacán, Esther Pasztory (1971) o Paulinyi (2006) aún discuten la existencia de una gran diosa regente de esta ciudad, representada en grandes formatos respecto a Tlálloc, su consorte masculino.

El hallazgo

Con tales antecedentes debemos señalar que en 1997 localizamos una ofrenda cerámica en el extremo oriental de la antigua ciudad de Teotihuacán, esto derivado de los trabajos que realizara la

⁴ Hoy en día en las sociedades occidentales es una práctica común que la familia o amigos cercanos a la madre o padre visiten al niño o niña recién nacido llevando consigo regalos y presentes, práctica que adquiere una connotación pública cuando se trata de un bautismo o confirmación del niño o niña.



Fig. 1 Tablero ovalado de la casa C en el Palacio de Palenque. Pakal II fue entronizado por su madre a la edad de 12 años.

entonces Subdirección de Salvamento Arqueológico del INAH como parte de las obras de construcción de la carretera México-Tuxpan, libramiento Pirámides (Rodríguez y Delgado, 1997).

El lugar del hallazgo se sitúa sobre la Avenida Este, en el centro de una plataforma marcada con el número 11 del sector N1E6, del plano arqueológico y topográfico de René Millon (1973) (fig. 3). Ese edificio, según el plano, está enclavado en el extremo oriental de la ciudad, sobre la hipotética avenida, y pudo haber funcionado como garita o límite visual (Delgado, 2000).⁵ En el pensamiento indígena mesoamericano, la región oriental es la región del color amarillo y está cargada de símbolos relacionados con el sol, la fertilidad, el

⁵ En 1996 se localizó una ofrenda en la escalera de acceso a la Pirámide de las Flores en Xoxhitecatl, integrada por figurillas de mujeres de pie y sentadas, orando o con las manos levantadas representadas de diferentes edades. Destacan mujeres embarazadas que llevan a un niño pequeño en un agujero dentro del pecho, otras son las madres que cargan a sus niños en la espalda o regazo, también están presentes las mujeres ancianas, lo cual llevó a la conclusión de que se trataba de la representación del ciclo de vida de la mujer (Serra Puche, 1997: 97).

origen primigenio del ser humano, la fecundidad de la tierra y el nacimiento de los niños (Matos, 2011).

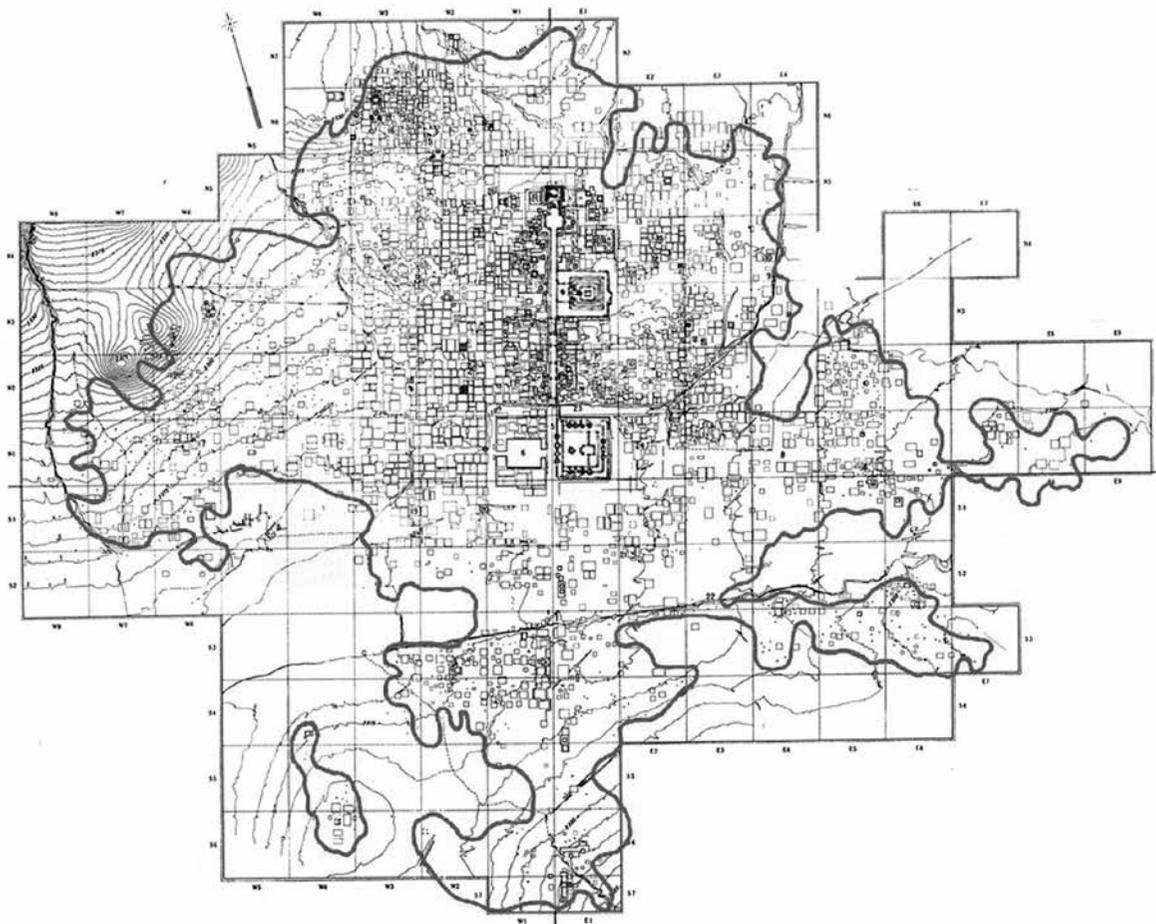
La noticia del hallazgo causó un revuelo nacional y el lugar fue visitado por el presidente Ernesto Zedillo, razón por la cual fue necesario darlo a conocer de inmediato en una publicación especializada (Rodríguez y Delgado, 1997). Entonces establecimos que la ofrenda comprendía 72 objetos: 27 figurillas de barro femeninas, ocho figurillas de niños, tres caracoles, dos ollas globulares, dos vasos esgrafiados, seis cajetes miniatura, dos cajetes de soporte anular, dos cunas, dos discos de pirita, ocho cajetes curvo divergentes, dos cuentas de piedra verde, dos discos de pizarra, cinco fragmentos de pizarra pintada y un pequeño bulto de cal. Pero luego de un meticuloso análisis de la secuencia del depósito en el laboratorio, fue posible determinar que no eran cuatro niveles de agrupación, sino tres, y no eran siete niños, sino ocho (fig. 2).

Todos los objetos fueron fechados para la fase Miccaotli (150-250 d.C.) de acuerdo con la obra de Evelyn Rattray (1985) y la revisión que la propia autora hizo de las piezas. Por ello consideramos pertinente iniciar esta investigación con la siguiente pregunta: ¿Qué pasaba en esa época? ¿Qué se conoce de su estructura social?

En la fase Miccaotli (150-250 d.C.) las estimaciones poblacionales de George Cowgill (1974)



Fig. 2 Muestra el hallazgo de la ofrenda.



© Fig. 3 Plano de Millon de 1973 con la extensión en la fase Miccaotli y sus principales núcleos poblacionales.

muestran extensos núcleos urbanos localizados en sectores orientales y noroccidentales de la ciudad. En ese momento la ciudad alcanzó su máxima extensión con una población distribuida hacia el sur y este del valle. Es posible que en esa fase los linajes hayan centralizado diferentes actividades productivas y construido redes de intercambio de productos y bienes de servicio a larga distancia, convirtiéndose en el núcleo central de las relaciones sociopolíticas con otras regiones de Mesoamérica. Los linajes residían en barrios, conjuntos arquitectónicos de 60 x 70 m en promedio —aunque los había de menores dimensiones— que albergaron todo género de actividades productivas, con una jerarquía visible dentro del complejo residencial (Cabrera, 2003).

Desde entonces la ciudad ya contaba con una compleja jerarquización y estratificación social (Manzanilla, 2007: 31; Pasztory, 1997) situación que se refleja en los conjuntos arquitectónicos Bordes Rojos localizados en La Ciudadela, debajo de los Edificios Superpuestos y en los niveles profundos del barrio teotihuacano de La Ventilla. Se trata de una serie de plataformas de buena calidad constructiva, decoradas con una distintiva banda roja que les da su nombre.

Tales conjuntos miden 60 x 70 m, destacan por estar bien construidos, pulimentados y decorados con motivos de caracoles, ganchos entrelazados y conchas en gran formato —similares a los del Templo de la Serpiente Emplumada de la cual son contemporáneos—, lo que ha dado lugar a la

hipótesis de que en esa época algunas familias nobles —tal vez procedentes de la región de los Tuxtlas, en el norcentro de Veracruz— ocuparon lugares privilegiados dentro de la estructura social (Sánchez, 2004), vía la ostentación de un vínculo con la serpiente emplumada.

Tal afirmación no se limita sólo a la pintura mural, puesto que incluye una gran variedad de alimentos marinos —en forma de ofrenda o bien como desechos alimenticios— que se han localizado en la excavación de esos conjuntos (Manzanilla, comunicación personal). En ese sentido, Karl Taube (2002: 36-41) considera que las representaciones alternadas de cabezas de serpiente emplumada, con un monstruo con tocado con moño en la fachada del Templo de Quetzalcóatl, representan la dualidad básica del gobierno de esta época: la fertilidad y la guerra. Además sugiere que el emblema de la serpiente emplumada sobre un petate, en las pinturas murales de Techinantitla y Zacuala, son expresiones del poder político de ese momento.

Taube señala que las elites sacerdotales reactualizaban ese culto de manera constante, pues Quetzalcóatl legitima el poder y es la raíz de los

linajes que ejercen el mando. De igual manera, en los códices mixtecos y en el *Popol Vuh* se alude a Quetzalcóatl como transmisor del poder y legitimador de las capacidades de gobierno; por tanto, no es descabellado conjeturar que la ofrenda cerámica motivo de esta presentación es un indicio de la existencia de un grupo doméstico de elite, residente en el sector oriental de la ciudad, que ostentaba vínculos con esa deidad.

Tal afirmación se sustenta en la existencia de dos vasos teotihuacanos dentro de la ofrenda, decorados con serpientes emplumadas —tercer nivel de agrupación de objetos—, en cuyo interior se localizó la figurilla de una madre con un niño en sus piernas, custodiada por una mujer de huipil rojo. Visto así, la presentación de un nuevo descendiente del linaje tendría un valor estratégico en la secuencia de transmisión del poder, una vez reconocido y validado el grupo (fig. 4).

Primer nivel de exploración de objetos (el arribo)

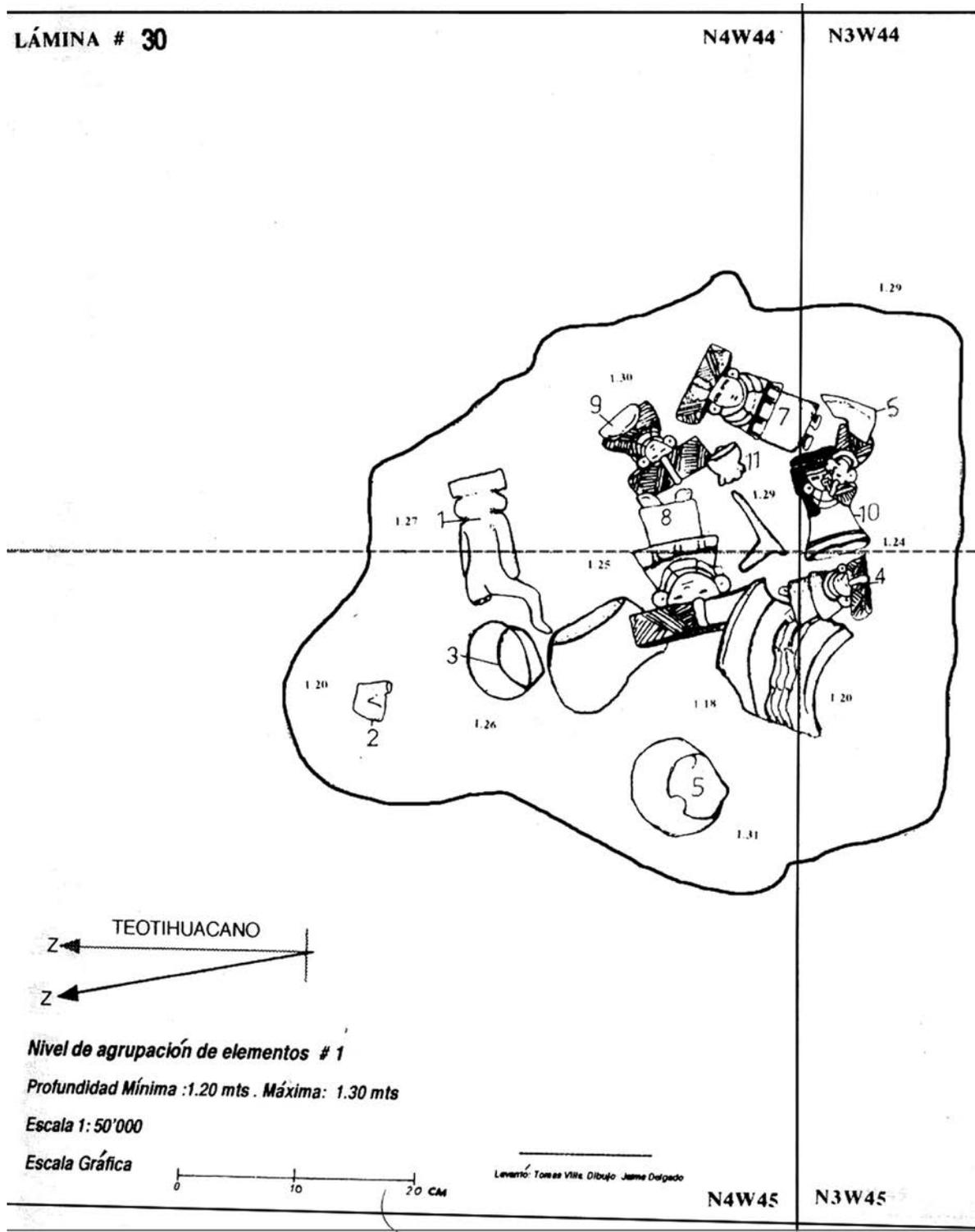
El primer nivel de agrupación de objetos consta de seis figurillas femeninas de pie con la cara pintada de amarillo (objetos 1, 4, 5, 7, 8 y 9), ataviadas con un tocado de banda ancha, orejeras, collar, huipil y enredo, formando un semicírculo alrededor de la figura femenina de huipil rojo (objeto 10) (fig. 5).

También se aprecia la figura de dos niños con fajero (objetos 2 y 11) y un vaso con las insignias de serpiente emplumada. Destaca la ausencia de la madre con su bebé dentro de la cuna —figuras centrales en los subsecuentes niveles—, por lo que adelantamos la hipótesis de que este nivel no representa el momento crucial de la presentación del niño, sino sólo el arribo de mujeres y niños al evento. Pero, ¿qué explicaría la exclusividad femenina e infantil de este arribo?

Una posible explicación la encontramos en López Austin (2004: 445), quien establece que en el pensamiento mesoamericano existió, y sigue existiendo, la creencia de que los niños recién nacidos y las mujeres embarazadas o recién paridas corren graves riesgos y un sinnúmero de peligros, ya que en esos momentos su alma es lábil y se les debe



● Fig. 4 Vaso con el emblema de la serpiente emplumada localizado en el primer y tercer nivel de agrupación de objetos; en este último se encontraron en su interior tres figurillas: una mujer de huipil rojo, una madre y un niño.



© Fig. 5 Primer nivel de exploración de objetos.



© Fig. 6 Cuatro grupos de figurillas con distintos tipos de decoraciones en su diseño en tocado y huipil.

proteger de los malos vientos, de las enfermedades mágicas, del mal del ojo y de las personas con “vista pesada”.

Establece que los hombres adultos cansados y sudorosos, los hambrientos, los sedientos y los iracundos debían ser aislados, pues su exceso de calor o *tonalli* podría dañar a las recién paridas y a sus bebés (López Austin, 2004: 297). Otra amenaza eran los ancianos de “mirada fuerte”, los adúlteros o los licenciosos que acaban de copular, los amancebados, los ladrones, los jugadores y los borrachos, ya que transmiten, por proximidad, lo “sucio” (López Austin, 2004: 448).

Otra hipótesis proviene de Jaques Galinier (1990: 152), quien al estudiar a las comunidades otomíes señala que el momento del alumbramiento era un momento de acechanzas de seres sobrenaturales que intentarían llevarse el alma del niño y de su madre. Tales seres adquirirían formas de hombres adultos, creencias que en su conjunto justificarían su exclusión dentro de estos rituales.⁶

Por otra parte, y referente al arribo del resto de las mujeres, debemos mencionar que el linaje ten-

dría la capacidad de integrar al mayor número de unidades parentales extensas, siempre y cuando se diera bajo los principios jerárquicos que ubican a las parientas “nobles” como las únicas facultadas para presidir la presentación pública de los descendientes (Nash, 1980). Bajo esta premisa es probable que este nivel de agrupación de objetos represente a mujeres de diferentes sectores del linaje, quienes arribaron a ese punto para presenciar el ritual.

Como apoyo a este argumento cabe señalar que las cinco figurillas femeninas de este primer nivel, y las 29 restantes de niveles subsecuentes, pueden agruparse en cuatro grandes grupos, si tomamos en consideración los diseños de su huipil y tocados, como se muestra en la siguiente secuencia fotográfica (fig. 6).

Como vemos, las hay con arreglos de petate en el tocado (grupo 1) arreglos en cruz (grupo 2), arreglos de petate en el tocado y en el huipil (grupo 3) y arreglos de petate en tocado y mechones verticales en el huipil (grupo 4). En aras de mostrar la hipótesis de la manera más gráfica posible, se muestra el siguiente dibujo reconstructivo (fig. 7). Sin embargo, también advertimos el predominio de figurillas con diseños en arreglos diagonales tipo petate, similares a los que se asocian a la serpiente emplumada (Taube, 2002: 36-41) y su asociación con el vaso con el emblema de la serpiente emplumada ya mencionado (fig. 8).

⁶ En el momento del nacimiento está prohibido que un hombre entre a la casa, ni siquiera el marido. Generalmente son las tías de la madre quienes ayudan en el parto, reciben al recién nacido, cortan el cordón umbilical, lavan al bebé, y matan un pollo y cocinan unos huevos para que la madre reponga fuerzas (Galinier, 1990).



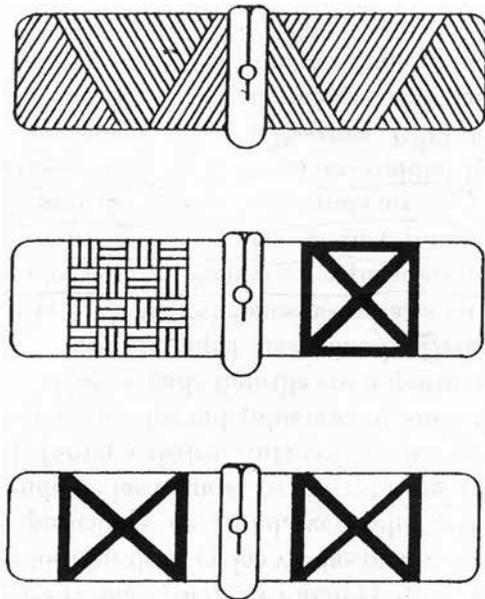
● Fig. 7 Reconstrucción del primer nivel de objetos, muestra el arribo de mujeres de distintos sectores de la ciudad o del linaje.

Respecto a los diseños de su indumentaria, Cynthia Conides y Warren Barbour (2002: 422) han sugerido que la estructura, peso y forma del tocado de banda ancha teotihuacano estuvo pensada para transmitir información específica sobre parentescos o linaje, en ocasión de los rituales públicos en Teotihuacán.

En este contexto las mujeres adultas —e incluso las ancianas, como custodias de los rituales familiares— estarían autorizadas para portar información específica sobre el prestigio de su descendencia. Bajo esta perspectiva, el tocado de banda ancha teotihuacano no sería una prenda pensada para su vida cotidiana, sino en ocasión de las exhibiciones públicas y religiosas, para ostentar los símbolos de linaje (fig. 9).



● Fig. 8 Vaso Quetzalcóatl localizado en el primer nivel de agrupación de objetos.



● Fig. 9 Las variantes de los diseños en los tocados (tomado de Conides y Warren, 2002).

Como dato adicional, y a reserva de hacer una investigación más exhaustiva, podemos establecer que luego de la destrucción del Templo de la Serpiente Emplumada, ocurrido en la fase Tlamimilolpa (250-450 d.C.), las figurillas femeninas de arcilla ya no muestran diseños en sus tocados de banda ancha, lo cual sugiere que las mujeres fueron eliminadas como portadoras de esta información, lo cual hace surgir la hipótesis de un cambio drástico en la política y gobierno, expresado, entre otras evidencias, en el mural de los “Animales mitológicos”.

En el mural de los “Animales mitológicos”, de la fase Miccaotli, se representa una lucha entre las serpientes emplumadas y una coalición de otros animales, entre los que destacan los jaguares. Con base en la destrucción del Templo de la Serpiente Emplumada, y algunos de sus edificios contemporáneos, así como en la disminución de representaciones de Quetzalcóatl en épocas posteriores, Rubén Cabrera (1987: 349) considera que el mural representa la victoria de la coalición de animales —o grupos sociales que los representan— como metáfora del establecimiento de un nuevo poder político en la ciudad.



● Fig. 10 Cuatro figuras de huipil rojo que probablemente fungieron como representantes de cada grupo.

Las custodias

Para continuar con la descripción de la ofrenda, debemos señalar que al ser cuatro los grupos de mujeres que llegaron a presenciar el ritual, cuatro pudieron ser sus “representantes” distinguidas por ocupar posiciones centrales dentro de cada nivel de agrupación —lo cual se deduce de su elegante huipil rojo, orejeras y tocados a manera de turbantes con bandas negras que caen sobre sus hombros, además de que los ostentosos collares indican su elevado rango social (fig. 10).

Estas figurillas se encontraron siempre sentadas y en custodia de la madre y el niño, por ello no se descarta que representen matronas, parteras o diosas, ni que una función excluya a la otra. Lo anterior se basa en el hecho de que en el periodo Posclásico las funciones de las matronas y parteras oscilaban entre el cuidado médico y la intermediación con las divinidades (fig. 11).

Los niños

Parte fundamental de este arribo son los niños, presentes en todos los niveles de agrupación de objetos (fig. 12): dos en el primero (objetos 2 y 11), cuatro en el segundo (objetos 32, 43, 44 y 64) y uno en la tercero (objeto 50); todos portan fajero u ombliguera. En este recuento no incluimos a los niños recién nacidos dentro de su cuna (objetos 32 [2do. nivel] y 50 [3er. nivel]), custodiados por su madre y una mujer de huipil rojo, quienes ocupan lugares centrales en las composiciones y son el motivo del ritual.



● Fig. 11 Posición de las mujeres del huipil rojo en las diferentes escenas que integran la ofrenda.



● Fig. 12 Muestra a mujer arribando con sus niños.

La presencia de niños recién nacidos en los rituales de nacimiento siempre ha tenido implicaciones agrícolas o telúricas. Al respecto, Tschudi (1918: 33) establece que en la sociedad inca y mexica los niños invitados a la presentación de un nacimiento debían ser menores de un año, como una metáfora de un “ritual agrícola de transferencia” en el que se ruega a los dioses por una buena cosecha, para lo cual se presentan las semillas de la cosecha del año pasado. En Chicontepec, Veracruz, durante la ceremonia de bienvenida al



© Fig. 13 Secuencia de niños con fajero.

elote (*elotlamanaliztli*), el rezandero escoge a trece niños que personificarán al maíz tierno, los *conemeh elomeh* (niños elotes) o *conemeh kinescayotiah elotl* (Gómez, 2002: 117). En la Huasteca potosina, mujeres bailan alrededor del montón de mazorcas y “luego toman una mazorca previamente adornada con moñitos de flores y ramas, dando la apariencia de que están cargando a un niño (*Nuestro maíz*, 1982, II: 26).

Para Mircea Eliade ese acto simboliza la maternidad telúrica, pues considera que los niños “venían de la tierra” (Eliade, 1972: 229). Sobre el particular debemos señalar que los niños de esta ofrenda presentan un fajero en su abdomen, indicio de que son recién nacidos o se les ha cortado el ombligo, lo cual implica que son menores de un año (fig. 13). De igual importancia como elemento de reflexión es la presencia de un vaso de paredes recto divergentes con un esgrafiado en forma de mazorca de maíz en el primer nivel de agrupación de objetos.

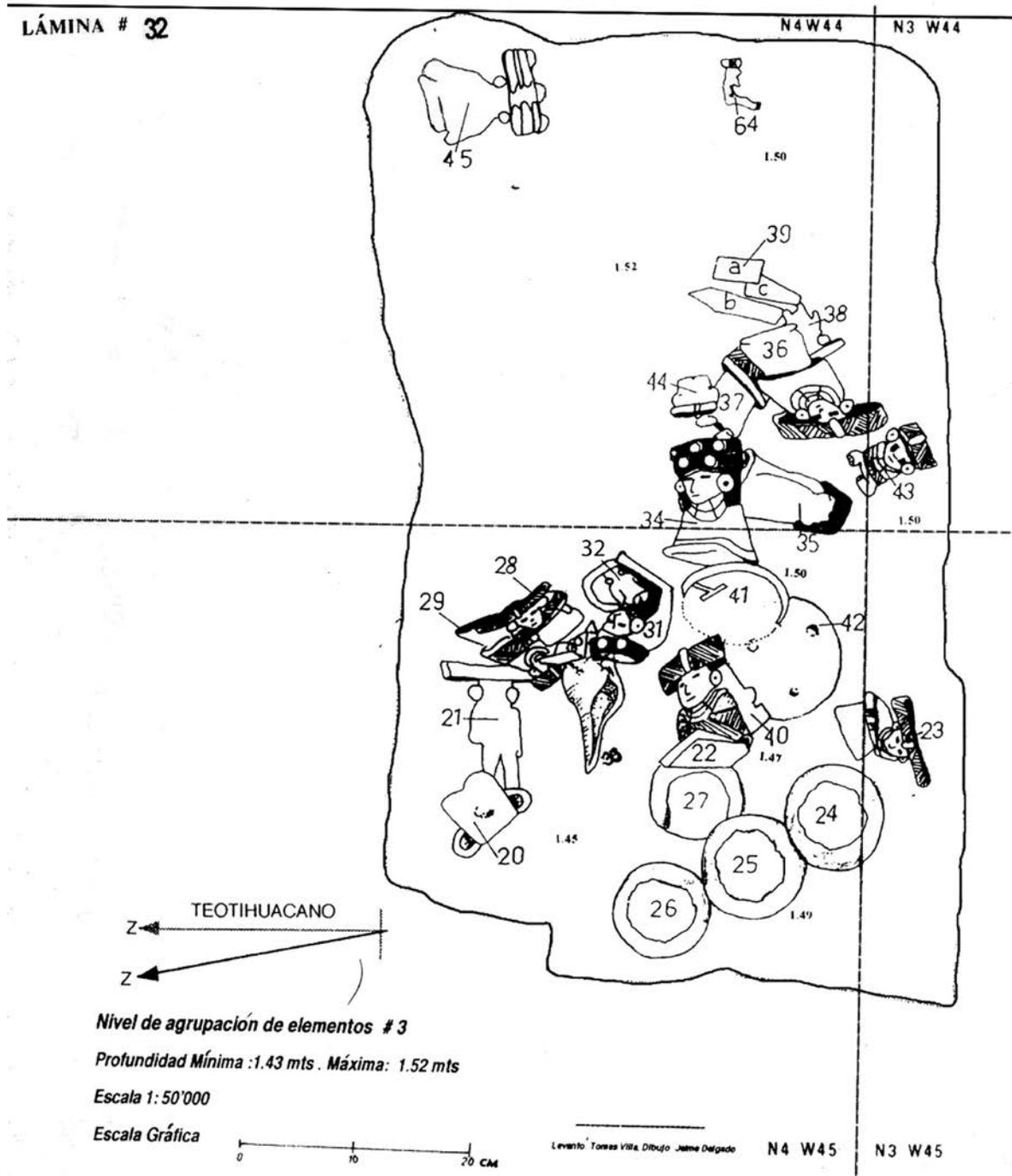
Segundo nivel de exploración de objetos (la postración)

El segundo nivel de agrupación de objetos está conformado por ocho mujeres (objetos 20, 21, 23, 28, 29, 36 y 37) que rodean a la madre y al pequeño bebé en sus piernas (objetos 31 y 32). El niño, semidesnudo, lleva un gran tocado de banda ancha decorado con arreglos diagonales “tipo petate”.

La madre porta un velo y observa al niño, mientras las otras mujeres están sentadas en actitud de asistencia (fig. 14). La semidesnudez del niño indica su fragilidad y delicadeza, metáfora de un ser humano incompleto que aún no ha sido integrado al linaje y requiere de los procedimientos divinos para garantizar su salud y asignarle un nombre, o su equivalente dentro del grupo (fig. 15).

Aquí destacan de nuevo las mujeres de huipil rojo, que ahora son dos (objetos 34 y 35); se trata de posibles parteras o matronas de los distintos sectores de la ciudad o del linaje, y que al mantenerse espalda con espalda refuerzan la custodia de la madre y el niño. Su jerarquía social puede apreciarse por sendos discos de pizarra bajo sus pies (objetos 41 y 42). Los datos etnográficos indican que las parteras de comunidades indígenas fungen como matronas conocedoras de los cuidados médicos del parto y posparto, y como intermediarias ante Dios y los santos patronos (Barabas, 1997).

En nuestros días su importancia ritual es innegable, al grado de que las parteras tzutujiles mayas calculan el día del nacimiento del niño para guardar tres o cuatro días de abstinencia sexual y presentarse ritualmente puras. Ellas serían las encargadas de incorporar al niño a su nuevo estatus, dirigir el ritual y pedir a las asistentes implorar por el reconocimiento sagrado del niño: “Si por ventura vivirá esta piedra preciosa y esta pluma rica, de que ahora hablamos como soñando, la cual no sabemos si crecerá y se criará, y si



© Fig. 14 Segundo nivel de exploración de objetos.



● Fig. 15 Niño semidesnudo chupándose el dedo (segundo nivel de agrupación de objetos).

vivirá algunos días y años, o si será imagen y retrato, y honra y fama de los viejos” (figs. 16-18) (Sahagún, 1956: 391).

Aquí debe subrayarse el hecho de que la mayor parte de las figurillas de este nivel —con excepción de la madre, el niño y las mujeres de huipil rojo— tienen líneas verticales en la cara a manera de lágrimas, lo cual llevó a pensar en un primer momento que lloraban la muerte del infante; sin embargo, un análisis de las fuentes históricas indica todo lo contrario: lloran para atraer la atención de las deidades, y pedir por la buena salud del niño.⁷

La partera indica a las asistentes que deben llorar para garantizar la buena crianza del niño, aun por las noches. En este sentido debemos subrayar que todas las figuras periféricas de este nivel, incluido los niños, lloran (objetos 43, 44 y 64).

Como se muestra en la fig. 19, las lágrimas caen de un antifaz, mismo que debió pintarse antes del



● Fig. 16 Dibujo reconstructivo de partera orando por la salud del niño.

ritual empleando algún tipo de cosmético o tiza negra para evidenciar el llanto en el rostro. De aceptar esta hipótesis como válida, el siguiente dibujo ilustra el momento en el que estas mujeres se ayudan entre sí a pintarlo (fig. 20).

En línea con este argumento, y en aras de buscar algún indicio del tipo de cosmético o sustancia que pudo haberse utilizado, encontramos una referencia en fray Diego Durán (1967: 210), quien menciona que en ocasión de la fiesta de Cuicacalco los mancebos solían pintarse lágrimas en la cara con tinta de margarita. También Linda Manzanilla (comunicación personal, 2010) ha sugerido la existencia de un cosmético negro para fines rituales o estéticos.

Después venía el momento de la postración del niño en la cuna, que en lengua náhuatl se enuncia como *tlacozontlanquilo*: posición o “ponimiento” de la criatura en la cuna. En este acto la partera toma a la niña en sus brazos y la coloca en la pequeña cuna, refiriéndose a ésta como si fuese la deidad misma: “Oh madre nuestra, recibe a esta niña, que te entregamos” (Sahagún, 1956: 383). Aquí, dos caracoles *Unionidae oliva* y *Fasciolaria* (objeto 35) califican este acto (fig. 21).

Al respecto debemos señalar que en el Altiplano Central se ha localizado una gran cantidad de caracoles y conchas como adornos de sacerdotes

⁷ “[...] Teneos vosotros por padres de tal hijo, tened cuidado de noche de llorar y orar para que se crie; importunad a nuestro señor con vuestras lágrimas [...]” (Sahagún, 1956, VI: 391).



● Fig. 17 Reconstrucción hipotética del segundo nivel de agrupación de objetos y vasija con mazorca de maíz.

y jefes políticos. En la cultura huasteca de la Costa del Golfo el caracol está relacionado con Quetzalcóatl, creador del origen primigenio del ser humano. En su calidad de símbolo de la vida, el caracol también era equiparado a la cuna misma, llegando incluso a representarse como un símbolo integrado (Taube, 2002).

Rogar por la salud del niño tiene bases objetivas si recordamos la elevada mortandad en época prehispánica debido a complicaciones relacionadas con el parto. En ese sentido, Carlos Serrano (2003) reporta que de 174 entierros teotihuacanos encontrados en la Ventilla B, 58 corresponden a niños o perinatos; en Tlajinga, Rebeca Storey (2003) reporta que de 129 individuos encontrados,

71 correspondieron a niños muertos en su primera infancia; mientras Sergio Gómez reporta para La Ventilla que de 266 entierros, 161 corresponden a niños muertos antes o justo después de su nacimiento (Gómez y Núñez 1999) —desde luego, sin descartar, que algunos hayan sido resultado de un aborto o infanticidio.

Magali Civera (2003: 854) va más allá al señalar que las causas más comunes de mortandad infantil se relacionaban con retraso en el crecimiento intrauterino del feto, la mala nutrición de la madre, la infección tetánica en el cordón umbilical, la enteritis, diarreas, neumonía, infecciones respiratorias agudas, reflujo y asfixia, así como las condiciones físicas y estado de salud de la madre, destacando la preclamsia.⁸

Para volver a la descripción de la ofrenda, Sahagún indica que una vez terminada la prostración del niño en la cuna, se procedía a repartir comida y bebida. Aquí se debe señalar una coincidencia más: el hallazgo de cuatro cajetes miniatu- (objetos 24, 25, 26 y 27) (fig. 22) que tal vez evocaran ese acto. Otra posible interpretación es que podrían representar la alimentación del niño prostrado en la cuna, costumbre que ya ha sido documentada: “Cuando comían o bebían en presencia de algún niño que estaba en la cuna, poníanle un poco en la boca de lo que comían o bebían; decían que con esto no le daría hipo cuando comiese o bebiese” (Sahagún, 1956: 345).

⁸ A esta idea se tiene que ligar otra que es la de equiparar el parto con un momento de alto riesgo para la madre y el niño, “la hora de la muerte” en tiempos mexicas, momentos de angustia que revelan la alta incidencia de mortandad en parto (Sahagún, 1956: 385).



© Fig. 18 Reconstrucción hipotética del segundo nivel de agrupación de objetos.



© Fig. 19 Niños llorando.

© Fig. 20 Reconstrucción hipotética de las mujeres pintándose el antifaz.





● Fig. 21 Niño semidesnudo con caracoles asociados.



● Fig. 23 Niño ataviado para su presentación.



● Fig. 22 Cuatro cajetes son localizados en el segundo nivel de agrupación de objetos.

Una tercera hipótesis —que no refiere a los invitados ni a los niños, sino a las parturientas— proviene de fray Diego Durán (1967, I: 251), quien señala que, luego de la postración, a las parturientas se les daba de comer “bollitos” o *tamalli* de maíz “frangollado” —a media cocción— al que se añadía amaranto tostado y miel, para que pudieran restablecerse de su periodo liminal. Sin embargo, se requieren más estudios para confirmar o refutar este supuesto.

Tercer nivel de exploración de objetos (la salutación)

Finalmente, el tercer y último nivel de agrupación de objetos está centrado en la figurilla del niño (objeto 50), que en apariencia ya ha sido vestido para su presentación o salutación pública, pues lleva un tocado y huipil decorado con arreglos

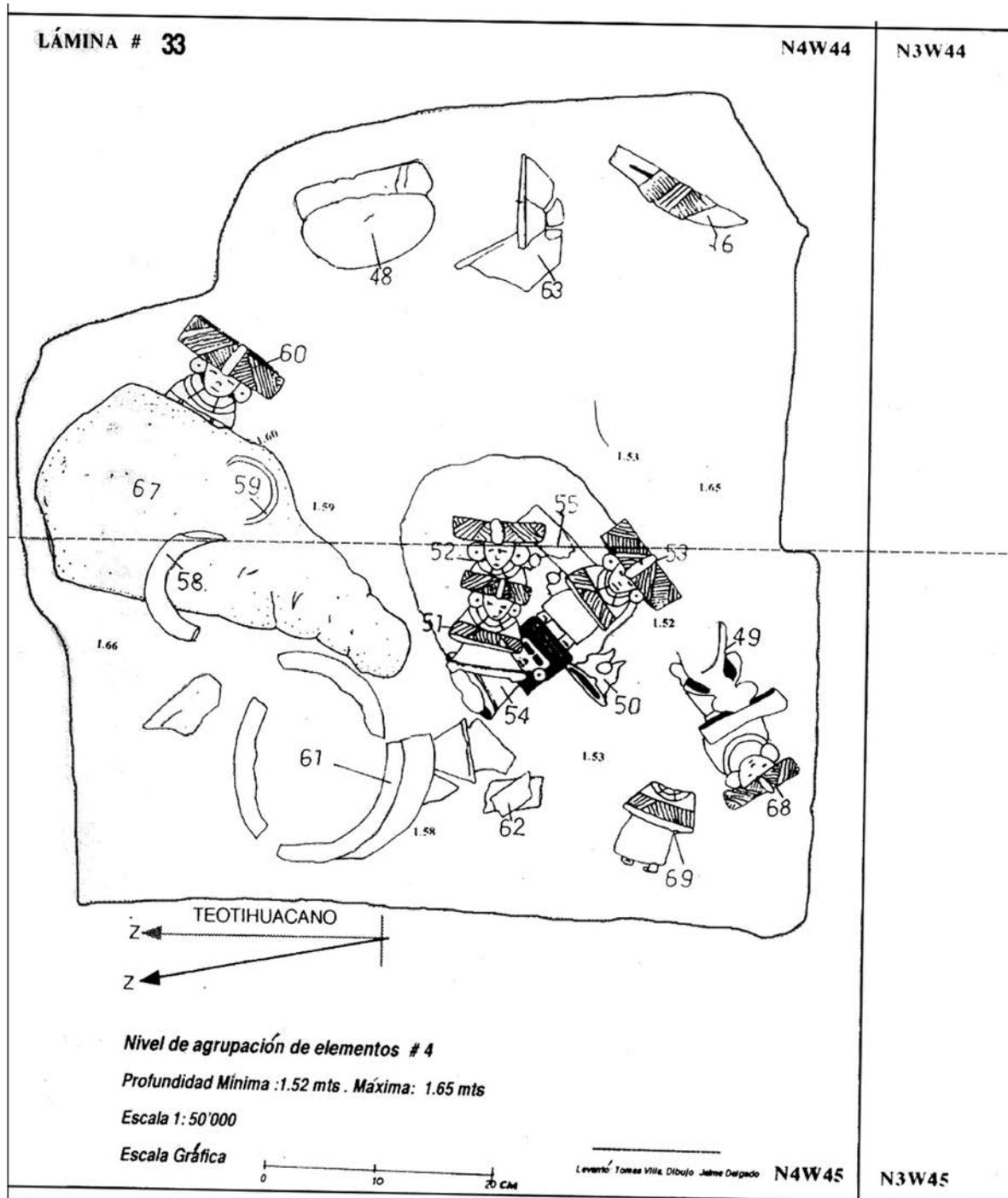
diagonales (diseño predominante), orejeras y collar (fig. 23).

En este nivel se localizaron seis figurillas femeninas (objetos 51, 52, 53, 55, 60, 68 y 69) que rodean a la madre con el niño en sus piernas (objetos 49 y 50 de la fig. 24), además de la presencia de la figurilla del huipil rojo (objeto 54), esta vez con el rostro pintado de blanco. Un caracol del género *Fasciaolaria* califica la importancia de la escena (fig. 24).

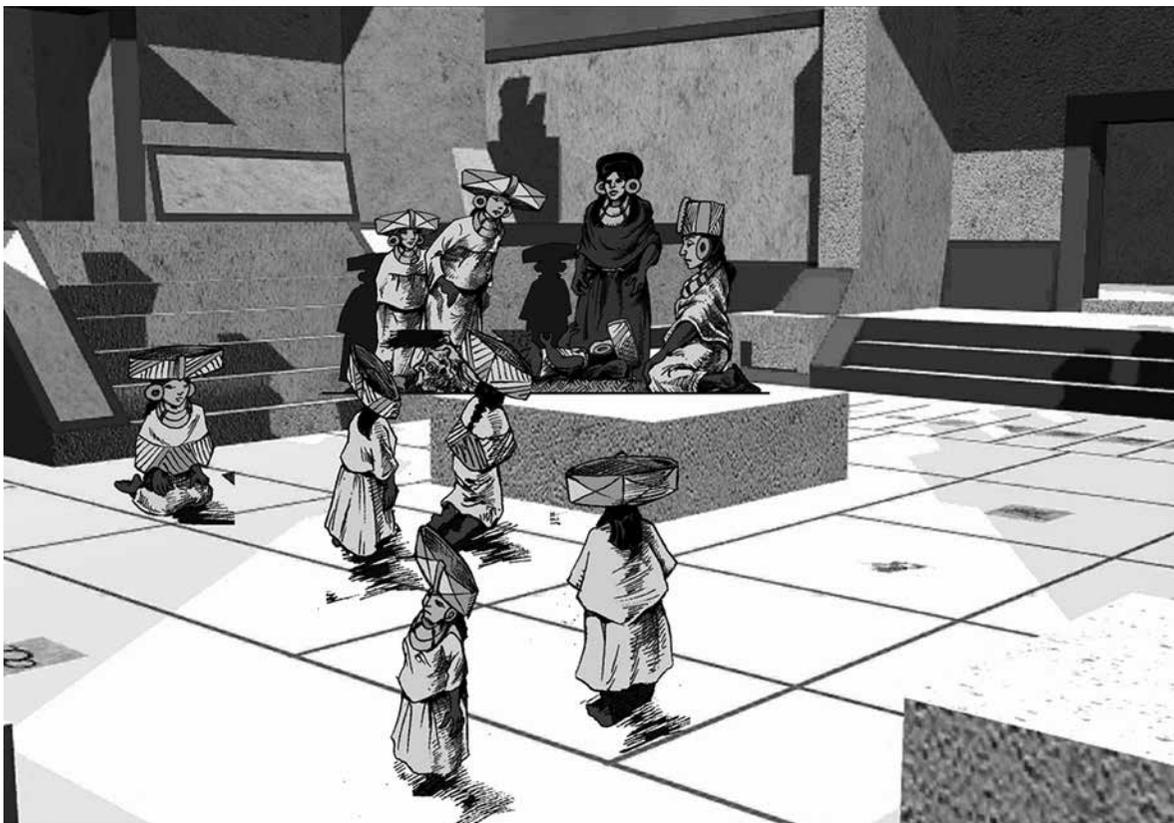
Respecto a su disposición espacial es necesario establecer que, salvo la madre, el niño y la mujer del huipil rojo, el resto de las figurillas femeninas están de pie y forman un semicírculo alrededor del niño (fig. 25).

Las fuentes históricas señalan que si el neonato era un descendiente importante, hijo de un señor o señora muy principal, era común que los señores de otras comunidades mandasen representantes para ver y reconocer al recién nacido y a su madre (fig. 26). Además, a la madre se le levantaba el velo para que diera constancia de la visita (Sahagún, 1956: 374). Una vez más la coincidencia es patente, ya que la mayoría de las mujeres están de pie, incluida la mujer de huipil rojo, mientras la única sentada es la madre con el niño investido (objetos 49 y 50 en fig. 24).

El protocolo de la salutación podía durar de diez a veinte días. “Cuando los que lo saludan son principales, daban al niño mantas ricas y si la criatura es mujer dan naguas y huipiles y eso le



● Fig. 24 Tercer nivel de exploración de objetos.



● Fig. 25 La salutación del niño. Reconstructivo hipotético del tercer nivel de agrupación de elementos.



● Fig. 26 Reconstrucción hipotética del acto en el cual la comunidad reconoce al descendiente del linaje.

llaman *ixquémil*, que quiere decir ropa para envolver al niño, mientras tanto los emisarios de menor estatus social sólo dan comida o bebida” (Sahagún, 1956: 371).

No obstante, queda claro que el protocolo de atención y salutación que recibían las mujeres recién paridas era acorde a la clase social o linaje al que pertenecían. Si eran parte de un grupo doméstico de elite solían ser atendidas desde el momento en que se sabía del embarazo, y una o varias parteras se encargaban de bañarla y recomendarle alimentos y cuidados. En cambio, si pertenecía a un estrato social bajo, se conformaría con las atenciones de vecinas y parientas cercanas al momento de dar a luz (Benavente “Motolinía”, 1971: 94).

Por último, habíamos mencionado un vaso trípode decorado con la figura de la serpiente emplumada y en cuyo interior se encontraba la figurilla de una madre, el niño vestido en sus piernas y la mujer de huipil rojo custodiándola; tal símbolo quizá indicaría que el descendiente ya ha sido reconocido por el linaje y sus dioses tutelares, con lo cual se le ha investido de las capacidades de gobierno implícitos en ese acto. Con ese símbolo también se ponía fin al periodo liminar de la madre, marcando el término del ritual.

Discusión

Con lo ya expuesto, y en aras de abrir la discusión respecto a la interpretación del hallazgo, ofrecemos una breve recapitulación de los tres niveles de agrupación de objetos: el primero representa “el arribo” de mujeres de diferentes grupos del linaje al ritual de presentación, hipótesis que se sustenta a partir de las diferencias de diseño en sus indumentarias, además de la ausencia de la madre y el niño en cuna. Los niños están fajados, por lo cual proponemos que su presencia responde a la costumbre de llevar a los niños nacidos en ese año como parte de un ritual de transferencia agrícola o telúrica.

El segundo nivel representa “la postración del niño en la cuna”. Aquí se presenta al descendiente recién nacido chupándose el dedo, semidesnudo y vulnerable, razón por la cual es preciso llorar

para pedir por su salud y su integración al linaje por vía sagrada. En este momento el niño está en un tránsito que le permitirá pasar de un estado incompleto a su integración plena dentro del linaje, acto calificado por caracoles y dos mujeres del huipil rojo sentadas sobre sendos discos de pizarra. El resto de las mujeres están sentadas en actitud de asistencia.

El tercer nivel de objetos representa la “salutación o reconocimiento social”. El niño fue vestido con los símbolos del linaje para ser reconocido y validado por la concurrencia, la cual rodea a la madre, a la matrona y al recién nacido. En este mismo nivel, aunque de manera periférica, se localizó un vaso con la insignia de la serpiente emplumada, en cuyo interior se encontró una réplica de las tres figuras centrales: la madre, el niño y la mujer del huipil rojo, quizá como representación de la integración sagrada del neonato y sus posibilidades de gobierno.

No obstante, y conforme a la misma línea de argumentación, queda pendiente la pregunta de por qué la investidura del niño ocurrió en el nivel más profundo de la ofrenda y no al revés.

Para buscar una respuesta debemos volver a la investigación en Teotihuacán, y en concreto al reciente hallazgo del Templo de la Serpiente Emplumada en el marco del proyecto Tlalocan; allí está en ciernes la exploración de un túnel a 18 m de profundidad, que parte de las inmediaciones de la Plaza de la Ciudadela y termina justo por debajo y al centro de ese edificio.

Fue ahí donde el arqueólogo Sergio Gómez localizó grandes caracoles, cuentas de jade, objetos de madera, semillas, esqueletos de animales, esferas con minerales, pelotas de hule y bastones de mando, entre otras abundantes ofrendas de tipo ceremonial. No obstante, en el proyecto se mantuvo la expectativa de lo que encontraría al final del túnel, especulando que serían los restos humanos de gobernantes o sus cenizas. En lugar de eso, hasta la fecha sólo se ha encontrado una ofrenda central integrada por cuatro esculturas antropomorfas de piedra verde dispuestas en semicírculo (fig. 27), y que podrían representar los restos de personajes ligados a la estructura del poder en la ciudad durante la fase Miccaotli (150-250 d.C.).



● Fig. 27 Disposición de las mujeres en un túnel justo debajo del Templo de la Serpiente Emplumada.



● Fig. 28 La mujer presenta al descendiente del linaje rodeada de caracoles y custodiada por otras mujeres hacia el oriente.

Destaca el hecho de que las esculturas representen mujeres ataviadas con huipil, enredo y una especie de paño en la cabeza. Una de las mujeres está acompañada de un niño desnudo (fig. 28), mientras las otras dos se colocaron en los flancos a manera de custodia (fig. 27). Según lo afirmado por Gómez (2014), el túnel reproduce las condiciones sagradas del inframundo, en el cual los personajes descendían para la iniciación, la investidura y la adquisición de sus capacidades de gobierno.

No pretendo adelantarme a la interpretación del equipo de trabajo del proyecto Tlalocan, tan

sólo señalar la sorprendente coincidencia de este hallazgo con la ofrenda cerámica aquí estudiada: se trata de una mujer que presenta a un niño desnudo, custodiada por dos mujeres en los flancos. También coincide la temporalidad para ambos hallazgos (fase Miccaotli 150-250 d.C.), la presencia de caracoles, emblemas de la serpiente emplumada y la exclusividad femenina del ritual; además, nuestra ofrenda cerámica se localizó a 2600 m de distancia, sobre una avenida que parte de la Ciudadela y termina en su extremo oriental.

Con base en la interpretación de Gómez, es probable que el nivel más profundo de la ofrenda cerámica aquí analizada haya dejado la vestimenta del niño en los niveles más profundos, como una alusión o evocación del inframundo. Con las diferencias de escala y grado entre ambas ofrendas, dejo que las imágenes hablen por sí mismas.

No obstante, y más allá de la afirmación o refutación de esta hipótesis, se puede afirmar de manera contundente que la característica más destacada de ambas ofrendas es que colocan a la mujer en el centro de la estructura social

durante la fase Miccaotli; con ello se revelan sus estrategias de conservación del poder, transmisión de bienes y capacidades de gobierno, un tema del que poco o nada se sabe en la investigación arqueológica para Teotihuacán

Conclusiones

Presentamos ahora una serie de conclusiones de orden social, religioso y político relacionadas con la interpretación de la ofrenda cerámica localizada en el extremo oriental de la ciudad:

El hallazgo de la ofrenda muestra el valor estratégico de un ritual de la presentación pública de un nuevo descendiente del linaje en el contexto de una sociedad diferenciada y jerarquizada; se trata de un acto eminentemente político, en el cual las mujeres dejaron sus labores domésticas para ostentar símbolos del linaje y prestigio.

La exclusividad femenina del ritual se construyó sobre la base de una serie de creencias relacionadas con el exceso de *tonalli*, lo cual mantendría a los hombres lejos de la órbita femenina, arrojándose la facultad de transmitir bienes y prestigio familiares por vía materna.

Desde el punto de vista político y religioso, la ofrenda muestra la potencia de Quetzalcóatl como patrono de la humanidad, del origen primigenio del ser humano y de la capacidad de gobierno, reafirmando lo que todo el pueblo ya sabía: que el poder y el mando procedían de quien se vincula con su culto.

El papel de las mujeres de esa época no duraría para siempre, pues un cambio violento en Teotihuacán —ocurrido alrededor del año 300 d.C.— sustituiría el culto a la Serpiente Emplumada por emblemas de jaguares. El blanco del ataque se centró en el Templo de Quetzalcóatl, destrozando de manera sistemática sus fachadas, esculturas, escalones, peraltes y cornisas, en un esfuerzo colectivo de destrucción de las antiguas imágenes de veneración de esa deidad. Para las mujeres de la fase Miccaotli las cosas nunca volvieron a ser iguales. En lo sucesivo las figurillas ya no muestran esos símbolos, por lo que se cree que la mujer adulta fue desautorizada para transmitir esa información.

La estructura parental basada en linajes perdió vigencia y los nuevos símbolos de poder mediante la consolidación de una elite expansionista de tipo militar fue detentada por los jaguares. Ofrendas como la aquí estudiada no volvieron a realizarse. La organización parental y de linajes en Teotihuacán transitó de un sistema cerrado a uno más amplio, basado en la asimilación de unidades parentales más extendidas y con nuevos ancestros míticos.

El predominio del rol femenino en Teotihuacán fue un fenómeno histórico fuertemente vinculado con cierto tipo de estructuras econó-

micas, políticas, sociales e ideológicas de ese momento.

Nuestro estudio no cruza de forma aleatoria las fuentes de interpretación, sino que parte de un análisis transversal comparativo de los rituales de nacimiento en el mundo para aterrizar en una fuente histórica del siglo XVI en México; a partir de ella se realizan aproximaciones al contexto específico de la ofrenda, buscando apoyos de la propia investigación arqueológica en Teotihuacán.

Esta interpretación, como todas las de índole arqueológica, debe estar sujeta a un proceso de afirmación o refutación de sus hipótesis y propuestas no sólo a nivel teórico, sino a la luz del hallazgo de nuevas evidencias que permitan definir el papel de las mujeres en la estructura social teotihuacana.

Bibliografía

- Barabas, Alicia y Alberto Bartolomé
1997. *Resistencia maya: relaciones interétnicas en la península de Yucatán*. México, IIA-UNAM.
- Benavente, fray Toribio de (Motolinía)
1971. *Memoriales o libros de las cosas de la Nueva España y de los naturales de ella*. México, UNAM.
- Cabrera, Rubén
2003. “La Ventilla, un modelo de barrio en la estructura urbana de la ciudad de Teotihuacán”. En Alba Guadalupe Mastache, Robert Cobean, Ángel García Cook, Kenneth G. Hirth (eds.), *El urbanismo en Mesoamérica* (Vol. 2). México, UNAM.
- 1987. “La secuencia arquitectónica del Edificio de los Animales Mitológicos en Teotihuacán”. En *Homenaje a Román Piña Chan* (pp. 349-371). México, UNAM.
- Civera, Magali
2003. “Los entierros del barrio de los comerciantes”. En Linda Manzanilla y Carlos Serrano (eds.), *Prácticas funerarias en la ciudad de los dioses*. México, UNAM.
- Conides, Cynthia y Warren Barbour
2002. “Tocados dentro del paisaje arquitectónico y social de Teotihuacán”. En *Ideologías y política a*

través de las imágenes y símbolos. México, UNAM/Conaculta-INAH.

• Cowgill, George

1974. *Cuantitative Studies of Urbanization at Teotihuacan in Mesoamerican Archaeology New Approaches*, (pp. 385-386). Austin, University of Texas Press.

• Cyphers Tomic, Ann

1984. "The Possible Role of a Woman in Formative exchanger". En K. Hirth (ed.), *Trade and Exchange in Early Mesoamerica* (pp. 115-124). Albuquerque, University of New Mexico Press.

• Delgado, Jaime

2000. "Nuevos datos para el estudio de la Avenida Este de la antigua ciudad de Teotihuacan", Tesis de licenciatura, ENAH-INAH, México.

2014. "Indicios de los poderes intermedios del estado en la Ventilla Teotihuacan". *Arqueología* 48: 110-122.

• Durán, fray Diego

1967. *Historia de las indias de la Nueva España e Islas de tierra firme* (2 vols). México, Porrúa.

• Duverger, Christian

2007. *El primer mestizaje*. México, Taurus.

• Eliade, Mircea

1972. *Tratado de historia de las religiones*. México, Era.

• Enning, Cornelia

2007. *Placenta: The Gift of Life*, Eugene, Mottherba-by Press.

• Galinier, Jacques

1990. *La mitad del mundo. Cuerpo y cosmos en los rituales otomíes*. México, IIA-UNAM/CEMCA/INI.

• Garnet, Marcel

1922. "Le dépôt de L'enfant sur le sol. Rites anciens et ordalies mythiques". *Revue Archéologique* XIV: 305-361.

• Gómez, Sergio

2014. Camino bajo la tierra. Simposio Resultados Preliminares de las Investigaciones del Proyecto

Tlalocan... Ciudad de México, Museo Nacional de Antropología. Recuperado de <http://www.mna.inah.gob.mx/agenda>.

2002. "Presencia del Occidente de México en Teotihuacán. Aproximaciones a la política exterior del Estado Teotihuacano". En M. E. Ruiz (ed.), *Ideología y política a través de materiales, imágenes y símbolos. Memoria de la Primera Mesa Redonda de Teotihuacán* (pp. 563-625). México, IIA-IEE-UNAM.

• Gómez Chávez, Sergio y Jaime Núñez

1999. "Análisis preliminar del patrón y la distribución espacial de los entierros en el Barrio de la Ventilla". En *Prácticas funerarias en la ciudad de los dioses: enterramientos humanos en Teotihuacán* (pp. 81-147), México, DGAPA/IIA-UNAM.

• González Torres, Yolotl

2007. "Notas del maíz entre los indígenas mesoamericanos antiguos y modernos". *Dimensión Antropológica* 41: 45-80.

• Gottner-Abendroth, Heide

1997. *Das Matriarchat II.2*. Contemporary Matriarchal Societies in America, India, África Verlag Kohlhammer Stuttgart. Recuperado de www.matriarchiv.ch/.../H6A-E Matriarchal-Society. Linaje significado. Recuperado de <http://org/wiki/linaje>.

• Harris, Marvin

1986. *Caníbales y reyes: los orígenes de la cultura*. Barcelona, Alianza.

1997. *Antropología cultural* (9ª. ed.). Barcelona, Alianza.

• Ibarra, Laura

1996. "Las ideas sobre la mujer en los tiempos más antiguos de Mesoamérica". *Estudios de Cultura Náhuatl*, 26: 117-132.

• Kelley, David

1962. "Glyphic Evidence for a Dynastic, Sequence at Quirigua, Guatemala". *Latin American Antiquity* 27: 323-335.

- Levi Strauss, Claude
1998. *Las estructuras fundamentales del parentesco*. Barcelona, Paidós Ibérica. Linaje". Wikipedia. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Linaje>
- López Austin, Alfredo
2004. *Cuerpo humano e ideología*. México, IIA-UNAM.

2012. *Cosmovisión y pensamiento indígena*. México, IIA-UNAM.
- Manzanilla Naim, Linda Rose
2007. "Las casas nobles de los barrios de Teotihuacán: estructuras exclusionistas en un entorno corporativo". Ponencia para la *XXVIII Mesa Redonda de Sociedad Mexicana de Antropología*. Ciudad de México.
- Matos Moctezuma, Eduardo
2011. "La cosmovisión de los aztecas". Recuperado de <http://www.mexicodesconocido.com.mx/>
- Menéndez Pidal de Navascués
2006. *El linaje y sus signos de identidad*. Madrid, Universidad Complutense de Madrid.
- Millon, René
1973. *Urbanization at Teotihuacan*. Austin, Texas University Press.
- Munch, Guido
1994. *Etnología del Istmo veracruzano*. México, IIA-UNAM.
- Murdock George
1967. "Ethnographic Atlas". Recuperado de <http://eclectic.ss.uci.edu>, Nuestro maíz (1982). Recuperado de <https://books.google.es/books/>
- Museo Nacional de Culturas Populares
1982. *Nuestro maíz. Treinta monografías populares* (2 vols.). México, Museo Nacional de Culturas Populares/Conafe-SEP.
- Nájera Martha, Iliá
2000. *El umbral hacia la vida: el nacimiento entre los mayas contemporáneos*. México, UNAM.
- Nash, June
1980. "Aztec Woman: The Transition from Status to Class in Empire and Colony". En Etienne Mona y Eleanor Leacock (eds.), *Women and Colonization: Anthropological Perspectives* (pp. 134-148). Nueva York, Praeger.
- Pasztory, Esther
1971. "The Murals of Tepantitla, Teotihuacan México". Tesis de doctorado. Columbia University, Nueva York.
- Paulinyi, Zoltan
2006. "The Great Goddess of Teotihuacan: Fiction or Reality?". *Ancient Mesoamerica* 17 (1): 1-15.
- Ponce de León, Pedro
1965. "Tratado de los dioses y ritos de la gentilidad". En *Teología e historia de los mexicanos. Tres opúsculos del siglo XVI* (ed. de Ángel María Garibay K.). México, Porrúa.
- Proskuriakoff, Tatiana
1963. "Historical Data in the Inscriptions of Yaxchilán" (primera parte). *Estudios de Cultura Maya* 3: 149-167.
- Rattray, Evelin Childs
1985. *Cerámica, cronología y tendencias culturales*. México/Pittsburgh, INAH (Serie Arqueología de México)/University of Pittsburgh.
- Rodríguez, Ernesto y Jaime Delgado
1997. "Una ofrenda cerámica al este de la antigua ciudad de Teotihuacán" (2ª. Época), *Arqueología* 18: 4-8.
- Sahagún, fray Bernardino de
1956. *Historia General de las cosas de la Nueva España* (anotaciones y apéndice de Ángel María Garibay K., 4 vols). México, Porrúa.
- Sánchez Sánchez, Evaristo
2004. "Influencia religiosa y su correspondencia pictórica entre Teotihuacán y la Costa del Golfo". En María Elena Ruiz Gallut y Arturo Pascual Soto (eds.), *La Costa del Golfo en tiempos teotihuacanos: propuestas y perspectivas. Memoria de la Segunda Mesa Redonda de Teotihuacán*. México, INAH.
- Schele, Linda y Marie Ellen Miller
1986. *The Blood of Kings: The Blood of Kings Dynasty and Ritual in Maya*. Fort Worth, George Braziller/Kimbell Art Museum.

- Scott, Sue
2000. "The Terracotta Figurines from Sigvald Linné's Excavations at Teotihuacán". *FAMSI*. Recuperado de <http://www.famsi.org/reports/99100/99100Scott01.pdf>

- Serra Puche, Mari Carmen y Carlos Lazcano
1997. "Xochitecatl-Cacaxtla en el periodo Epiclásico". *Arqueología* 28: 85-102.

- Serrano, Carlos y Zaid Lagunas
2003. "Prácticas mortuorias prehispánicas en un barrio de artesanos (La Ventilla B)". En *Prácticas funerarias en la ciudad de los dioses: los enterramientos humanos de la antigua Teotihuacan*. México, IIA-UNAM.

- Storey, Rebeca y Randolph J. Widmer
2003. "The Important Dimensions of Tlajinga 33 graves" (pp. 203-218). En Linda Manzanilla y Carlos Serrano (eds.), *Prácticas funerarias en la ciudad de los dioses: los enterramientos humanos de la antigua Teotihuacan*. México, IIA-UNAM.

- Taube, Karl
2002. "La serpiente emplumada en Teotihuacán". *Arqueología Mexicana* IX (53): 36-41.

- Tschudi, Jakob von
1918. *Contribuciones a la historia. Civilización lingüística del Perú antiguo* (Libros y documentos referentes a la historia del Perú, II). Lima, Sanmartí.

- Villanueva, Gerardo
1997. "Informe de los resultados obtenidos en el análisis de los restos orgánicos en los sitios excavados" (mecanoescrito), Proyecto Arqueológico de Salvamento Carretera México-Tuxpan Libramiento Pirámides, Archivo de la Dirección de Salvamento Arqueológico INAH, México.



Análisis de los restos faunísticos como parte de la industria ósea del sitio arqueológico Cantona, Puebla

Resumen: Durante la revisión del material óseo procedente de Cantona, Puebla, se detectaron 68 restos con alteraciones culturales. En el presente trabajo se muestran los resultados de los análisis efectuados a 46 de ellos, que consistieron en la identificación taxonómica y anatómica, clasificación tipológica y el estudio de las técnicas de manufactura. A partir de ello fue posible inferir los procesos productivos que caracterizan a la industria ósea de Cantona, que incluyen la selección de la materia prima, su transformación, utilización y abandono.

Palabras clave: arqueozoología, hueso, tecnología, Cantona, Puebla.

Abstract: Among the zooarchaeological materials found in Cantona, Puebla, sixty-eight culturally modified bone remains were detected. In this paper the results of the analyses carried out on forty-six of these skeletal remains are presented. They include taxonomic and anatomical identification, typological classification, and the study of manufacturing techniques. Based on these analyses it was possible to infer the productive processes characteristic of Cantona's bone industry, which included the selection of raw materials, their use and their disposal.

Key words: zooarchaeology, bone, technology, Cantona, Puebla.

Cantona es un sitio arqueológico localizado al extremo oriente del Altiplano central en la sección centro norte de la cuenca Oriental en el estado de Puebla. Fue un asentamiento importante entre 600 a.C. y 1050 d.C. (Talavera *et al.*, 2001), pues su ubicación conectaba las comunidades del Altiplano central con la costa del Golfo de México (fig. 1).

A mediados de 1992 se puso en marcha el Proyecto Arqueológico de Cantona dirigido por el profesor Ángel García Cook, quien envió el material faunístico para su estudio al Laboratorio de Arqueozoología "M. en C. Ticul Álvarez Solórzano". Los huesos de fauna analizados corresponden a tres grupos de vertebrados: reptiles, aves y mamíferos, de éstos los más abundantes son los últimos mencionados, con 99.5%; se observó una mayor abundancia de la familia Cervidae, con dos géneros y tres especies, de los cuales los más abundantes son los venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

De los materiales de hueso modificado, tanto de animales como humanos, se han recuperado objetos trabajados como alisadores, pulidores, decoradores, bruñidores, plegaderas y punzones, entre otros.

* Laboratorio de Arqueozoología "M. en C. Ticul Álvarez Solórzano". Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico.

** Laboratorio de Materiales Arqueológicos. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Agradecemos al señor Aurelio Ocaña su apoyo en la identificación y al doctor Gerardo Villa, responsable del microscopio electrónico de barrido, de la Subdirección de Laboratorios de Apoyo Académico, INAH, por su colaboración en la toma de las imágenes del microscopio.

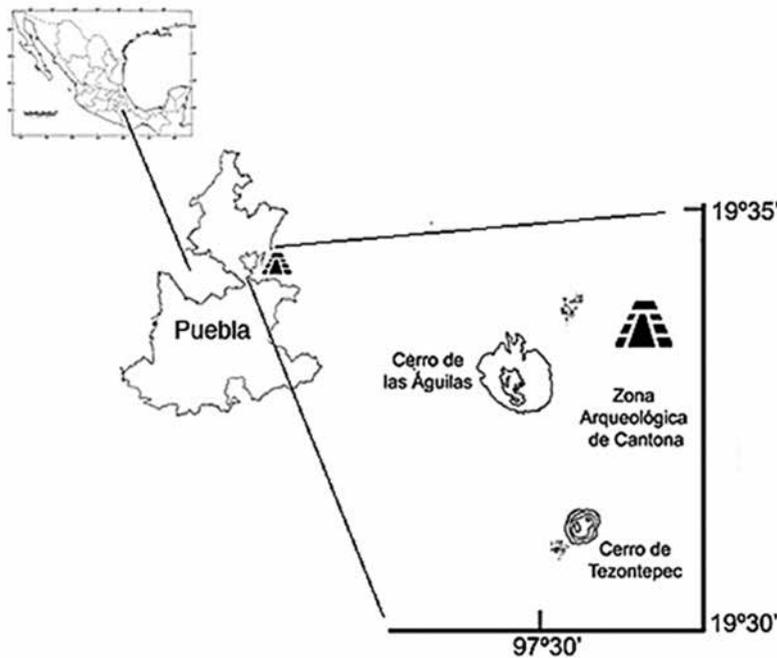


Fig. 1 Mapa de ubicación del sitio de Cantona, Puebla.

En el presente trabajo se aborda el estudio de 68 restos óseos que presentan alteraciones culturales; de ellos, 46 están relacionados con procesos de trabajo, y permiten caracterizar una industria ósea. El proceso productivo se divide en diferentes etapas, que van desde la selección de la materia prima, hasta su utilización, o su abandono. Se identificó el material óseo, posteriormente se organizaron las piezas a partir de la tipología y por último se caracterizan las técnicas de manufactura.

Identificación

La identificación del material óseo se llevó a cabo principalmente por comparación directa con ejemplares de la colección de referencia del Laboratorio de Arqueozoología "M en C. Ticul Álvarez Solórzano" de la Subdirección de Laboratorios de Apoyo Académico del INAH, debido a las transformaciones culturales que presentan los restos óseos, las características diagnósticas en algunos casos están muy modificadas y por ello se dificulta su reconocimiento.

De las 68 piezas óseas estudiadas las más frecuentes son las de venado, a continuación se da la clasificación taxonómica y algunos comentarios de distribución y hábitat de las especies identificadas, así como su procedencia contextual en función de los datos de las etiquetas.

Phylum Chordata

Clase Mammalia

De esta clase se separaron tres objetos trabajados, que por el alto grado de modificación carecían de partes diagnósticas y no pudo determinarse de manera específica: el primero es una

diáfisis de hueso procedente de la unidad KI-W, entierro X, y el segundo resto es un fragmento de la punta de una aguja-punzón quemada procedente de la unidad 201, pozo 1, 2, 3, cima, capa I y un fragmento de hueso procedente de la unidad 10, SW, troncocónica, T-1.N.

Familia Leporidae

Lepus callotis. Conocida comúnmente como liebre torda, es de tamaño relativamente grande, la parte dorsal del cuerpo de esta liebre es de color gris oscuro, los costados, el vientre y sus extremidades blancas, la cola de dos colores: la parte inferior es blanca y la superior negra. Las orejas en su parte posterior son de color amarillento y los pelos de la punta de la oreja y del borde posterior de la misma son blancos (Ceballos y Oliva, 2005). Dicha especie se distribuye desde Chihuahua en el norte hasta el centro de Oaxaca en el sur. La especie vive en áreas abiertas rodeadas de bosque de pino y pino-encino, es común en zonas de mezquital, pastizal y bosque espinoso de zonas semiáridas del país (Cervantes *et al.*, 2005) de 750 hasta 2 550 msnm. En las excavaciones se registró

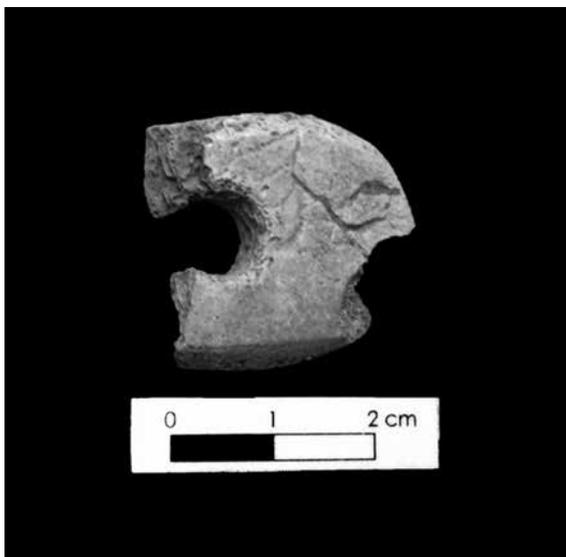
un punzón de un hueso largo de liebre procedente de El Palacio, unidad 10, estructura 2, Plataforma Oriente.

Familia Hominidae

Homo sapiens. En el material identificado se separaron seis fragmentos: una pieza de costilla en forma de tubo (unidad 11, derrumbe). Dos fragmentos triangulares de cráneo procedentes de la unidad 9, pozo 1, entierro 11; un fragmento de fémur convertido en punzón, procedente del segundo cuerpo, fachada norte, elemento 740; una ulna izquierda en forma de punzón, de la estructura 34 elemento 777 y un fragmento de cráneo formando una cuenta rectangular, procedente de la unidad 12, pozo 9 (fig. 2).

Familia Canidae

Canis sp. Dentro de este género se ubican los perros, los lobos y los coyotes, por ello los restos muy modificados no se pueden identificar a nivel de especie; éstos fueron: dos ulnas una en forma de punzón que procede de la estructura 1, entierro 16, la otra es un alisador o escariador de la unidad 10, Plaza hundida, muro N, troncocónica.



● Fig. 2 Placa elaborada en cráneo humano.

Canis familiaris. Especie introducida desde la llegada de los primeros pobladores al continente americano. Animal doméstico cuya distribución está relacionada con la población humana, por lo cual tiene la misma dispersión (Álvarez y Ocaña, 1999). En la época prehispánica esta especie fue muy utilizada como alimento, así también en diferentes ámbitos dentro de su cosmovisión, ejemplo de ello es que sirvieron de compañía a los difuntos en su camino al inframundo y para la elaboración de objetos suntuarios o artesanales, entre otros.

De los restos identificados tenemos la presencia de diez piezas óseas, que tuvieron los siguientes usos: una mandíbula cortada con una perforación a manera de pendiente procedente de la unidad 139, plataforma 109, elemento 715 (fig. 3). Cinco mandíbulas cortadas a la manera de la taxidermia actual para la preparación de la piel, procedentes una de la unidad 9, pozo 1, entierro 8. Las otras cuatro de la unidad 10, estructura 2, Plaza Oriente. Cuatro maxilas cortadas, dos completas y dos fragmentadas, de la misma procedencia, pero todos los restos de diferentes ejemplares.

Canis lupus baileyi. Esta especie es la conocida comúnmente como lobo gris, uno de los grandes carnívoros en territorio mexicano. *Canis lupus* está ampliamente distribuido en el hemisferio norte en América, se reportan varias subespecies, la que se identifica para México es *Canis lupus baileyi*, localizada desde el norte del país por la altiplanicie central hasta Oaxaca (Hall y Kelson, 1981). El lobo gris fue muy reverenciado en el México prehispánico: se le ha encontrado en entierros y ofrendas de varios sitios arqueológi-



● Fig. 3 Pendiente manufacturado en mandíbula de *Canis familiaris*.

cos, entre ellos Cantona, Teotihuacán, Templo Mayor de Tenochtitlán (Álvarez y Ocaña, 1999).

Los restos identificados de esta especie fueron cinco de tres individuos: dos cráneos y dos mandíbulas, un metatarso y dos falanges. Los cráneos con sus respectivas mandíbulas presentan cortes transversales en la región posterior en el cráneo, un corte transversal de parietal a parietal pasando por el occipital y la mandíbula a la misma distancia y a la altura del tercer molar. Los dos individuos identificados son adultos de gran tamaño y proceden de K-1 pozo 5, límite cima, cista 2, elementos 167, 168, 170, 172.

Se identificó un punzón de autosacrificio realizado en un metatarso III, falange uno y dos que conforman el dígito tres de la pata trasera derecha, procedente del CJP5-1 (Conjunto del Juego de Pelota), cima, N 5.98 a 6.14, E 6.50 a 6.61 (objeto 61) (Valentín Maldonado y Pérez, 2012) (fig. 4).

Familia Mustelidae

Taxidea taxus berlandieri. Conocido comúnmente como tlalcoyote o tejón, es un mamífero del tamaño de un perro mediano (55 cm largo), con un cuerpo fuerte, cabeza aplanada, patas cortas robustas con fuertes garras (adaptadas para cavar, sobre todo las de las patas delanteras), orejas redondas, cola corta y áspera. La coloración en general es gris, con una línea dorsal blanca, que va desde la punta del hocico hasta el dorso a la altura de los hombros, con una máscara negra con blanco, las patas son negras, la piel es larga (áspera), dando la apariencia que el animal es más ancho y deprimido (Leopold, 1977).



○ Fig. 4 Punzón de autosacrificio elaborado de carpo, falange I y II de lobo (*Canis lupus baileyi*).

Se distribuye en todo el norte de México hacia el sur por la planicie central hasta la cuenca de México, se reporta hasta Puebla (Hall y Kelson, 1981). Habita zonas templadas, desérticas con mezquite y pastizal, también se le encuentra en bosque de pino encino, no viven en terrenos rocosos (Leopold, 1977).

En el sitio arqueológico de Cantona se localizó un fragmento de maxila con huellas de corte, procedente de la unidad 10, Palacio.

Familia Mephitidae

Mephitis macrura. Conocido comúnmente como zorrillo listado, del tamaño de un gato doméstico de hermoso color negro con una coloración de manchas dorsolaterales blancas sobre fondo negro, con una cola larga y la piel sedosa; como defensa contra sus depredadores tiene un par de glándulas a los lados del ano muy olorosas, cuyo contenido expulsa cuando se ve en peligro (Leopold, 1977).

Se distribuye en casi toda la República Mexicana, excepto en los desiertos del NE y en bosque lluvioso y denso: el desierto de Sonora, parte de la Península de Baja California Sur y en el sur en los estados de Tabasco, el norte de Chiapas y sur de Veracruz (Hall y Kelson, 1981).

En la excavación se registraron tres restos, dos ramas mandibulares derechas; una procede de la unidad 9, pozo 1, entierro 17 y otra de la unidad 12, pozo 9, capa Ia, las dos cortadas para la preparación de piel. Además de un cráneo de la unidad 9, pozo 9.

Familia Felidae

Lynx rufus. Conocido comúnmente como gato montés o gato de monte, es un felino del tamaño de un perro mediano (70 cm) con patas largas y cola muy corta, cara redonda, la cual se ve más por las barbas que ostenta, de coloración atigrada (moteada café con gris), punta de las orejas y cola con una borla negra. Se distribuye ampliamente en el norte de México, se extiende hacia el sur por la altiplanicie central hasta la cuenca de México,

llegando a la zona templada de Oaxaca, no es común en las regiones tropicales (Leopold, 1977; Hall y Kelson, 1981).

En Cantona se identificaron con huellas de trabajo tres huesos de tres individuos: uno está representado por cuatro primeras falanges, cinco metapodiales, parte anterior de la maxila con incisivos y caninos, aparentemente cortados para preparación de piel, procedentes del CJP5, Estructura 1, entierro 21 A. Un cráneo cortado procedente de CJP5, estructura 1, entierro 31 A. Un fragmento de mandíbula izquierda cortada y quemada procedente del CJP5 estructura 1, cima.

Puma concolor. Se conoce comúnmente como puma o león de montaña, es otro de los grandes carnívoros en el territorio mexicano y de amplia distribución en el continente americano. De gran aprecio desde épocas prehispánicas y sus restos óseos se han registrado en contextos arqueológicos de varios sitios (Álvarez y Ocaña, 1999); en Cantona están presentes en ofrendas de los juegos de pelota y en entierros. En el Templo Mayor de Tenochtitlán hay esqueletos completos de este felino, pieles (Valentín Maldonado y Zúñiga Arellano, 2006) y punzones.

Del puma se identificaron trece elementos con huellas de trabajo; seis punzones dentro de dos unidades. En la primera unidad se determinaron un metatarso II derecho, un metatarso III derecho, un metatarso IV derecho y un metatarso III izquierdo con la primera falange (fig. 5) procedentes de la unidad 201, Plaza Este (extensión), capa II (elementos 75-79). De la segunda unidad, un radio izquierdo y un metatarso III derecho de la unidad 9, Plaza Central, pozo 1, entierro 16 (elemento 82) (Valentín Maldonado y Pérez, 2012).

En los siete cráneos con mandíbula y huellas de corte, el corte es transversal; en dos de ellos utilizan la inserción donde terminan las nasales y empieza el frontal, baja de manera diagonal hacia la porción trasera y pasa por el arco zigomático; la mandíbula presenta el corte en la región trasera antes del proceso coronoides, ambos cortes por percusión; proceden de la unidad 12, pozo 9, capa Ia. Los otros cinco cráneos y tres pares de mandíbulas, más un fragmento de mandíbula, fueron cortados a la altura de los últimos molares al nivel del frontal y el maxilar: el N.173 tiene



● Fig. 5 Punzón de autosacrificio elaborado en metatarso y primer falange del dígito III de puma (*Puma concolor*).

huellas de corte; N. 171, la mandíbula derecha tiene cortes y huellas del corte inicial. N. 165, 166, 169 están percutidos. También se identificó un fragmento de mandíbula quemada con huellas de corte, procedente del CJP5, cima, N5.65 a 5.73 E 6.45 a 6.58.

Familia Cervidae

A esta familia pertenecen los venados y a nivel de familia se identificó un fragmento de vertebra quemada transformada en *omichicahuaztli*, procedente del CJP5, pozo 1.

Odocoileus sp. De venado se identificaron cuatro huesos con huellas de trabajo: dos metatarsos, uno transformado en punzón procedente de la unidad 9, pozo 1, otro que se clasificó como sobador del CJP7 estructura 1, entierro 16 y un metacarpo como desecho de manufactura de la unidad 139.

Odocoileus virginianus. El venado cola blanca se distribuye ampliamente en todo el territorio mexicano, tanto en zonas templadas como en tropicales. El aprovechamiento de esta especie se ha registrado desde poblaciones muy antiguas hasta la actualidad, lo que ha contribuido a que su distribución se vea reducida por la actividad humana (Álvarez y Ocaña, 1999).

En la excavación se identificaron diez huesos trabajados de esta especie: dos *omichicahuaztli* de escápulas izquierdas, uno procedente de CJP5 estructura 19 y otro de la unidad 201, pozo 1a, capa II. Dos fragmentos de asta transformados en retocadores procedentes, uno del juego de pelota



● Fig. 6 *Omichicahuaztli* en escápula de venado bura.



● Fig. 7 Instrumento musical clave en metatarso de *Odocoileus hemionus*.

CJP5-1 cima, elemento 739, y el otro de la unidad 13, estructura 8, terraza. Cuatro metatarsos, uno es un punzón de la unidad 2, capa IV; otros tres son desechos de manufactura y proceden de la unidad 10, uno de la Plaza hundida y el otro de la Plataforma oriente; el cuarto se localizó en la unidad 139. De un hueso largo se realizó una espátula y procede de juego de pelota CJP5, segundo cuerpo sur, y un fragmento de humero derecho que es desecho de manufactura de la unidad 139.

Odocoileus hemionus. Se le conoce comúnmente como venado bura; es grande y robusto, más grande que un venado cola blanca, las astas se ramifican de manera dicotómica, la cola es poco poblada en pelo, de un color homogéneo amarillento y la punta rematada con pelos negros, las orejas son muy grandes (Leopold, 1977).

La distribución en México antiguamente abarcó la península de Baja California, los desiertos de Sonora y Chihuahua, y mesetas del centro ex-

tendiéndose hasta Zacatecas, San Luis Potosí y el suroeste de Tamaulipas (Weber y Galindo, 2005).

En Cantona se identificaron ocho elementos trabajados de este animal, que por ser exótico a la zona destaca su importancia en el sitio; se separaron tres escápulas: una derecha (unidad 9, pozo 1, entierro 11) (fig. 6) una izquierda (unidad 10, El Palacio, estructura 2) y un fragmento (unidad 11, derrumbe) que no se pudo lateralizar. Las tres piezas están trabajadas como *omichicahuaztli*; dos metatarsos, uno izquierdo y otro derecho (CJP7, estructura 27, relleno) como claves musicales (fig. 7). Se tiene un metacarpo (unidad 11, derrumbe) como sobador, una ulna (CJP7, estructura 2) como espátula y un fragmento de metatarso izquierdo (unidad 10, El Palacio, estructura 2, Plataforma oriental) como desecho de talla.

Familia Antilocapridae

Antilocapra americana. Se le conoce comúnmente como berrendo o antílope americano. Es del tamaño de un venado cola blanca, con las orejas más pequeñas, ojos grandes y cola corta; ambos sexos tienen cuernos y los de la hembra son más pequeños, comprimidos de una sola punta. Se distribuían en la planicie central desde los desiertos y pastizales de América del Norte hacia el sur, hasta el oeste de Hidalgo y el norte del Estado de México; actualmente se le encuentra sólo en algunos estados del norte, como en la Península de Baja California Sur, Sonora, y en algunas localidades de Durango y Chihuahua (Leopold, 1977).

Es un animal muy ágil y el mamífero terrestre más rápido del continente; endémico de Norteamérica. De las cinco subespecies descritas, tres están en México (*Antilocapra americana mexicana*, *A. a. peninsularis* y *A. a. sonorensis*), pero su distribución hoy está muy restringida. Se describe una cacería de estos antílopes cerca de Pachuca, Hidalgo, en 1540, para el primer virrey don Antonio de Mendoza y del cual Torquemada reporta la captura de 600 berrendos y venados (Leopold, 1977). Esto da una idea de la cantidad de berrendos y venados que se capturaban, y de que en épocas pasadas su distribución no era tan al norte como en nuestros días.

En Cantona se encontró la placa de una vértebra torácica trabajada, procedente de la unidad 18, pozo 7, nivel tres, capa 1.

Tipología

En el material de Cantona se logró identificar las piezas en distintos procesos de transformación de la materia, como los elementos considerados desechos de talla, objetos en proceso y terminados. Los objetos terminados se subdividieron en utilitarios, ornamentales y votivos, conforme a la propuesta de Pérez (2005), de ahí que algunos elementos compartan dos categorías como utilitario votivo, y ornamental votivo, pues se considera que los objetos votivos se encuentran en contextos de ofrendas y entierros.

Desechos

Desechos de manufactura. Se refiere a las piezas de epífisis, tanto proximales como distales de individuos adultos, en los que se observan huellas de corte en el hueso (Talavera *et al.*, 2001: 55). El total de piezas fueron seis, todas en huesos largos de las epífisis distales de *Odocoileus*, cuatro corresponden a metatarsos y dos a húmeros. Los desechos de talla se concentran en las unidades 10 y 139, tres en cada una de ellas, por lo que estas áreas pudieran corresponder a zonas de elaboración de artefactos, o en su defecto a basureros próximos a los talleres (fig. 8).

Preforma

Tubo de hueso. En el caso específico de la muestra analizada, corresponde a una sola pieza que es una costilla de *Homo sapiens*, la cual fue aserrada en ambos extremos y así genera una pieza ligeramente curvada. Retomando el trabajo elaborado por Talavera *et al.* (2001), aun cuando existen diferentes propuestas de utilización en torno a los elementos, y que por sus características se le puede considerar parte de un proceso productivo. Consideramos que se trata de una preforma de la cual pueden obtenerse distintos productos con un mayor o menor número de modificaciones, con la pequeña diferencia de que esos tubos corresponden en su mayoría a diáfisis de hueso largos y el material analizado corresponde a una costilla.

El elemento fue recuperado del derrumbe asociado a la unidad 11 y correlacionado con otras cuatro piezas trabajadas halladas en la misma área: dos punzones, un *omichicahuaztli* y un sobador.

Objetos terminados

Utilitarios

Alisador. Se trata del artefacto cuya extremidad distal aparece biselada por el uso, mientras el resto del cuerpo puede estar trabajado o sin modificar. Las huellas presentes son el embotamiento y el pulido, dejando visible, en muchas



© Fig. 8 Epífisis aserradas de huesos de *Odocoileus* sp. metatarsos y húmero.

ocasiones, la parte esponjosa del tejido óseo. Para Semenov (1981), la función de los alisadores es la de frotar la cara externa de las pieles mediante compresión, para impermeabilizarla y lustlarla. Lo anterior se logra mediante la aplicación de una fuerte presión, usando ambas manos, sobre una pequeña área del material tratado (Pérez Roldán, 2005: 59).

Dentro del material analizado sólo se recuperó un objeto con tales características: la ulna de cánido que fue modificada y se detectó en la unidad 10 (El Palacio), cercana al muro norte.

Punzón. Este artefacto pudo tener diversos usos, los cuales pueden ser caracterizados mediante la confluencia de varias categorías de análisis: como son la morfología del instrumento, el resto óseo que sirvió como soporte, el contexto en que fue recuperado y las huellas de uso, son elementos para atribuirle una función específica.

Éste es el grupo más abundante en la colección, integrado por 16 elementos elaborados en diferentes materias primas, aunque la mayoría (diez) tiene como soporte metápodos de diferentes especies. Dos de los punzones fueron elaborados en huesos humanos, uno en un fémur y el otro en un cúbito izquierdo, tres más elaborados en metápodos de *Odocoileus*, uno solo diseñado en un hueso largo de *Lepus callotis*. Otros cuatro se fabricaron en huesos de cánidos, dos en ulna y dos en metatarso de *Canis lupus baileyi*.

La colección de punzones se completa con seis piezas confeccionadas en elementos óseos pertenecientes a *Puma concolor*, cinco de ellos correspondiente a metatarsos y uno más obtenido de un radio (fig. 9). La importancia de estos elementos radica en que, junto con uno de los punzones derivado del tercer dígito derecho de lobo, fueron empleados como punzones de autosacrificio (Valentín Maldonado y Pérez Roldán, 2012).

Los objetos trabajados se clasificaron bajo una propuesta morfológico-funcional, con base en la cual se caracteriza a los punzones de autosacrificio con los siguientes atributos (Reyes Carlo y Pérez Roldán, 2005; Heyden, 1972):

- Bordes activos con morfología cortante y cuyos ángulos oscilan entre cinco a diez grados.

- Materias primas que correspondan a grandes carnívoros o aves rapaces.
- Puntas ahusadas o cortantes.
- Los objetos son hallados en espacios públicos, como plazas o estructuras para juego de pelota y en entierros.
- La longitud entre el borde activo y el borde opuesto al activo son entre 6 y 14 cm.
- La huella de uso que tiene estos objetos es un pulido en la zona activa.

Los punzones proceden de siete sectores principales y con predominio de la unidad 201, donde se localizaron cuatro de esos artefactos para autosacrificio; en el juego de pelota número cinco (CJP5) se recuperaron tres punzones, al igual que en el pozo 1 de la unidad 9. Dos punzones proceden del juego de pelota número siete (CJP7) y otros dos de la unidad 11, asociados a un derrumbe; también se localizaron punzones aislados en las unidades 18 y 10.

Espátula. Objeto óseo que presenta ambas extremidades romas y un cuerpo largo, pero de grosor constante. El soporte suele ser sobre una costilla o una diáfisis plana obtenida mediante el ranurado de un hueso largo. Los artefactos con esta morfología han sido asociados con funciones que van desde servir como cucharas hasta el trabajo de las pieles (Pérez Roldán, 2005: 61).

Los dos objetos espatulados proceden de los juegos de pelota (CJP5 y CJP7) ambos fueron hechos en hueso de venado.

Sobador. También se conoce como bruñidor de piel, es empleado en la curtiduría para separar los tejidos adheridos a la piel por medio de la fricción;



● Fig. 9 Punzón elaborado en radio izquierdo de puma (*Puma concolor*).

en los artefactos procedentes de Cantona los hueso están modificados en la parte distal, se generó una fractura conservando la circunferencia del hueso base, pero en una de las caras hay una protuberancia, por acanalado. En el objeto más deteriorado se nota redondeada [la zona activa] y en la otra pieza se nota un brillo intenso y un suave redondeo. Dos piezas tienen estas características, ambas se elaboraron sobre metápodos de cérvidos, una procede de la unidad 11 derrumbe y el otro del juego de pelota 7 (CJP7), estructura 1, entierro 16.

Retocador. Instrumento que presenta marcas de uso muy características, como piqueteado y embotado. Suelen ser artefactos robustos de tamaño medio, lo que los hace muy resistentes a la fractura. Para su elaboración se prefieren las astas, seguidas por metápodos y los radios (Pérez Roldán, 2005: 60). En la muestra de estudio existen dos astas de *Odocoileus virginianus* que fueron empleadas como retocadores, uno procede de la unidad 13, estructura 8, terraza, y otro del juego de pelota 5 (CJP5-1 cima).

Omichicahuaztlis. De acuerdo con Dájer (1995: 48), los *omichicahuaztlis* ó raspadores son considerados idiófonos de frotación. Es un instrumento de cuerpo largo y angosto, al que se le han hecho pequeñas estrías transversales sobre las que se repasa otro cuerpo pequeño y duro, como palillo o caracolillo, con más o menos velocidad y presión. Se conoce como raspador al objeto que emplea otros materiales —hueso, concha, piedra y madera— necesarios para reforzar el sonido de un resonador separado; éste puede ser desde una perforación en la tierra hasta un cráneo humano como se ilustrado en el Códice Viena; o bien un cuenco de calabazo o elaborado en canasto, cerámica, madera, etcétera.

Nosotros analizamos un total de ocho piezas, todas elaboradas en huesos de venado y la mayoría en escápulas, tanto izquierdas como derechas; sólo existe una pieza realizada en una vértebra. Sin embargo, con base en la uniformidad de las piezas podemos señalar que si los raspadores de hueso no se hacen de huesos largos humanos, se prefiere usar escápulas de venado.

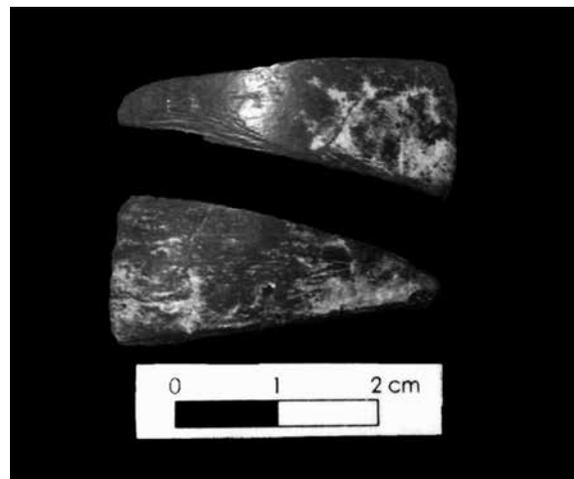
Se recuperaron en seis unidades de excavación, correspondientes a seis de las siete en que se detectaron punzones, con predominio de la unidad 9, pozo 1 (con tres elementos). Las otras cinco unidades tienen un solo elemento (unidades 10, 11 y 201 y los juegos de pelota 5 y 7).

Claves. Se trata de dos huesos largos que generan sonido al ser frotados entre sí; están clasificados como instrumentos idiófonos.

Se recuperaron dos metatarsos de venado (*Odocoileus hemionus*), uno izquierdo y uno derecho, quizá del mismo individuo, modificados en el exterior del hueso largo para formar una superficie plana. Ambas piezas proceden del relleno de la estructura 27 del juego de pelota número 7 (CJP7).

Ornamentales

Placas. Se trata de elementos muy delgados elaborados en hueso y de contorno geométrico. El conjunto está integrado por tres piezas: la primera de ellas se obtuvo en una vértebra torácica de *Antilocapra americana* procedente de la unidad 18, pozo 7, nivel 3. Las otras dos son placas triangulares elaboradas en cráneo humano (fig. 10), obtenidas mediante desgaste de corte y que presentan un pulido intenso. Dichas piezas fueron recuperadas en el entierro 11 de la unidad 9 en el



© Fig. 10 Placas elaboradas en cráneo humano.

pozo 1, por ello corresponden a objetos de carácter votivo, más que ornamental.

Cuentas. Son todos aquellos objetos ornamentales con una perforación que los atraviesa de lado a lado (o se aprovecha el canal del hueso largo), respecto de la cual guardan una simetría radial; casi siempre, mas no en todos los casos, están agrupadas en sartales (Velázquez Castro, 1999: 81).

Se trata de dos elementos: una cuenta rectangular y otra tubular, ambas con perforaciones cónicas, una hecha en cráneo humano y la otra no fue posible identificarla. Estas piezas proceden de la unidad 12, pozo 9, y de la unidad 19 pozo 1, cista debajo de la cruz.

Pendientes. Son piezas ornamentales que presentan una o más perforaciones para ser suspendidas mediante un hilo o cordón, y con respecto a la cuales los objetos no guardan una simetría radial (Velázquez Castro, 1999: 33).

Se trata de una sola pieza elaborada en una mandíbula de cánido, con perforación cónica, encontrada en la unidad 139.

Objetos votivos

Este uso se asigna a piezas arqueológicas provenientes de ofrendas o elementos asociados a entierros, en otras palabras, serían artefactos hechos para ser depositados en alguno de esos eventos, o que fueron utilizados por el individuo y por ello fue enterrados con los mismos (Velázquez Castro, 1999: 99).

Se recuperaron ocho artefactos de entierros: cuatro punzones, dos placas, un sobador y un *omichicahuaztli*. Los materiales corresponden a dos entierros:

El primero de ellos localizado en el juego de pelota número 7 (CJP7) asociado a la estructura 1 e identificado como entierro 16, en el cual se recuperaron dos punzones en ulna de cánido (*Canis lupus baileyi*, *Canis* sp.) y un sobador manufacturado en metatarso de venado. Todos ellos con marcadas huellas de uso, por lo cual se infiere que fueron artefactos utilizados por el individuo.

El segundo entierro se encontró en el pozo 1 de la unidad 9, siendo el entierro número 11 donde se recuperaron también dos punzones que fueron elaborados en hueso de felino (*Puma concolor*), correspondientes a la categoría de punzones para autosacrificio, dichas piezas fueron elaboradas teniendo como soporte un radio y un metatarso.

Las dos placas encontradas fueron elaboradas en cráneo de *Homo sapiens*, probablemente con la única finalidad de ser colocadas en el entierro. Por último, un *omichicahuaztli* —diseñado en la escápula derecha de *Odocoileus hemionus*— es el artefacto musical mejor conservado y más completo de la colección revisada.

Trabajo de taxidermia

El trabajo de taxidermia consiste en la preparación de pieles con el objetivo de preservarlas o exponerlas como objetos que formarían parte de un traje, tapete o maniquí de animales. El cráneo y hueso de manos, pies y cola son retirados junto con la piel. Este tipo de evidencia no es nueva, pues en Cantona y otros sitios arqueológicos se han identificado lobos y pumas con esta preparación (Valentín Maldonado y Pérez Roldan, 2012; Valentín Maldonado y Zúñiga Arellano, 2006) (fig. 11). En la colección analizada se registraron las mandíbulas de seis especies de mamíferos,



● Fig. 11 Cráneo de lobo (*Canis lupus baileyi*) con evidencias de corte para preparación de pieles.

Tabla 1. Relación de taxón y piezas anatómicas con evidencias de marcas.

Taxón	Parte anatómica relacionada con la taxidermia y sus marcas
<i>Taxidea taxus</i>	Una mandíbula
<i>Linx rufus</i>	Un cráneo cortado, un fragmento de maxila y una mandíbula
<i>Puma concolor</i>	Dos cráneos y mandíbulas cortadas y cinco mandíbulas de otros ejemplares
<i>Canis lupus baileyi</i>	Dos individuos, con el cráneo y la mandíbula cortada.
<i>Canis familiaris</i>	Cinco mandíbulas y cuatro maxilas de diferentes individuos.
<i>Mephitis macrura</i>	Dos mandíbulas y una maxila

todas presentan cortes y huellas de destazamiento que evidencian dicho tratamiento. Las piezas identificadas corresponden a *Taxidea taxus*, *Linx rufus*, *Puma concolor*, *Canis lupus baileyi*, *Canis familiaris*, *Mephitis macrura* (tabla 1).

Marcas de corte

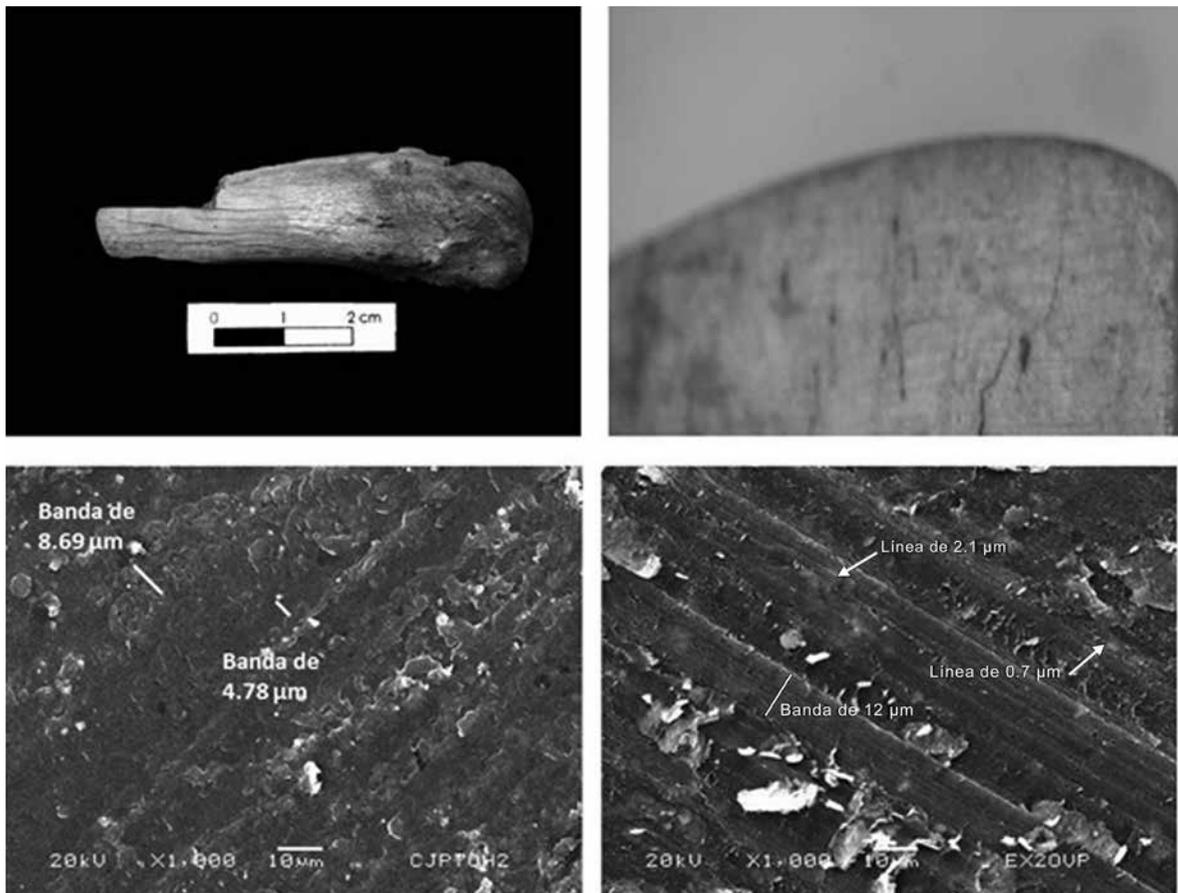
En la colección existen elementos que no están vinculados con la industria ósea, pero sí con el aprovechamiento de la fauna, el proceso de carnicería, es decir la obtención de partes nutrientes. En los materiales analizados se encontraron cuatro huesos, todos de cérvidos, correspondientes a una falange, un astrágalo, una escápula y un fémur; en todos los casos las marcas de corte se distribuyen en las inserciones musculares, por lo cual se infiere que se trata de un proceso para descarnar las piezas. Por último, un fragmento de cráneo humano que presenta pigmentación azul.

Tecnología

El estudio tecnológico del material se hizo con base en la metodología para la concha planteada por Velázquez (2007) y adaptada para el hueso trabajado (Pérez Roldán, 2013): se caracterizan las huellas de manufactura generadas por vía experimental —en función de las técnicas y materiales de uso probable en la época prehispánica— y se comparan con los rasgos presentes en los materiales arqueológicos. Lo anterior implica hacer observaciones con el microscopio electró-

nico de barrido (MEB) y utilizar cuatro ampliificaciones: 100x, 300x, 600x y 1000x). Los objetos arqueológicos y experimentales no son analizados en el MEB de manera directa, sino que se obtienen réplicas de las huellas de manufactura en polímeros reblandecidos con acetona, las cuales son recubiertas con iones de oro. Ello permite la observación en modo de alto vacío, con lo cual se obtiene una mejor resolución y se evita la necesidad de trasladar las piezas al laboratorio del MEB. El análisis sobre quince elementos de hueso, el cual abarcó desechos de talla, ornamentos y herramientas, permitió saber que para la elaboración de los objetos se usaron desgastadores líticos de basalto, instrumentos de obsidiana para cortar y elaborar diseños incisos, y perforadores de pederal. Además de dos incisiones provocadas por la huella de corte con obsidiana para el retiro de tejido blando.

Los resultados anteriores permiten afirmar lo siguiente: a) superficies: en todos los casos fue posible apreciar bandas rectas de 100 μm de espesor, lo cual coincide con las huellas experimentales dejadas por el desgaste de roca basáltica (fig. 12). b) Cortes e incisiones: en estas huellas se vieron sucesiones de líneas muy finas, del orden de las 0.6 μm de anchura, que coinciden con las huellas producidas al cortar o elaborar incisiones con instrumentos de obsidiana afilados o aguzados (fig. 13). c) Perforaciones: En las paredes de las horadaciones circulares se apreciaron bandas de entre 4 y 5.16 μm de anchura, que o bien se entrecruzan para formar una superficies rugosa, o se organizan en bandas de mayores dimensiones en cuyo interior se observan micro-rayados, un elemento distintivo de los perforadores de pederal (fig. 14).



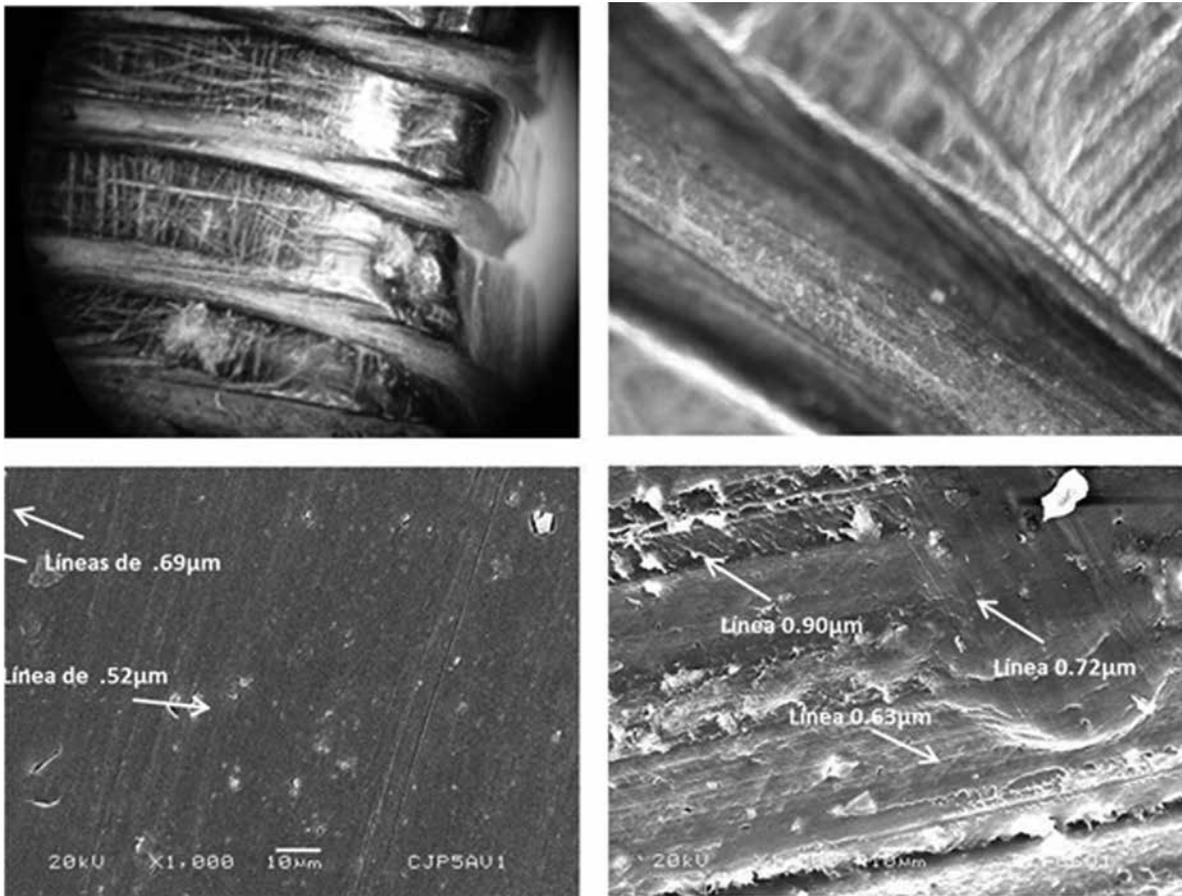
© Fig. 12 Desgaste con basalto.

Discusión de los resultados

Los resultados obtenidos muestran la utilización integral de la fauna en el sitio, sobre todo en el caso del venado, de lo cual existe abundante evidencia de que fueron ampliamente utilizadas para alimentación y la elaboración de objetos utilitarios. Por su parte, el hueso humano fue empleado para la elaboración de objetos ornamentales. La mayor parte de los objetos votivos fueron elaborados con huesos de los grandes carnívoros, entre ellos el puma y lobo mexicano. Es importante destacar la evidencia del trabajo de pieles, ya que se identificaron huellas de corte en cráneos y mandíbulas de varias especies de carnívoros: zorrillos, tlacoyote, perro doméstico, gato montés, puma y lobo mexicano, así como la presencia de los artefactos óseos utilizados en su transformación.

Es interesante mencionar que en Cantona se logra caracterizar un estilo tecnológico vinculado a las cadenas operativas, pues se logró identificar los elementos líticos utilizados en las distintas etapas de manufactura: de los residuos de manufactura fue posible detectar los cortes con obsidiana; en las preformas se observaron los desgastes con basalto y las perforaciones con pedernal, mientras en los objetos terminados se corroboró la utilización estándar de basalto para desgastar, obsidiana para cortes e incisiones y perforadores de pedernal.

Los desechos de manufactura se concentran en las unidades 10 y 139, por lo que dichas áreas podrían corresponder a zonas de elaboración de artefactos, o bien a basureros próximos a los talleres. Los elementos votivos y las pieles proceden, sobre todo, de ofrendas de los juegos de pelota y



© Fig. 13 Incisiones y cortes con obsidiana elaboradas en una vértebra torácica de *Cervidae*.

de entierros, mientras los ornamentales y utilitarios se encuentran distribuidos en todo el sitio.

El trabajo interdisciplinario entre diferentes ciencias y la arqueología, junto con la experimentación, permiten entender mejor a las sociedades prehispánicas como Cantona, una ciudad que no sólo obtuvo un gran poder político, económico, tecnológico y de consumo, también tuvo acceso a materias primas exóticas de lugares lejanos, mismas que fueron transformadas en objetos de gran valor simbólico para los grupos de elite.

Bibliografía

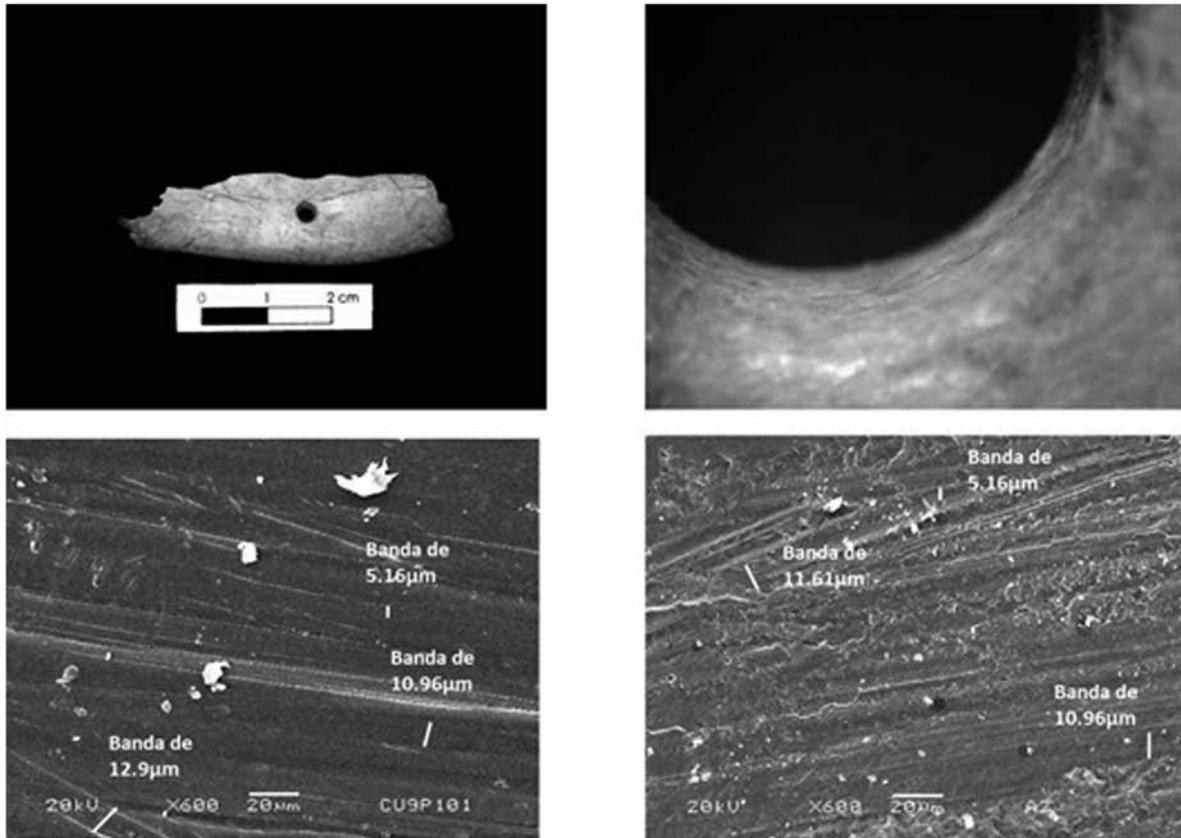
• Álvarez, Ticul y Aurelio Ocaña
1999. *Sinopsis de restos arqueozoológicos de vertebrados terrestres. Basada en informes del*

Laboratorio de Paleozoología del INAH. México, INAH (Científica, 386).

• Ceballos, Gerardo y Giselle Oliva (coords.)
2005. *Los mamíferos silvestres de México.* México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/FCE.

• Cervantes, Fernando A., M. Carmen Reséndiz y Ana L. Colmenares
2005. “*Lepus calotis* Wagler, 1830”. En Gerardo Ceballos y Giselle Oliva (coords.), *Los mamíferos silvestres de México* (pp. 828-830). México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/FCE.

• Dájer, Jorge
1995. *Los artefactos sonoros precolombinos, desde su descubrimiento en Michoacán.* México, Foncal/ Empresa Libre de Autoeditores.



© Fig. 14 Perforación hecha con perforador de pedernal.

- Hall, E. Raymond y Keith R. Kelson
1981. *The Mammals of North America* (2 vols.). Nueva York, Wiley.
- Heyden, Doris
1972. "Autosacrificio prehispánico con puas y punzones". *Boletín INAH*. Segunda época (1): 27-30.
- Leopold, S.
1977. *Fauna silvestre de México. Aves y mamíferos de caza*. México, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Pérez Roldán, Gilberto
2005. "El estudio de la industria del hueso trabajado: Xalla un caso teotihuacano". Tesis de licenciatura en arqueología. ENAH-INAH, México.
- 2013. "La producción artesanal vista a través de los objetos de hueso en Teotihuacan (100-650 d.C.)". Tesis de doctorado en antropología. UNAM, México.

- Reyes Carlo, Ivonne y Gilberto Pérez Roldán
2005. "Los punzones experimentales, un caso de estudio", *Actualidades arqueológicas. Pasado en presente. Arqueología experimental* (pp. 1-15). México, UNAM.
- Semenov, S.A.
1981. *Tecnología prehistórica: estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso*. Madrid, Akal.
- Talavera, Jorge, Juan Martín Rojas y Enrique García
2001. *Modificaciones culturales en los restos óseos de Cantona, Puebla. Un análisis bioarqueológico*. México, INAH.
- Valentin Maldonado, Norma y Belem Zúñiga Arellano
2006. "La fauna de la ofrenda 102 del Templo Mayor de Tenochtitlan". En L. López Luján, D. Carrasco y L. Cué (coords.), *Arqueología e Historia del centro*

de México. Homenaje a Eduardo Matos Moctezuma.
México, INAH.

• Valentín Maldonado, Norma y Gilberto Pérez Roldán
2012 “Self Sacrifice Awis Cantona, Puebla, México”. En J.L. Ruvalcaba Sil, J. Reyes Trujeque, A. Velázquez Castro y M. Espinosa Pesqueira (eds.), *Cultural Heritage and Archaeological Issues in Materials Science* (MRS Symposium Proceedings, pp. 253- 260). Nueva York, Cambridge University Press.

• Velázquez Castro, Adrián
1999. *Tipología de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan*. México, INAH (Científica).

2007. *La producción especializada de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan*. México, INAH (Científica, 519).

• Weber, Manuel y Carlos Galindo
2005. “*Odocoileus hemionus* Rafinesque, 1817”. En Gerardo Ceballos y Giselle Oliva (coords.), *Los mamíferos silvestres de México* (pp. 515-517). México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/FCE.



Los cráneos decapitados de Chacalilla, Nayarit (900-1350 d.C.): análisis de colágeno residual para conocer el orden de su depósito funerario y sus implicaciones bioarqueológicas

Resumen: En el centro ceremonial del sitio arqueológico de Chacalilla, Nayarit (900-1350 d.C.), uno de los grandes centros de la tradición Aztatlán, se localizó la estructura del Subconjunto sur, vinculada al culto solar y al ciclo agrícola. En su parte central había diez cráneos —producto del sacrificio por decapitación— de sujetos adultos de ambos sexos, todos ellos con modelado cefálico de tipo tabular erecta y algunos con limado dental. Para determinar si este ritual se efectuó de forma única, o si tuvo lugar a lo largo del tiempo, se utilizó el análisis de colágeno residual en el material óseo; dado que todos los cráneos compartieron la misma matriz de suelo, ello indica un ritmo de degradación similar en los componentes del hueso (colágeno e hidroxiapatita). El análisis de colágeno residual puede ser utilizado en un mismo contexto para dar un orden del depósito del material óseo en cuestión. Si la cantidad de colágeno residual en cada hueso es diferente, sugiere un momento de depósito distinto, pero de resultar igual indicaría lo contrario. El análisis de colágeno remanente en cada uno de los cráneos dio por resultado por lo menos cuatro momentos de depósito funerario. Por tanto, estos resultados apoyan la idea de que los cráneos fueron ofrenda y parte del ritual de petición para mantener la lluvia para la fertilidad de los campos de cultivo, el cual se llevó a cabo a lo largo de los años.

Palabras clave: cráneos decapitados, colágeno residual, diagénesis, ritual para la fertilidad, Chacalilla.

Abstract: The ceremonial center of the archaeological site of Chacalilla, Nayarit (A.D. 900-1350), one of the major centers of the Aztatlan tradition, is home to the South Subgroup structure, related to the veneration of the sun and agricultural cycles. Ten skulls, the result of sacrificial decapitation, were found in the central part of the structure. The skulls correspond to adults males and females, all of them with artificial tabular erect cranial modification, and some with filed teeth. To determine if this ritual was carried out as a single event or at different times, residual collagen analysis was performed on each skull. This was possible because all the skulls shared the same ground matrix, which indicated a similar degradation rhythm of bone components (collagen and hydroxyapatite). Previous research has shown residual collagen analysis can be used in the same archaeological context to reveal the order of a funerary deposit of bones. If the amount of residual collagen in each bone is different, it suggests various times of deposit. In this research, the analyses indicate at least four distinct funerary deposit times. The results support the idea that the skulls were offerings in ritual petitions for rain to maintain agricultural fertility performed over the years.

Key words: decapitated skulls, residual collagen, diagenesis, ritual petition for fertility, Chacalilla.

* Escuela Nacional de Antropología e Historia, INAH.

** Dirección de Antropología Física, INAH.

En el presente escrito se presentan los resultados del análisis de colágeno residual realizado en diez cráneos recuperados en el Subconjunto sur del sitio Chacalilla, en el estado de Nayarit (900-1350 d.C.), durante la temporada de campo 2008 del proyecto “La organización socioeconómica y la interacción regional de un centro Aztatlán: investigaciones arqueológicas en Chacalilla, Nayarit”. En este proyecto, coordinado por el doctor Michael A. Ohnersorgen, de la Universidad de St. Louis Missouri, el objetivo consistió en establecer si su depósito funerario corresponde o no a un solo momento de inhumación. Estos cráneos corresponden a individuos adultos de ambos sexos por partes iguales. Todos con modelado cefálico intencional del tipo tabular erecta, y sólo algunos con limado dental. Para determinar si este ritual sólo se efectuó una vez, o si tuvo lugar a lo largo del tiempo, se utilizó el análisis de colágeno residual en el material óseo registrado. Esto resulta posible porque todos los cráneos compartieron la misma matriz de suelo, e indica un ritmo de degradación similar en los componentes del hueso (colágeno e hidroxiapatita).

Los componentes del tejido óseo se constituyen sobre todo por cristales de hidroxiapatita (fosfato de calcio $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$ y fibras colagénicas (90% del total orgánico, mientras el restante 10% se conforma por proteínas como osteocalcina, osteopontina y osteonectina). La cantidad de materia orgánica varía entre los huesos de un mismo individuo, entre las porciones cortical y reticular de un hueso en particular y entre los restos esqueléticos de diferentes especies, pero en general es de entre 25 y 35%. En lo que se refiere a la fracción mineral, el hueso adulto tiene de 65 a 70% de materia inorgánica distribuida por toda la matriz orgánica.

Como principal componente de la porción orgánica, el colágeno tiende a degradarse con el paso natural del tiempo. El uso de un análisis enfocado en el componente orgánico en el hueso está dirigido a servir como un indicador relativo de la antigüedad del resto o como un reservorio imprescindible de información genética, siempre y cuando se conozca su estado general de preservación (Jang, 2000; Lozano, 2002; Couoh y Hernández, 2008; Couoh, 2009).

El sitio arqueológico

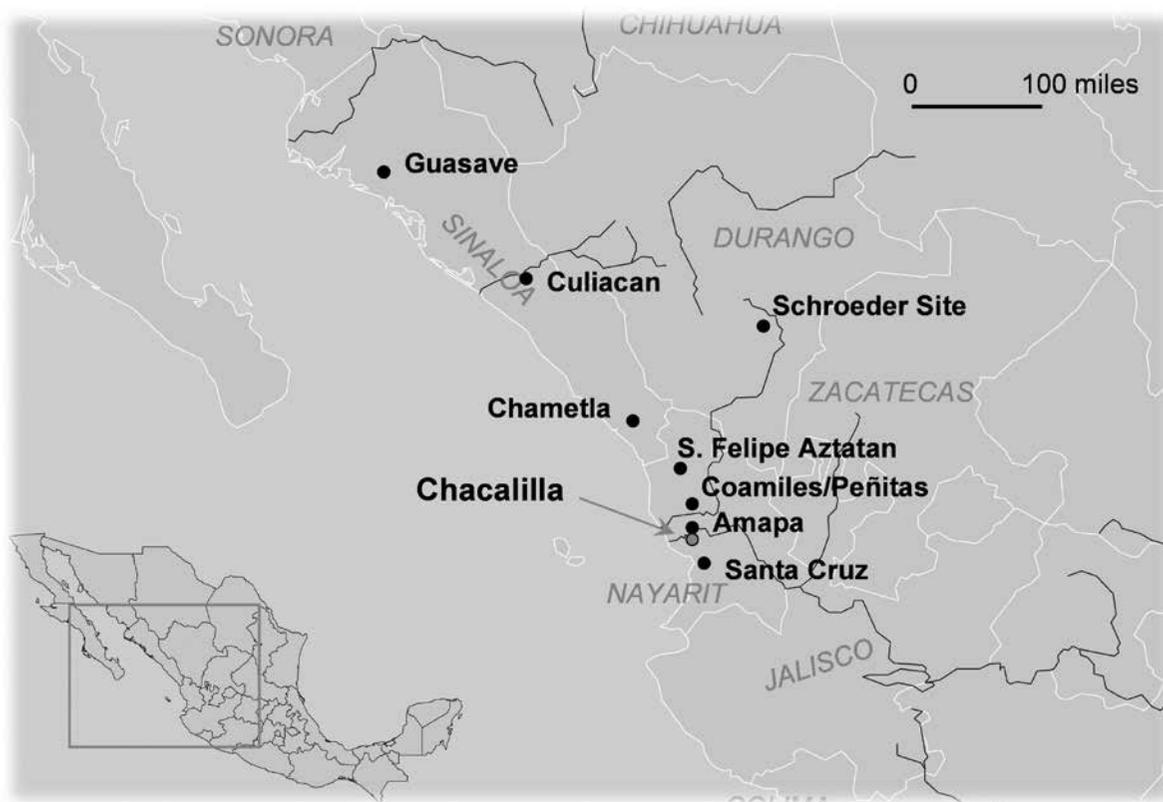
El sitio arqueológico de Chacalilla está ubicado sobre un cerro volcánico (Cerro Chacalilla) de la planicie costera de Nayarit, 10 km al norte del puerto de San Blas. El asentamiento está rodeado de lagunas y manglares que forman la porción más al sur de las Marismas Nacionales y las llanuras fértiles de los ríos Sauta y Santiago, este último ubicado 12 km al norte. Sus coordenadas UTM son E472054 y N2391011; y su altura es de apenas 55 msnm. El ejido Chacalilla se localiza sobre una porción del sitio arqueológico (fig. 1). La ubicación del sitio resalta por ser estratégica, puesto que permitió la explotación tanto de los recursos marinos como de los estuarios, además del aprovechamiento del plano de inundación para la agricultura y los recursos de las sierras cercanas. En la cadena de grandes centros de la tradición Aztatlán (900-1350 d.C.), hasta el momento Chacalilla aparece como el sitio localizado más hacia el sur (Ohnersorgen 2007).

Los restos arqueológicos hablan de una ciudad compleja, conformada por una zona ceremonial, estructuras piramidales, plataformas y calzadas, un juego de pelota, zonas habitacionales relacionadas con diferentes categorías de orden social y jerárquico (sacerdotes, artesanos, pescadores, agricultores, comerciantes y población en general). También contó con tierras para la producción agrícola y talleres para la producción de cerámica y objetos de obsidiana, así como áreas de culto.

Subconjunto sur de Chacalilla

Las excavaciones realizadas en la temporada 2008 estuvieron enfocadas en diversos lugares del asentamiento: en el noroeste del centro ceremonial (subconjuntos norte y oeste), en las terrazas sobre la ladera norte del sitio, en un conchero al noroeste del Subconjunto norte y en el Subconjunto sur (fig. 2). De acuerdo con Ohnersorgen (2010), el último corresponde a una estructura vinculada con el culto solar.

El Subconjunto sur incluye dos montículos bajos, menores a un metro de altura, uno es de forma



● Fig. 1 Localización del asentamiento de Chacalilla, Nayarit (Ohnersorgen, 2007).

cuadrada (12 x 12 m) y el otro es de forma rectangular (15 x 23 m). Ambos están arreglados en asociación con un declive del terreno en forma de “L”, lo que sugiere un patio hundido. En la parte central de esta estructura se recuperaron 10 cráneos producto del sacrificio por decapitación (fig. 3). La cronología de este hallazgo corresponde con los periodos Posclásico temprano y Posclásico medio (900-1350 d.C.) de la tradición Aztatlán.

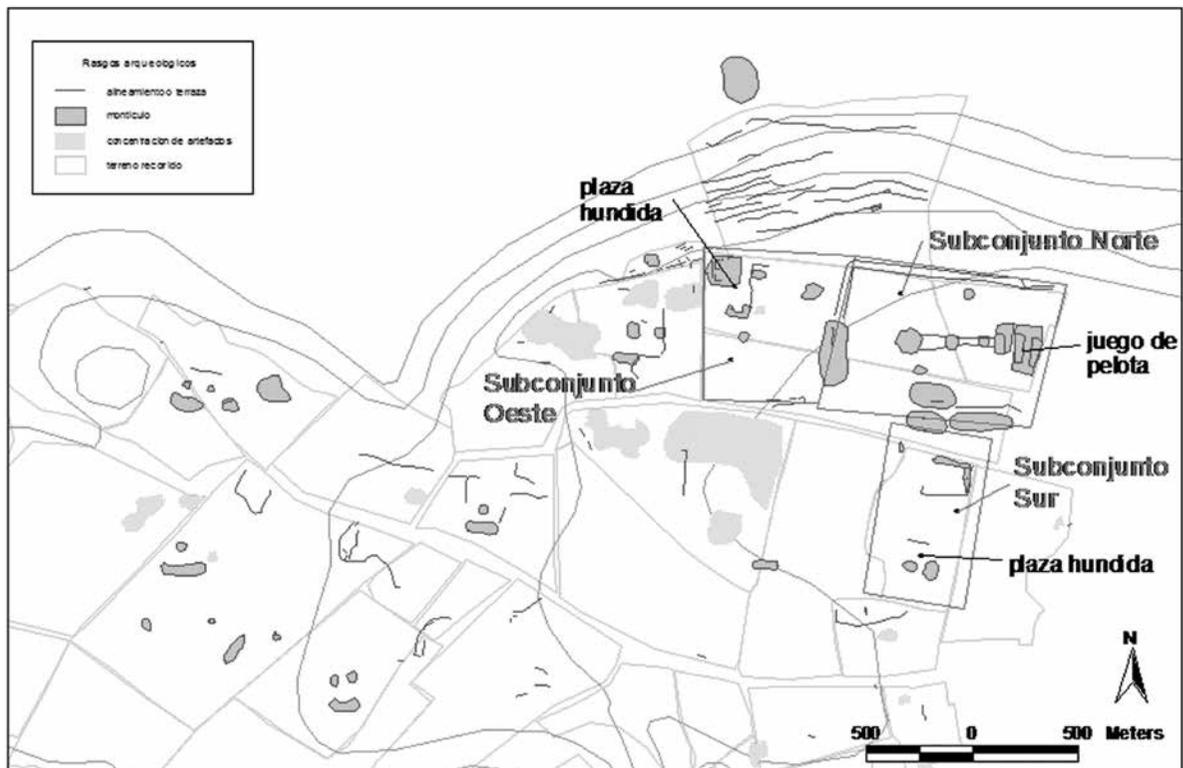
De los cráneos mencionados cinco son femeninos y cinco masculinos. En cuanto a la edad, siete casos corresponden a adultos jóvenes (21 a 30 años); y tres pertenecen a adultos medios (30 a 45 años), siendo estos últimos dos hombres y una mujer.

La orientación de los cráneos *in situ* fue la siguiente: tres cráneos hacia el este (dos femeninos y un masculino), seis al oeste (tres femeninos y tres masculinos). En un caso no fue factible establecer su orientación. De esta manera, se puede

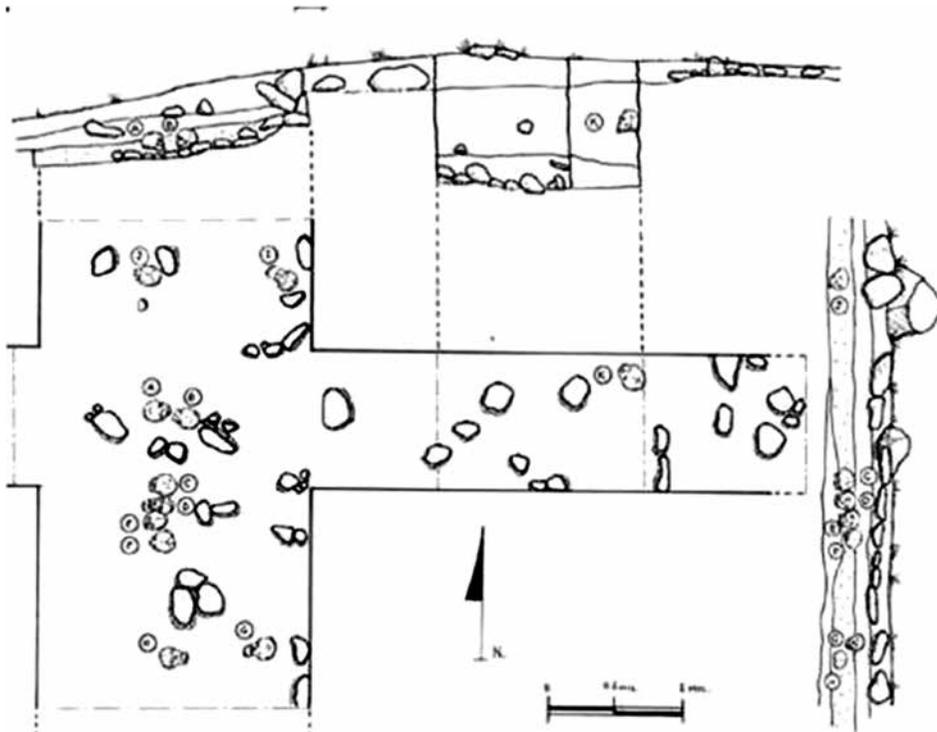
establecer que existe una estrecha relación con el eje este-oeste, es decir, con el seguimiento del ciclo solar.

Al parecer todos los cráneos presentan modelado cefálico intencional del tipo tabular erecta con aplanamiento fronto-occipital. Esto último se hace patente por el aplanamiento mostrado en el hueso occipital, y en algunos casos en el hueso frontal, lo que es característico de este tipo de alteración cultural.

Por otra parte, en lo que se refiere a la práctica del limado dental se registraron tres ejemplares, dos con el tipo A-1 (un femenino y un masculino) y uno con el F-4 (un masculino). Estos tipos de limado se han reportado también para la localidad de Ixtlan del Río (Talavera, 1994), así como para los grupos del norte de Nayarit y sur de Sinaloa (Gill, 1972; Pompa y Padilla, 1976; Talavera, 2005). Sobre esta práctica cultural es importante mencionar que inicia desde el Preclásico inferior y perdura hasta la llegada de los españoles.



© Fig. 2 Localización del Subconjunto Sur de Chacalilla, Nayarit (Ohnersorgen, 2007).



© Fig. 3 Ubicación de los cráneos decapitados en el Subconjunto Sur (Talavera, 2009).

Los restos óseos y su potencial como reservorio de información

En los huesos humanos pueden encontrarse repercusiones directas de las condiciones generales de todo el organismo. Esto se debe a que tanto su desarrollo como conservación dependen de diferentes vínculos y procesos. Éstos actúan en torno a la acción concomitante de factores de tipo fisiológico, ecológico, psicológico, económico y sociocultural. Como es bien sabido, en las sociedades desaparecidas los restos óseos fungen como la principal fuente de información sobre algunos procesos tanto de la vida como de la muerte.

No obstante, conocer los cambios que tienen lugar en el individuo después de la muerte, su paso de la biosfera a la litosfera, es fundamental. En este sentido, son múltiples los factores (biológicos, geo-físicos y químicos) que inciden en el estado final de conservación del hueso, y conocerlos todos es crucial para interpretar dicha información (Child, 1995). De ahí que el hueso reaccione y experimente cambios no sólo en su exterior, sino también a nivel físico y químico en su interior.

Una vez extraídos de su contexto, los huesos pueden tener alteraciones como fracturas superficiales o totales, cambios de coloración, descalcificación y desintegración completa o parcial. Pero no sólo eso, en su estructura interna el hueso esponjoso resulta más susceptible a ser dañado que el hueso compacto. Por esta razón, y porque resguarda mayor cantidad de información, la mayoría de los análisis arqueométricos se concentran en el hueso de tipo compacto.

El hueso es el principal tejido mineralizado del cuerpo humano. Está constituido en 65-70% de una parte mineral, comprendida por cristales de fosfato de calcio mejor conocida como hidroxiapatita. El restante 30-35% lo constituye una parte orgánica, en su mayoría fibras de colágeno de tipo I. El arreglo y la disposición de los cristales de hidroxiapatita y de las fibras de colágeno no son fortuitos ni independientes, ya que siempre están en estrecha relación con el patrón de crecimiento y con el metabolismo general que presentan especies o huesos individuales. En general, conforme avanza la edad biológica en el crecimiento y desarrollo de un hueso, los cristales

de hidroxiapatita irán mineralizando de forma paulatina las fibras de colágeno hasta alcanzar una organización que dará lugar a los dos tipos de hueso que encontramos en todo el esqueleto: el hueso compacto y el hueso esponjoso o trabecular.

En la organización microestructural del hueso compacto la estructura básica es la osteona, constituida por racimos de fibras mineralizadas arregladas de manera concéntrica. Un grupo de osteonas forma un sistema de Havers, que es la unidad anatómica y funcional del tejido óseo. La estructura morfológica de la osteona cambia a lo largo de la vida de un individuo, lo cual puede ser un indicador de la etapa biológica en la que se encuentra (Hall, 2005). Además, se ha demostrado que a partir de la apariencia histológica del hueso compacto es posible diferenciar a humanos de otras especies de mamíferos (Hillier y Bell, 2007). De igual manera, diversos estudios han descrito las diferencias entre la estructura del hueso compacto masculino y femenino, mostrando que los huesos femeninos tienen sistemas haversianos más grandes, mientras los masculinos los tienen en menor tamaño pero en mayor número por milímetro cuadrado (Burr *et al.*, 1990; Mulhern y Van Gerven, 1997).

Bajo este mismo tenor, analizar la nano estructura del hueso —es decir, la proteína del colágeno y de la hidroxiapatita— puede aportar otro tipo de información. Por ejemplo, en la parte mineral se puede analizar la tendencia en la dieta a través de la cuantificación de los elementos traza. Los elementos traza se encuentran en pequeñas porciones en el organismo y se incorporan a la estructura de la hidroxiapatita. Su cantidad depende, sobre todo, de la concentración presente en la dieta. De manera general, a partir de un análisis elemental del hueso se puede inferir la naturaleza de la dieta dominante: vegetariana si el índice de Sr/ Ca es alto; carnívora si la razón Zn/Ca es alta y la Sr/Ca baja. En cuanto a la dieta omnívora, las cantidades absorbidas se encuentran en un nivel intermedio entre los dos ya mencionados. Además, se puede distinguir el origen terrestre o marino de los componentes básicos de la dieta y la proporción de cada uno de los recursos (Rodríguez, 2004; Couoh, 2009).

El uso de un análisis enfocado en el componente orgánico en el hueso, es decir en el colágeno, está dirigido a servir como un indicador del estado de conservación, como un reservorio imprescindible de información genética o como un indicador de la antigüedad relativa del resto óseo. En el caso concreto del presente trabajo, nos avocamos al análisis del colágeno para conocer la antigüedad relativa del hueso arqueológico.

El colágeno residual

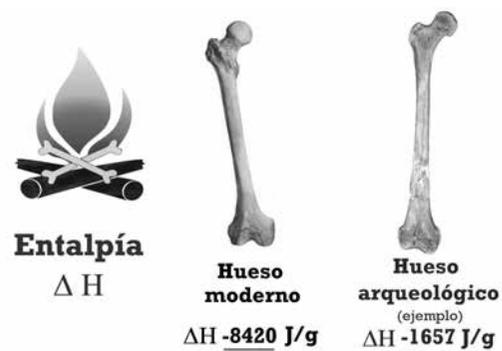
Se entiende que cuando un vertebrado muere comienza a degradarse tanto la hidroxiapatita como el colágeno de manera natural. En el caso del colágeno el tiempo funge como el principal factor desencadenante de ello, siempre y cuando el contexto geo-físico-químico no apunte a lo contrario. De esta manera, si se conoce el estado de conservación general del hueso, así como las condiciones generales del entierro, se puede utilizar la degradación del colágeno como un potencial indicador de la antigüedad relativa del hueso arqueológico. Es decir, si hay varios esqueletos enterrados en el mismo contexto de manera sincrónica, el ritmo de pérdida del colágeno será el mismo. Si medimos en estos huesos cuánto colágeno quedó, tendremos la misma cantidad aproximada. En el caso contrario, si los esqueletos fueron enterrados en diferente tiempo bajo las mismas condiciones, al medir cuánto colágeno quedó tendremos diferente cantidad de esa proteína. De esta manera el análisis del colágeno residual parte de la premisa de que a una mayor pérdida de colágeno indica una mayor antigüedad (fig. 4).

Mediante la técnica del colágeno residual se han analizado muestras óseas de distintas temporalidades arqueológicas, para ayudar a resolver problemas de índole antropológica (Jang, 2000; Lozano, 2002). Tal fue el caso de una cista funeraria en Tixtla, Guerrero, del Formativo medio (1200-400 a.C.), en la cual se encontró un entramado de huesos y de cráneos dispuestos sobre un individuo primario, y gracias al colágeno residual se pudo constatar que se trató de un entierro múltiple y no de un osario, y que por lo menos hubo cinco momentos de depósito funerario (Cough y

Hernández, 2008). Otro ejemplo es el del sitio de San Sebastián Chalco, Estado de México, en el cual el estado satisfactorio de conservación de las muestras óseas permitió, junto con los fechamientos de radiocarbono, que se pudieran utilizar los valores de entalpía (ΔH) del colágeno, como indicadores de la antigüedad de las muestras analizadas. Por otro lado, esta última información abre la posibilidad de que este conjunto de muestras sirvan de referencia para estudios futuros en otros sitios arqueológicos que compartan la misma región por las condiciones geoclimáticas y sus efectos diagenéticos en el hueso (Cough, 2011).

Objetivo

En este estudio el parámetro rector utilizado para diagnosticar el estado de conservación del material óseo es la presencia de materia orgánica, debido a que, en relación con el componente mineral, su tiempo de vida es menor y su vulnerabilidad a sufrir ataques de índole diagenética resulta mayor. Asimismo, tomando el factor tiempo como determinante para la degradación colagénica del tejido óseo, se espera establecer un orden de degradación entre todos los miembros del grupo. De esta manera, si el depósito de los cráneos —en una matriz de suelo uniforme— se realizó de manera simultánea, la cantidad de colágeno remanente en cada cráneo deberá ser similar. En caso contrario, si los cráneos presentan diferentes cantidades de



© Fig. 4 Calorimetría de barrido diferencial.

colágeno, será un indicador de un depósito diacrónico.

La muestra

La muestra está conformada por diez cráneos decapitados, cinco femeninos y cinco masculinos, siete de ellos pertenecientes a individuos adultos jóvenes (21-30 años), dos adultos medios (30-40 años), y el cráneo K que es un individuo femenino adulto medio (40-45 años), que resultó ser el de mayor edad. Los cráneos presentan dos tipos de alteración cultural: modelado cefálico de tipo tabular erecta y limado dental de los tipos A1 y F4 (Talavera, 2009) (cuadro 1).

La técnica

El colágeno residual en el hueso se mide por medio de la calorimetría diferencial de barrido (DSC

por sus siglas en inglés Differential Scanning Calorimetry). Con esta técnica se analizan los cambios que sufren las propiedades del material óseo como consecuencia de aplicar un programa controlado de temperatura. Con DSC se puede ver el flujo de calor desde o hacia la muestra. En este sentido la fase orgánica del hueso es susceptible a ser estudiada con respecto a sus propiedades térmicas, las que resultan de su degradación y combustión total. Esto ofrece la posibilidad de conocer la relación que guarda con la hidroxiapatita, debido a que la estabilidad térmica de una proteína tiene una estrecha relación con sus características estructurales, como son las interacciones químicas que estabilizan a la molécula y el ambiente que la rodea.

Para este tipo de estudio se requiere de un corte de hueso de tipo compacto. Cuando se trata de un esqueleto poscranial lo ideal es tomar la muestra a media diáfisis de un hueso largo. Empero, como el caso que nos concierne aquí son cráneos, se buscó un área firme del diploe para hacer el

Cuadro 1. Lista de cráneos y muestras.

Cráneo	Núm. de muestra	Orientación	Sexo y edad	Alteración cultural
A	NAY-CA1	Este	Femenino 25-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta
B	NAY-CB-3	Oeste	Masculino 21-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta y limado dental tipo F4
C	NAY-CC-5	Este	Femenino 21-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta Atlas (primera vértebra cervical)
D	NAY-CD-8	Oeste	Femenino 21-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta y limado dental tipo A1 Atlas y Axis
E	NAY-CE-10	Oeste	Femenino 30-40 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta Alas, Axis y tercer vértebra cervical
F	NAY-CF12	Sin orientación	Masculino 30-40 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta y limado dental tipo A1
G	NAY-CG-14	Oeste	Masculino 25-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta Atlas, Axis y tercer vértebra cervical
H	NAY-CH-16	Arriba al Este	Masculino 25-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta Atlas y Axis
I, J	NAY-CI-18 NAY-CJ-20	Oeste	Masculino 25-30 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta
K	NAY-CK-21	Oeste	Femenino 40-45 años	Modelado cefálico tipo tabular erecta Atlas

corte. En general, se hace uso de una herramienta rotatoria de alta velocidad (como un Dremel) con un disco diamantado. En este caso el estado de conservación de los cráneos permitió hacer el corte, de no más de 2 cm², de forma manual. Una vez hecho lo anterior se colocó cada muestra en un recipiente de plástico con su etiqueta correspondiente.

Los análisis se realizaron en un equipo SDT/Q 600 TA Instruments en el Laboratorio de Metalurgia del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Cada muestra ósea se pulverizó en un mortero de ágata y posteriormente, en el analizador térmico, se colocó en un crisol de platino-rodio (Pt-Rh) la cantidad de 20 mg (± 1) de polvo de hueso por cada muestra, mientras en otro crisol se colocó la referencia (alúmina). Se utilizó una atmósfera de aire dinámica y una rampa de calentamiento desde 10° C/min hasta 900° C. Para determinar la entalpía (ΔH) de la combustión del colágeno de las muestras se empleó la ecuación nueve ya probada con anterioridad (Couoh y Hernández, 2008: 198) y se utilizaron los datos obtenidos del área directamente a partir de la integración de la curva, hecha mediante el programa de cómputo Origin 8.0, junto con la masa y la velocidad del calentamiento empleados en el experimento.

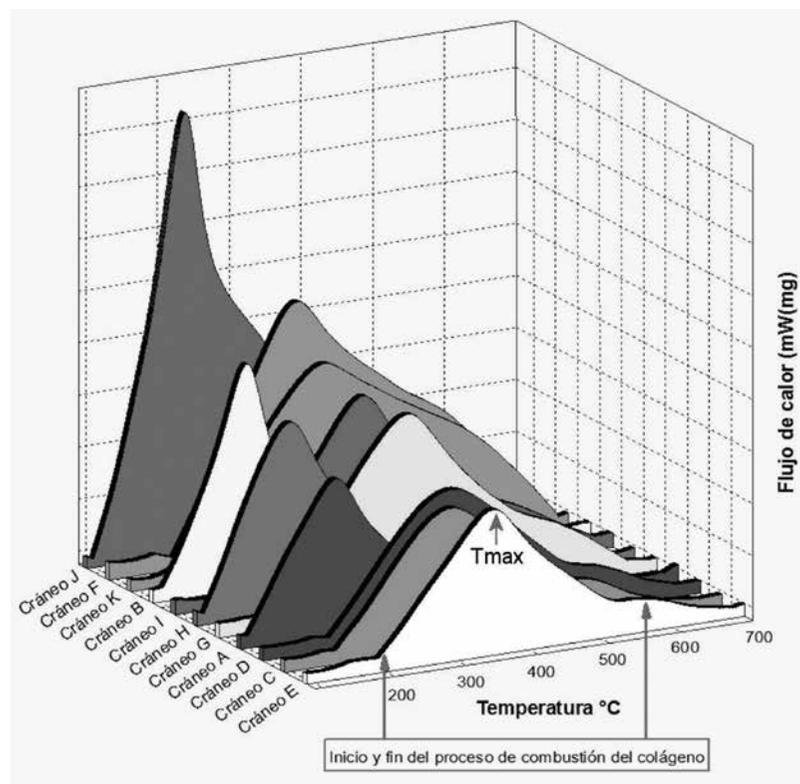
Resultados

Todos los termogramas resultantes de los experimentos con DSC presentan un pico endotérmico entre 40° y 120° que corresponde a la pérdida de agua. Posteriormente se observa un pico exotérmico con una temperatura máxima (T max) alrededor de 350° C. Sólo los cráneos A, B, H y J presentan un hombro, en la curva, a 440°, el resto de las muestras presen-

tan el cuerpo de la curva un tanto adelantada, lo que podría relacionarse con la conservación de los enlaces de la estructura molecular proteica.

Para saber cuánto colágeno queda remanente en el resto óseo se calculó la energía utilizada para su combustión o desnaturalización, lo que se traduce en el valor de entalpía (ΔH). Dicho proceso de combustión inicia alrededor de 230° C y finaliza completamente a los 550° C. Lo cual quiere decir que en el intervalo de esas temperaturas la proteína colagénica se rompe en fragmentos muy pequeños hasta degradarse por completo cuando se alcanza la combustión total.

El valor de la T max se emplea para caracterizar la estabilidad térmica del material analizado y corresponde al valor máximo de intensidad de flujo de calor del proceso exotérmico. A partir del área bajo la curva de la señal exotérmica entre 230° y 550° C se obtuvieron los valores de entalpía de la combustión del colágeno de todas las muestras analizadas (fig. 5).



● Fig. 5 Termograma de los cráneos de Chacalilla, ordenados de acuerdo con su valor de entalpía.

Cuadro 2. Resultados de los valores de entalpía de la combustión del colágeno de las muestras analizadas.

Cráneo	Núm. de muestra	Entalpía (ΔH) (J/g)
A	NAY-CA1	591.6
B	NAY-CB-3	726.2
C	NAY-CC-5	544.3
D	NAY-CD-8	553.7
E	NAY-CE-10	531.7
F	NAY-CF12	1005
G	NAY-CG-14	669.3
H	NAY-CH-16	691.7
I	NAY-CI-18	696.8
J	NAY-CJ-20	1687
K	NAY-CK-21	858

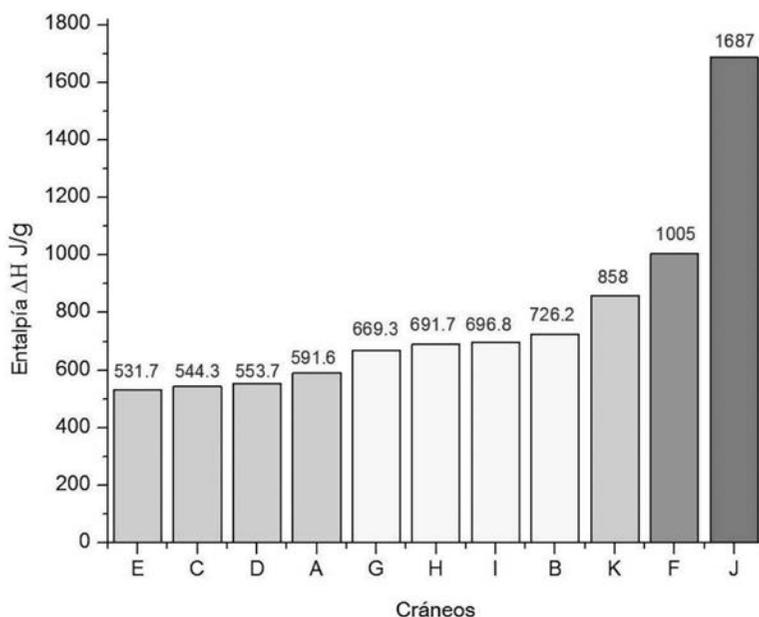


Fig. 6 Cráneos ordenados de acuerdo con su valor de entalpía.

Mientras el valor de entalpía (ΔH) sea mayor querrá decir que el hueso conservó mayor contenido colagénico. De todas las muestras analizadas sobresale el cráneo J con un valor de entalpía mucho más alto con respecto a la mayoría de los cráneos del estudio. En la fig. 6, se puede apreciar una gráfica con los valores obtenidos y ordenados de menor a mayor; por otro lado, y de acuerdo con

las diferencias mínimas entre cada muestra, se distinguen al menos dos grupos. En el primero (barras gris claro) están los cráneos E, C, D y A, que corresponden al sexo femenino; y en el segundo (barras blancas) están los cráneos G, H, I y B que son de sexo masculino. De estos grupos, el segundo presenta mayores valores de entalpía. Sin embargo, los valores de los cráneos K, F y J no se agruparon y presentan mayores valores, que los grupos anteriores, en especial el cráneo J. Al respecto cabe señalar que cuando se realizó el estudio bioarqueológico de los cráneos, fue factible determinar que los cráneos I y J son una sola unidad, ya que al realizar la limpieza y consolidación, se llegaron a unir fragmentos de calota de ambos cráneos. Además, el cráneo J sólo estuvo conformado por once fragmentos de parietal, por lo que al ser removido de su contexto original,

por alguna causa tafonómica, la degradación de éste no fue uniforme, por lo que el cráneo J fue eliminado, quedando registrado como cráneo I de sexo masculino. En relación con el cráneo K de sexo femenino y el cráneo F de sexo masculino, éstos fueron depositados tiempo después de los dos grupos de cráneos reportados en la Estructura del subconjunto Sur.

Es importante mencionar que todos los cráneos se encontraron alineados al centro de la Estructura del subconjunto sur en dirección de norte a sur, con excepción del cráneo K, el cual se localizó 4 m al este de los demás cráneos (fig. 3). Es importante mencionar que por debajo de este cráneo se localizó un cristal de cuarzo tra-

bajado en seis caras (fig. 7), el cual está relacionado con el *urukáme* (fig. 8). Para la actual religión huichola el *urukáme* es el alma de los muertos, y a través de ellos el especialista religioso “Mara’akame” (fig. 9), puede entablar una comunicación con los dioses para peticiones de mantenimiento en beneficio de la comunidad (Furts, 1972, Perrin, 1996).



● Fig. 7 Cristal de cuarzo asociado al cráneo K (Talavera, 2009).



● Fig. 8 El *urukáme* envuelto en tela y amarrado a una flecha con una pluma de águila (Perrin, 1996).

Por otra parte, se observa de manera clara que en todas las muestras el estado de conservación del colágeno no tuvo el mismo ritmo de degradación, lo cual podría deberse a la antigüedad, si se considera que los cráneos yacieron en una matriz



● Fig. 9 *Mara'akame* huichol invocando a los ancestros (Furst, 1972).

con las mismas condiciones de clima y suelo. Para adjudicar las diferencias entre los valores de entalpía a factores diagenéticos se tendrían que llevar a cabo otro tipo de análisis arqueométricos, como espectroscopia infrarroja, difracción de rayos X, emisión de rayos X inducida por partículas, para soportar o refutar el depósito diacrónico.

Consideraciones finales

Durante la temporada de campo 2008 del proyecto “La organización socioeconómica y la interacción regional de un centro Aztatlán: investigaciones arqueológicas en Chacalilla, Nayarit”, reveló un complejo arquitectónico único, cuya orientación y ofrendas asociadas –consistentes en diez cráneos humanos– sugieren que se trataba de

un asentamiento para actividades rituales relacionadas con los movimientos del Sol (fig. 10). El descubrimiento nos permite comprender de una manera más amplia el papel del ritualismo o ceremonialismo solar y su asociación con el sacrificio humano como un componente ideológico de la tradición Aztatlán, y que persiste en forma modificada entre los grupos indígenas actuales de la región.

En la Estructura del subconjunto sur del sitio arqueológico de Chacalilla, Nayarit, se registró un entierro colectivo, y a través del análisis de colágeno residual fue posible determinar al menos cuatro momentos de depósito funerario, conformado por diez cráneos producto del sacrificio por decapitación. De estos diez cráneos sólo se pudo establecer de manera contundente en seis de ellos, por la presencia de las primeras vértebras cervicales. En el caso de los cráneos restantes, debido a su mal estado de conservación (causado por diversos factores tafonómicos) la decapitación no se pudo determinar; sin embargo, se sugiere que también sufrieron la suerte del mencionado ritual.

Llama la atención que todos los cráneos se encontraron alineados al centro de la Estructura del subconjunto sur, en dirección de norte a sur, con excepción del cráneo K, el cual se localizó 4 m al este de los demás cráneos. Este rumbo cardinal se encuentra asociado con el Sol diurno. El primer depósito funerario corresponde a cuatro cráneos de sexo femenino (cráneos A, C, D, y E), y el segundo momento a cuatro cráneos masculinos (cráneos B, G, H e I). Los otros dos depósitos funerarios pertenecen a un cráneo femenino (cráneo K), siendo éste el de mayor edad (40-45 años), y finalmente el cráneo F correspondió a un adulto masculino de 30-40 años.

Estudios recientes, en particular del doctor Michael Mathiowetz (2011), han empezado a enfatizar la presencia de un nuevo complejo de ritual solar, enfocado en la deidad joven del este llamada Xochipilli o Piltzintli, que aparece en el registro arqueológico del Occidente durante la tradición Aztatlán al inicio del Posclásico. Documentos del periodo del contacto y datos etnohistóricos también indican que la adoración de Xochipilli o Piltzintli fue común y extensiva en los actuales

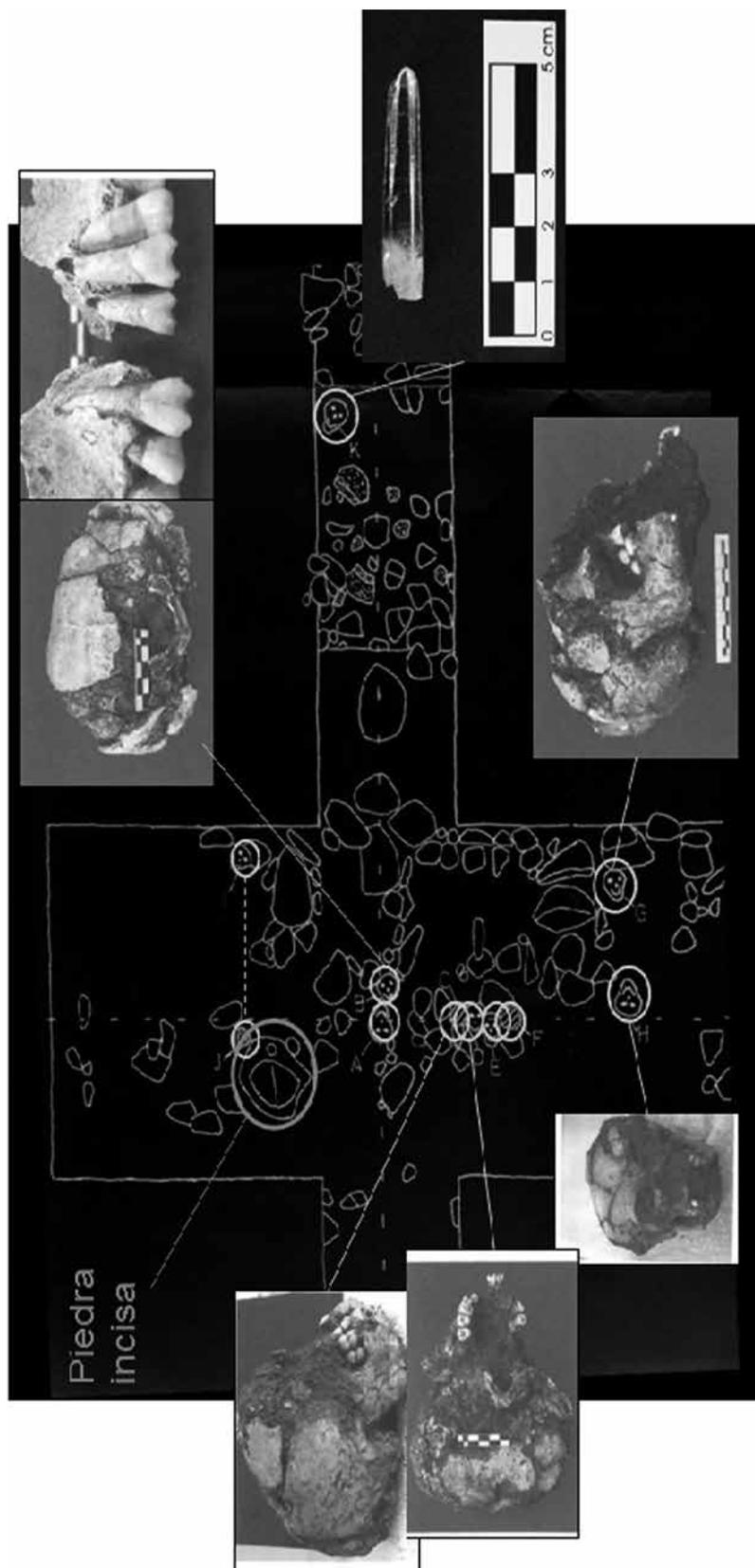
estados de Nayarit, el norte de Jalisco, el sur de Sinaloa, y partes de Zacatecas y Durango. Como en otras regiones de Mesoamérica y el suroeste de los Estados Unidos, la joven deidad solar está asociada con el amanecer, el nacimiento y la vida, así como a las flores, la fertilidad, el amor y la sexualidad, la música, danza y las artes. Mathiowetz (2011) ha propuesto que la expansión del complejo religioso orientado a Xochipilli y el Mundo Flor probablemente corre paralelo a la expansión de la tradición Aztatlán.

La evidencia más explícita para la adoración de Xochipilli/Piltzintli se encuentra en los actuales coras de Nayarit, donde su organización política al momento del contacto se centraba en un caudillo con poder religioso, quien asumió el papel de una joven deidad solar (McCarthy y Matson 1975, en Mathiowetz, 2011).

En la Mesa del Nayar, el centro de la vida social-religiosa y política de los coras, varias relaciones etnohistóricas indican que el sacrificio de coras y sus enemigos en potencia (guerreros cautivos) tuvo un papel importante en la perpetuación de este complejo ritual y en la perpetuación de la deidad solar Piltzintli. Por ejemplo, Arias de Saavedra anotó que después del desempeño de los mitotes coras, o fiestas religiosas en la Mesa del Nayar: “los coras consultan a Piltzintli sobre la guerra, para ofrecerle sangre en sacrificio, porque saben que él toma sangre humana” (McCarthy y Matson, 1975: 203, en Mathiowetz, 2011).

El sacrificio humano en el Occidente de México no sólo se limitó a la decapitación, como en muchas otras partes de Mesoamérica, incluyó también la extracción de corazones humanos. Como anotó Antonio Tello para la Mesa del Nayar en 1652, “Los sacrificios que hicieron para cada mes fue acuchillar las gargantas de cinco de las doncellas más bellas. Los indios mataron estas doncellas encima de una piedra en frente de su templo y entonces sacaron los corazones y los colgaron afuera para secarlos” (Coyle, 2002: 81, en Mathiowetz, 2011).

Esta declaración claramente indica que el sacrificio, particularmente de cautivos, es fundamental para mantener el papel del sol en la perpetuación de la fertilidad y la abundancia. Es interesante también saber que esta relación indica



● Fig. 10 Plataforma Este del “Complejo solar” de Chacaililla, Nayarit (Ohnersorgen, 2010).



● Fig. 11 Sacrificio de un venado entre los huicholes (Ohnersorgen, 2010).

específicamente que la recolección de sangre se puede realizar por el acto de la decapitación.

Aunque los rituales de sacrificio humano ya no están presentes entre los grupos indígenas del Occidente, las ofrendas de sangre se mantienen a través del sacrificio de animales, entre éstos, el venado es uno de los más importantes y a veces su sacrificio puede incluir la extracción del corazón, lo que representa un elemento importante dentro del ritual y ceremonial huichol (fig. 11).

Las relaciones etnohistóricas y etnográficas sugieren que entre los grupos indígena de Nayarit el sacrificio fue y sigue siendo una parte importante en los rituales de fertilidad y mantenimiento del Sol. La presencia de este complejo religioso entre los coras en el momento de contacto europeo y en nuestros días, sugiere que este complejo solar tiene una larga tradición histórica, la cual se ex-

tiende hasta la época prehispánica en la tradición Aztatlán (Ohnersorgen, 2010).

En relación con el cristal de cuarzo recuperado en uno de los cráneos en Chacalilla, se sugiere que también formó parte de este mismo complejo ritual-solar, y posiblemente marcó una relación especial entre este individuo y el Sol en el horizonte este en el equinoccio. El significado de cristales de cuarzo descrito en la literatura sobre los huicholes, los probables descendientes de la gente de la tradición Aztatlán, nos asiste a clarificar aspectos de esta relación.

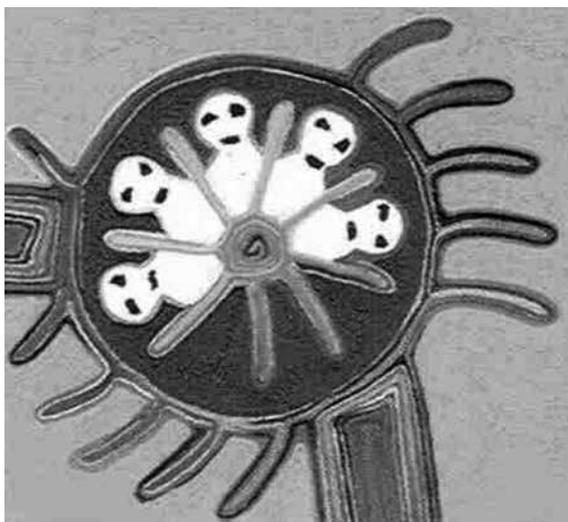
Por muchos años los etnógrafos de la cultura huichol han registrado el significado de los cristales de cuarzo y su relación con el Sol. Carl Lumholtz (1970[1902], 2: 197-198) indicó que este tipo de cristales son muy apreciados por los huicholes. Frecuentemente los envuelven en tela de algodón o ixtle y los guardan en una parte especial de la casa, o los amarran a flechas votivas. Lumholtz describió estos cristales como la representación cristalizada de “gente misteriosa”, quienes acuden a solicitud de los especialistas rituales o *mara'akame*.

Estudios recientes de Furst (1972) y Perrin (1996) clarifican más esta relación, los huicholes llaman *urukáme* (o *urukáte* en su forma plural) a estos cristales, principalmente el cuarzo y la amatista, y son asociados con los muertos y la gente viva que ha “acumulado mucho conocimiento”. Estas rocas (objetos rituales o de poder) tienen fuertes asociaciones solares que vinculan el ciclo de la vida humana y sirven para conectar a los vivos con los muertos, los humanos con las deidades, los especialistas religiosos o del ritual con otros miembros de la sociedad huichol, y también a los viejos con los jóvenes (Perrin, 1996: 404). Para los huicholes, estos cristales se asocian con el concepto del alma o el sí mismo (Perrin, 1996: 407-409), cuya fuerza se corresponde con la sabiduría acumulada de una persona por su participación activa en ceremonias tradicionales, ofrendas y sacrificios que caracterizan a la vida huichol. Perrin (1996: 410) menciona que “el *urukáme* es la congelación de una alma fuerte a la forma de un cristal de piedra”.

Al morir, el alma del difunto se cristaliza en un *urukáme* y se une con el sol, donde se originó.

Existen varias relaciones de informantes huicholes que asocian explícitamente el *urukáme* con el Sol. Lumholtz (1970[1902], 2: 198) también menciona que después de la muerte de los cazadores del venado éstos se transforman en cristales y viven en el lugar donde se sube el Sol y lo acompañan en sus viajes. En una pintura huichol se aprecia que las almas de los muertos están situadas detrás del Sol (fig. 12). El alma humana y el ciclo de la vida están íntimamente conectados con el Sol y sus movimientos diarios y anuarios a través del cielo. Notablemente, esta fuerte conexión entre el *urukáme* y el Sol amaneciendo se ejemplifica en la vida cotidiana y ceremonial de los huicholes, pues quien realiza la peregrinación a Wirikuta —el dominio sagrado del este del Sol amaneciendo— con frecuencia es la misma persona responsable del cargo y del mantenimiento del *urukáme* (Perrin, 1996: 421).

Una vez que se ha ido el alma, los *urukáte* son “capturados” detrás o dentro del Sol por los *mara’akame* (especialistas rituales) y les cuidan, les adoran, y les dan ofrendas —como antepasados— para prevenir la enfermedad o el infortunio (Perrin 1996: 419) para proveer suerte y éxito en la cacería del venado, y tener buenas cosechas, entre otros papeles. Una vez que el *urukáme* es



© Fig. 12 Las almas de los antepasados muertos detrás del Sol. Detalle pintura huichol (Ohnersorgen, 2010).

capturado por el *mara’akame*, frecuentemente se le pone en un pequeño altar o en un lugar venerado dentro de la casa, y en días de fiesta se llevan éstos a la casa comunitaria (el Tuki), donde se les cuida y les dan ofrendas de comida (Perrin 1996: 407). Schaefer (1996: 355-358) demostró que el plan arquitectónico de los Tukis de los huicholes, conocidos también como las casas de las deidades antepasadas, indica que son esencialmente templos solares “orientados al ciclo anual del Sol, y son usados como observatorios permeados por simbolismos y asociaciones solares.” Los Tukis son diseñados como observatorios solares que marcan el camino del Sol en su viaje entre los solsticios y equinoccios. Es muy probable que las ceremonias que encierran los *urukáte* dentro del Tuki incluyan también componentes del simbolismo solar —solsticios y equinoccios—. Esta relación indica que incluso en nuestros días, entre los grupos indígenas del Occidente, la arquitectura de sus habitaciones se encuentra orientada a los solsticios e equinoccios, por lo que perdura un importante ritualismo solar en la región (Ohnersorgen, 2010).

Un dato de llamar la atención es que el cráneo K donde se reporta la presencia de un cuarzo trabajado en seis caras (*urukáme*), corresponde a un adulto medio (40-45 años) de sexo femenino. Es decir, a un *Mara’kame* mujer, o especialista religioso cuyo poder o estatus corresponde a la sabiduría o conocimiento adquirido a través de los años, por su presencia y participación en diversas ceremonias rituales, ofrendas y sacrificios que caracterizan la vida de este tipo de personajes. La cronología de este singular hallazgo, como ya se mencionó, se ubica en los periodos Posclásico temprano y medio de la tradición Aztatlán (900-1350 d.C.).

Finalmente, podemos mencionar que el ciclo solar también se encuentra íntimamente relacionado con el ciclo agrícola, por la estrecha asociación que existe con Piltzintli (Xochipilli), que corresponde al nacimiento y la vida, así como a las flores y a la fertilidad. Por ello no sería de extrañar que la presencia de mujeres jóvenes decapitadas en la Estructura del Subconjunto Sur de Chacalilla, estuvieran representando a las diosas de la agricultura Chicomecoatl y Xilonen, en

cuyas festividades se sabe que eran decapitadas mujeres jóvenes.

Como se sabe, el fruto de la tierra por excelencia era y es el maíz, el alimento sustancial de todos los pueblos y la base de la mayoría de las comidas, especialmente las tortillas y los tamales. Hoy en día, en las zonas rurales se cultiva el maíz (la milpa), donde se siembran al mismo tiempo chile, frijol y calabaza. Las divinidades antes mencionadas guardan una estrecha relación entre sí, pero cada una tiene funciones y atributos particulares en relación con las plantas, semillas y vegetales. Por ello es natural que se les rindiera un culto unificado y con el mismo tipo de ritual. Las ceremonias en su honor se hacían para propiciar la renovación fructífera de la tierra, el crecimiento de las plantas y la abundancia de las cosechas (Trejo, 2004).

Según Yolotl González (1994, 2003), los pueblos que sacrificaron seres humanos en el pasado lo hicieron únicamente durante los momentos de graves crisis alimentarias, o con una periodicidad regular; en general las víctimas eran pocas; solamente los mexicas, tlaxcaltecas y huexotzincas sacrificaron grandes cantidades de cautivos; cabe mencionar que los mexicas formaban parte de la tradición mesoamericana donde los pueblos eran agricultores.

Por todo lo anterior, el presente artículo soporta la hipótesis de que los diez cráneos decapitados localizados en la Estructura del subconjunto sur de Chacalilla, aparte de estar asociados con el culto solar, también estaban vinculados con el ciclo agrícola (Corona y González, 1995) y podrían representar ofrendas de mantenimiento en determinados momentos de crisis ambiental, para la solicitud de lluvias para la fertilidad de los campos de cultivo y obtener buenas cosechas para el bienestar y mantenimiento de la comunidad.

Bibliografía

- Burr, D. B., C.B. Ruff y D.D. Thompson
1990. "Patterns of Skeletal Histological Change through Time: Comparison of an Archaic Native American Population with Modern Populations". *The Anatomical Record* 226: 307-313.
- Child, A.M.
1995. "Towards an Understanding of the Microbial Decomposition of Archeological Bone in the Burial Environment". *Journal of Archeological Science* 22: 165-174.
- Corona, Eduardo y Luis Alfonso González
1995. "Algunas consideraciones etnoarqueocósmicas en el estudio de entierros humanos prehispánicos: el caso de Teotihuacán". *Estudios de antropología biológica* (vol. V, pp. 111-121). México, UNAM-INAH.
- Couoh, Lourdes
2009. "De la hidroxiapatita al entierro. Análisis nano, micro y macroscópico de los restos óseos de los habitantes de La Laguna, Tlaxcala (600 a.C.-100 d.C.)". Tesis de maestría en Antropología. FFYL-UNAM, México.
2011. "Análisis del estado de conservación y uso del colágeno residual como un potencial indicador de la antigüedad del material óseo de San Sebastián Chalco" (mecanoescrito). Archivo Técnico de la Dirección de Salvamento Arqueológico, INAH, México.
- Couoh, Lourdes y María Gabriela Hernández
2008. *Una cista funeraria del Formativo Medio en Tixtla, Guerrero, México*, México, INAH (Científica).
- Furst, Peter
1972 (1968). "El concepto huichol del alma". En P. Furst y S. Nahmad (eds.), *Mitos y arte huicholes* (pp. 7-113), México, Secretaría de Educación Pública.
- Garduño, Mauricio, Lorena Gámez y Manuel Pérez
2000. "Salvamento arqueológico en la Franja Costera Noroccidental de Nayarit". *UNIRversidad. Revista de la Universidad Autónoma de Nayarit* (enero-junio: 4-12).
- Gill, George
1972. "The Prehistoric Inhabitants of Northern Coastal Nayarit, Skeletal Analysis and Description of Burials". Tesis de doctorado. University of Kansas. Lawrence.
- González, Yolotl
1994. *El sacrificio humano entre los mexicas*. México, FCE.

2003. "El sacrificio humano entre los mexicas". *Arqueología Mexicana* XI (63): 40-45.

• Hall, B.

2005. *Bones and Cartilage: Developmental and Evolutionary Skeletal Biology*, San Diego, Elsevier Academic Press.

• Hillier, M.L. y L. Bell

2007. "Differentiating Human Bone from Animal Bone: A Review of Histological Methods". *Journal of Forensic Science* 52 (2): 249-63.

• Jang, H.

2000. "Colágeno residual aplicado en siete sitios arqueológicos de la Cuenca de México (Establecimiento de la curva de calibración para el fechamiento por colágeno residual en la Cuenca de México)". Tesis de maestría en Antropología. FFYL-UNAM, México.

• Lozano, L.

2002. "Estudio calorimétrico de colágeno tipo I presente en hueso y su aplicación como técnicas de análisis de restos óseos de interés arqueológico y paleontológico. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias-UNAM, México.

• Lumholtz, Carl

1970. (1902) *El México desconocido. Cinco años de exploración entre las tribus de la Sierra Madre Occidental; en la tierra caliente de Tepic y Jalisco, y entre los tarascos de Michoacán* (vol. 2). México, Nacional.

• Mathiowetz, Michael

2011. "The Diurnal Path of the Sun: Ideology and Interregional Interaction in Ancient Northwest Mesoamerica and the American Southwest". Tesis de doctorado en Antropología. University of California, Riverside.

• Mulhern, D.M. y D.P. Van Gerven

1997. "Patterns of Femoral Bone Remodeling Dynamics in a Medieval Nubian Population". *American Journal of Physical Anthropology* 104: 133-146.

• Ohnersorgen, A.M.

2007. "La organización socio-económica y la interacción regional de un centro Aztatlán: investigaciones arqueológicas en Chacalilla, Nayarit".

Proyecto presentado al Consejo de Arqueología, INAH, México.

2010. "Ritualismo solar y sacrificio humano: la tradición Aztatlán en Chacalilla, Nayarit". Ponencia presentada en la Reunión de la Sociedad de Arqueología Americana, Nueva Orleans.

• Perrin, Michel

1996. "The *Urukáme*, a Crystallization of the Soul: Death and Memory". En Stacey Schaefer y Peter Furst (eds.), *People of the Peyote. Huichol Indian History, Religion, and Survival*. Albuquerque, University of New Mexico Press.

• Pompe y Padilla, J.A.

1976. "Morfología dentaria en dos poblaciones prehispánicas de México". En *XVI Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología* (t. 2, pp. 267-273). México, SMA.

1981. *Antropología dental: aplicación en poblaciones prehispánicas*. México, INAH (Científica, 195. Serie Antropología Física).

• Rodríguez, R.

2004. "Paleonutrición de poblaciones extinguidas en Mesoamérica y las Antillas: Xcaret y el occidente de Cuba". Tesis de doctorado en Antropología. ENAH-INAH, México.

• Smith, C.I., C.M. Nielsen-Marsh, C.M. Jans y M.J. Collins

2007. "Bone Diagenesis in the European Holocene I: Patterns and Mechanism". *Journal of Archeological Science* 34 (9): 1485-1493.

• Talavera, Arturo

1994. "Análisis bioarqueológico de los restos óseos recuperados en el rescate de la autopista Ixtlán del Río, Estado de Nayarit". En *Presencias y encuentros* (pp. 345-356). México, Dirección de Salvamento Arqueológico-INAH.

2005. "Usos y costumbres funerarias". *Historia general de Sinaloa: Época Prehispánica* (pp. 91-115). Culiacán, El Colegio de Sinaloa.

2009. "Informe bioarqueológico de los cráneos recuperados en el Subconjunto sur, dentro del Proyecto 'La organización socio-económica y la interacción regional de un centro Aztatlán: investi-

gaciones arqueológicas en Chacalilla, Nayarit de la Universidad de St. Louis Missouri'. Informe Técnico. Archivo de la Dirección de Antropología Física del INAH, México.

- Trejo, Silvia
2004. *Dioses, mitos y ritos del México antiguo*. México, Miguel Ángel Porrúa.



Jorge Arturo Talavera González,* Silvia Teresa Díaz de la Cruz,*
Martha Patricia Valadez Sanabria**

La arqueología en contextos forenses

Resumen: Si bien es cierto que en México existen pocos arqueólogos dedicados a la investigación forense, su participación es indispensable y de vital importancia durante el proceso de prospección, excavación y recuperación de indicios, ya que su conocimiento aplicado a esos contextos aportan resultados acertados y precisos, con el propósito de resolver casos con la mayor brevedad, certeza legal y académica. En el presente texto se aborda el papel de la arqueología en contextos forenses, su definición, objetivos, métodos y técnicas, así como su aplicación en el caso de Rosendo Radilla Pacheco, en colaboración del Instituto Nacional de Antropología e Historia con la Procuraduría General de la República.

Palabras clave: investigación forense, estudio de caso, contextos forenses.

Abstract: Currently in Mexico, relatively few archaeologists formally conduct forensic research; nevertheless their participation is indispensable and of vital importance in the prospection, excavation, and evidence recovery process, given their knowledge applied to these contexts produces appropriate and accurate results aimed at resolving cases as quickly as possible with legal and academic certainty. This article addresses the role of archaeology in forensic contexts, its definition, objectives, methods and techniques, as well as its application in the Rosendo Radilla Pacheco case, which was carried out in interagency collaboration between the Instituto Nacional de Antropología e Historia and the Procuraduría General de la República.

Keywords: forensic investigation, case study, forensic contexts.

El desarrollo de la arqueología mexicana, al igual que las otras disciplinas antropológicas, han encontrado cabida en procesos sociales actuales con el objetivo de que genere aportes más allá del enriquecimiento cultural del pasado y poder llenar los huecos del rompecabezas histórico del presente. Por ello se incursiona —por primera vez en nuestro país— en nuevos terrenos y retos nunca antes enfrentados, que por un lado amplían el campo de acción de las ciencias antropológicas y, por otro, como consecuencia de esa apertura representan aportes significativos para la sociedad contemporánea.

Es cierto que el arqueólogo está encargado de la reconstrucción científico-social del pasado, pero también es responsable de investigar la complejidad y desarrollo del hombre contemporáneo en materia cultural, económica, política, etcétera. Tal es el caso de la arqueología forense, una rama de la arqueología relativamente nueva en México, no así en países cuyos órganos encargados de la impartición de justicia han permitido su incursión; en ese marco, ha demostrado ser una disciplina clave y eficiente para la investigación y resolución de casos de carácter legal.

En México hay pocos arqueólogos dedicados a la investigación forense; sin embargo, su participación no sólo es de vital importancia sino indispensable

* Equipo de bioarqueología de la DAF, INAH.

** Ministerio Público de la Federación, PGR.

durante el proceso de prospección, excavación y recuperación de indicios, dada su metodología para aportar resultados oportunos a fin de resolver un caso a la mayor brevedad pero con certeza legal y científica. Sin perder de vista que en la realización de juicios orales en México el arqueólogo participa como perito en casos forenses, por lo que podría ser llamado a la audiencia de juicio oral.

Algunas definiciones acerca de la arqueología forense

Dirkmaat y Adovasio (1997) entienden esta disciplina únicamente “[...] como la aplicación de los estándares y principios metodológicos de la arqueología en la investigación antropológica forense”; Morse *et al.* (1983) la definen como “[...] la simple aplicación de las técnicas de recuperación en escenas que involucren cuerpos enterrados o esqueletizados [...]”. Para Moscoso (1999), es “la rama de la arqueología que se ocupa de la investigación de la escena, de lo que sospecha un crimen cometido en el pasado. Mediante la cual se pretende reconstruir e interpretar el comportamiento humano que generó el arreglo espacial y secuencial de los distintos elementos que conforman el sitio de la escena del crimen (sitio arqueológico)”. También se le concibe como una

[...] disciplina que utiliza la teoría y la metodología arqueológica, en un contexto legal. Un arqueólogo forense está especializado en la escena del crimen al aire libre o cuando la evidencia o una persona desaparecida se coloca dentro de una matriz de suelo, [...] en superficie o en una escena del fuego, [estos especialistas] reconstruyen las acciones humanas desde la observación, documentación y excavación cuidadosa de los restos enterrados [... dicha disciplina] requiere un enfoque sistemático, flexible y fácilmente ajustable a cualquier escena del crimen (NFI, 2013: 2).

En consecuencia, conciben a la arqueología forense como una rama de la arqueología que aplica las técnicas y métodos de esta última, en la investigación de contextos forenses, haciendo énfasis en la adaptación de dichas técnicas en la

investigación de un contexto forense. Reconocen que la finalidad de la arqueología forense es “reconstruir e interpretar el comportamiento humano que generó el arreglo espacial y secuencial de los elementos que conforman la escena del crimen” (Moscoso, 1999: 43-44).

Por otra parte, Dupras *et al.* (2006: 5) ubican a la arqueología forense como una disciplina independiente de la antropología forense, mientras Pickering y Bachman (1997: 17) conciben al arqueólogo como un antropólogo que estudia culturas y restos del pasado. Señalan que en “algunas ocasiones [este especialista] cuenta con conocimientos en osteología humana, pero en otros casos no”. Reconocen que ciertamente, los arqueólogos “pueden ser de utilidad en la recuperación de restos inhumados, sin embargo, en ocasiones no están familiarizados con cuestiones importantes en la investigación forense”. En su trabajo hacen énfasis en el hecho de que no basta conocer las técnicas de la arqueología o la antropología física, también es necesaria una formación que dé cuenta de los requerimientos específicos de la investigación forense.

Para Jhun (2005: 18-19), “la arqueología y la antropología en la investigación forense no deben emplearse indistintamente, ya que al hacerlo se concibe a la arqueología subordinada a la antropología física”, lo cual —en opinión de este autor— ocurre en el ámbito forense de América Latina.

Otra definición es la de Hunter y Cox (2005: 3-4), investigadores británicos para quienes la arqueología forense

[...] no es simplemente la definición de un área de las disciplinas que se superponen, ni la aplicación de las técnicas de una disciplina a otra. Se trata de la transferencia de la teoría y los principios subyacentes en un contexto inusual [en donde], aparte de limitaciones judiciales, se debe considerar la presencia de otros profesionales en la escena, tales como patólogos, científicos forenses, topógrafos, arquitectos, entre otros.

De estas definiciones pueden subrayarse varios aspectos importantes que muestran las discrepancias en relación con la arqueología dentro del ámbito forense. Mientras algunos autores la conciben

como una rama de la arqueología, otros la consideran una disciplina independiente que, además, adapta y elabora sus propias técnicas en la investigación de contextos forenses.

Quizás tales diferencias radican en la forma de entender la antropología forense en general. Así, Rodríguez (1994), Talavera *et al.* (1999), Snow (2003), Talavera y Rojas (2006) y Lara (2009) plantean que la antropología forense no debería limitarse al quehacer “tradicional” de la antropología física forense, es decir a la identificación humana; por el contrario, debería integrar disciplinas como la etnología, la antropología social, la lingüística y la arqueología.

Este concepto interdisciplinario lleva distintos nombres “La experiencia o el modelo latinoamericano de la antropología forense” (Snow, 2003 citado en Parra y Palma, 2005) o “Modelo de análisis bioarqueológico para contextos forenses” (Talavera y Rojas, 2006), y surge de la necesidad de un enfoque metodológico particular, que responda a ciertas características históricas que comparten los países latinoamericanos: genocidios, guerrillas, desapariciones forzadas, regímenes autoritarios y guerras civiles., entre otros.

Si bien ambas denominaciones se refieren más o menos a la misma idea; en opinión de Skinner *et al.* (2003) el término más adecuado para nombrar a la participación interdisciplinaria de diferentes áreas de la antropología es “bioarqueología forense”, término que permite la intervención de diferentes especialidades fuera de la antropología *per se*. Además señalan que debe enfatizarse el papel que juega cada disciplina en la investigación, así como de sus limitaciones y alcances. Así, la forma de entender la arqueología forense es muy distinta en diversas regiones del mundo, lo cual cobra especial importancia cuando se conforman equipos internacionales de trabajo.

A pesar de que en diferentes publicaciones (Talavera *et al.*, 1999; Talavera y Rojas, 2006), trabajos de tesis (Jácome, 2000), diplomados, y hasta en la especialidad que ofrece la Escuela Nacional de Antropología e Historia, reconocen la importancia de la participación de arqueólogos forenses en instituciones de procuración e impartición de justicia, queda mucho por hacer. Por ejemplo, en muchas de esas Instituciones se sigue

limitando el trabajo del antropólogo forense a la tarea de identificar cadáveres en avanzado estado de putrefacción, esqueletizados o con diferentes alteraciones tafonómicas —cremados o disueltos en sustancias corrosivas—, sin dar reconocimiento a otras disciplinas de la antropología.

Tampoco se comprende que, al menos en México, la formación académica del antropólogo parte de una serie de subdivisiones de la antropología general (Stocking, 2002: 34): antropología social, antropología física, etnología, etnohistoria, arqueología, lingüística e historia, cuyos planes de estudio son muy distintos entre sí.

El problema de la formación del arqueólogo forense no es exclusivo de México. Por ejemplo, hasta 2005 sólo tres universidades en el Reino Unido ofrecían en su mapa curricular al menos un módulo completo para el estudio de la arqueología forense (Hunter y Cox, 2005: 3). Esto cobra especial importancia al considerar que desde hace 30 años esta disciplina participa activamente en la investigación forense (Hunter y Cox, 2005: 2).

Pero, ¿qué conocimientos debe tener un arqueólogo para su óptima intervención en la investigación de un hecho de interés forense? Skinner *et al.* (2003) y Dupras *et al.* (2006) destacan los siguientes:

- 1) Conocimientos de métodos de búsqueda en el subsuelo: análisis de suelos y sedimentos, y cambios diferenciales en la vegetación asociados con depósitos de restos orgánicos en el subsuelo, entre otras.
- 2) Técnicas de estudio y registro arqueológico: uso de teodolitos, estación total, escáner 3D, brújulas y dispositivos GPS, entre otros implementos.
- 3) Métodos de búsqueda geofísica, uso de georadar (GPR), estudios electromagnéticos y detectores de metales.
- 4) Análisis estratigráficos (edafología forense).
- 5) Uso de mapas.
- 6) Conocimientos de control y registro espacial, uso de geoposicionadores, retículas, niveles, brújula, etcétera.
- 7) Técnicas de excavación y cribado manual.
- 8) Técnicas de excavación controlada y manejo de maquinaria pesada como retroexcavadoras (en casos específicos).

9) Diferenciación básica entre restos humanos y no humanos

10) Fijación de indicios y restos humanos mediante fotografías, dibujos, croquis, mapas y videos.

11) Recuperación de objetos asociados, registro y preservación.

12) Toma de muestras, por ejemplo, de botánica, entomología, sedimentos, tejidos humanos y ADN, entre otras.

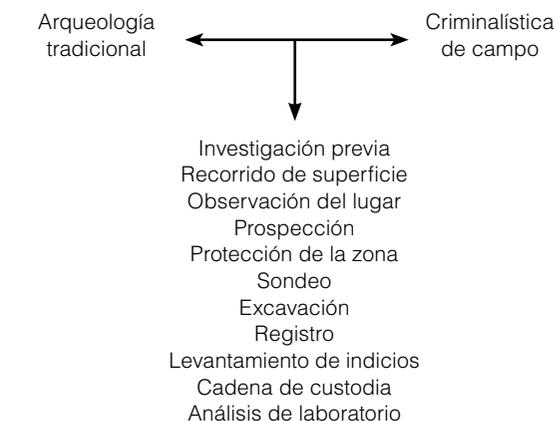
13) Recuperación y embalaje de restos humanos a partir de técnicas de prevención sanitaria, para evitar la contaminación o deterioro de restos e indicios.

Además, ahora resulta necesario tener nociones básicas sobre la intervención del perito en casos forenses, elaboración de dictámenes, llenado de formatos de cadena de custodia y defensa del dictamen en juicio oral. El especialista que intervenga en casos forenses debe ser lo suficientemente sensible al dolor de los familiares de las víctimas, pues resulta indispensable la comunicación entre unos y otros para que la familia comprenda las actividades de los peritos y se genere confianza en los resultados.

¿Qué es la arqueología forense?

La arqueología forense se desarrolla en el área de la criminalística de campo, cuyos métodos y técnicas son muy similares (fig. 1); su enfoque radica en la reconstrucción de la conducta criminal, recuperando los indicios (posible evidencia) dejados por él o los probables victimarios en la zona de hallazgo o de hechos, donde se encuentre un esqueleto o cuerpos presentes en superficie o en fosas clandestinas. Para ello se aplica una serie de conocimientos técnicos y metodológicos ya establecidos, si bien modificados para los requerimientos propios del lugar del hallazgo (Talavera *et al.*, 1999, Talavera y Rojas, 2006).

Por su formación académica, el arqueólogo cuenta con conocimientos en prospección, excavación, registro, recuperación y análisis de los indicios recuperados *in situ*. Este especialista deberá colaborar con otros investigadores forenses (criminalista de campo, médico forense, antropó-



● Fig. 1 Métodos y técnicas de la arqueología y la criminalística. Equipo de Bioarqueología.

logo físico forense y con el Ministerio Público), entre otros, a fin de que su participación sea relevante y presente resultados que contribuyan a obtener un medio de prueba para la correcta interpretación de los datos con miras a esclarecer el delito.

En la República Mexicana, el Ministerio Público es la autoridad encargada de la investigación, persecución de los delitos y ejercicio de la acción penal conforme al Artículo 21 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En la investigación de hechos presuntamente delictivos, se auxilia de diversos peritos, que conforme al Artículo 162 del Código de Procedimientos Penales para el Distrito Federal, están autorizados para colaborar en la pronta y correcta procuración e impartición de justicia (Talavera *et al.*, 1999). Como testigo experto, el arqueólogo forense funge como perito en un caso únicamente por solicitud del Ministerio Público, donde de manera fortuita, por denuncia o confesión, es posible localizar una fosa clandestina que contenga cadáveres o restos óseos humanos. Si bien esta práctica aún no es oficial, el arqueólogo ha participado como auxiliar del antropólogo físico forense, que es en la actualidad el único reconocido dentro de la impartición de justicia en México.

El 18 de junio de 2008 entró en vigor la reforma constitucional en materia de seguridad y justicia; modifica el Artículo 21 constitucional y establece que la investigación de los delitos co-

responde a las policías bajo la conducción del Ministerio Público. Esto significa que la función policial estará bajo la conducción y mando del Ministerio Público. Lo anterior viene a replantear la actuación de los órganos garantes de la investigación de un hecho presuntamente delictuoso. Para ello dicho actuar deberá ser de manera coordinada, además de observar una serie de principios (legalidad, objetividad, eficiencia, profesionalismo, honradez, y respeto a los derechos humanos) que vienen a legitimar dichas instituciones. De ahí la necesidad de tener protocolos de actuación homologados que permitan el éxito de los resultados.

Ahora la participación del perito se extiende y puede ser requerido para presentarse en la audiencia de juicio oral, pues la misma reforma constitucional introduce el nuevo sistema de justicia penal acusatorio y adversarial, en el cual se establece la obligación de que el perito intervenga en la investigación de los hechos; pueda ser llamado a la audiencia de juicio oral para la defensa de su dictamen, mediante una respuesta puntual a las preguntas formuladas por el fiscal y del contrainterrogatorio por parte de la defensa. Las preguntas versarán sobre su experiencia: los años que tiene de ejercicio profesional; la cantidad de casos en que ha intervenido con similares características; su reconocimiento profesional, cualquier aspecto negativo en el ejercicio de su profesión puede ser valorado por el juez para su descalificación como perito en el caso. Luego se plantearán preguntas sobre su intervención en el hecho propiamente investigado: técnica, método empleado, herramientas utilizadas, forma utilizada para el registro de los restos o indicios, resultados, bibliografía, si utilizó protocolos. Como el especialista que interviene en el lugar de hechos o hallazgo —además de ser perito— se convierte en testigo de todas las actividades realizadas por autoridades y operadores en el lugar, su dicho será confrontado con el de los demás intervinientes. Lo anterior está previsto en el Código Federal de Procedimientos Penales.

En consecuencia, si el arqueólogo va a participar en un caso forense, es importante que comprenda que su intervención no estará limitada al terreno donde se realizará la prospección y/o ex-

cavación, o al laboratorio donde tendrá lugar el análisis de los elementos o indicios para su dictamen; ahora su actuación se amplía al acudir al tribunal de juicio oral a explicar y defender su dictamen y las conclusiones emitidas en el mismo. Así, la expresión oral deberá ser una cualidad adicional de quien sea designado como arqueólogo forense para intervenir en la investigación de un hecho delictuoso.

A su vez, la antropología física forense se desarrolla a partir de los trabajos de anatomistas europeos del siglo XIX, retomados y ampliados formalmente por investigadores estadounidenses en las primeras décadas del siglo pasado. Esta labor condujo a la integración de colecciones óseas como la Terry del Instituto Smithsonian, o la colección Hamman-Todd de la Universidad de Ohio, sobre las que se realizaron estudios que llegarían a la determinación de los indicadores del sexo, edad, estatura y afinidad biológica (Luy Quijada, 1998), conocidos como la cuarteta básica para la identificación en contextos forenses (Boyd, 1991; Rodríguez, 1994; Ubelaker, 1998).

En nuestro país esta práctica es oficial desde hace 40 años, gracias al trabajo conjunto de la medicina forense y la antropología física, donde se desarrollaron metodologías para la identificación de los individuos mediante la superposición radiológica y fotográfica del cráneo. En enero de 1975 —gracias al entonces director de Servicios Periciales de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (PGJDF), doctor Rafael Moreno González— se incluye como parte de la criminalística e interviene en la dictaminación y tipificación de delitos (Romano, 1999). Actualmente la PGJDF dispone de especialistas encargados de realizar peritajes correspondientes a su disciplina. Sin embargo, la correcta interpretación de los datos provenientes de una prospección, excavación y registro de campo recae en la arqueología, donde ésta resulta ser experta.

Objetivos de la arqueología en contextos forenses

Si bien la arqueología forense se refiere a hechos relativamente recientes, para Dirkmaat y Adovasio

(1997: 40) el contexto que estudia esta disciplina hace referencia a un “lugar en tiempo y espacio”, ya sea una habitación, hace una hora o a un espacio abierto: hace decenas de años.

La arqueología forense tiene como objetivos principales: 1) la localización de restos humanos; 2) la maximización de la recuperación de éstos; 3) asignar relaciones espaciales y temporales de los restos, los objetos asociados y el entorno; 4) diferenciar movimientos y modificaciones ocurridas *ante, peri* o *posmortem* y 5) interpretar la información del contexto (Blau, 2004; Dirkmaat y Adovasio, 1997; Dirkmaat *et al.*, 2008; Dupras *et al.*, 2006; Fairgrieve y Duday, 2008; Haglund y Sorg, 2001; Harrison, 2013; Holck, 2008; Hunter y Cox, 2005; Jhun, 2005; Lara, 2009; Mays, 2003; Morse *et al.*, 1983; NFI, 2013; Olson, 2009; Skinner *et al.*, 2003; Symes y Dirkmaat, 2012; Thomas, 1979; Talavera y Rojas, 2006; Warren y Shultz, 2002; Waterhouse, 2009).

La arqueología forense se encarga de la detección, ubicación, exploración, registro y levantamiento de los indicios en los lugares específicos de hechos conocidos como fosas o tumbas clandestinas, así como de restos humanos esqueléticos o en avanzado estado de putrefacción expuestos en superficie. Dado su conocimiento en diversos tipos de artefactos y su ubicación cronológica, puede dictaminar si el hallazgo es de origen prehispánico, histórico o reciente, información indispensable para saber a quién turnar —en su caso— los restos localizados.

El enfoque arqueológico trata de recuperar la conducta cultural del pasado. El enfoque de la arqueología forense es tratar de reconstruir la conducta criminal y recuperar evidencia asociada a su contexto, de manera que permita reconstruir los eventos finales de los hechos presuntamente delictivos, un proceso que va de atrás hacia delante (Talavera y Rojas, 2006).

Para lograr sus objetivos, la arqueología forense participa activamente con diversas disciplinas científicas, tales como la tafonomía, geología, edafología, genética, la antropología física, antropología social, entre otras, pero sobre todo con la criminalística, como señalan Lara (2009) y Talavera y Rojas (2006): “sus métodos y técnicas son muy similares entre sí”. A ello se podría añadir

que la interpretación y reconstrucción de los hechos se sustentan en los mismos principios:

1) Principio de Intercambio. Permite demostrar que al cometerse un delito se realiza una cesión múltiple y recíproca de material sensible, entre el participante (victimario), el lugar de los hechos, y el sujeto pasivo (víctima).

2) Principio de correspondencia de características. Permite relacionar las propiedades de comunicación de las características de dos objetos.

3) Principio de reconstrucción de hechos. Permite hacer inferencias del material sensible y significativo encontrado en el lugar de los hechos o hallazgo, tomando en cuenta su ubicación, naturaleza, cantidad, morfología, así como de su situación cronológica.

4) Principio de probabilidad. Nos permite deducir técnico-científicamente, tomando en cuenta y con base en el número de características o particularidades encontradas u objetadas durante el cotejo en el escenario del crimen, o en su caso corroborando la imposibilidad (Aguilar *et al.*, 2009: 31-32).

Además, la correcta interpretación de los hechos forenses depende de *a)* seguir estrategias de investigación bien definidas; *b)* el uso de técnicas que maximicen la recuperación y documentación de la escena a indagar; *c)* el empleo de datos tafonómicos para la distinción de cambios en los restos ocurridos *posmortem*, y *d)* efectuar inferencias correctas acerca de los hechos que se investigan (Haglund, 2001: 28).

Cómo trabaja la arqueología forense

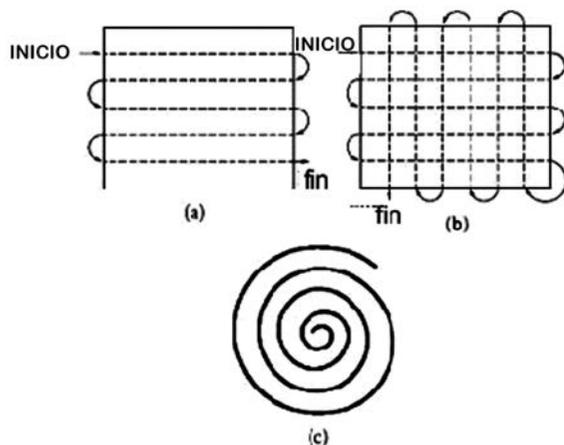
Como toda investigación, el trabajo en gabinete se hará previo al trabajo de campo; mediante la revisión bibliográfica se obtendrá la mayor información posible sobre el caso y la zona de los hechos o del hallazgo, a fin de diseñar los procedimientos e integrar la estrategia de investigación. Por ejemplo, revisión cartográfica del lugar de los hechos, la cual servirá para definir características geomorfológicas, ecológicas, climáticas, del

paisaje, así como definir posibles rutas de acceso al sitio, entre otras.

Una vez recopilada y procesada la información, es posible pensar que se dispone del conocimiento básico para enfrentarse a la realidad en el campo de trabajo y tener un primer acercamiento a las características del hecho. En la zona a intervenir se registrarán de manera minuciosa todos los rasgos observables y se ubicarán espacialmente con el auxilio de cartas topográficas o un GPS, con el fin de crear una estrategia de prospección o recorrido acorde a las condiciones del sitio, ya sea en un espacio abierto o cerrado.

Recorrido de superficie

Como principal herramienta tenemos la observación, para determinar las alteraciones o anomalías evidentes en el terreno a prospectar: depresiones, elevaciones, perturbaciones del suelo, crecimiento diferencial de la vegetación, entre otras. Su identificación se hará a través del “peinado” de la zona y el establecimiento de rutas de sondeo, que suelen orientarse de norte a sur y de oriente a poniente (fig. 2); las observaciones se realizan en un ángulo de 180°. Conforme aparecen los probables indicios, se marcan y se registran, así como los objetos que no tengan relación aparente con el



© Fig. 2 Patrones de búsqueda visual a pie: (a) lineal, (b) en cuadrícula, (c) espiral. Fuente: Dupras *et al.* (2006: 26).

hecho; según el avance de la investigación, éstos serán integrados o descartados durante los análisis en laboratorio. Cabe señalar que el registro debe realizarse con el mayor cuidado para no alterar el área de investigación.

En esta misma etapa se pueden llevar a cabo entrevistas con los lugareños, por parte de un antropólogo cultural, a fin de recabar información de eventos relevantes en el lugar. Con base en lo anterior es posible delimitar el área a sondear, y en ella cada especialista del equipo de trabajo tendrá un interés particular para el caso.

Prospección por métodos geofísicos

Dentro de esta fase se cuenta con el auxilio de técnicas y herramientas aplicadas a la prospección que permiten ubicar la evidencia:

1) La fotografía aérea en blanco y negro, color e infrarroja, a través de drones o helicópteros tripulados a control remoto. El desarrollo de los vehículos aéreos no tripulados (UAV por sus siglas en inglés, y que en México se conocen como drones) va de la mano de las innovaciones tecnológicas producto de la guerra. Los europeos fueron los primeros en desarrollar los principios de la aeronáutica y, al tratar de aplicarlos a aeronaves viables, volaron modelos no tripulados que podrían ser considerados los primeros vehículos aéreos no tripulados de la historia. Si bien podría parecer que el empleo de este tipo de vehículos es reciente, se tiene noticias de su uso desde la segunda mitad del siglo pasado. Durante la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos desarrolla el proyecto Operación Afrodita, donde se intentó guiar un avión contra el enemigo usando un radio control. En la guerra de Vietnam, el ejército estadounidense empleó más de 3 400 veces a los drones espías denominados *Firebee*. Posteriormente, en el marco del programa UAV Pioneer, los drones son utilizados para obtener información estratégica de varias zonas y países: el Golfo Pérsico, Bosnia, Yugoslavia y Somalia. Ya en el siglo XXI se realiza el primer ataque con bombas utilizando el dron *Predator* (Austin, 2010; Newcome, 2004).

En los últimos años la tecnología de los drones fue liberada para su uso civil, abriéndose su utilidad a disciplinas como la agronomía, la biología, la geografía, la ingeniería, la arquitectura y la arqueología. El empleo de esas pequeñas naves en la investigación arqueológica brinda la oportunidad de registrar casi de manera inmediata el estado que guardan los monumentos arqueológicos e históricos, además de ofrecer una visión general de las áreas que ocupan los inmuebles y su entorno.

Los drones ofrecen la posibilidad de realizar de manera rápida y económica fotografías aéreas de gran calidad y precisión, pues los vehículos están equipados con navegadores GPS que pueden ser manipulados previamente; es decir, pueden establecer con antelación al vuelo las rutas y puntos donde la cámara deberá accionarse. Con las imágenes obtenidas, y mediante un software especializado en fotogrametría se generan ortofotos y modelos digitales de elevación (MDE) que pueden ser empleados para hacer levantamientos topográficos de gran precisión, en tanto están geo-referenciados de manera precisa (Domínguez, 2015).

También se pueden generar modelos 3D de monumentos arqueológicos en ruinas, excavados, restaurados, consolidados y/o para documentar el proceso de trabajo en ellos; levantamientos topográficos con planimetría y altimetría, además de la creación de poligonales de protección, entre otros aspectos. Los drones también se ocupan para el registro de excavaciones arqueológicas mediante fotografías aéreas a muy baja altura, para luego procesarlas mediante técnicas fotogramétricas, con el consecuente ahorro de recursos materiales y huma-



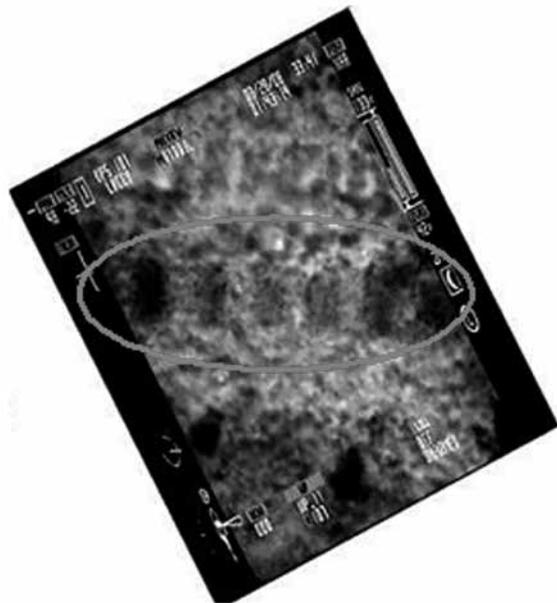
● Fig. 3 Dron para la toma de fotografías aéreas del terreno a intervenir. Equipo de Bioarqueología.

nos. Los vehículos aéreos no tripulados también son de utilidad para inspeccionar áreas de difícil acceso: cuevas, abrigos rocosos, acantilados, monumentos de altura considerable; en contextos forenses se han utilizado para buscar fosas clandestinas, así como para realizar vuelos de inspección en áreas de alto riesgo; en estos casos el uso de un dron es fundamental para evitar riesgos de accidentes (Domínguez, 2015).

El empleo de drones en la investigación de contextos en arqueología forense se ha generalizado en varios países con óptimos resultados, sobre todo en Estados Unidos, Inglaterra, España y Argentina.

El Equipo de bioarqueología de la Dirección de Antropología Física del INAH adquirió de manera reciente un Dron Phantom 2 Vision + DJI (fig. 3), para ser aplicado a contextos forenses. Las imágenes térmicas permiten detectar las diferencias entre las densidades de compactación del suelo (fig. 4), asociadas a la descomposición de organismos por ejemplo, fosas clandestinas.

2) Los análisis geofísicos por medio del electromagnetómetro, que mide las diferencias de resistividad y campos eléctricos, así como el resistivímetro y el radar de penetración (GPR), que registran información del subsuelo, permiten conocer la profun-



● Fig. 4 Imagen térmica donde se reporta la presencia de fosas clandestinas.



● Fig. 5 Radar de penetración (GPR) para el sondeo del subsuelo. Equipo de Bioarqueología.



● Fig. 6 Uso de la varilla "T" en casos forenses. Equipo de Bioarqueología.

didad, perfil y extensión de la intrusión o anomalía (fig. 5). Su efectividad en la detección de fosas clandestinas es mayor a ninguna otra, ya que no es una técnica intrusiva, cubre grandes áreas y prácticamente se puede utilizar en todo tipo de terreno, salvo en subsuelos con mucha humedad (Talavera *et al.*, 2000).

3) El detector de metano registra los niveles de gases en el subsuelo y establece concentraciones asociadas a cuerpos en descomposición.

La aplicación de estas tres técnicas en la detección de fosas clandestinas es ideal; sin embargo, cuando no se tienen al alcance se utilizan otro tipo de técnicas y estrategias de prospección.

4) El uso de la varilla "T", herramienta que nos permite conocer las diferentes compactaciones del terreno al introducirla en intervalos regulares (fig. 6).

5) El uso de perros entrenados en la detección de cadáveres en proceso de descomposición —en caso de que el enterramiento sea reciente.

6) Análisis de geología forense para evaluar parámetros estratigráficos que hagan referencia a un disturbio o alteración en el subsuelo.

7) Análisis botánico que auxilie en la ubicación de objetos o cuerpos de acuerdo con los disturbios en la vegetación o a la sucesión diferencial de especies.

8) Análisis entomológico, la presencia de cierto tipo de insectos en el lugar podría indicar una zona con elevada actividad de descomposición orgánica (France *et al.*, 1996).

Delimitación de la zona a intervenir

Una vez ubicados los cuerpos, esqueletos o fosa, se traza un perímetro de control amplio, 50 m en promedio (Moreno, 1993); ahí se contemplan todos los datos observados en relación con el suceso; se traza un segundo perímetro de control —más pequeño— para la fosa, en el que se planea realizar la excavación. A este

proceso se le denomina "Preservación del lugar de intervención" y es el primer paso de la cadena de custodia (fig. 7).

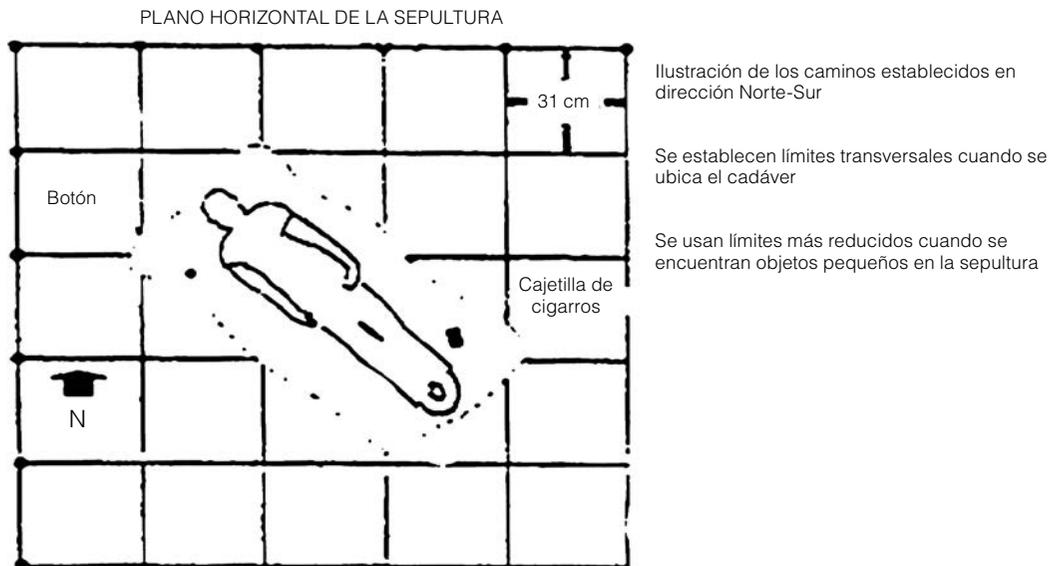
Una vez acordonado, se registran todos los hechos ocurridos hasta ese momento y se da inicio al registro del área mediante un levantamiento topográfico con Estación Total, video, foto y di-



● Fig. 7 Acordonamiento del área a investigar. Equipo de Bioarqueología.

ción sobre el hecho que se investiga, así como de la víctima y de los victimarios. Por tanto, la intervención del arqueólogo deberá ser lo más minuciosa posible, ya que una vez depositado un cuerpo en una fosa clandestina, y hasta el día de la intervención, el contexto ha sufrido una serie de alteraciones, tanto naturales como transformaciones de tipo cultural, que deben ser evaluadas desde el punto de vista de la tafonomía forense.

Durante el transcurso de la excavación se deben utilizar herramientas de precisión (pinceles, brochas, estiques de madera, cucharillas, espátulas) para exponer el cuerpo o esqueleto, jamás herramientas masivas (picos, palas) para evitar la destrucción parcial o total del contexto a interve-



● Fig. 8 Retícula en contextos forenses (Boyd, 1991).

versos esquemas, para tener una perspectiva espacial sobre la que podamos establecer rutas de acceso, a fin de evitar la alteración y contaminación del contexto (Talavera y Rojas, 2006).

Excavación

Este proceso es el más importante de todo el trabajo desempeñado por el arqueólogo forense; ahí se detecta, identifica, registra y recupera informa-

nir. Se limpia la superficie de la fosa y se realiza una micro topografía donde se registra todo, así como el contorno de la fosa. Se traza una retícula (fig. 8) tridimensional (X, Y, Z) que corresponda a los lados del cuadrante y a la profundidad (Boyd, 1991).

La remoción del suelo será de forma gradual y progresiva, cada 5, 10 o 20 cm, lo cual dependerá de la profundidad y características de la fosa, así como de las características propias del sedimento, siempre respetando el contorno de la misma



⊙ Fig. 9 Excavación por niveles métricos, respetando el contorno de la fosa. Equipo de Bioarqueología.



⊙ Fig. 10 Cribado de toda la tierra contenida en la fosa. Equipo de Bioarqueología.

(fig. 9), ya que puede tener evidencias de las herramientas utilizadas para su manufactura. Se deberá tener especial cuidado con el orden, distribución y estratificación de los elementos, pues su contexto aportará información relevante a la escena del crimen. Asimismo, se debe llevar un registro estricto de los estratos que conforman el suelo de la fosa (Harris, 1977), con base en criterios que proceden de la edafología y la sedimentología; describiendo el sedimento (composición y estructura), profundidad, color en húmedo y en seco, textura, granulometría, consistencia, porosidad, plasticidad, densidad, cimentación y pH,

entre otros (Foth, 1986). De igual forma, no debe olvidarse cribar la tierra producto de la excavación (fig. 10), pues podría contener objetos no percibidos a simple vista y que pueden ser desechados por error (Talavera y Rojas, 2006).

Análisis de los restos *in situ*

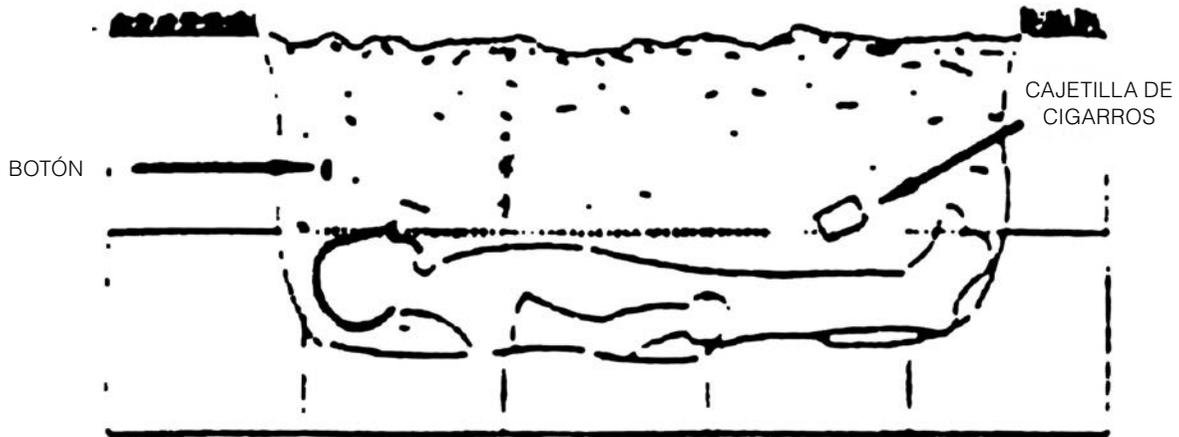
Una vez descubiertos los restos óseos —o los cuerpos contenidos en la fosa—, se consigna el grado de conservación, los elementos asociados: ropa, medallas, objetos personales y material circundante; la posición y conexiones anatómicas presentes. En este punto deberá tomarse en cuenta el espacio que ocupan, con el fin de elaborar una estrategia de recuperación de los mismos e interpretar las condiciones del hallazgo (fig. 11) con apoyo de la tafonomía forense —estudio de los procesos que afectan a los elementos orgánicos luego de haber sido depositados.

Lo anterior permitirá: 1) precisar la posición original de los cuerpos o esqueletos; 2) discriminar las alteraciones *posmortem* para determinar si fueron causadas por la degradación diferencial del cadáver o por sucesos aleatorios: intrusión de animales o cambios en el medio ambiente, con lo cual se descarta que sean resultado de un hecho criminal; 3) reconstruir la secuencia de eventos ocurridos durante y después de la muerte, y 4) estimar el intervalo de tiempo entre el hallazgo y la muerte del individuo; dicho lapso es conocido como cronostanodiagnóstico y para determinarlo deben examinarse los procesos de descomposición cadavérica y la permanencia de articulaciones lábiles y persistentes (Duday, 1997).

Es posible corroborar ese dato con ayuda de la botánica y la entomología, disciplinas que permiten establecer una temporalidad sobre la base de la cadena de sucesión de plantas, insectos y organismos tanatófagos (Haglund y Sorg, 1997; Hall, 1997). De igual manera, se deberán tomar en cuenta las condiciones del medio ambiente en el que se encuentre y la complejidad del o de los individuos que se intentan identificar (Luy Quijada, 1997). Otra disciplina que interviene es la geología forense, en tanto analiza los procesos de formación de suelos y sedimentos del lugar, para

CORTE EN PERFIL DE UNA FOSA CLANDESTINA

FOTOGRAFÍE LOS ARTÍCULOS DE EVIDENCIA CON UNA REGLA
Y UN INDICADOR HACIA EL NORTE



● Fig. 11 Perfil de la fosa clandestina con cuerpo y objetos asociados (Boyd, 1991).

vincular sus cambios y características específicas con otro tipo de evidencias o con la construcción de la fosa (Murray, 1992).

Registro de los indicios

El registro se refiere a la fijación de los indicios en el contexto por medio de la imagen fotográfica, dibujo y/o video. En dichas imágenes se reconocerán los objetos, cuerpos o restos marcados con flechas, banderines y escalas, de tal forma que permitan la ubicación exacta dentro de la excavación. Otro tipo de observación se realiza por medio de cédulas (fig. 12) y dibujos detallados de los cuerpos o restos óseos y de los objetos tal cual fueron encontrados; estos últimos deberán tener su respectiva escala métrica, en la cual sea posible ubicar los rasgos sobresalientes del lugar del hallazgo o de los hechos. El registro es de gran utilidad en tanto representa de manera gráfica el lugar y los objetos asociados. Los datos inspeccionados servirán para exponer al juez o al Ministerio Público la labor desempeñada por el arqueólogo forense, y en caso de ser necesario remitirse a la búsqueda de más información (Lara, 2009).

● Fig. 12 Cédula de registro individual. Equipo de Bioarqueología.

Levantamiento

El arqueólogo forense realiza la excavación, interpreta la estratigrafía y registra todo lo relacionado con el proceso de exploración; el médico forense o el antropólogo físico forense hace el levantamiento de los restos o cuerpos; el criminalista de campo recoge la evidencia física, el entomólogo se encarga de los restos de insectos, y el químico forense analiza fluidos como semen, manchas hemáticas y muestras de ADN.

Embalaje

Los elementos recuperados se embalan y protegen en bolsas de plástico o papel, frascos, tubos de ensayo, cajas de poliuretano para protegerlos de cualquier daño o contaminación. Después se entregan al Ministerio Público, mediante los formatos de cadena de custodia, por parte de los diferentes especialistas que intervinieron en la investigación. Es importante mencionar que la evidencia permanecerá vigilada y resguardada de un posible robo o alteración hasta llegar a los laboratorios de Servicios Periciales, donde serán analizados.

Al concluir el proceso de excavación y exhumación de los restos humanos, se cubre la fosa con un plástico de color, se rellena con arena tamizada y se anexan los datos respectivos de la diligencia ministerial —colocados al interior de un recipiente de vidrio o plástico— para que sea posible poder trabajar de nuevo en la misma fosa, en caso de ser requerido por el Ministerio Público o el juez encargado de la diligencia.

Análisis de los restos óseos

El objetivo primordial de esta etapa consiste en identificar el individuo, la causa de muerte y la reconstrucción de los eventos que la rodearon. Un primer paso es analizar los restos óseos, lo cual permitirá estimar diversas características generales: 1) sexo, edad al momento de la muerte, proporción corporal y, de ser posible, afinidad biológica (mongoloide, caucasoide, negroide); 2)

patologías y marcas de estrés ocupacional relacionadas con la actividad que desarrolló en vida; 3) traumatismos que pudieron ser ocasionados en vida (como fracturas, cirugías, trabajos dentales, entre otros), que ocasionaron el deceso (causa de muerte), o que son resultado del tratamiento *posmortem*.

Estudios complementarios

Los registros tafonómicos y geológicos obtenidos en campo se analizan para ser confrontados con los antecedentes históricos del caso y ser contextualizados en una dimensión cultural, con miras a una reconstrucción fiel de los acontecimientos (Haglund y Sorg, 1997).

En ese sentido, la intervención de la antropología cultural y de la psicología forense resulta necesaria con miras a interpretar el simbolismo de la muerte violenta, para reconstruir la atmósfera del crimen y/o llegar a una aproximación de las personalidades y relaciones entre la víctima y el victimario (Luy Quijada, 1998). Por otro lado, la aplicación de métodos y técnicas como la reconstrucción facial y el ADN complementan la información y hacen posible llegar a una identificación positiva.

Colaboración interinstitucional

El 10 de febrero de 2011, la agente del Ministerio Público de la Federación encargada del caso Rosendo Radilla Pacheco —adscrita a la Coordinación General de Investigación de la Subprocuraduría de Investigación Especializada en Delitos Federales de la Procuraduría General de la República— solicitó la colaboración del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), tendente a designar un especialista calificado para emitir una opinión técnico-científica que permitiese continuar la búsqueda de los restos del señor Radilla Pacheco, desaparecido el 25 de agosto de 1974 en la localidad de Atoyac de Álvarez, Guerrero, en el contexto de llamada “guerra sucia”.

Lo anterior, debido a que la Corte Interamericana de los Derechos Humanos dictó sentencia el

23 de noviembre de 2009, misma que condenaba al Estado mexicano a diversas reparaciones establecidas en el Resolutivo 9. La solicitud al INAH se fundamentaba en el Artículo 225 del Código Federal de Procedimientos Penales:

Artículo 225. La designación de peritos hecha por el Tribunal o por el Ministerio Público deberá recaer en las personas que desempeñen ese empleo por nombramiento oficial y a sueldo fijo, o bien en personas que presten sus servicios en dependencias del Gobierno Federal, en Universidades del país, o que pertenezcan a asociaciones de profesionistas reconocidas en la República.

En atención a la petición, la Coordinación Nacional de Arqueología del INAH, designó al antropólogo físico y arqueólogo Jorge Arturo Talavera González, investigador de la Dirección de Antropología Física (DAF), como asesor para emitir la opinión técnica-científica solicitada, con el visto bueno de la Coordinación Nacional de Asuntos Jurídicos del INAH.

La persona así designada, deberá ser habilitada como perito de la PGR y protestar el cargo conferido, comprometiéndose a todas las normas de ética y de conducta, a guardar sigilo del asunto, rendir dictamen sobre las cuestiones de su experticia y comparecer las veces que sea citado ante la autoridad ministerial y judicial competente.

En cumplimiento de ello se conformó un equipo de trabajo con los expertos correspondientes (arqueólogo, antropólogo físico y geólogo), quienes fueron habilitados como peritos por parte de la PGR. En tal calidad intervinieron en los procesos de prospección arqueológica y excavación forense realizados en 2011 y 2013 en el terreno que en la década de 1970 era parte del Cuartel de la 27ª Zona Militar (hoy Ciudad de los Servicios), municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero.

Prospección arqueológica, 16-21 de mayo de 2011

Se llevó a cabo por medio de métodos geofísicos. Los sondeos practicados mediante la prospección arqueológica permitieron determinar 18 ano-

malías en el subsuelo, ocho con resistivimetría (tres en la Zona 1, donde se encontraba el área de entrenamiento del ex Cuartel Militar; dos en el Campo de Tiro y tres en la Zona Ampliada). Además se detectaron nueve anomalías con el Georradar en la Zona I, en el área de prácticas y entrenamiento, y otra en la Zona 2, junto a un montículo de tierra a espaldas del Campo de Tiro (fig. 13). Todas estas anomalías se verificaron a través de una excavación arqueológica controlada.

Excavación forense, 31 de octubre-12 de noviembre de 2011

Se procedió a conservar y preservar el lugar de los hechos a explorar, y para ello se estableció un perímetro de control. Es muy importante preservar la zona, pues “los juicios se ganan o se pierden en el lugar de los hechos” (Boyd, 1991). Las anomalías registradas mediante técnicas geofísicas resultaron ser en su mayor parte restos de cimientos y escombros de mampostería correspondientes a una zona de criadero de cerdos; también se encontraron monedas acuñadas a mediados de los años setenta, botones militares e insignias del 49 Batallón de Infantería, 530 elementos balísticos, cuatro casquillos y un fragmento de plomo, así como basura en general (corcholatas, frascos de penicilina, fragmentos de diversos envases de vidrio, entre otros). Para el análisis de los fragmentos de vidrio, corcholatas y monedas se consultaron los muestrarios de la Ceramoteca de la Dirección de Salvamento Arqueológico del INAH.

Prospección arqueológica, 11-16 de marzo de 2013

Se realizó una nueva prospección arqueológica con métodos geofísicos y el levantamiento topográfico de la “Ciudad de los Servicios”, pues se carecía de un plano general de esa zona y era necesario tener ubicadas las diversas áreas de trabajo realizadas a partir de 2008; el levantamiento fue elaborado con ayuda de una estación total, y ésta permitió elaborar el registro planimétrico en todas las zonas intervenidas.



© Fig. 13 Zonas de trabajo en el ex cuartel militar, noviembre de 2011. Equipo de Bioarqueología.

Los sondeos, practicados mediante la prospección arqueológica con geo-radar, permitieron determinar un total de 323 radargramas con un área de 2 015.2 m² en las tres zonas a intervenir; se registraron en total de 89 anomalías: 26 en la zona 1; once en la zona 2 y 52 en la zona 3.

Excavación forense, 20 de mayo-1 de junio de 2013

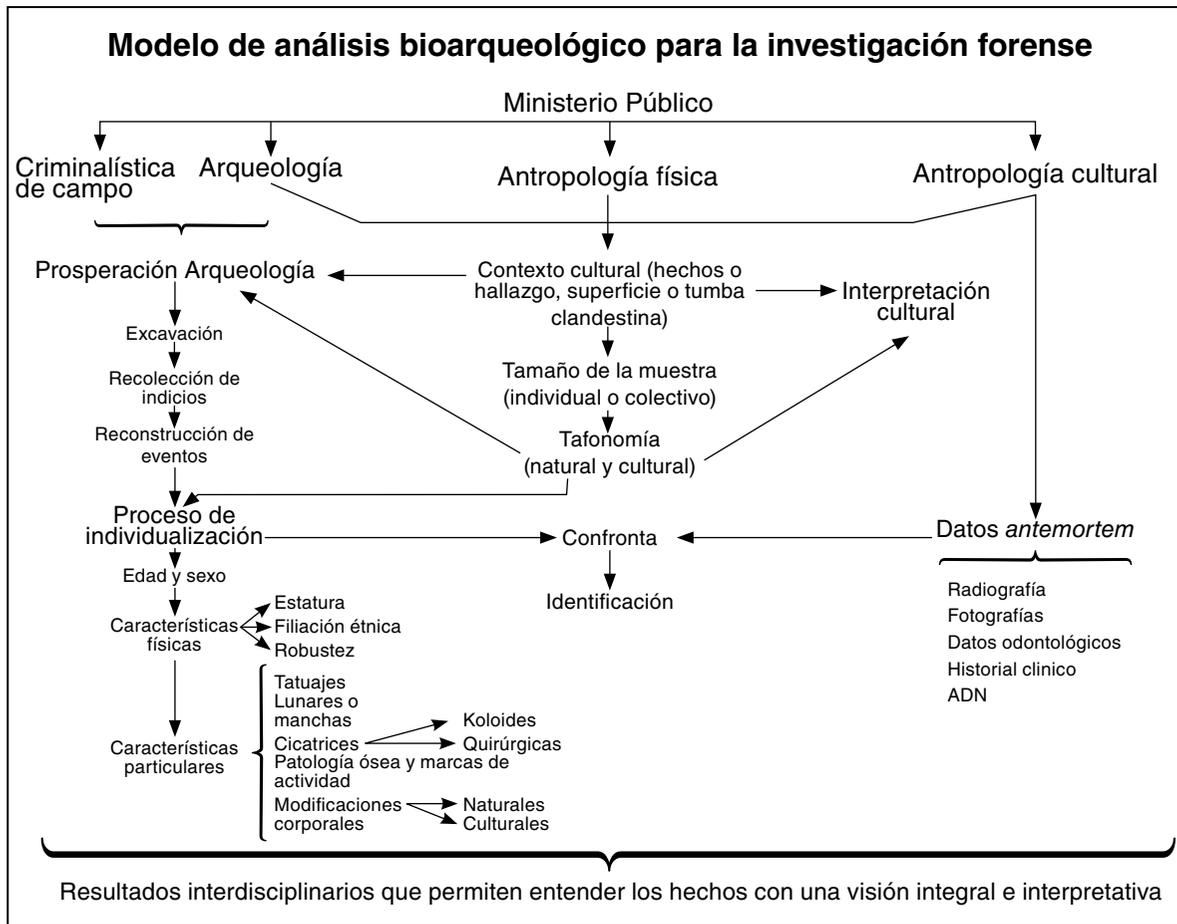
Las excavaciones arqueológicas en las tres zonas prospectadas correspondieron, de acuerdo con testimoniales, a las barracas de tortura del ex cuartel militar, el helipuerto y la zona de jardinerías. Se localizaron dos grandes basureros, cuyas monedas recuperadas y empaques de diversos productos y envases de plástico datan de mediados de la década de 1990. Es decir, 20 años después del evento que se investiga.

Sin embargo, hasta el momento no se han localizado restos óseos humanos; de acuerdo con

diversos testimoniales de testigos y elementos militares, los cuerpos probablemente fueron arrojados al mar, como sucedió en países como Chile y Argentina.

Este tipo de diligencias debe seguir estándares internacionales, conforme a lo previsto en el Protocolo Modelo para la investigación forense de muertes sospechosas de haberse producido por violaciones de los derechos humanos; éste fue elaborado por Luis Fondebrider, del Equipo Argentino de Antropología Forense, y María Cristina Mendoza, del Instituto Nacional de Medicina Legal de Portugal, y fue publicado por la Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos de las Naciones Unidas en 2001.

Cabe mencionar que en esas diligencias también participó la Fundación de Antropología Forense de Guatemala y el Equipo Peruano de Antropología Forense, ambos designados por los familiares del desaparecido, a quienes se propuso aplicar el modelo de bioarqueología (fig. 14) propuesto desde 2006 por parte del Equipo de Bioar-



© Fig. 14 Modelo de análisis bioarqueológico para la investigación forense (Talavera *et al.*, 2012).

queología de la DAF-INAH (Talavera y Rojas, 2006), el cual estuvo de acuerdo en la dinámica planteada.

Como resultado de esta colaboración entre el INAH y la PGR, se publicó una guía práctica que lleva por título *Técnicas de prospección y excavación para la búsqueda de restos óseos humanos* (Valadez *et al.*, 2014). El contenido se dirige a todos los servidores públicos que tienen a su cargo la búsqueda de personas desaparecidas, así como integrantes de la academia, defensores de los derechos humanos y público en general. El modelo de bioarqueología aplicado al caso Rosendo Radilla Pacheco es el siguiente:

La bioarqueología es una propuesta analítica que consiste en la aplicación ordenada de técnicas y métodos de la arqueología, la antropología física y la historia, además de disciplinas como la

geología, la tafonomía, la paleozoología, paleobotánica y la bioquímica, entre otras, para describir e interpretar los restos biológicos de poblaciones pretéritas.

Su aplicación comienza desde la recuperación controlada en el campo de los restos óseos y el registro del contexto circundante; es decir, de otros materiales arqueológicos asociados: arquitectura doméstica y sagrada, lítica, cerámica, restos faunísticos y botánicos, hasta su análisis y cuantificación en el laboratorio, así como su interpretación en el marco de la teoría antropológica (Rojas *et al.*, 2004).

Los entierros humanos contienen más información por metro cúbico de excavación que cualquier otra evidencia arqueológica (Peeble, 1977); ellos representan una huella biológica y cultural de las poblaciones del pasado en tiempo y espacio. Los

datos aportados por el estudio de la biología del esqueleto humano contribuyen a 1) documentar de manera específica cómo la biología antropológica puede coadyuvar a los estudios de los procesos culturales; 2) ilustrar la interrelación entre lo biológico, lo cultural e infinidad de variables que afectan a la adaptación y a una mala adaptación de poblaciones prehistóricas, y 3) demostrar la necesidad de cooperación entre antropólogos físicos, arqueólogos, etnólogos y otros expertos investigadores para encontrar una solución en la conducta antropológica.

El concepto de bioarqueología surge en los Estados Unidos de Norteamérica, ante la preocupación por dotar de significado a la enorme cantidad de datos descriptivos sobre la biología del esqueleto humano. Fue propuesto en 1977 por Jane Ellen Buikstra, en un simposio sobre “Adaptaciones bioculturales en América prehistórica”; en su ponencia “Dimensiones bioculturales del estudio arqueológico: una perspectiva regional” menciona que la nueva arqueología creó nuevos objetos en el estudio de la osteología humana, cultural y del ambiente.

En 1996 se formó el Equipo de Bioarqueología en la Dirección de Antropología Física del INAH, abocado al estudio interdisciplinario implantado en Estados Unidos, pero aplicado a la realidad mexicana. En 1998 fue creada la sección de Antropología forense, y para ello se adaptó el modelo original de la bioarqueología a contextos forenses, cuya base de operación es el ya mencionado “Protocolo modelo para la investigación de muertes sospechosas de haberse producido por violación a los derechos humanos”.

Para el Equipo de Bioarqueología la antropología forense involucra tres subespecialidades: arqueología, antropología física y la antropología social o cultural, aun cuando también puede involucra a disciplinas como la lingüística, la etnología o la historia.

La arqueología forense se define como la aplicación de las técnicas de la arqueología tradicional modificadas con base en los requerimientos del registro del lugar de los hechos, o lugar del hallazgo, en que uno o varios cuerpos, o esqueletos, se hallan enterrados. Esas técnicas de la arqueología tradicional no sólo se han aplicado al

estudio de presuntos hechos delictivos, sino también en la investigación de batallas históricas y exhumación de personajes notables (Talavera y Rojas, 2006).

El antropólogo forense se encarga de identificar restos humanos esqueletizados o en avanzado estado de descomposición, para lo cual aplica su amplia experiencia con la biología y variabilidad del esqueleto humano. También puede determinar —en caso de que hayan dejado marcas sobre los huesos— las causas de muerte, con miras a reconstruir —en colaboración con arqueólogos forenses, criminalistas de campo y médicos legistas— la mecánica de hechos y de lesiones, así como aportar, de ser posible, elementos sobre la conducta del victimario en función de los indicios y del tratamiento *perimortem* y *posmortem* dado a la víctima (Talavera y Rojas, 2006).

El antropólogo físico forense se auxilia con las técnicas de la tafonomía forense, estrategia de investigación de reciente aplicación en criminalística. Engloba las técnicas de la arqueología y de la antropología forense en la investigación sobre el proceso tanatológico. El uso de modelos tafonómicos en el análisis de contextos forenses permite estimar el tiempo transcurrido desde la muerte, reconstruir las circunstancias antes y después de la depositación del cadáver, y discrimina los factores que son producto de la conducta humana de aquéllos producidos por los sistemas biológicos, físicos, químicos y geológicos.

Las técnicas tafonómicas indican si los cadáveres fueron atacados por carnívoros o roedores, o bien si fueron asesinados. Las diferentes formas en que los criminales disponen de los cadáveres y segmentos de los mismos pueden confundirse fácilmente con la acción de diferentes tanatófagos. La conducta de los homicidas puede introducir variaciones extremas de transporte, desmembramiento y otras alteraciones en restos humanos. Hay una gran diferencia entre los grados de intemperismo y los tanatófagos respecto del patrón de dispersión de cuerpos en desiertos, bosques, bajo el agua o bajo tierra, diferencia que el método tafonómico puede ayudar a describir y explicar.

El antropólogo cultural forense, se encarga de auxiliar al psicólogo forense en la interpretación de la conducta del victimario tal y como se

evidencia en el lugar de los hechos o hallazgo. El objetivo es establecer las características de la personalidad del perpetrador, lo cual servirá para una rápida detención. En función de sus conocimientos sobre concepciones culturales de la muerte, puede saber cuándo un criminal es organizado o desorganizado y por qué, además de distinguir entre prácticas culturales y desórdenes patológicos (Talavera y Lara, 2007).

También puede ayudar al criminólogo a establecer las causas del delito y su prevención; a la clasificación de reos en centros de readaptación y en la supervisión —junto con psicólogos y pedagogos— de programas de readaptación social. Por último, puede asistir a los psicólogos en su terapia de atención a las víctimas mediante el reordenamiento del universo simbólico del sujeto.

La aplicación ordenada de las técnicas de la arqueología, la antropología física y antropología cultural para un adecuado manejo de la evidencia biológica, física y conductual permitirá, junto con otras ciencias forenses, realizar una correcta interpretación criminalística.

Finalmente, la arqueología forense no sólo se ocupa de la reconstrucción de los hechos presuntamente delictivos, sino también contribuye a la investigación de crímenes de lesa humanidad, asesinatos políticos derivados de conflictos armados o guerras genocidas, además de participar en la investigación de desastres en masa y en la búsqueda de personajes históricos.

Bibliografía

- Aguilar Ruiz, M. O., J. N. Pérez y R. Olivares Alcalá. 2009. *Investigación criminalística en hechos de tránsito terrestre* (2a. edición). México, UBIJOS-INACIPE.
- Austin, R. 2010. *Unmanned Aircraft Systems. UAVS Design, Development and Deployment*. Londres, John Wiley & Sons.
- Barba, Luis 1990. *Radiografía de un Sitio Arqueológico*. México, IIA-UNAM.
- Blau, Soren 2004. “Forensic Archaeology in Australia: Current Situations, Future Possibilities”. *Australia Archaeology* 58: 11-14.
- Boyd, Robert 1991. “Casos de cadáveres enterrados”. En *Crímenes violentos*. Washington, D.C. Departamento de Justicia.
- Brothwell, Don 1987. *Desenterrando huesos*. México, FCE.
- Buikstra, J. Ellen 1977. “Biocultural Dimensions of Archaeological Study: a Regional Perspective”. En R.L. Blackely (ed.), *Biocultural Adaptations in Prehistoric America* (pp. 67-84). Athens, University of Georgia Press.
- Connor, M. 1996. “The Archeology of Contemporary mass Graves”. *Bulletin of Society for American Archaeology* 14(4).
- Dirkmaat Dennis y James Adovasio 1997. “The Role of Archaeology in the Recovery and Interpretation of Human Remains from Outdoor Forensic Setting”. En William Haglund y Marcella Sorg (eds.), *Forensic Taphonomy the Postmortem Fate of Human Remains* (pp. 39-65). Boca Ratón, CCR Press.
- Dirkmaat, D., Luis L. Cabo, Stephen D. Ousley y Steven A. Symes 2008. “New Perspectives in Forensic Anthropology”. *Yearbook of Physical Anthropology* 51: 33-52.
- Domínguez, Cuauhtémoc 2015. “Proyecto Arqueológico Región Tlaxcopec-Xochitlán, Puebla. Propuesta de temporada 2015. San José de García, municipio de Mulcaxas, Puebla”. Archivo Técnico del Consejo de Arqueología, INAH, México.
- Duda, Henri 1997. “Antropología biológica de campo, tafonomía y arqueología de la muerte”. En *El cuerpo humano y su tratamiento mortuario*. México, INAH (Científica, 344).

- Dupras, Thosha L., John L. Shultz, Sandra M. Wheeler y Lana J. William
2006. *Forensic Recovery of Human Remains: Archaeological Approaches*. Boca Ratón, Taylor & Francis.
- Fairgrieve, Socott I. y Henri Duday
2008. *Forensic Cremation: Recovery and Analysis*, Boca Ratón, CRC Press.
- Fonderbrider, Luis y María Cristina Mendoga
2001. *Protocolo modelo para la investigación forense de muertes sospechosas de haberse producido por violación de los derechos humanos*. México, ACNUR, Recuperado de <http://www.pgjdf.gob.mx/temas/4-6-1/fuentes/11-A-8.pdf>
- Foth, Henry
1986. *Fundamentos de la ciencia del suelo* (2a ed.), México, CECSA.
- France, D. L., T.J. Griffin, J. Swonburg, J. Lindermann, C. Devenport, V. Tramunell, C. Travis, B. Kondra tieff, A. Nelson, K. Castellano, D. Hopkins y T. Adair
1996. "NecroSearch Revisited: Further Multidisciplinary Approaches to the Detection of Clandestine Graves". En William Haglund y Marcella Sorg (eds.), *Forensic Taphonomy the Postmortem Fate of Human Remains* (pp. 497-507). Boca Ratón, CCR Press.
- Galloway A. y J. J. Snodgrass
1998. "Biological and Chemical Hazards of Forensic Skeletal Analysis". *Journal of Forensic Sciences* 43(5).
- Haglund, William y Marcella H. Sorg
1997. "Introduction to Forensic Taphonomy". En William Haglund y Marcella Sorg (eds.), *Forensic Taphonomy the Postmortem Fate of Human Remains* (pp. 1-9). Boca Ratón, CCR Press.

2001. "Archaeology and Forensic Death Investigations". *Historical Archaeology* 35 (1): 26-34.
- Hall, D.W.
1997. "Forensic Botany". En William Haglund y Marcella Sorg (eds.), *Forensic Taphonomy the Postmortem Fate of Human Remains* (pp. 353-362). Boca Ratón, CCR Press.
- Harris, Edward
1977. "Units of Archaeological Stratification". *Norwegian Archaeological Review* 10 (1-2): 84-106.
- Harrison, Karl
2013. *The Application of Forensic Fire Investigation Techniques in the Archaeology Record*. *Journal of Archaeology Science* 40: 955-959.
- Hester R. Thomas, Robert Heizer y John Graham
1988. *Métodos de Campo en Arqueología*. México, FCE.
- Holck, Per
2008. *Cremated Bones: A Medical-anthropological Study of an Archaeological Material on Cremation Burials*. Oslo, University of Oslo (Antropologiske skirifter 1c).
- Hunter, John y Margaret Cox
2005. *Forensic Archaeology: Advances in Theory and Practices*. Londres, Routledge.
- Jácome, Carlos
2000. *Arqueología forense*. Tesis de licenciatura. ENAH-INAH, México.
- Jhun, Kirsten
2005. *The Contribution by (Forensic) Archaeologists to Human Rights Investigations of Mass Graves*. Stavanger, Utgiver Publisher.
- Lara, Israel
2009. *Fundamentos de antropología forense: técnicas de Prospección, exhumación y análisis de restos óseos en casos forenses*. México, INAH (Científica, 543).
- Lorenzo, José Luis
1991. Técnica de Exploración Arqueológica. Empleo de las Coordenadas Cartesianas, según G. Laplace y L. Meroc". En *Prehistoria y Arqueología*. México, INAH (Antologías).
- Luy Quijada, Jesús
1998. "Antropología física forense: interdisciplinariedad, transformaciones y retos". En *Tiempo, población y sociedad. Homenaje al maestro Arturo Romano Pacheco* (pp. 143-152). México, INAH (Científica, 365).

- Manzanilla, Linda y Luis Barba
1994. *La Arqueología: una visión científica del Pasado del Hombre*. SEP/FCE (la ciencia desde México, 123).
- Mays, Simon
2003. *The Archaeology of Human Bones* (3a. ed.), Londres, Routledge.
- Moreno, Rafael
1993. *Introducción a la criminalística*. México, Porrúa.
- Morse, D., J. Stoutamire y J. Duncan
1976. "A Unique Course in Anthropology". *American Journal of Physical Anthropology* 45.
- Morse, D., R.C. Dailey, J. Stoutamire y J. Duncan
1984. *Forensic Archeology. Human Identification: Case Studies in Forensic Anthropology*. Steadman, Charles Thomas Publisher.
- Morse, Dan, Jack Duncan y James Stoutamire
1983. *Handbook of Forensic Archaeology and Anthropology*, Tallahassee, Florida State University Foundation.
- Moscoso Möller, José Fernando
1999. "Arqueología forense en Guatemala. Investigaciones en Acul, Nebaj, Quiché, 1997-1998". Tesis de licenciatura en Arqueología. Escuela de Historia, Universidad de San Carlos, Guatemala.
- Murray, R.C. y J.C.F. Tedrow
1992. *Forensic Geology*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Newcome, L.R.
2004. *Unmanned Aviation. A Brief History of Unmanned Aerial Vehicles*, Reston, American Insitute of Aeronautics and Astronautics.
- NFI (Netherlands Forensic Institute)
2013. "Forensic Archaeology: Uncovering Buried and Scattered Evidence", Ministry of Security and Justice, La Haya. Recuperado de forensic-archeology-(engelstalige-brochure)_tcm119-511967.pdf
- Olson, Gregory
2009. *Recovery of Human Remains in a Fatal Fire Setting Using Archaeological Methods*, Canadian Police Research Centre, Alberta. Recuperado de http://publications.gc.ca/collections/collection_2011/dn-nd/D69-2-2009-eng.pdf
- Parra, Roberto y Martha Palma
2005. "Desde el rincón de los muertos y la memoria de sus familiares. Aportes forenses de la antropología a los derechos humanos". *AIBR. Revista de Antropología Iberoamericana* 39.
- Peeble, Christopher
1977. "Biocultural Adaptation in Prehistoric America: An Archeologist's Adaptation". En R.L. Blakely (ed.), *Biocultural Adaptation in Prehistoric America* (pp. 115-130). Athens, University of Georgia Press.
- Pickering, Robert B. y David C. Bachman
1997. *The Use of Forensic Anthropology*. Boca Ratón, CRC Press.
- Renfrew, C. y P. Bahn
1993. *Arqueología, teoría, métodos y práctica*. Madrid, Akal.
- Rodríguez Cuenca, José Vicente
1994. *Introducción a la antropología forense, análisis e interpretación de restos óseos humanos*. Bogotá, Anaconda.
- Rojas Martín, Arturo Talavera y Enrique García
2004. "Reflexiones en torno al Concepto de Bioarqueología". En *Antropología Física: Disciplina Plural*. México, INAH (Divulgación).
- Romano, Arturo
1974. "Sistema de Enterramientos". *Antropología Física Época Prehispánica. México: Panorama Histórico y Cultural III*.
1999. "Historia de la antropología física forense en México". *Ponencia presentada en el Primer Diplomado de Antropología Forense de la Coordinación Nacional de Antropología*, México, INAH.
- Romero, Javier
1939. "Técnica Antropológica de Exploración". *Reimpresos*. México, IIA, UNAM.
- Skinner, M.F., D. Alempijevic y M. Djuric-Srejic
2003. "Guidelines for International Forensic Bio-archaeology Monitors of Mass Grave Exhumations". *Forensic Science International*, 134: 81-92.

- Stocking, George W.
2002. "Delimitando la antropología: reflexiones históricas acerca de las fronteras de una disciplina sin fronteras". *Revista de Antropología Social* 11: 11-38.
- Symes, Steven A., O.C. Smith, H. Berryman
1996. "Bones: Bullets, Bums, Bludgeons, Blunders, and Why (Workshop)". *Proceedings of the American Academy of Forensic Sciences* 2: 10-11.
- Symes, Steven, Christofer W., R.M. Rainwathers, Erin Chapman Desina Rachel Gipson y Andrea L. Piper
2008. Pattern Thermal Destruction of Human Remains in Frensic Settings". En Cristopher Schmidt y Steven A. Symes (eds.), *The Analysis of Burned Human Remains* (pp. 15-54). Londres, Academic Press.
- Symes, Steven, Dennis Dirkmaat, Stephen Ousley, Erin Chapman y Luis Cabo
2012. *Recovery and Interpretation of Burned Human Remains*. Washington, D.C, National Institute of Justice.
- Talavera, Arturo
2011. *Dictamen en Antropología Física*, Dictamen presentado a la Subprocuraduría Especializada en Investigación de Delitos Federales de la Procuraduría General de la República, en relación al caso internacional "Rosendo Radilla Pacheco". México, PGR-INAH.
- Talavera, Arturo, Martín Rojas, Edwin Crespo y Roberto Sánchez
1999. "Los peritajes de Arqueología y Antropología Forense en México: un nuevo campo de trabajo dentro de las Ciencias Forenses". *Diario de Campo* 16.
- Talavera, Arturo, Martín Rojas y José Ortega
2000. "El radar de penetración en contextos forenses: una herramienta geofísica para la investigación Intradisciplinaria". *Diario de Campo* 19: 12-16.
- Talavera, Arturo y Martín Rojas
2006. "Actualidades de la arqueología y la antropología física forense: un acercamiento intradisciplinario en México para el combate contra el crimen". *Diario de Campo* 83: 64-87.
- Talavera, Arturo e Israel Lara
2007. "El papel de la antropología forense en la investigación de asesinos seriales". *Diario de Campo* 95: 60-72.
- Talavera, Arturo, Silvia Díaz e Israel Lara
2012. "Dictamen en bioarqueología". Dictamen presentado a la Subprocuraduría Especializada en Investigación de Delitos Federales de la Procuraduría General de la República, en relación con el caso internacional 'Rosendo Radilla Pacheco', México, PGR.
- Thomas, David Hurst
1979. *Archaeology*. Nueva York, Holt, Rinehart and Winston.
- Thomas, Peggy
2003. *Forensic Anthropology : the Growing Science of Talking Bones*. EUA, Editorial Facts on File.
- Ubelaker, Douglas
1997. "Taphonomic Aplications in Forensic Anthropology". En Haglund, William y Marcella Sorg (eds.), *Forensic Taphonomy the Postmortem Fate of Human Remains* (pp. 235-256E) Boca Raton, CCR Pres.
1998. "The Evolving Role of the Microscope in fForensic Anthropology". En K.J. Reichs (ed.), *Forensic Osteology: Advances in the Identification of Human Remains* (2a. ed., pp. 514-532). Springfield, Charles C. Thomas.
- Ubelaker, Douglas y Henry Scammell
1992. *Bones: A Forensic Detective's Casebook*. Harper Collins (1a. edición). Nueva York, Harper Collins.
- Valadez, Martha Patricia, Arturo Talavera, Israel Lara y Silvia Díaz
2014. *Guía práctica. Técnicas de prospección y excavación para la búsqueda de restos óseos humanos*. México, Procuraduría General de la República.
- Warren, M.W.
1996. "The Anthropometry of Conteporary Comerical Cremation". *48th. Annual Meeting of the American Academy of Forensic Science*. Nashville, TN.

- Warren, M.W. y J.J. Shultz
2002. "Post-cremation Taphonomy and Artifact Preservation". *Journal of Forensic Science* 47(3): 277-280.

- Waterhouse, Kathryn
2013. "The Effect of Weather Conditions on burnt bone Fragmentation". *Journal of Forensic Medicine* 20: 489-495.

- 2013a. "Post-burning Fragmentation of Calcined bone: Implications for Remains Recovery From Fatal fire Scenes". *Journal of Forensic Legal Medicine* 20: 1112-1117.

- 2013b. "The Effect of Victim on Burnt bone Fragmentation: Implications for Remains recovery". *Forensic Science International* 231: 409e.1-409.e7.

- Waterhouse, Katie
2009. "The use of Archaeological and Anthropological Methods in Fatal fire Scene Investigation". En *The Science of Safety and Security, Canadian Police, Alberta, Research Centre*.



El camino serpenteante del fuerte de Loreto, Puebla

Para Ariadna y su hilo...

Resumen: El presente artículo es resultado de los trabajos arqueológicos realizados en el fuerte de Loreto en 2012 y derivados del megaproyecto “Sesquicentenario”. Además de una importante cantidad de material relacionado con las ocupaciones que ha tenido el recinto (cerámica, metal, vidrio y piel), se descubrieron diversos elementos de sistemas constructivos: muros, pisos de cal o ladrillo, y un camino serpenteante ubicado en la parte noreste del conjunto, el cual no estaba considerado en el partido arquitectónico. Por tanto, el objetivo del documento es analizar el diseño y función del fuerte de Loreto; en concreto, se trata de enfatizar la investigación en uno de los componentes del sistema abaluartado del edificio: el camino serpenteante. La información se obtuvo tanto del examen de documentos históricos como del trabajo de campo, lo cual consideramos nos acercará, al menos de manera general, a un mejor entendimiento del uso del inmueble durante el siglo XIX.

Palabras clave: fuerte de Loreto, camino serpenteante, arqueología histórica, Puebla

Abstract: This article is the result of archaeological work carried out in Fort Loreto in 2012 as part of the Sesquicentenario (150th anniversary) megaproject. In addition to recording a significant amount of material related to the site’s occupations (ceramics, metal, glass and leather), elements of construction systems, such as walls, lime or brick floors, and a winding path were found in the northeast part of the building, which was not considered in the architectural plan. The objective is to analyze the design and function of Fort Loreto, specifically emphasizing research into one of the main components of the bastion system, the winding path. Information was obtained from historical documents and archaeological fieldwork, which we believe will bring us generally closer to a better understanding of the property during the nineteenth century.

Key words: Fort Loreto, winding path, historical archeology, Puebla.

En febrero de 2012 se llevaron a cabo exploraciones arqueológicas —a cargo de los arqueólogos Arnulfo Allende y Erik Chiquito— en distintos puntos del fuerte de Loreto de la ciudad de Puebla, debido al proyecto de restauración realizado en el inmueble con motivo de los festejos del 150 aniversario de la Batalla de Puebla. El fuerte se localiza al noreste de la ciudad, a 2 km del centro histórico y a un kilómetro del fuerte de Guadalupe.

Como resultado de las excavaciones se halló una significativa cantidad de material relacionado con las ocupaciones que ha tenido el recinto durante su devenir histórico; también se localizaron elementos correspondientes a un sistema constructivo, el cual contiene un camino serpenteante ubicado en la parte

* Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM.

noreste del conjunto y que no está registrado en documentos históricos; dichos hallazgos permiten observar los constantes cambios que tuvo el inmueble.

Breves antecedentes

El fuerte de Loreto ostenta una continua ocupación que se remonta a la segunda mitad del siglo xvii, momento en el cual se construyó la ermita de la Virgen de Loreto. Tal acontecimiento se debe a que en 1655, al pasar por el cerro, anteriormente llamado Amacueyatepec,¹ José de la Cruz Sarmiento (indígena de la Resurrección) sobrevivió a la caída de un rayo al encomendarse a la Virgen de Loreto,² en tanto sus gallinas y caballo sí murieron. Por ello al año siguiente solicitó al Ayuntamiento de Puebla una licencia para edificar dicho santuario, permiso autorizado hasta 1659 (Leicht, 2010: 218).

Más tarde, a finales del mismo siglo xvii, el presbítero Baltasar Rodríguez Zambrano y Benito Ordóñez Guerrero propusieron edificar sobre la pequeña ermita, una iglesia con las mismas medidas que la Santa Casa³ en Italia (Marín, 1960: 8).

Cabe mencionar que esta decisión se basa principalmente en que los recintos dedicados a la Virgen de Loreto tenían que ostentar una equivalencia de dimensión al hogar donde vivió la

Sagrada Familia, y que según el mito fue desplazado de la ciudad por los propios ángeles,⁴ mediante recorrido de Nazaret a Tersatto, Croacia, y de ahí a Loreto (Salazar *et al.*, 2008: 53).

Durante más de un siglo la función del templo no varió mucho; sin embargo, a partir de 1798 el recinto fue ocupado por tropas españolas, mismas que utilizaran el recinto como cárcel militar (Salazar, 1999a: s/p). La construcción del fuerte inició propiamente en 1815, lo cual se debió principalmente a dos sucesos: el inicio de la Guerra de independencia y la explosión de un polvorín en el cuartel realista en el Colegio Carolino (Leitch, 2010: 219); éste se encontraba muy cerca del centro de la ciudad capital y ello hizo cuestionarse sobre la viabilidad de conservar pólvora tan cerca de la ciudad, por lo que en junio el Ayuntamiento exhortó a movilizarlo a la iglesia de Loreto (Salazar *et al.*, 2008: 101).

El encargado del proyecto del fuerte fue el comandante en artillería Manuel Varela y Ulloa (Marín, 1960: 14), quien determinó llevar a cabo una construcción contigua a la Santa Casa, de planta rectangular y con cuatro baluartes semicirculares en sus vértices, nombrados: San José, Guadalupe, Santa Bárbara y Carmen (Castro, 2010: 181). Dicha labor tuvo un costo total de 4998 pesos y se contemplaba terminarla en un mes (Marín, 1960: 14) por lo que tuvo a su disposición mano de obra de presos ubicados en la capilla e indígenas enviados por los dueños de las haciendas cercanas (Castro, 2010: 181);⁵ sin embargo, la fortificación se concluyó dos años más tarde, el 11 de julio de 1817 (Marín, 1960: 19).⁶

Al culminar la lucha independentista, en 1821, el inmueble pasó a manos del Ejército mexicano,

¹ Cerro cubierto de magueyes o donde abundan las ranas, según la lectura de Leicht (2010: 219).

² A manera de aclaración es significativo describir que la figura de la Virgen de Loreto era considerada de principio apostólica, debido a que fue el mismo San Lucas quien talló su representación. El culto en la Nueva España se fortaleció con el arribo de la Compañía de Jesús (Rivera, 2008: 10); al grado que hacia 1727 se realizó una procesión en México con su imagen por motivo de una epidemia de sarampión que azotó la ciudad (Alcalá *et al.*, 2009: 39). En el caso de Puebla, una de sus representaciones se ubicó en el recinto católico más importante de la *Angelópolis*, la catedral, junto a otras advocaciones marianas de gran relevancia, como la Inmaculada Concepción, la Virgen de Guadalupe y la Virgen de los Dolores (Fraile, 2007: 199).

³ La influencia jesuita se puede observar en la edificación, debido a que el acceso principal de la casa-templo se orienta en línea recta con la iglesia del Sagrado Corazón de Jesús, la cual perteneció, junto con el Colegio Carolino, a la orden de San Ignacio.

⁴ Según la tradición cristiana, la movilización de la casa ocurre en 1291 dentro de un panorama de inestabilidad en el que Tierra Santa es ocupada por grupos musulmanes (Salazar *et al.*, 2008: 53).

⁵ Entre las haciendas cercanas al cerro destacan la de Los Leones y Manzanilla, que datan de la primera mitad del siglo xviii (González, 2012: 65-71, 83).

⁶ En enero del mismo año el comandante Valera y Ulloa, encargado de la comandancia del ejército del sur de Puebla, toma el fuerte de Cerro Colorado (en Tehuacán) y el convento de Tepeji de la seda (actual Tepexi de Rodríguez), los cuales se encontraban bajo la custodia de los insurgentes (Manso, 1997: 90 y 93).

quien lo entrega a las tropas estadounidenses en 1847, recuperándolo en junio de 1848 (Salazar, 1999b: s/p); pese a ello la actividad litúrgica en el templo de Loreto se mantuvo hasta 1852 (Marín, 1960: 19). Diez años después de haber concluido el culto en Loreto, el 5 de mayo de 1862, en los fuertes de Loreto y Guadalupe el Ejército mexicano tuvo uno de sus más importantes enfrentamientos contra las fuerzas armadas francesas, encabezadas por el general Charles Ferdinand Latrille (conde de Lorencez).

En esa batalla el contingente mexicano, conformado por Miguel Negrete, Porfirio Díaz, Antonio Álvarez y Felipe Berriozábal, dirigidos por el general Ignacio Zaragoza, salió victorioso (Lomelí, 2001: 222-224), lo que generó un gran revuelo internacional en la segunda mitad del siglo XIX, ya que el ejército francés era considerado el más poderoso del mundo.

Posteriormente, hacia finales de 1882 una comitiva francesa de la Academia de Ciencias de París, representada por Bouquet de Gyré, llevaron a cabo trabajos astronómicos y geográficos en el baluarte suroeste del fuerte, con el fin de observar el movimiento del planeta Venus (Marín, 1960: 31).

Ya en el siglo pasado, en 1905 el general de la 7ª zona militar solicitó al Ayuntamiento de Puebla permiso para tomar piedra del cerro y arena del río para realizar “algunas reparaciones al Fuerte de Loreto, para poderse habitar” (AAP, v.450, 1905: f. 311), el cual fue concedido ese año, esclareciendo que se podía tomar arena del río San Francisco (hoy bulevar 5 de Mayo); además, sería el administrador de empedradores quien determinaría de qué cantera se tomaría la roca (AAP, v.450, 1905: f. 312); lo anterior permite suponer que al menos en los albores del siglo XX el fuerte quizá se encontraba desocupado.

Hacia 1915 el recinto fue ocupado por grupos zapatistas, luego expulsados por el Ejército Constitucionalista dirigido por Venustiano Carranza. Más tarde, en 1923, Loreto fue tomado de nuevo, ahora por rebeldes delahuertistas, quienes fueron bombardeados por aviones militares durante el mandato de Maximino Ávila Camacho (Salazar, 1999a: s/p).

Una década después de los ataques aéreos, el fuerte de Loreto fue concedido por la 25ª Zona

Militar —al mando del general Lázaro Cárdenas— a un grupo de ciudadanos poblanos encabezados por Carlos y Ángel Paz y Puente (Marín, 1960: 36), quienes a su vez lo convirtieron en el Museo de Historia de Guerra, recinto que abrió sus puertas en 1935 (Museo del Fuerte de Loreto, 2014).

En mayo de 1942 el presidente Manuel Ávila Camacho proclamó al edificio Monumento histórico nacional (Salazar, 1999a: s/p); en 1962, por los festejos del primer centenario de la Batalla de Puebla, se creó el Centro Cívico Centenario 5 de Mayo, donde se llevaron a cabo trabajos de restauración en el fuerte, además de la creación del Museo de la No Intervención (Marín *et al.*, 1962: 222).

Intervención arqueológica

El fuerte de Loreto está conformado por un conjunto arquitectónico recargado hacia el lado norte de la muralla; en la parte este se ubica la capilla de Loreto o Santa Casa, al centro la casa del Capellán y hacia el oeste el cuartel militar. La fortificación cuenta con cuatro baluartes, localizados en cada uno de sus vértices, los cuales tienen ocho troneras cada uno; la muralla se encuentra rodeada por un foso; el acceso principal está en el muro sur, mientras el camino serpenteante se registró en el lado norte (fig. 1).

En el rescate arqueológico se realizaron en total once excavaciones: nueve dentro del contexto de la capilla y casa del capellán, otra fuera de la Santa Casa y una más en el exterior del fuerte; en esta última se localizó el camino serpenteante (fig. 1).

Dicha intervención se realizó en la parte norte del fuerte, junto al muro del foso; lo anterior con la finalidad de evaluar los datos arqueológicos presentes dentro y fuera del recinto, a fin de entender las etapas constructivas y los procesos de ocupación en el inmueble.

De la información obtenida mediante sondeo arqueológico destaca el hallazgo de una corona —con aplanado de cal— del muro que conforma el camino serpenteante; está vinculada con el muro del foso y corresponde a la segunda capa (a

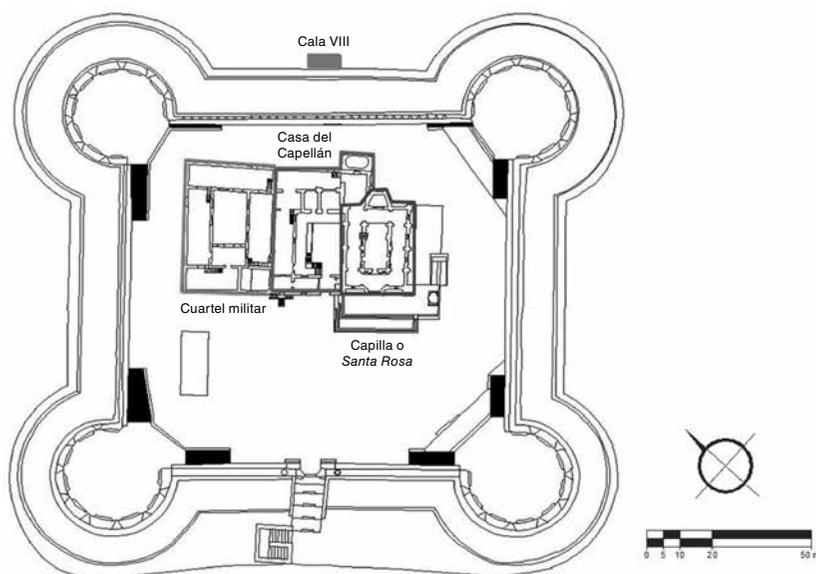


Fig. 1 Planta del fuerte de Loreto.

60 cm de profundidad). En ese mismo contexto se observó escombros de construcción mezclados con basura del siglo XX: recipientes de vidrio, de refresco y tintero, (fig. 2a), corcholatas, suelas de zapatos, escoria de vidrio (fig. 2b), fragmentos de loza fina blanca marca Ánfora y cerámica vidriada de tipo La Luz o chorreada (fig. 2c).

La loza Ánfora data de la década de 1960 (Allende, comunicación personal, septiembre 2013); mientras la producción del tipo vidriado La Luz abarca desde el siglo XVIII hasta nuestros días (Allende, 2006: s/p); dado a su contexto, podría estar relacionada con la temporalidad de la loza fina Ánfora.

En la capa tres sólo se observó material cerámico del siglo XIX (fig. 2d), el cual se distingue por incorporar nuevas formas y colores en sus diseños con el propósito de competir con las nuevas lozas industriales, que comenzaban a ganar mercado. Se trata de un tipo cerámico con distintas propuestas tipológicas; Goggin (1968: 200) la denominó *Mayólica miscelánea*, mientras Deagan (1987: 89) le dio el nombre de *Complejo mexicano del siglo XIX*. Así, cabría señalar que dicho contexto se relaciona con el siglo XIX, cuando se edificó el fuerte.

La capa cuatro se encontró a 1.8 m del nivel cero, en una tierra oscura muy arcillosa —esto

indica la presencia de vegetación, por ello no se descarta la posibilidad de que sea la capa natural del cerro; ahí se encontraron residuos de lo que podría ser una plantilla de cimentación de cal, correspondiente tanto al camino serpenteante como al muro del foso (fig. 3). Es importante subrayar que en el camino se observaron algunos remanentes de aplanado de cal, puesto que era un espacio en el exterior y requería de un recubrimiento para evitar el rápido deterioro de la mampostería,⁷ no así en el foso. Sin embargo, en dicho nivel no fue posible hallar material relacionado con los elementos constructivos.

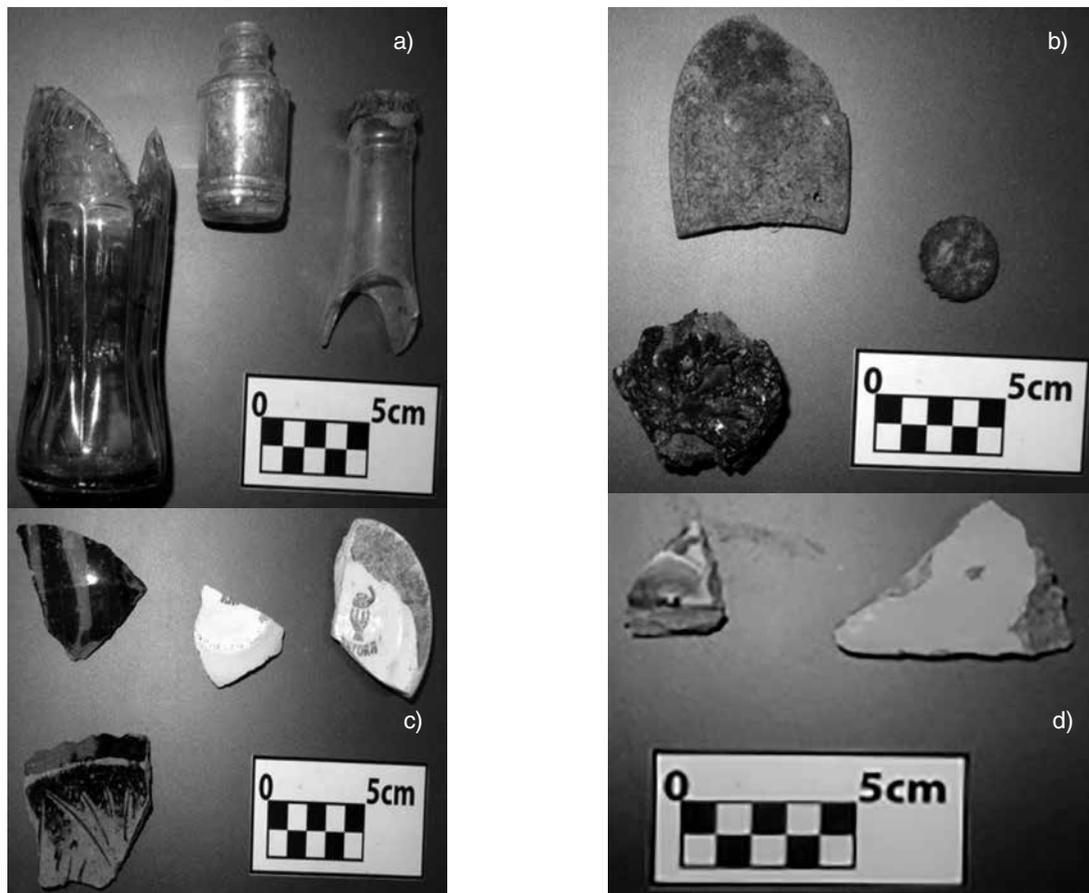
Ahora bien, el camino serpenteante tiene una longitud de 10 m lineales, medidos desde el muro del foso hasta donde culmina el elemento; la barda que delimita el camino mide de piso a corona 1.30 m en el extremo sur y 0.20 m en el norte, lo cual indica un decrecimiento de altura. El punto más bajo de la estructura está delimitado por dos muretes que parecieran bloquear el acceso (fig. 4a), mientras en el lado opuesto se observa que el recorrido del camino llegaba hasta el muro del foso (fig. 4b); ahí se pudo observar un acceso tapeado y que al liberarse permitió ver otro vano alineado y tapeado en la muralla del fuerte. Por debajo del vano había un escalón rectangular de basalto, lo que podría interpretarse como una entrada a la fortificación desde el camino serpenteante (fig. 5).⁸

Con base en lo anterior, y conforme a los datos históricos ya descritos, surgen algunas interrogan-

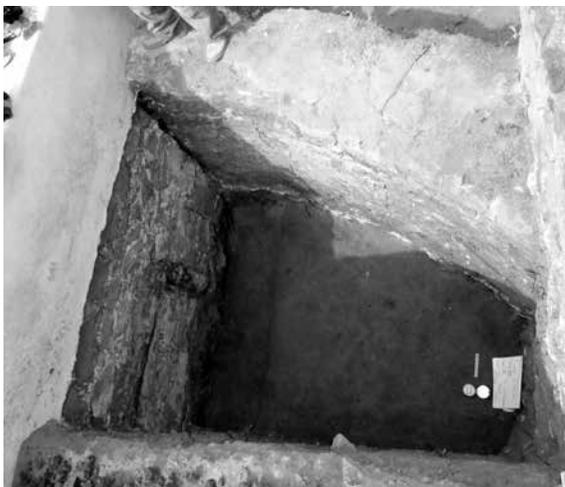
Con base en lo anterior, y conforme a los datos históricos ya descritos, surgen algunas interrogan-

⁷ El uso de mampostería de piedra con junta y aplano de cal es propio de construcciones previas al siglo XX, cuando se instaura la modernidad arquitectónica en México y la mampostería se sustituye por concreto.

⁸ Por causas de conservación se decidió que el camino serpenteante fuera nuevamente cubierto, con la constancia de que posteriormente se lleve a cabo un trabajo de restauración adecuado.



● Fig. 2 Materiales localizados en la excavación: a) botellas y tintero; b) suela, escoria y corcholata; c) cerámica del siglo XX; d) cerámica del siglo XIX.



● Fig. 3 Detalle de cala VIII, donde se observa el piso de cal en el muro del foso y del camino.

tes en torno al camino serpenteante: ¿cuál era su posible función? ¿Por qué y cuándo se decidió cubrirlo? ¿Qué relación tenía éste con la fortificación? Si consideramos dos aspectos significativos, podemos proponer dos respuestas: la nula existencia de referencias documentales acerca del elemento y las características constructivas del mismo.

Resulta necesario hacer hincapié en lo tardío de la obra, la cual comenzó a edificarse hacia 1815, en un contexto de inestabilidad social en la Nueva España a causa de la lucha independentista. También es importante recalcar que las autoridades poblanas decidieron aprobar y subsidiar el proyecto —con ayuda de donaciones de la sociedad civil—; esta decisión en principio podría



Fig. 4 Camino serpenteante dirección: a) Sur-Norte; b) Norte-Sur.



Fig. 5 Posible acceso del camino, en la imagen se puede observar un escalón.

parecer contradictoria, si se tiene presente el momento histórico que atravesaban la Corona española y sus colonias. Sin embargo, la importancia económica, política y social de la ciudad a principios del siglo XIX (Lomelí, 2001: 123), encabezada por las autoridades eclesiásticas,⁹ quizá fue la base para el desarrollo de la obra.

Al ser Puebla la segunda ciudad más importante del virreinato, y si consideramos los datos anteriores, cabría suponer que el diseño arquitectónico del fuerte de Loreto, realizado por Varela

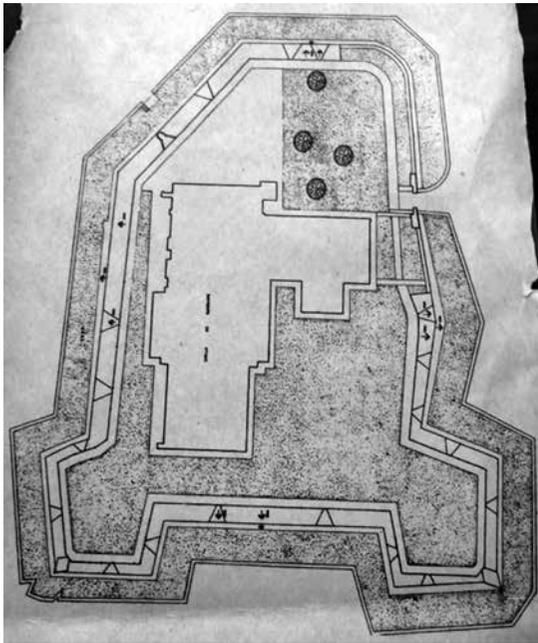
y Ulloa, implicó cierta autonomía del autor, debido a que no siguió los cánones establecidos para las fortificaciones novohispanas desde el siglo XVII, donde lo recomendable eran los baluartes de *punta de diamante o flecha*, ya que son poco vulnerables a los ataques de artillería (Gorbea, 1968: 11-13), mientras los de Loreto son semicirculares (fig. 1). Lo anterior quizá se justifica al observar el fuerte de Guadalupe, construido un año después por el brigadier Ciriaco del Llano y ubicado a tan sólo un kilómetro de Loreto, el cual sí posee forma arquitectónica de *punta de diamante* (fig. 6).¹⁰

Respecto a los bastiones de Loreto (Salazar *et al.*, 2008: 105-106) infieren que la forma curva se apega a las ideas del arquitecto romano Marco Vitruvio, quien en sus postulados del siglo I a.C., considera que en un muro redondo el amarre de la mampostería es más resistente que la de un vértice angular, lo cual aporta mejor resistencia ante armas como arietes o catapultas.

Si bien existe una lógica en dicho discurso, lo cierto es que para el siglo XVI en gran parte de Europa se comenzaron a desechar este tipo de conjuntos arquitectónicos curvos y de gran altura, debido al desarrollo de la artillería (Gutiérrez,

⁹ Desde finales del siglo XVIII, y en particular ca. 1805-1809; la Iglesia se convirtió en el principal contribuyente económico del gobierno novohispano (Marichal, 1999: 140-141).

¹⁰ Dicha forma en arquitectura, de origen italiano, fue la más común en América (Gutiérrez, 2005: 18); en Nueva España se realizaron en distintos puntos del territorio, tanto en costas (San Juan de Ulúa o San Diego) como tierra adentro (San Carlos) (Gorbea, 1968: 28).



● Fig. 6 Planta del siglo XIX, del fuerte de Guadalupe. Facsímil resguardado en el Museo del Fuerte de Loreto.

2005: 11); esto resulta comprensible al tener en cuenta que un baluarte circular es más susceptible a ser dañado desde cualquier ángulo de disparo.

Con base en esto, la idea de que el fuerte fue construido bajo el criterio personal de Varela y Ulloa puede ser viable, ya que resulta aún más difícil de entender cómo es que en pleno siglo XIX —cuando había mayor especialización en armamento, se decidiera edificar el inmueble con tales características; por tanto, más que un uso eficaz posiblemente su función se proyectó en cierta medida como un ícono de poder en contra de los insurgentes.¹¹

¹¹ Aun si en el caso de los insurgentes hubo una cierta carencia de armamento, lo cierto es que desde el inicio del movimiento independentista se priorizó la creación de maestranzas donde se pudiera elaborar una suma importante de artillería con armas de un alto calibre entre 4 y 24 pulgadas; éstas casi siempre se realizaban de metal, aunque en ocasiones se improvisaban con madera. Este periodo de gran producción abarcó de 1811 a 1815 (Guzmán, 2010: 247-249; 2013: 156); por ello es probable que el ejército novohispano tuviera conocimiento del arsenal que ostentaban los insurrectos en los primeros años de lucha.

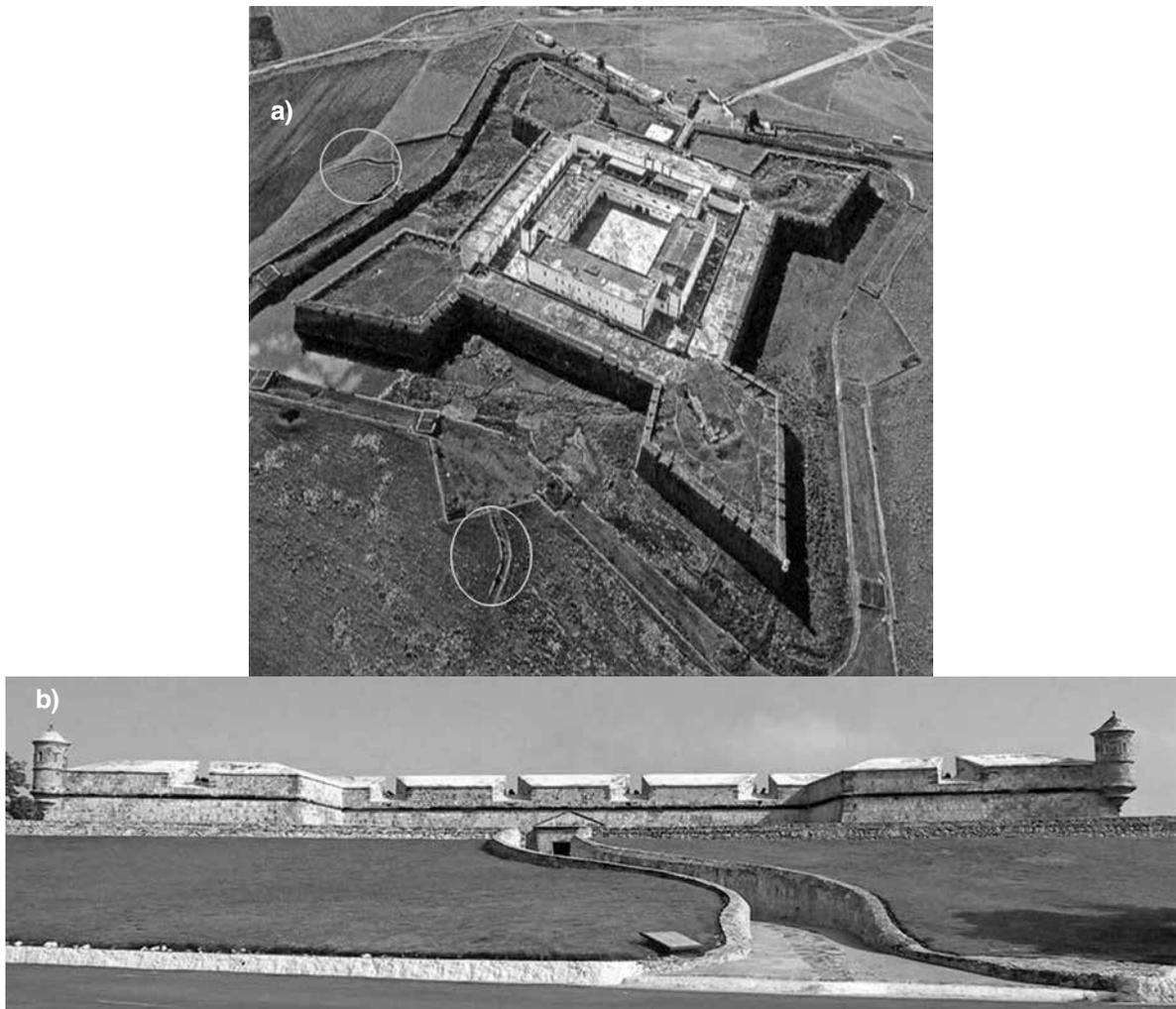
En relación con el camino serpenteante, las interrogantes son mayores en la medida en tanto se carece de diálogo entre los especialistas para determinar la función específica del mismo. Debe tenerse en cuenta la conformación del elemento, el cual posee un diseño particular para denotar que se trata de un camino serpenteante; sin embargo, no cumple con las características de protección de quien los recorre (como la altura), a diferencia del de San Carlos en Perote, Veracruz (fig. 7a) o el de San Miguel en Campeche (fig. 7b).

Si reconsideramos la propuesta planteada en torno a que el general Varela tuvo la libertad de decisión sobre la edificación de Loreto, podríamos inferir que el camino serpenteante fue construido bajo su supervisión, debido a que en ningún plano o documento o posterior se hace referencia a dicha construcción (fig. 8), ni en el primer levantamiento del fuerte en 1815 (fig. 9). Por tanto, quizá fue edificado entre 1816 y 1817, inspirado en ejemplos como el fuerte de San Miguel, levantado en 1779 y concluido en 1801 (Museo Regional de Campeche, 2013) o la fortaleza de San Carlos de Perote, iniciada en 1769 y finalizada en 1775 (Jiménez, 2013: 75). Ambos inmuebles pueden considerarse los últimos ejemplos de arquitectura militar novohispana anteriores a la construcción del complejo de Loreto y Guadalupe.

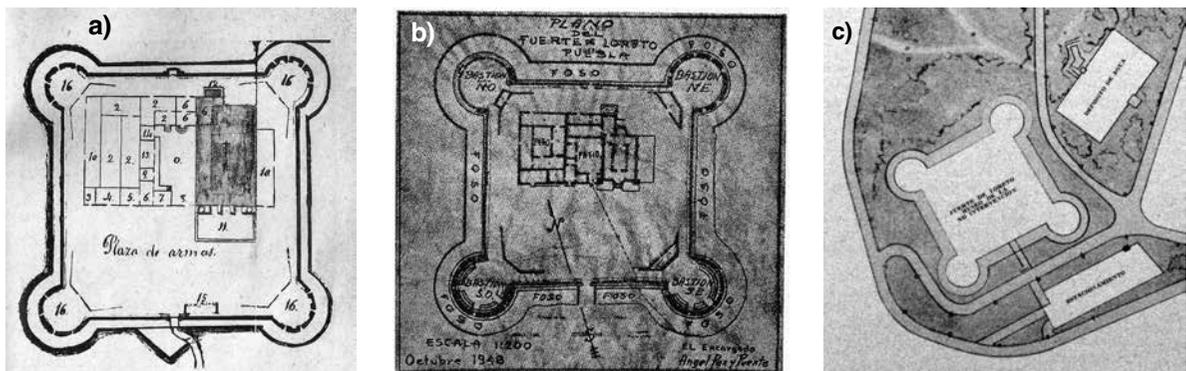
Es probable que en 1862 se decidiera cubrir el camino, debido a que en este momento el general Zaragoza ordenó al coronel Colombres mejorar el sistema de defensa del fuerte, pues consideraba a los recintos (Loreto y Guadalupe) endebles ante un posible ataque francés, por lo que se ensancharon los muros con otra capa de mampostería de piedra (fig. 10) y en la parte inferior se formaron taludes (Salazar *et al.*, 2008: 106-107). Retomada esta situación, seguramente el camino serpenteante fue valorado como un elemento muy vulnerable para una ofensiva; por ello, tapar el camino y el acceso al muro este debió ser una decisión rotunda.

Comentarios finales

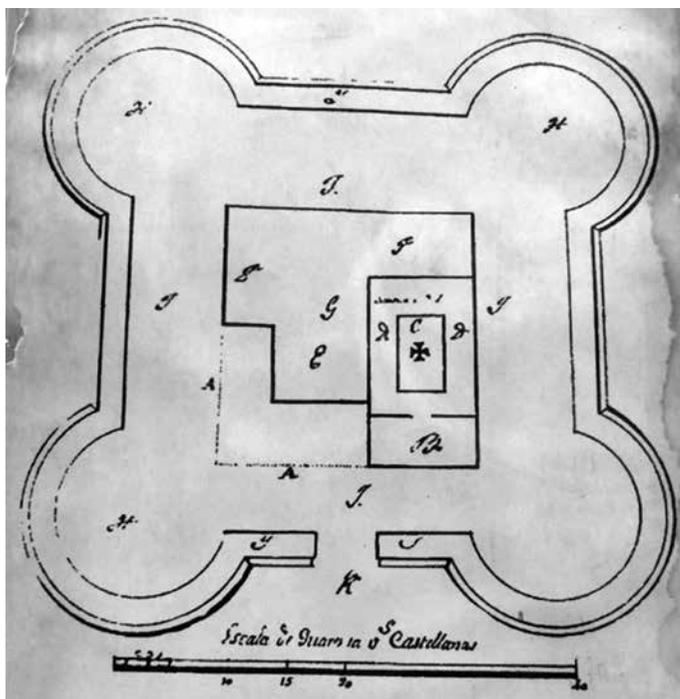
Como puede apreciarse en el texto, el trabajo arquitectónico realizado por Varela y Ulloa quizá



● Fig. 7 Fuertes con su camino serpenteante: a) San Carlos, Veracruz; b) San Miguel, Campeche (tomado de: www.inehrm.gob.mx y sic.gob.mx/ficha.php?table=museo.)



● Fig. 8 Distintas plantas de Loreto: a) 1864-1865 (facsimil del libro *Museo del Fuerte de Loreto*.); b) 1948 (Marín-Tamayo, 1960); c) 1962 (Marín-Tamayo et al., 1962).



© Fig. 9 Primera planta del fuerte de Loreto, realizada en 1815 (facsimil del libro *Museo del Fuerte de Loreto*).



© Fig. 10 Cala realizada en el baluarte Noreste, donde se observa las etapas constructivas (tomado de *Entre la fe y la guerra*, p. 107).

se haya basado en criterios personales y estéticos que el general consideró adecuado implantar en el fuerte, ya que los fundamentos constructivos de Loreto no empatan con los establecidos en la Nueva España desde el siglo XVII. Lo anterior nos hace reflexionar sobre el poco interés existente por parte de las autoridades novohispanas, indiferencia que quizá podría deberse al movimiento independentista, conflicto que se intensificó hacia 1815.

Por otra parte, es importante subrayar que, dada la temporalidad de la edificación del fuerte de Loreto, probablemente el recinto fuese vulnerable a un ataque de artillería, pues la forma y volumen de sus baluartes permitía acertar un ataque desde casi cualquier punto donde se situara el enemigo.

En cuanto al camino serpenteante, es posible que el general Varela pudiera tomar como modelo las obras de gran magnitud más cercanas al siglo XIX (como San Carlos o San Miguel). Esto aumenta la posibilidad de que el fuerte de Loreto haya sido construido bajo la noción particular de Manuel Varela, en el que probablemente todo el conjunto arquitectónico se desempeñó, al menos contra los insurgentes, más como un emblema de poder que por una óptima función.

Si bien no existen registros documentales que muestren el camino serpenteante, suponemos que la construcción se vincula a la primera etapa del recinto como fuerte, es decir de 1815 a 1817, debido a que el material más temprano ubicado en excavación —y relacionado con el camino— remite al siglo XIX. En ese periodo tal vez se cubrió por órdenes del General Zaragoza en vísperas de la batalla de Puebla, dado que el contexto siguiente presenta material propio del siglo XX, cuando gran parte del cerro de Loreto y Guadalupe tiene modificaciones en su composición a

causa de la formación del Centro Cívico Cinco de Mayo.¹²

Es importante apuntar, a manera de conclusión, que quizá el logro más significativo de una investigación consiste en generar más preguntas y por ello destacamos las siguientes: ¿es posible considerar que el camino serpenteante fue realizado con tales características debido al contexto de inestabilidad que se vivía en la ciudad? ¿Es el camino serpenteante de Loreto el único con tales características en la Nueva España? ¿Es válido argumentar que al ser el cerro de Loreto y Guadalupe una de las entradas a Puebla, era necesario colocar dos fuertes como protección?

En relación con los estudios históricos de la ciudad, el hallazgo del camino serpenteante en el fuerte de Loreto puede generar un punto a favor de la arqueología, pues en la medida en que se realicen investigaciones de campo en distintos puntos de la urbe, se podrá fortalecer el conocimiento histórico de la antigua Puebla de los Ángeles.

Bibliografía

- Alcalá, Luisa Elena, Patricia Díaz Cayeros y Gabriela Sánchez Reyes
2009. “Solemne procesión a la imagen de Nuestra Señora de Loreto: la epidemia de sarampión en 1727”. *Encrucijada* 1: 22-51.
- Allende Carrera, Arnulfo
2006. “Propuesta tipológica para la cerámica virreinal en Puebla”. Ponencia en el II Congreso Nacional de Arqueología Histórica. Museo Nacional de Antropología e Historia-INAH, México.
- Archivo del Ayuntamiento de Puebla
1905. *Expedientes*, vol. 450, fojas 311-312. Puebla.
- Castro Morales, Efraín
2010. *La independencia en la región de Puebla*, México. Puebla, Secretaría de Cultura-Gobierno del Estado de Puebla/Conaculta.
- Deagan, Kathleen
1987. *Artifacts of the Spanish Colonies of Florida and the Caribbean: 1500-1800*, vol. I: *Ceramics, Glassware, and Beads*. Washington D.C., Smithsonian Institution Press.
- Fraile Martín, María Isabel
2007 “La iconografía mariana en la catedral de Puebla (México)”. *Norba-Arte* XXVII: 191-215.
- Goggin, John
1968. *Spanish Majolica in the New World. Types of the Sixteenth and Eighteenth Centuries*. New Haven, Yale University Press (Publications in Anthropology, 72).
- González Solís, Ariadna Leecet
2012. “Proceso de urbanización del nororiente de la ciudad de Puebla, siglo xx. Permanencia urbano-arquitectónicas de haciendas y ranchos en la actualidad”. Tesis de Maestría en Arquitectura. Facultad de Arquitectura-UMSNH, Morelia.
- Gorbea Trueba, José
1968. “Arquitectura militar en la Nueva España”. *Estudios de Historia Novohispana* 2: 1-29.
- Gutiérrez Dacosta, Ramón
2005. *Fortificaciones en Iberoamérica*, Madrid, El Viso/Fundación Iberdrola.
- Guzmán Pérez, Moisés
2010. “Fabricar y luchar... para emancipar. La tecnología militar insurgente en la independencia de México”. *Fronteras de la Historia* 2: 245-281.
- 2013. “Armeros, maestranzas y artillería rudimentaria en la Nueva España durante la primer insurgencia, 1810-1811”. *Revista Mañongo* 41: 145-175.
- Jiménez Sotero, Jairo Eduardo
2013. “La fortaleza de San Carlos; ícono de poder colonial. Siglo xviii”. Tesis de licenciatura en Arqueología, Facultad de Antropología-Universidad Veracruzana, Xalapa.
- Leicht, Hugo
2010. *Las calles de Puebla*. Puebla, Secretaría de Cultura-Gobierno del Estado.

¹² El recinto tuvo un momento de inactividad a inicios del siglo XX y aunque a mediados de la década de 1930 se instauró el primer museo, las obras principales en el cerro fueron hasta los años la década de 1960.

- Lomelí Venegas, Leonardo
2001. *Breve historia de Puebla*. México, El Colegio de México/FCE.

- Manso Porto, Carmen
1997. *Histórica de América. Catálogos de manuscritos (siglo XVIII-XIX)*, Madrid, Real Academia de la Historia.

- Marichal, Carlos
1999. *La bancarrota del Virreinato. Nueva España y las finanzas del Imperio español, 1780-1810*. México, FCE.

- Marín-Tamayo, Fausto
1960. *Guía oficial Fuertes de Loreto y Guadalupe*. México, INAH.

- Marín-Tamayo, Fausto, Olga Couoh, Efraín Castro M. y Alfonso Neri
1962. *Puebla a través de los siglos. Panorama histórico de la ciudad*. Puebla, García Valseca/El Sol de Puebla.

- Museo del Fuerte de Loreto
2013. Recuperado de http://www.inah.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=5934, el 12 de mayo 2013.

- Museo Regional de Campeche
2013. Recuperado de www.inah.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=5515, el 13 de octubre de 2013.

- Rivera Hernández, Lenice
2008. "La devoción jesuita a la Santa Casa de Loreto". *Boletín Guadalupano* 93: 10-12.

- Salazar Exaire, Celia
1999a. *Guía Museo de sitio de la No intervención Fuerte de Loreto, Puebla*. México, INAH-Conaculta.

1999b. *Guía Fuerte de Guadalupe, Puebla*. México, INAH-Conaculta.

- Salazar Exaire, Celia, Margarita Piña Loredo, Enrique Gómez Osorio y Jesús Joel Peña Espinosa
2008. *Entre la fe y la guerra. Memoria e identidad en torno al Fuerte de Loreto*. Puebla, UDLAP/ INAH/ Secretaría de Cultura Puebla.



Cuauhtémoc Domínguez Pérez,* Javier Martínez González,**
Laura Castañeda Cerecero,* Alberto Mena Cruz**

Drones, fotogrametría y arqueología en México. Principios y ejemplos***

Resumen: Continuamente surgen tecnologías que apoyan la investigación arqueológica en sus diferentes facetas. De tal modo, en esta oportunidad se presenta un recurso todavía novedoso en nuestro medio, los VANT, mejor conocidos como drones. El uso de estos dispositivos se inscribe en el ámbito de las representaciones espaciales y lo que de ellas puede derivarse: imágenes texturizadas, ortofotos, planos topográficos y modelos digitales de elevación, cuya aplicación, bajo determinadas condiciones, ofrece diversas bondades ligadas a la optimización de recursos y tiempos. Ante la falta de un documento que muestre sus bases, forma de manipularlos y utilidad, se desarrolla este artículo sustentado en una extensa práctica, y se expone a partir de ejemplos de diferente naturaleza. Con ellos se pretende mostrar sus alcances y limitaciones, mismos que pueden generarse por una multiplicidad de factores. Al final se incluye una revisión que a manera de lista presenta el protocolo básico para llevar a cabo las misiones o vuelos.

Palabras clave: dron, fotogrametría, arqueología, VANT.

Abstract: Continuously emerging technologies support different facets of archaeological research. This paper discusses a new resource in our area, UAVs, better known as drones, whose use falls within the scope of spatial representation and what can be derived from it: textured images, orthophotos, topographic maps, and digital elevation models, whose application has benefits linked to the optimization of resources and time. In the absence of a document showing their foundations, how to manipulate them, and their utility, this paper, based on extensive practice, offers different sorts of examples to show the technology's scope and limitations, which can result from a multiplicity of factors. It includes a glossary and a list of the basic protocol to carry out missions or flights.

Key words: drone, photogrammetry, archaeology, UAV

Uno de los aspectos principales que atañen a la arqueología es el espacio, por ello a lo largo de la historia se ha recurrido a diversas formas de representarlo. En este ámbito se encuentran los sitios y su entorno, así como la forma en que se distribuyen los vestigios y sus principios de planeación; de tal suerte, con la intención de figurar el terreno se han generado desde maquetas y cuidadosas hipsografías hasta planos con curvas de nivel,¹ encontrando cada vez medios más sofisticados para apropiarse de las características del medio físico y de las modificaciones culturales existentes.

* Dirección de Estudios Arqueológicos, INAH.

** Dirección de Salvamento Arqueológico, INAH.

*** Este artículo se redactó en 2015; desde entonces, el avance en el uso de estas tecnologías ha sido vertiginoso y lo expuesto podría parecer anacrónico en algunos aspectos.

¹ "Son líneas (imaginarias) trazadas en un mapa topográfico que unen puntos que tienen una misma altitud o cota. Se denominan isohipsas (o curvas hipsométricas) cuando representan el relieve terrestre; isobatas (o curvas batimétricas), cuando representan el relieve submarino". Curvas de nivel (2015).

El texto que se presenta tiene como objetivo básico ofrecer un panorama general de la utilidad que tienen los vehículos aéreos no tripulados (VANT), también conocidos como drones, para algunos aspectos de representación espacial en la arqueología. Se desarrolla desde una perspectiva empírica, que necesariamente debe estar basada en los objetivos de investigación propuestos y condicionada por el entorno físico existente. Su uso no pretende sustituir o reemplazar cualquier otro método de registro, tradicional o novedoso, sólo es una aportación más.

Asimismo se expone un cuadro general de esta labor, cuya trascendencia es significativa en tanto se alcanzan resultados importantes en la tarea de prospeccionar, de manera puntual y en poco tiempo, la superficie donde existen vestigios y, en comparación con otra clase de recursos similares, a mucho menor costo, lo que impacta de manera positiva en los resultados de nuestras labores.

Al no existir una guía sobre el tópic, se enfatiza en la cuestión instrumental del aparato y sus componentes, así como en la operación y protocolo que se debe seguir, considerando la importancia que el factor humano guarda en esta clase de actividades, sin olvidar algunos aspectos documentales con los que se pretende situar históricamente el desarrollo de esta tecnología.

Lo expuesto no constituye un manual ni pretendemos se tome de esa forma; sin embargo, ante la ausencia de una sistematización, lo que se espera es proyectar de manera concreta y adecuada los resultados iniciales de un esfuerzo por utilizar esta herramienta de apoyo a la investigación. Tampoco es una apología sobre marcas o compañías, ya que lo descrito y utilizado se debe a la facilidad que se tiene por aspectos de costo, maniobrabilidad y operación, que en este caso no presenta restricciones normativas, entre otras cosas. También se espera que este trabajo sea punto de partida para estimular críticas, análisis y reflexiones cuya discusión se plasme de manera positiva en nuestro quehacer.

En el texto se dedica un espacio más amplio a los ejemplos que ilustran el cómo se ha ido avanzando, enfatizando que el factor humano incide de manera directa en los resultados obtenidos.

Por último, es necesario recalcar que este recurso es sólo un instrumento para interpretar una

parte de las sociedades que estudiamos, no se debe ver como finalidad el obtener un mapa “vistoso”, o una representación en 3D, sino tomarlo como un medio más para integrar una explicación, junto con la diversidad de aspectos que forman parte de nuestro *corpus* material, técnico, metodológico y teórico.

Los mapas o imágenes resultantes sólo son un documento sincrónico para interpretar lo representado, y con ello los diversos aspectos sociales plasmados en la forma como se utilizó el espacio; se tiene la perspectiva estática del paisaje en el relieve representado y, a la vez, como éste interactúa con el aspecto dinámico que conformarían los vestigios y sus principios de planeación, diseño y construcción, que involucran contenidos culturales de ámbitos diversos como el técnico-constructivo, político, jerárquico y, por supuesto, temporal. El resultado es una representación gráfica plasmada en mapas, además de datos extraídos de innumerables rasgos fisiográficos captados por la serie de fotografías y que se convierten en una nube de puntos que dan pie a la posibilidad de obtener diversas clases de imágenes. Una nube de puntos. “Conjunto de vértices en un sistema de coordenadas tridimensional, que normalmente se definen mediante coordenadas X, Y, Z. Dicha información se considera como partida para extraer posteriormente alzados, secciones, modelos 3E, orto-imágenes, aplicaciones de visualización, animación, renderizado, etc.” (Nube de puntos, 2015).

Visos de historia de los drones

A lo largo de la historia gran parte de los desarrollos científicos y tecnológicos han estado vinculados a mejorar las estrategias bélicas, aunque posteriormente han sido aprovechados en otros ámbitos. Tal es el caso del sistema de satélites que sirven para determinar el punto exacto en la Tierra donde se localiza un individuo o lugar (GPS o *Global Position System*). De igual manera, el empleo de aviones y satélites que realizan tomas fotográficas desde las alturas ha propiciado un bagaje importante en el conocimiento de la topografía del mundo; por este medio se ha generado gran cantidad de información espacial, por

ejemplo: mapas de ciudades, planos topográficos, estudios catastrales, índices de vegetación, establecimiento de límites de países y/o estados.

Hoy en día la utilización de los VANT se ha desarrollado de manera vertiginosa, debido a la liberación de la tecnología de uso exclusivo del ejército —principalmente de Estados Unidos de América— para uso civil. Actualmente tiene lugar un floreciente mercado para estos aparatos, su aplicación puede dividirse en varias ramas entre ellas la recreativa, la comercial, la científica y la académica.

Aunque podría parecer que el empleo de este tipo de vehículos es reciente, se tiene noticias de su uso ya en el “año 1917, cuando gracias al desarrollo del estabilizador giroscópico de Peter Cooper y Elmer A. Sperry se consiguió que un avión no tripulado modelo Curtiss N-9 de la US Navy volara 50 millas controlado remotamente mediante una radio emisora” (Xdrones, 2015). El siguiente intento de utilizar los VANT tuvo lugar durante la Segunda Guerra Mundial, cuando el ejército estadounidense desarrolló el proyecto *Operación Afrodita*, el cual intentó guiar un avión contra el enemigo usando un radio control. Se realizaron varias pruebas, pero el proyecto nunca tuvo éxito.

En la década de 1960 el objetivo en el empleo de los drones cambia: ahora el propósito primordial de estas aeronaves son las misiones de espionaje, tomas fotográficas de noche, lanzamiento de panfletos, detección de lugares donde se emplazaban misiles aire-tierra. Durante la guerra de Vietnam las tropas estadounidenses enviaron más de 3 400 vuelos con drones denominados *Firebees*.

En 1985 la marina de Estados Unidos lanza el programa *UAV Pioneer*: una vez más los drones fueron utilizados para obtener información estratégica de varias zonas y países, entre ellos el Golfo Pérsico, Bosnia, Yugoslavia y Somalia. Como dato curioso, se tiene noticia que durante la Guerra del Golfo un grupo de soldados iraquíes se rindió ante un vehículo aéreo no tripulado (Fahlstrom y Gleason, 2012).

Durante la década de 1990 se retoma la idea de incluir armas en los drones. En 2000, la Agencia Central de Inteligencia (CIA) espía a Afganistán por medio de vehículos aéreos no tripulados. Con un mayor desarrollo tecnológico, en 2002 la mis-

ma agencia realiza ataques contra la población de Afganistán, en esta ocasión utiliza un dron denominado *Predator*. Por primera vez, luego de más de un siglo de experimentos, un vehículo aéreo no tripulado tiene éxito en misiones de bombardeo (Valavanis y Vachtsevanos, 2015).

Nuestra disciplina no está exenta del desarrollo y el empleo de estas aeronaves y su uso se está generalizando en todo el mundo con óptimos resultados. Por tanto, en los últimos años se han realizado varios estudios de los VANT en labores de investigación arqueológica y de protección al patrimonio histórico, los cuales en general refieren una dinámica de comparar resultados obtenidos con esa técnica y mostrar que puede competir con instrumentos empleados anteriormente, como las estaciones totales, escáner laser y cámaras LIDAR (Doneus *et al.*, 2011; Eisenbeiss *et al.*, 2005; Gonizzi Barzanti *et al.*, 2013; Oczipka *et al.*, 2009).

En México este tipo de intervenciones también se ha iniciado (*Reforma*, 2014; Acosta *et al.*, 2015), pero todavía se da muy poco uso a estas importantes herramientas, posiblemente debido a los costos y riesgos que implica el vuelo de los VANT y, por qué no decirlo, a la falta de una guía que muestre el uso y ventajas de tales instrumentos.

En julio de 2014 el INAH, por medio de la Subdirección de Investigación y Conservación de la Dirección de Estudios Arqueológicos (DEA), en colaboración con el Departamento de Antropología de la Universidad de Colorado en Boulder, realizaron el curso “Uso de drones en la investigación, registro y manejo de sitios arqueológicos en México”.² Posterior al curso, varios investigadores del INAH y el investigador de la UCB realizaron un vuelo en la ciudad arqueológica de Cantona, Puebla.

A partir de esa fecha se conforma el equipo que compone el Taller de Drones y Fotogrametría de la DEA y desde entonces se han realizado alrededor de 25 misiones a diversos sitios arqueológicos (las misiones pueden implicar más de un vuelo en un mismo sitio), entre ellos Cuicuilco, Ciudad de

² El curso fue impartido por el doctor Gerardo Gutiérrez Mendoza, de la Universidad de Colorado en Boulder; el Taller de Drones y Fotogrametría se compone de investigadores de la Dirección de Estudios Arqueológicos y la Dirección de Salvamento Arqueológico.

México; Cantona, Puebla; El Otero, Michoacán; Cueva y Presa Purrón, Puebla; Teteles de Ávila Castillo y Mapachtepe, Puebla, y Hacienda Las Pilas, Puebla.

Los resultados del manejo de imágenes digitales mediante un dron y su procesamiento a través de un *software* especializado en fotogrametría (Foster y Halbstein, 2014),³ ha demostrado la utilidad de estas nuevas tecnologías en los trabajos arqueológicos que el INAH realiza en el país y esto ofrece la oportunidad de registrar casi de manera inmediata el estado que guardan los monumentos arqueológicos e históricos. La imagen que se ofrece a continuación se generó de un vuelo de doce minutos, un proceso fotogramétrico de aproximadamente cuatro horas y un dibujo digital elaborado en 30 minutos (fig. 1).⁴

El *Phantom* y su uso

Las ventajas de utilizar el equipo reseñado en este artículo son varias. En comparación con otros, el DJI *Phantom* es de buena calidad y se tiene acceso comercial al mismo y a sus refacciones, además de que su precio es asequible. Una vez que se han practicado algunas sesiones su operación es amable, pues tiene un control preciso y sencillo. En foros de discusión sobre el manejo de estos drones, la mayoría de los usuarios coinciden en que los mejores equipos de bajo costo en el mercado son precisamente los que produce la empresa DJI. Igualmente ofrece medidas de seguridad en caso

de fallos y/o errores humanos, así como eventualidades ambientales. Algo importante es que contiene un GPS o *Global Position System* (un aparato que utiliza las señales que envían los satélites artificiales para calcular e indicarnos la posición en la que nos encontramos) y un controlador de vuelo que permiten tener dominio sobre el vehículo de forma automática o manual.

DJI ha desarrollado varias versiones de su modelo *Phantom*; actualmente comercializa los marcados como 1, 2 y 3. Algunos ya han sido descontinuados, y aun cuando ofrecen esencialmente lo mismo, la diferencia consiste en la autonomía o duración de vuelo y el tipo de cámara con que vienen equipados. Igualmente, los modelos más recientes (*Phantom 3*) ofrecen una ventaja sobre sus antecesores, el uso de un módulo dual (GPS+GLONASS)⁵ que sirve para obtener un mejor posicionamiento satelital.

En función de nuestra experiencia, el modelo que ofrece las mejores condiciones para el trabajo arqueológico es el *Phantom 2 V.2*, como se precisará más adelante con el desarrollo y ejemplos que se presentan (fig. 2).

La normatividad

Algo que debe tenerse en cuenta son los aspectos que regulan el funcionamiento de estos aparatos, que en nuestro país son de muy reciente cuño con la denominada Circular obligatoria de la Dirección General de Aeronáutica Civil (CO AV-23/10 R2), emitida el 8 de abril de 2015 (DGAC, 2015); en el apartado 7.1 se clasifican los VANT en tres categorías, en función de su peso: menos de 2 kg, de 2 a 25 kg y más de 25 kg; también lo hace por su uso, el cual se indica que puede ser recreativo o comercial, sin especificar restricciones para investigaciones científicas o académicas.

De tal modo, los aparatos que pesen menos de dos kilos no requieren ningún tipo de permiso, ya sea para uso recreativo o comercial; sin embargo,

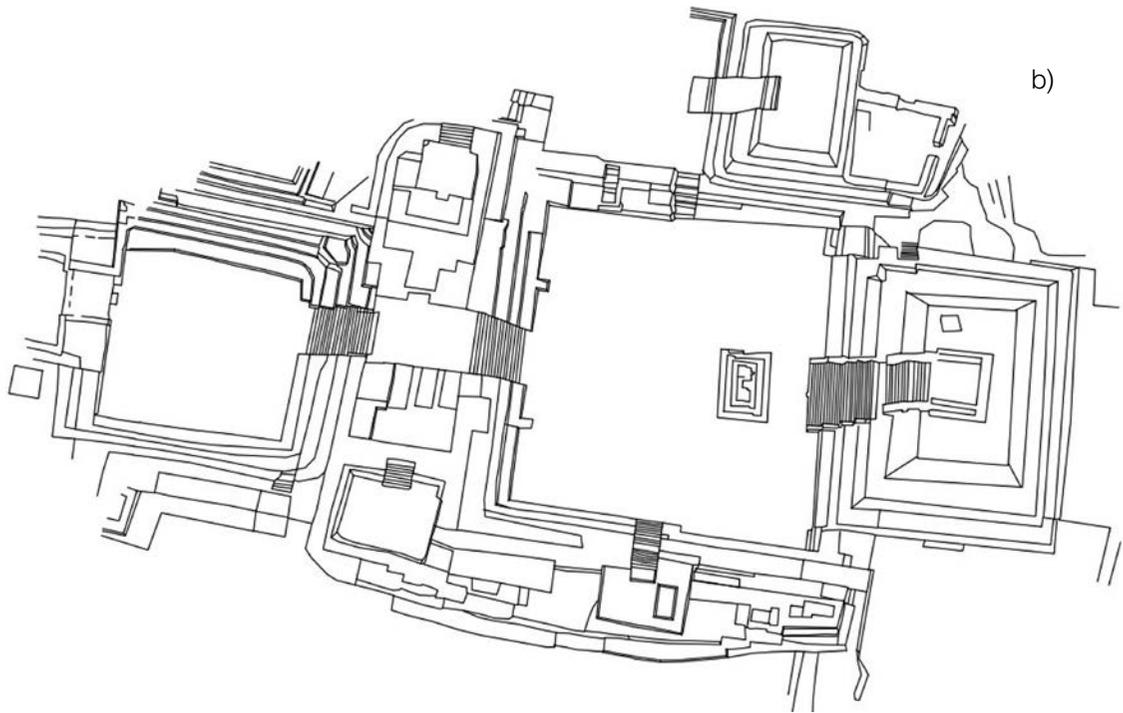
³ Es la ciencia de realizar mediciones e interpretaciones confiables por medio de fotografías, para de esa manera obtener características métricas y geométricas (dimensión, forma y posición), del objeto fotografiado.

⁴ La ortofoto es un "documento fotográfico que se obtiene a partir de las fotografías aéreas en las que se les ha corregido las deformaciones perspectivas de la imagen y se ha restituido la imagen del terreno según una proyección ortogonal vertical." (Ortofoto, 2015). El dron y cámara empleados en este caso son propiedad del doctor Gutiérrez. Piloto y fotografías: doctor Gerardo Gutiérrez Mendoza, de la Universidad de Colorado. Proceso de fotogrametría y dibujo: arqueólogo Cuauhtémoc Domínguez Pérez. Subdirección de Investigación y Conservación, DEA-INAH. Proyecto Especial Cantona, bajo la dirección del maestro Ángel García Cook. DRON: *Phantom* DJI. Cámara: Go Pro HERO 3. Software: PhotoScan 1.1.6. Dibujo: QGIS 2.4.0.

⁵ El GPS o sistema de posicionamiento global se apoya/funciona con doce satélites por hemisferio, 24 en el globo terráqueo, mientras el sistema glonass (*Global/Naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema*) lo hace con 31, lo cual redundante en un mejor control del aparato.



a)



b)

● Fig. 1 Ortografía obtenida mediante proceso fotogramétrico y dibujo realizado a partir de la misma. Conjunto Juego de Pelota 7, Cantona, Puebla.



© Fig. 2 *Phantom 2 V. 2.1* y control.

los operadores deben cumplir con los requerimientos y limitaciones de esta categoría, que esencialmente consisten en no superar 122 m de altura (desde el punto de despegue),⁶ no exceder un radio de 457 m entre el dron y el mando, no volar en áreas restringidas como aeropuertos, aeródromos y helipuertos, además de no rebasar una velocidad variable y que depende del peso de cada tipo de aparato (DGAC, 2015). En el caso de los vehículos que superan los dos kilos existe un mayor control para su operación.

El peso del dron que empleamos aumenta en función del equipo adicional que se la haya instalado, como sería la terminal aérea del *DataLink*⁷ (fig. 5), diversos tipos de cámara, *gimbal*,⁸ monturas y demás. Sin embargo hemos visto que incluyendo todos estos accesorios, su peso no al-

⁶ Estas normas presentan ambigüedades que ocasionan confusión y que pueden impactar en el desarrollo de los trabajos.

⁷ "Es el medio de conexión entre dos lugares con el propósito de transmitir y recibir información. Por lo regular se trata de un conjunto de componentes electrónicos, que consisten en un transmisor y un receptor (dos piezas de un equipo terminal de datos) y el circuito de telecomunicación de datos de interconexión. Esto se rige por un protocolo de enlace que permite que los datos digitales puedan ser transferidos desde una fuente de datos a un receptor de datos" (DataLink, 2015).

⁸ *Gimbal*. Estabilizador para evitar que los movimientos propios del vuelo de un Vant afecten las fotografías o videos, pues absorben la vibración de los motores y corrigen automáticamente la inclinación de la cámara para que siempre esté en el mismo ángulo respecto al suelo. Algunos *gimbal* también pueden ser conectados al controlador de vuelo, para ser manipulados por el usuario mediante un control remoto (Gimbal, 2015).

canza los dos kilogramos que la reciente normativa señala como limitante de uso para esta clasificación.

Los componentes físicos del dron

El equipo en su conjunto es un aparato compilador de imágenes en 2D: en un primer momento captura e integra información gráfica y después utiliza procesos fotogramétricos mediante un software específico que permite obtener resultados como nubes de puntos, modelos digitales de terreno, modelos en 3D y ortofotos, los cuales brindan apoyo a diversos análisis e interpretación arqueológica.

Su fuente de energía son baterías de polímero de litio⁹ que ofrecen una autonomía de vuelo de hasta 25 minutos; sin embargo, debemos aclarar que tal duración corresponde a una operación sobre el nivel del mar y sin accesorios, pues al incrementarse la altitud disminuye el tiempo de vuelo debido al cambio de presión y de densidad atmosférica, de modo que su duración oscila entre 11 y 16 minutos ya con el peso de equipo extra (fig. 3). Además, entre otros factores que inciden en la duración o autonomía destacan la velocidad de vuelo, el viento, complejidad del vuelo, número de giros y —como sucede con cualquier otro tipo de vehículo— aspectos que dependen del operador, como el estilo de quien maneja, el cuidado y eficiencia.

En relación con la captura de imágenes, DJI ofrece un modelo llamado *Phantom 2 Vision +*, equipado con una cámara de alta resolución (HD) y un *gimbal* que la estabiliza, la cual ofrece opciones para grabar video y tomar fotografías; asimismo existe una aplicación con la que desde una tableta, e incluso desde un teléfono inteligente, se puede observar en tiempo real el recorrido (FVP) captado por la cámara, además de establecer parámetros de grabación y fotografía con opciones como balance de blancos, exposición, elección de ISO y el intervalo de tiempo entre tomas (fig. 4).

⁹ También conocidas como LiPos, estas baterías de última generación poseen una excelente relación entre capacidad, peso y voltaje, hoy en día son las más usadas en aparatos de radio control (LiPos, 2014).



Fig. 3 Baterías de polímero de litio (LiPo) utilizadas por algunos VANT.



Fig. 4 Modelo *Phantom 2 V.3 Vision +* con cámara integrada.

La particularidad de esta cámara es el tipo de lente con que viene provista, el cual genera imágenes con ángulos muy abiertos y producen deformaciones que son evidentes sobre todo en los extremos; lo anterior provoca menor precisión en los resultados, toda vez que esas imágenes deben pasar por una serie de procesos fotogramétricos que no alcanzan a corregir por completo esa distorsión circular.

En consecuencia, para alcanzar una mejor representación de la superficie debimos recurrir al uso de otra cámara: la Canon PowerShot S100 montada sobre el modelo *Phantom 2*. La utilidad



Fig. 5 Cámara Canon S100 y terminal aérea del módulo *DataLink* montados en el VANT.

que ofrece es variada, por su óptica de gran calidad que brinda nitidez y definición a las tomas, no genera cambios de coloración en las imágenes, tiene enfoque automático y estabilizador, además de control de exposición. El ángulo de visión de la lente es mucho más reducido (24-120 mm; f2-f5.9), lo que permite tomas con poca distorsión, lo cual facilita procesos posteriores y, con ello, la calidad de lo representado. Una ventaja más de este aparato es su poco peso (198 gramos), factor a considerar porque incide de manera directa en la autonomía de la pila y, en consecuencia, de la duración del vuelo. Con esta cámara se pierde tiempo de vuelo pero se gana en calidad de imágenes, lo que es de suma importancia para los trabajos desarrollados (fig. 5).

Otra de las ventajas de esta cámara de uso común es que mediante un *firmware* (CHDK)¹⁰ instalado en la tarjeta de memoria pueden modificarse sus parámetros para programar el intervalómetro,¹¹ además de potenciar otros aspectos.

¹⁰ *Canon Hack Development Kit* (CHDK) es una mejora al *firmware* con que operan algunas cámaras Canon, con esta modificación, las características de la cámara se expande proporcionando muchos más recursos de los incluidos originalmente en cada aparato. El CHDK no es permanente y puede ser retirado con facilidad, (CHDK, 2015).

¹¹ "Dispositivo que acoplado a un motor establece automáticamente un intervalo predeterminado entre exposiciones. Este intervalo puede variar entre un segundo y varios días. Suele emplearse en unión con un dosímetro. (Intervalómetro, 2004).

Para alcanzar una cobertura o traslape¹² adecuado del terreno, se recomienda que el intervalo entre cada obturación se fije en tres segundos, considerando la proporción entre la velocidad del VANT —el cual debe ser de 1.5 m por segundo de desplazamiento horizontal, por cada 20 m de altura—. El porcentaje del traslape o sobreposición longitudinal de las imágenes conforma un elemento indispensable para alcanzar eficiencia en este y otros trabajos fotogramétricos, por lo que se requiere de al menos 60% para facilitar los procesos de orientación y cubrimiento (Falker y Morgan, 2001; INEGI, 2005). Por supuesto, mientras mayor sea el porcentaje de sobreposición (incluso a 90%), se logrará mayor calidad en los mapas elaborados, pero el costo y los tiempos se incrementarían de manera notable.

Otro aspecto relevante que debe tenerse en cuenta es el uso de una tarjeta de memoria con gran capacidad y de alta velocidad, para que permita almacenar las imágenes en poco tiempo y no queden registros incompletos o lagunas a lo largo del recorrido.

Uso y aprovechamiento

Para las labores de investigación arqueológica, la operación del VANT se puede realizar de dos formas, manual y automatizada.

Operación manual

Depende esencialmente de la habilidad y experiencia de quien ejecute el vuelo, así como de condiciones ambientales cercanas a lo óptimo. Lo que más influye para un control eficiente del aparato es el viento y los cambios de presión, además de las tormentas solares (Índice K)¹³ que impactan

¹² Traslape lateral. "Porcentaje de recubrimiento entre dos fotos de líneas adyacentes (25 a 30%)."
Traslape longitudinal. "Es el porcentaje de recubrimiento entre dos fotos sucesivas en la dirección de la línea de vuelo (60 %)." (Fotografías aéreas 2015).

¹³ Índice que refleja las condiciones geomagnéticas (efectos de las partículas solares en el campo magnético de la tierra), sus valores van de 0 a 9. Las estimaciones más bajas significan una ionosfera quieta (0-1), por el contrario a las

directamente sobre las frecuencias que permiten el vínculo entre el control remoto y el aparato. Es necesario señalar que en esta forma de vuelo el dron puede operarse en modo GPS, ATTI¹⁴ y manual, aun cuando el primero ofrece las mejores condiciones para nuestro trabajo.

Operación automatizada

Por medio del uso de un aditamento llamado *DataLink*, que sirve para transmitir la información vía *Bluetooth* a una PC, resulta posible programar los parámetros o el plan de vuelo. Por ejemplo, si se trata de recorrer una línea o hacer la cobertura de un área de diferente forma (circular, rectangular, etc.), así como proyectar la altura, velocidad, distancia, número de puntos y líneas a recorrer; lo anterior se realiza mediante un software denominado *Ground Station* (DJI, 2015), el cual tiene un *plugin*¹⁵ con *Google Earth* que facilita la tarea. Para ello es necesario tener una conexión a internet (se recomienda que sea con banda ancha portable), o bien un teléfono inteligente que permita compartir la señal vía *Wifi*. Lo mismo se puede hacer mediante la aplicación *DJI Vision*, la cual puede obtenerse de forma gratuita para instalarse en dispositivos móviles.

En el caso de operación manual, para obtener mejores resultados se debe seguir un procedimiento detallado, sin olvidar que estos puntos están condicionados a la experiencia del operador e incluyen lo siguiente:

- A. Reconocer el área que se pretende estudiar para delimitarla. Identificar accidentes topográficos y ubicar puntos de control¹⁶ en áreas libres de

tormentas severas (6-9). No se recomienda el vuelo de un VANT con un índice mayor a 3. (Índice K, 2015).

¹⁴ ATTI: modo de vuelo semi automático en un VANT, generalmente se emplea en interiores y lugares donde no existe recepción de los satélites que componen el sistema de posicionamiento global (GPS).

¹⁵ "Complemento, aplicación que se relaciona con otra para aportarle una función nueva y generalmente muy específica. Esta aplicación adicional es ejecutada por la aplicación principal e interactúan por medio de la interfaz de programación de aplicaciones" (Plugin 2015).

¹⁶ En la fase de orientación absoluta de las imágenes obtenidas por el VANT se necesitan conocer las coordena-

- obstáculos que impidan la visual de la captura de imágenes del VANT. Estas tomas, de preferencia, deben ser verticales porque ofrecen mejores condiciones para la fotogrametría, así como oblicuas bajas y altas; de esto depende obtener mayor precisión en los resultados, debido al traslape de imágenes.
- B. Seleccionar el área de despegue. Se debe considerar que no haya obstáculos que puedan interferir con el regreso del dron en caso de emergencias, como serían árboles, postes, antenas, cables o edificios. De preferencia, hacerlo desde una parte alta donde se tenga una visual adecuada del sector a volar.
 - C. Colocar el control en modo GPS, siguiendo los detalles de operación en los manuales de cada modelo.
 - D. Calibración de la brújula del dron.
 - E. Posicionamiento del dron con el GPS. Este es un punto de especial cuidado, ya que de no alcanzarlo se corre el riesgo de perder el control del VANT, pues no registraría de manera correcta el punto de despegue al que deberá regresar en caso de emergencia.
 - F. Geoposicionar los puntos de control. Existen varias formas y cada una de ellas ofrece diferente clase de precisión, lo que redundaría en los resultados; lo ideal sería combinar el uso de un GPS de dos bandas con una estación total,¹⁷ para alcanzar un margen de error de 2.5 mm en el ángulo horizontal y 10 mm en el vertical. También se puede utilizar un GPS con antena exterior, lo que proporciona un margen de error de ± 0.50 m, o bien solo GPS con el conocido margen de ± 3 m. Por cuestión tanto de movilidad como de costos nosotros hemos utilizado el GPS con antena exterior y se han conseguido buenos resultados, los cuales pueden constatararse con el montaje de la ortofoto resultante del proceso fotogramétrico en datos georreferenciados.
 - G. Despegue y cobertura con el vuelo. En este punto se deben de considerar varios aspectos relevantes, como la altura del vuelo; la procuración de una velocidad constante; contemplar el tamaño del área a cubrir y la precisión requerida. En este último punto debe estimarse que la autonomía de vuelo puede variar; por ejemplo, en misiones realizadas a una altura de entre 1 600 y 2 550 msnm la batería respalda un uso de 11 a 16 minutos de vuelo. La manera más adecuada de hacerlo es mediante transectos de líneas paralelas, procurando que la separación entre ellas sea homogénea y sin olvidar factores como altura, velocidad constante, abertura del lente, velocidad de disparo (intervalómetro) y características del relieve. El cálculo de los primeros no deja de constituir un aspecto empírico, sujeto a la valoración del operador. Asimismo, como apoyo en la delimitación del área a cubrir, es conveniente el uso de radios manipulados por quienes estén situados en sus términos y le puedan comunicar al operador del VANT que se ha llegado al límite previsto.
 - H. Establecer los criterios para orientar las líneas de vuelo o transectos. Éstas se deben adecuar a la forma, tamaño y complejidad del área que se pretende cubrir, lo mejor sería seguir el mismo principio con el que se delimitan los sitios, a partir de la identificación de rasgos del relieve que permitan aislar espacialmente el asentamiento en su totalidad o sus sectores. Con este método se optimiza la cobertura y el número de líneas, lo cual permite reducir variaciones y cantidad de tomas.
 - I. También es necesario considerar la mejor hora para volar, aspecto que depende de varios factores: los más relevantes serían el viento, el ángulo de incidencia de la luz y el Índice K, cuyo impacto puede ser a cualquier hora. De preferencia se debe evitar la tarde avanzada, pues la presencia de sombras largas generaría la interpretación de un volumen falso durante los posteriores procesos fotogramétricos; lo recomendable es hacerlo con tiempo nublado. Lo anterior en contraste con el procedimiento de la fotointerpretación, que sí requiere de un nivel de proyección de sombra para apoyar la definición de rasgos del terreno.

das terrestres (X, Y y Z) de una serie de puntos previamente establecidos y que sirven para ajustar la escala del modelo estereoscópico y realizar su nivelación (Punto de control, 2015).

¹⁷ Aparato electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico (Estación total, 2015).

Para el modo automatizado se sigue el mismo procedimiento marcado en los incisos A y hasta el F, lo que varía es la forma de programar el vuelo. Ésta contrasta con el modo manual al utilizar el software *Ground Station*, el cual permite delimitar el espacio de interés, tanto su perímetro como el área del polígono requerido, con base en líneas o transectos. Estos últimos permiten y facilitan realizar barridos de la superficie a prospectar con datos establecidos de manera previa: altura, velocidad, donde inicia y termina su recorrido, giros al cambiar de rumbo, tiempo total de vuelo, distancia a recorrer, además de mostrar su desplazamiento en tiempo real en la pantalla de la computadora.

En su aplicación primero se realiza todo el proceso de encendido del dron hasta su posicionamiento, después se enciende la PC con el *DataLink* instalado y se le da conectar. En ese momento aparece una representación —en forma de V invertida y de color rojo— del punto donde está posicionado el dron. Después de esto, en la barra de herramientas que tiene la opción de los idiomas chino e inglés, se despliega la pestaña *Tool Box* y se selecciona *Route template* (patrón de ruta), se busca la opción de *Add área* (añadir área) y aparece un cuadro en tono verde semitransparente, en el cual se establece el área a estudiar. A continuación, en la opción *Scan* se modifican los parámetros de altura y número de líneas a recorrer.¹⁸ Luego se selecciona la opción *Import to edit list* y se despliegan dos ventanas, la primera contiene valores de tiempo de vuelo, ruta y su forma de terminar; dónde se quiere que inicie y finalice la misión; referencias de velocidad de ascenso y de desplazamiento y la forma de giro a realizar entre cada *waypoint* al cambiar de un transecto a otro. La segunda ventana ofrece un resumen del tiempo estimado de vuelo y la distancia total a recorrer, aspectos que son muy importantes para planear una misión óptima, por la autonomía o duración de la pila, considerando además el tiempo que tarde en regresar el dron al punto donde despegó.

¹⁸ Las controladoras de vuelo de modelos *Phantom* únicamente soportan 16 *waypoints*, que equivalen a ocho líneas o transectos.

Una vez revisada la información, se le da cargar (*Upload*) y vía *Bluetooth* ingresa a la controladora de vuelo¹⁹ del dron; con la opción de *Go*, el VANT se enciende, despegar y realiza el recorrido programado.

Para obtener mejores resultados y evitar contratiempos, es recomendable que antes de hacer el proceso descrito con el *Ground Station* se realice una visita para valorar las condiciones existentes en el terreno a inspeccionar e identificar cualquier tipo de objetos que obstaculicen el desplazamiento del dron: cambios bruscos de relieve, zonas de árboles altos, instalaciones como tendidos eléctricos, antenas y postes —todos ellos son datos fundamentales para planificar el vuelo.

El proceso fotogramétrico

Para ilustrar el procedimiento de cómo obtener diversos productos cartográficos, necesarios para el registro de sitios arqueológicos, se seleccionó —para ofrecer un ejemplo general— el asentamiento El Crucero, registrado por el Proyecto Arqueológico Región de Tlacotepec-Xochitlán, Puebla, y que generó 110 imágenes de 12 megapíxeles cada una. En el sitio se colocaron cuatro puntos de control sobre el terreno y sus coordenadas fueron obtenidas con un GPS Garmin modelo 62s provisto de una antena externa Garmin modelo GA38 para obtener una mayor precisión en las lecturas (figs. 6 y 7).

La misión fue planificada con ayuda del software de DJI *Ground Station 4.0.11*. Se realizó un vuelo en el modo *Scan*, con ocho líneas a recorrer, a una altura de 45 m y una velocidad de 4 m por segundo. La distancia total que recorrió el dron fue de 966.94 m, en un tiempo de 10:07 minutos, el área cubierta fue de aproximadamente 2.4 ha.

El proceso fotogramétrico fue realizado con el software de la empresa rusa Agisoft, denominado *PhotoScan v.1.1.6* (Agisoft, 2014) en una PC marca HP modelo p67851a con un procesador Intel Core i7 de ocho núcleos a 2.93 GHz, sistema ope-

¹⁹ Este componente es el cerebro de los VANT, supervisa y controla todo lo que sucede en el multirrotor, y es a donde prácticamente todos los componentes van conectados (Controladora de vuelo, 2014).



● Fig. 6 GPS Garmin modelo 62s.



● Fig. 7 Antena externa Garmin GA38.

rativo Windows 7 de 64 bits, 8 GB de memoria RAM y una tarjeta de video Cedar (2 Cores @ 650 MHz, 1024 MB).

Los productos obtenidos por medio de la fotogrametría fueron procesados en dos softwares utilizados para sistemas de información geográfica, nos referimos a *QGIS v. 2.8.1* y *ArcGis v. 10.1*; con ellos se procesaron los MDT²⁰ y las

²⁰ Modelo digital de terreno. "Determinación de la superficie de un territorio mediante un conjunto denso de puntos topográficos en el que sus coordenadas son registradas digitalmente para poder ser procesadas y obtener así las

ortofotos, además de realizar la edición de curvas de nivel y de los planos que se muestran.

A continuación se presentan varias imágenes que ejemplifican las partes más importantes del proceso fotogramétrico, y se hace una breve exposición sobre algunos aspectos técnicos. El sitio El Crucero ofrece la posibilidad de mostrar de manera clara y sencilla los pasos a seguir para procesar las imágenes obtenidas con el vant, por lo que se presenta como un ejemplo básico.

Sitio El Crucero

El asentamiento se localiza en el municipio de Molcaxac, estado de Puebla, a una altura de 1 809 msnm. El terreno ha sido modificado por actividades agrícolas. Se compone de un conjunto formado por un montículo de 4 m de alto y una plaza en su costado noroeste delimitada por plataformas en todo su perímetro, excepto en la parte suroeste, donde posiblemente fue arrasada para hacer más grande el terreno de cultivo.

El primer paso del proceso fotogramétrico orienta las fotografías y detecta los puntos en común que puedan tener una o más imágenes (a diferencia del proceso de la fotografía aérea, que para armar los mosaicos hace uso del traslape de imágenes); de esta manera se genera una primera nube de puntos que son la base de todo el procedimiento, en este ejemplo el primer conglomerado fue de 16 931 puntos.²¹ También se puede apreciar la posición de cada una de las tomas realizadas por el VANT; es decir, las ocho líneas planeadas de manera previa en el *Ground Station* y transmitidas mediante la terminal terrestre del *Datalink* al dron (fig. 8). Las posiciones de las cámaras se representan por rectángulos de color gris (fig. 9).

En seguida coloca los puntos de control identificados en cada una de las imágenes donde aparecen las marcas ubicadas sobre el terreno; de esta manera se establece el sistema de coordenadas

curvas de nivel, perfiles topográficos, bloques diagrama, etc." (MDT, 2015).

²¹ Cada uno de estos puntos tiene información tridimensional, X, Y y Z, por lo que al referirlos a un sistema de coordenadas determinado quedan ubicados de manera precisa en ese marco de datos.



Fig. 8 Terminal terrestre del módulo *DataLink*.

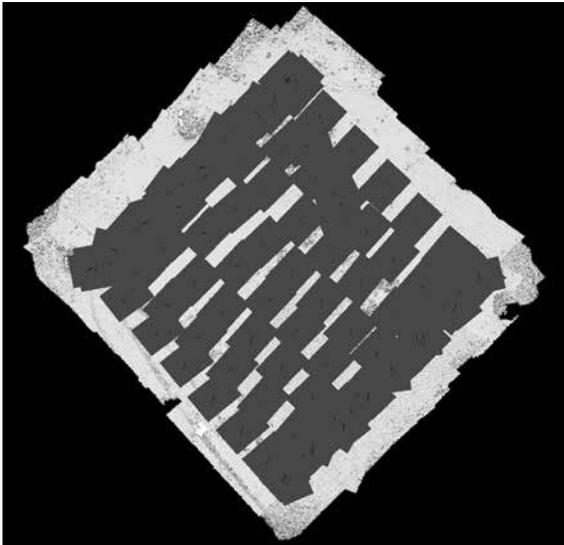


Fig. 9 Ubicación de imágenes, escaneo y nube de puntos base.

que se va emplear en el proceso. En este caso se colocaron únicamente cuatro puntos de control, representados por puntos con banderines y un número (fig. 10). En esa misma figura se puede observar la nube de puntos densa, la cual consta de 46 698 925 puntos.

Para eliminar del modelo fotogramétrico algunos elementos como vegetación, edificios, vehículos, entre otros, se utiliza una herramienta para hacer una clasificación de las diferentes clases de puntos presentes, en este caso nos interesaba retirar la vegetación mayor, debido a que al generarse el modelo digital de terreno estos elementos

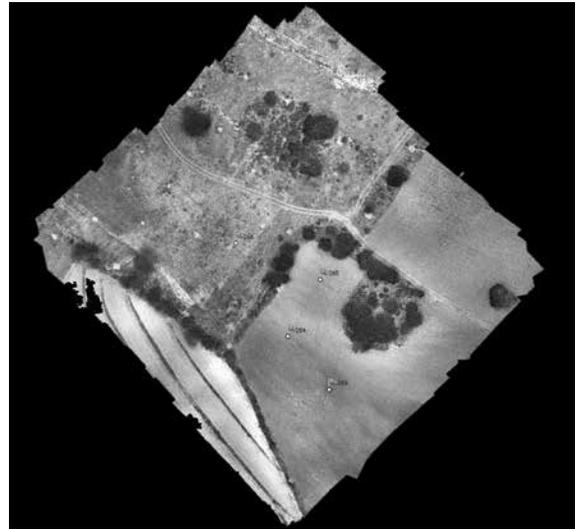


Fig. 10 Nube de puntos densa, con puntos de control.

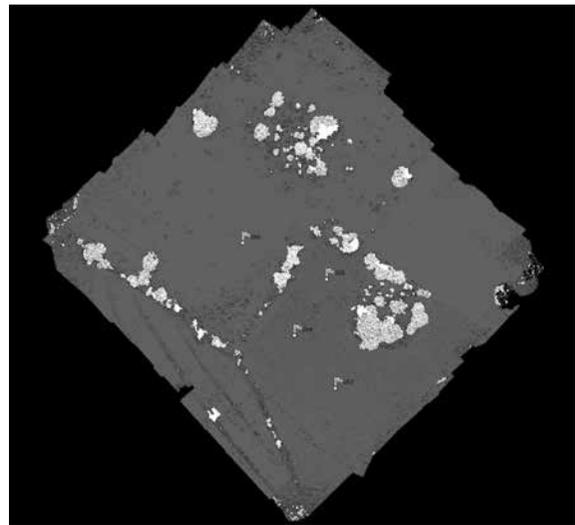


Fig. 11 Clasificación de la nube de puntos. En tonos claros se representa la vegetación, en tonos grises el terreno.

aportan datos altimétricos que afectan la construcción de sombreados y principalmente de las curvas de nivel. Es oportuno recordar que lo que interesa en un trabajo arqueológico es la forma del terreno, no de la vegetación (fig. 11).

Para hacer más elocuente el resultado de la clasificación de puntos en la nube densa, mostramos un sombreado monocromático donde se aprecian los huecos dejados por la sustracción de los puntos

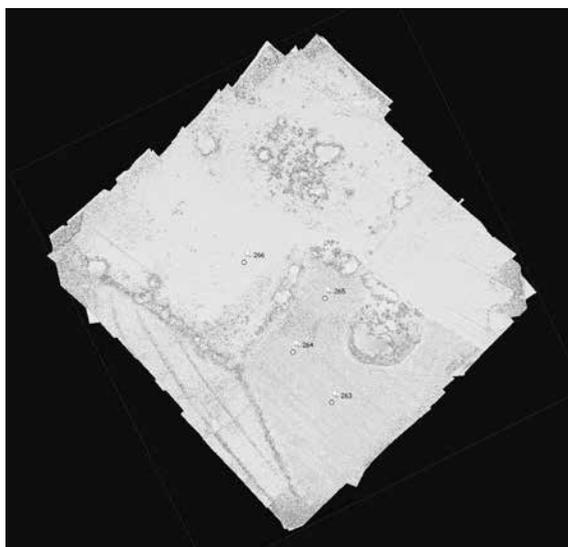


Fig. 12 Sombreado monocromático, obsérvese las zonas sin textura, áreas excluidas con la clasificación de la nube de puntos densa.

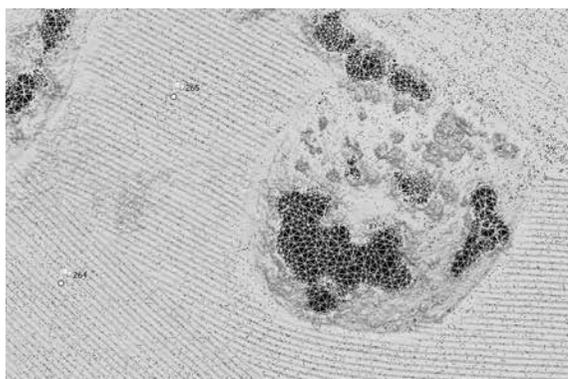


Fig. 13 Detalle de la red construida a partir de la clasificación de la nube de puntos densa, área donde fue eliminada la vegetación.

correspondientes a la vegetación. Estos sombreados son producto de la creación de una malla a partir de la nube de puntos clasificada, donde solamente se tomaron en cuenta los puntos de color café para crear la red del modelo. En este caso, la red tuvo 4 956 599 caras y 2 482 427 vértices (fig. 12).

En la figura 13 se puede apreciar el detalle de la red construida a partir de la nube de puntos densa clasificada, las zonas con un entramado más abierto corresponden a las partes excluidas por la

clasificación; el software realiza cálculos por medio de complejos algoritmos que subsanan las áreas donde no existe información; en otras palabras, se hace una reconstrucción del terreno con la información topográfica adyacente a los sectores con exclusión de puntos.

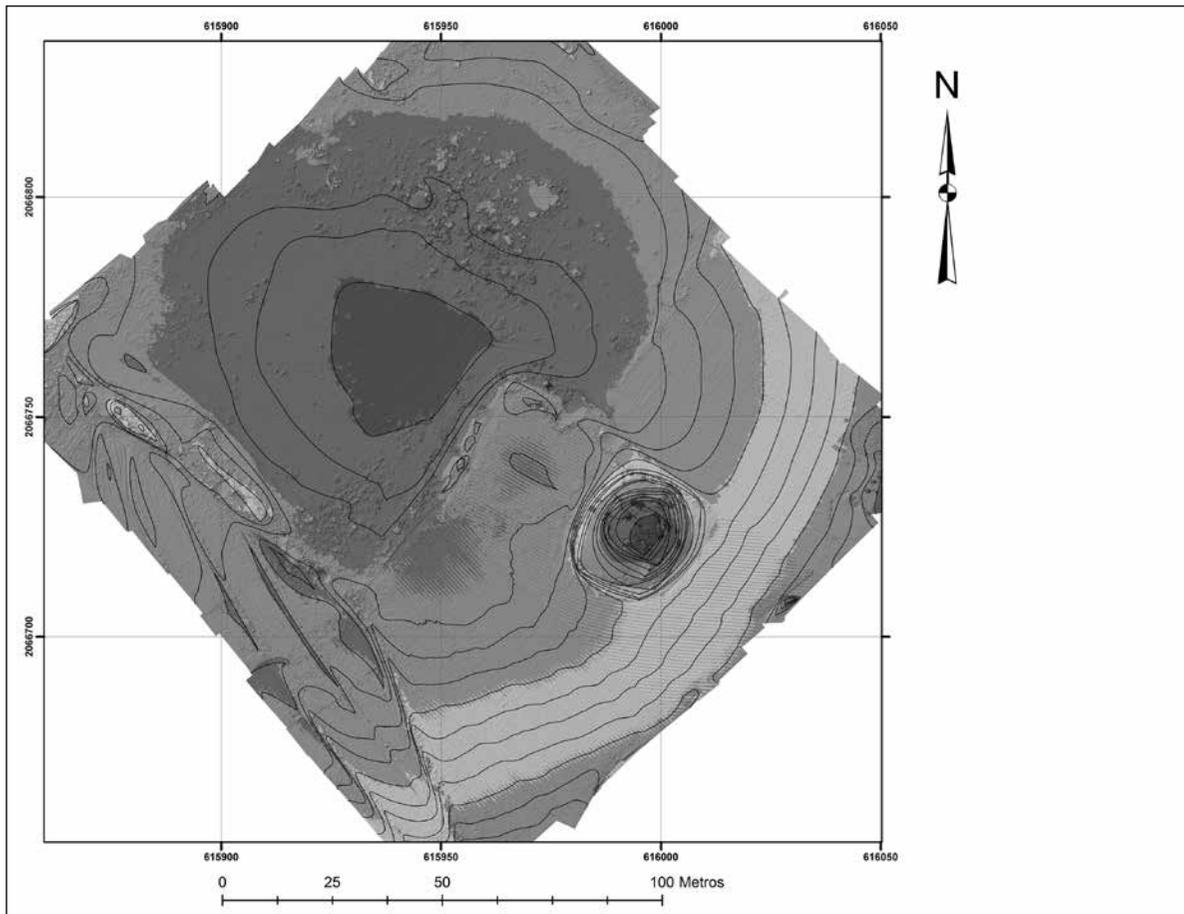
Una vez realizado todo el trabajo fotogramétrico, el software *PhotoScan* ofrece la posibilidad de exportar diversos tipos de archivos, entre ellos modelos, puntos, ortofotos y modelos digitales de elevación (MDE, 2015).²² Hasta este momento únicamente se han trabajado dos tipos de archivos, los MDE y las ortofotos, ambos en terminación TIF. Estos archivos *raster*²³ contienen datos espaciales para poder trabajarlos en un *software* especializado en sistemas de información geográfica, hecho que permite situarlos en un espacio determinado, en esta oportunidad esos registros han sido georreferenciados mediante el sistema de coordenadas UTM y el *datum* WGS84.

De manera general se parte de los archivos MDE y en un primer momento se construyen las pirámides que permiten visualizar el archivo en *Arc-Map*; a continuación el programa pide crear las estadísticas del archivo y entonces se clasifica por una equidistancia, por ejemplo 10 m, para luego asignarle una simbología que corresponderá a las alturas del modelo.

Una vez realizado lo anterior se crea un sombreado que se coloca en la capa más baja del proyecto, este archivo sirve para dar realce a las capas que se le sobreponen. A partir de los valores contenidos en el MDE se generan archivos de curvas de nivel, mismos que pueden ir al intervalo regular que mejor se adapte a las necesidades del modelo; en el caso del sitio El Crucero se empleó un MDE clasificado en intervalos de un metro, con curvas de nivel a cada 0.25 m y un sombreado (fig. 14).

²² "Representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas del relieve y los elementos u objetos presentes en el mismo. Estos valores están contenidos en un archivo de tipo raster con estructura regular, el cual se genera utilizando equipo de cómputo y *software* especializados" (MDE, 2015)..

²³ *Raster*: Imagen de píxeles, que suele definirse por su altura y anchura (en píxeles) y por su profundidad de color (en bits por píxel).



● Fig. 14 MDE, con sombreado y curvas de nivel a 0.25 m.

Una vez creadas las capas necesarias, pueden alternarse para buscar la mejor apariencia e interpretar la mayor cantidad de datos visibles; es importante señalar que algunos rasgos del terreno sólo son perceptibles en los sombreados, por ello es recomendable generar al menos estos tres tipos de archivos a partir del MDE (fig. 15).

Se debe señalar que algunos archivos de curvas de nivel pueden procesarse para suavizar las líneas, ya que existe la posibilidad de que aparezca mucho “ruido” (fig. 16); además deben editarse los resultados del suavizado de líneas para quitar los rastros de la clasificación de la nube de puntos densa, los resultados de esta edición harán más claros y precisos los archivos de curvas de nivel (fig. 17).

En la figura 18 se muestra la sobreposición de las curvas de nivel cada 0.25 metros en la ortofoto-

to. Aunque en este caso no se hizo, se debe mencionar que estos archivos pueden servir para hacer propuestas sobre la planimetría de determinado asentamiento, así como para realizar dibujos de gran precisión, ya que la resolución de estos archivos es de 2.5 cm por pixel.²⁴

En el presente caso el procedimiento y tiempo empleados para generar los resultados que se muestran fueron los siguientes: *a)* colocación de puntos de control, planeación y realización del vuelo, dos horas; *b)* proceso fotogramétrico y obtención del MDE y ortofoto, 20 horas y *c)* generación de sombreados, curvas de nivel, edición y elaboración de planos, diez horas. El tiempo total

²⁴ Pixel. Del inglés *picture element* (elemento gráfico). Las fotografías digitales están compuestas de miles o millones de ellos; son los elementos constitutivos de las imágenes digitales (Pixel, 2015).

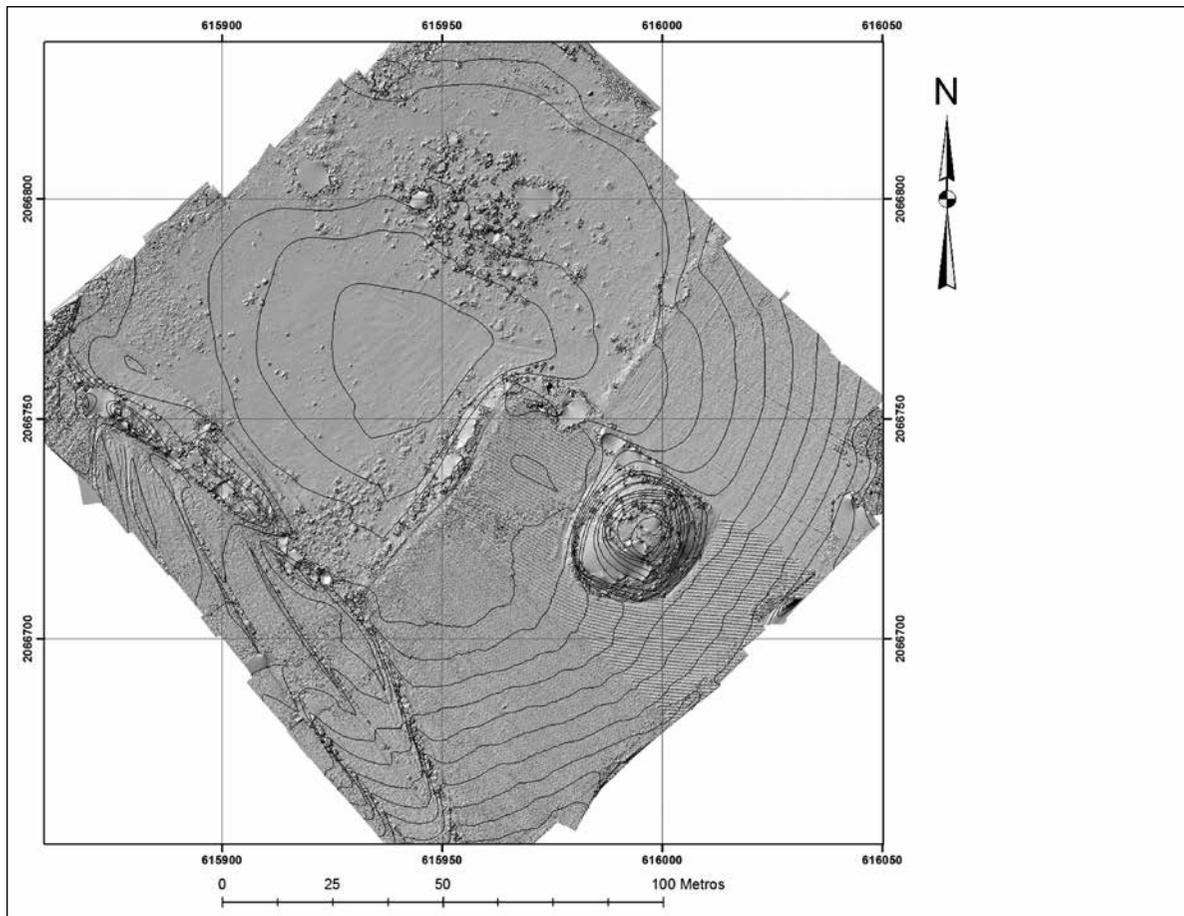


Fig. 15 Sombreado con curvas de nivel a cada 0.25 m.

invertido fue de 32 horas de trabajo, pero se debe resaltar que la menor parte del tiempo (dos horas) fue en el sitio arqueológico: esto indica que los recursos empleados en campo pueden ser optimizados con este medio.

Por último mostramos una comparación entre una imagen satelital de *Google Earth* y un detalle de la producida con un VANT y procesada por fotogrametría, la diferencia es notoria (figs. 19 y 20).

Los ejemplos trabajados

Una vez señalado lo anterior, se presentan una serie de ejemplos donde se registran parámetros y referencias particulares de cada misión, así como los diversos resultados que ilustran el proceso de

ensayo y error que hemos enfrentado como algo necesario, pues a la fecha no existe un manual que guíe el empleo de los VANT para labores arqueológicas.

Es oportuno mencionar que cada uno de estos levantamientos aéreos constituyen un evento particular sujeto a una serie de factores que inciden en la forma como se abordan, en tanto los resultados óptimos dependen de la habilidad y experiencia adquirida —como el lector podrá observar en la documentación gráfica que acompaña este apartado.

La forma en que se desarrolló su aplicación puede presentar dificultades posteriores, manifestadas en los procesos de fotogrametría, como no admitir la georreferenciación; por lo demás, la falta de control en la altura y velocidad de despla-

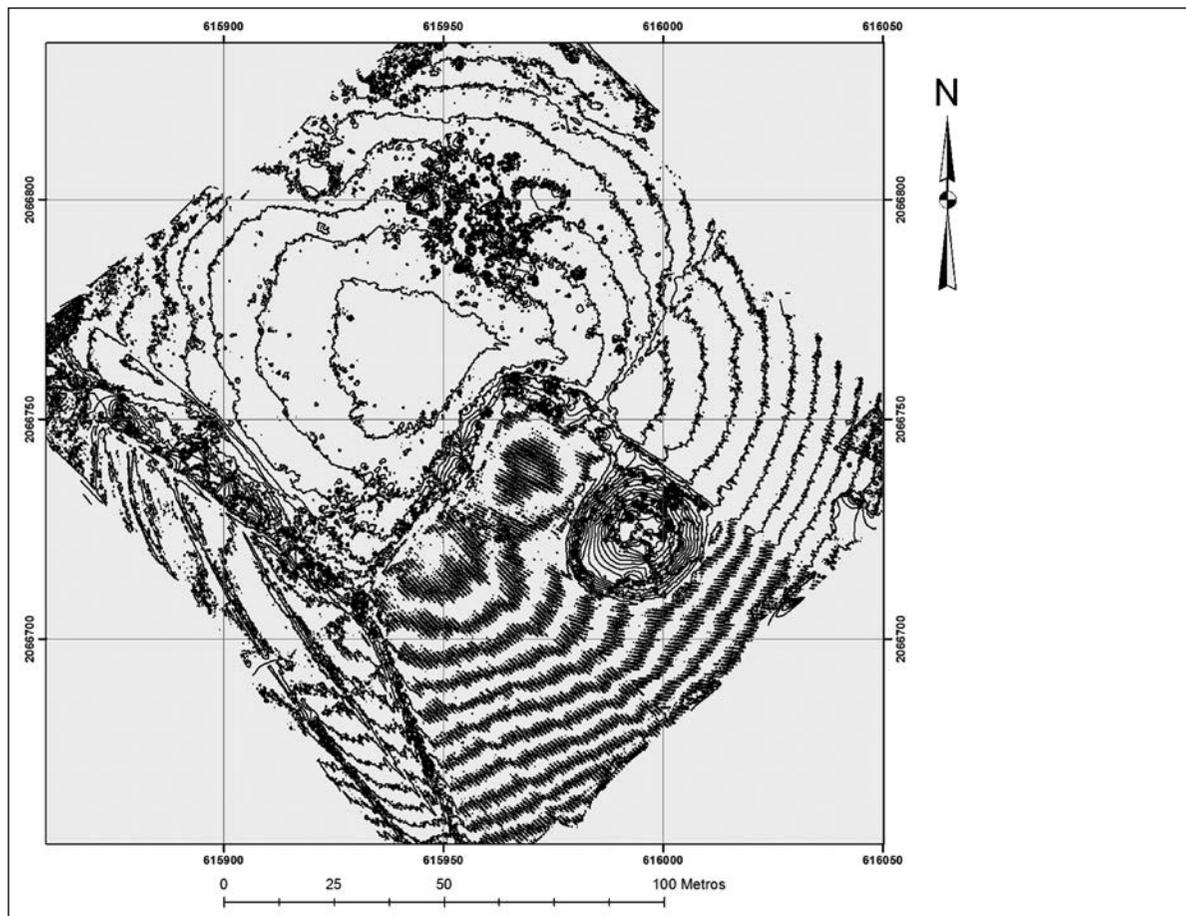


Fig. 16 Archivo de curvas de nivel a 0.25 m, sin suavizar.

zamiento genera muchas imágenes repetidas de una misma zona y/o muy pocas de otra, lo cual impacta en el número de fotos tomadas, provocando una cobertura irregular y que la identificación de puntos no sea adecuada, aparte de alargar la duración del proceso al trabajarse con gran número de tomas.

Cuicuilco B, Distrito Federal

VANT: DJI *Phantom 2* v.2.

Cámara: Canon PowerShot S100.

Resolución: 4000x3000 píxeles.

Distancia focal: 5.2 mm.

Método: Manual.

Altura del vuelo: 31.6 m (promedio).

Número de puntos terrestres de control: 10.

Número de imágenes: 155.

Nube de puntos básica: 24 469.

Nube de puntos densa: 13 157 302.

Superficie mapeada: 1.64 ha.

Error: 1.95 m.

En este ejemplo se puede apreciar la posición heterogénea de las tomas realizadas; este vuelo fue el primero con la cámara montada y el apoyo de puntos de control terrestre. Por la falta de uniformidad de las fotos se observa con claridad la falta de pericia en el manejo del VANT, que la altura no es constante y el vuelo no sigue una línea recta; tampoco se obtiene una velocidad continua durante el vuelo, lo cual ocasiona un traslape de imágenes irregular (figs. 21 y 22). A pesar de ello

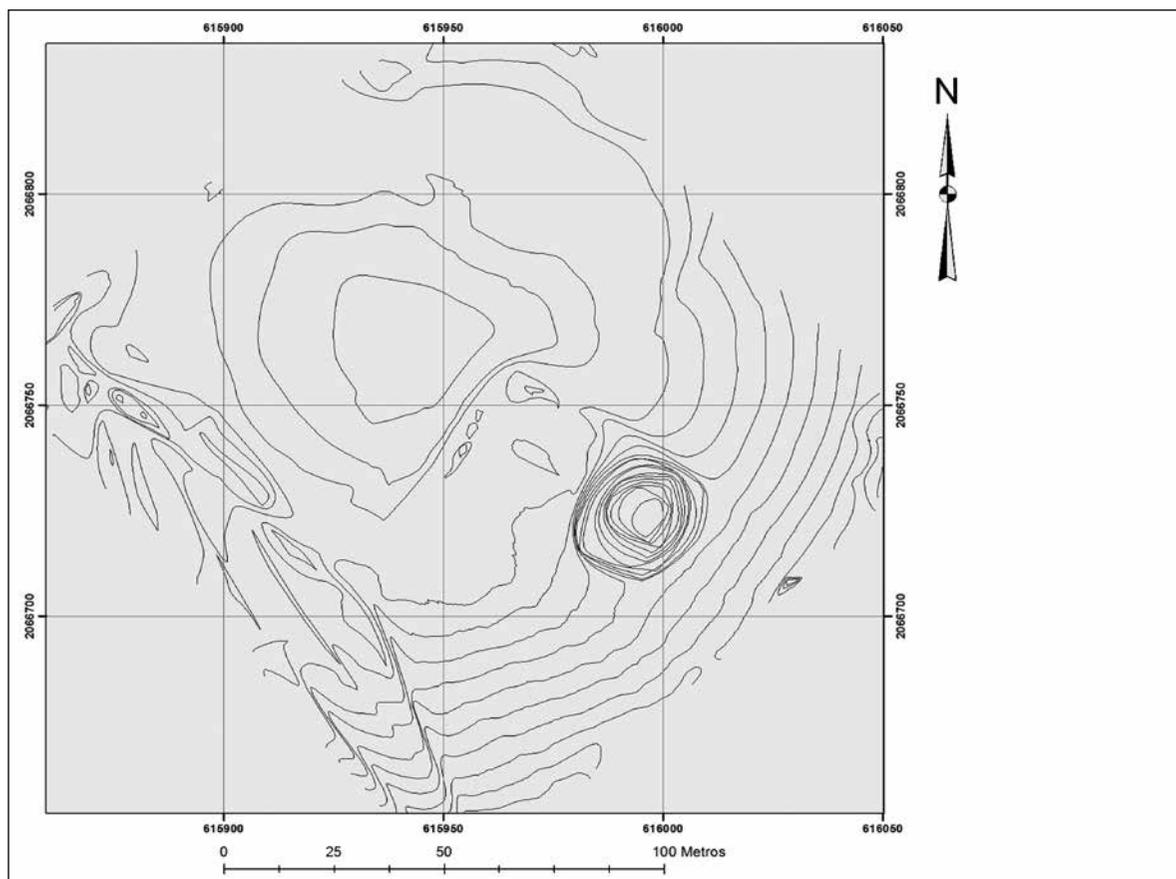


Fig. 17 Archivo de curvas de nivel a 0.25 m, suavizado y editado (limpio).

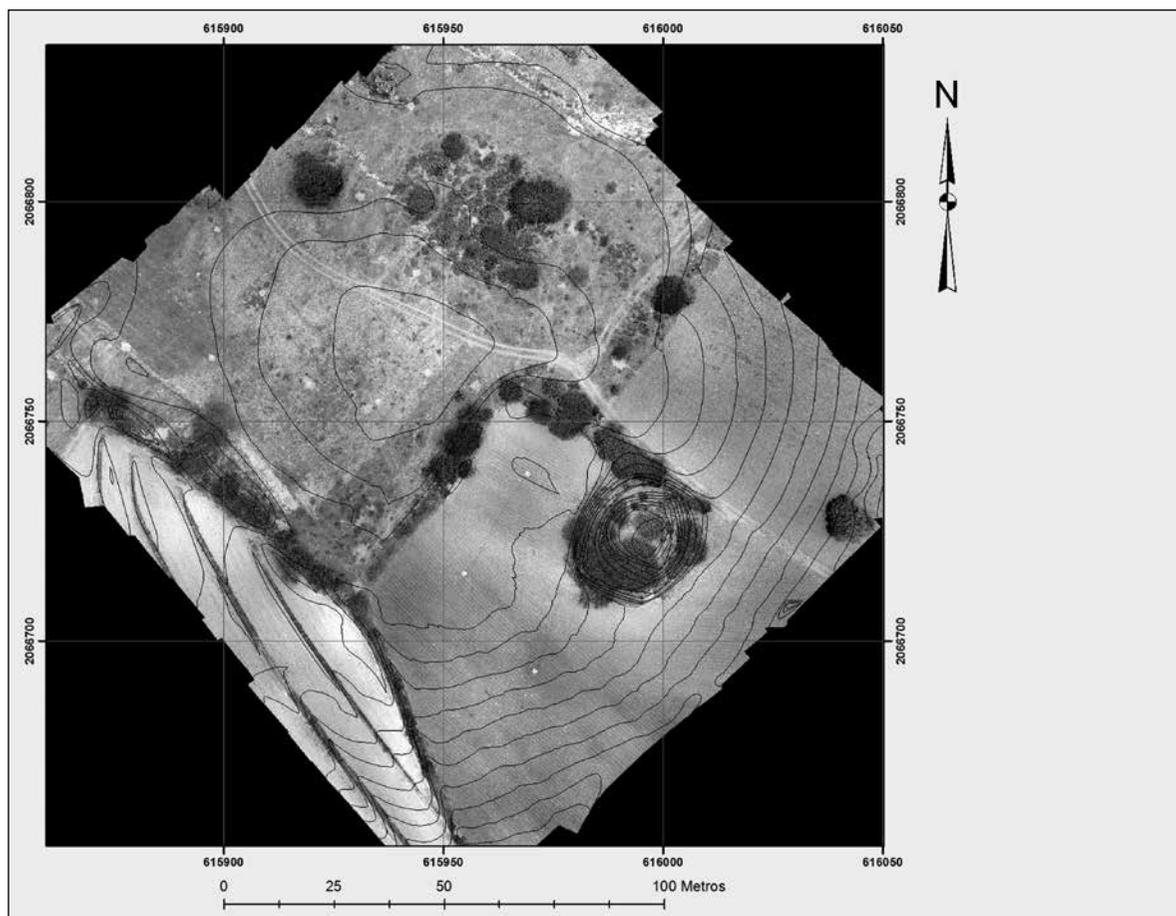
fue posible obtener imágenes que dan cuenta precisa de los vestigios, como se puede apreciar en el sombreado monocromático de la figura 23.

Sitio Carabino, Guanajuato

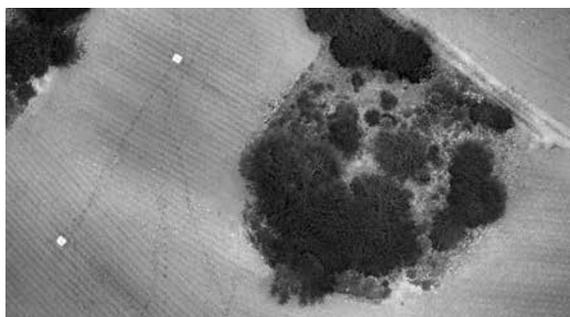
VANT: DJI *Phantom 2* v.2.
 Cámara: Canon PowerShot S100.
 Resolución: 4000x3000 píxeles.
 Distancia focal: 5.2 mm.
 Método: Manual.
 Altura del vuelo: 37.68 m (promedio).
 Número de puntos terrestres de control: 7.
 Número de imágenes: 498.
 Nube de puntos básica: 38 331.
 Nube de puntos densa: 36 636 796.
 Superficie mapeada: 6.69 ha.
 Error: 0.28 m.

A diferencia del sitio anterior, donde nos iniciamos en los vuelos con drones y donde habíamos practicado con el vehículo cuando menos en tres ocasiones previas, el asentamiento de Carabino era totalmente desconocido, además de ser una de nuestras primeras experiencias en misiones de mapeo en sitios arqueológicos. Esta situación generó cierta incertidumbre en la estrategia a utilizar en el levantamiento: en primer lugar debimos realizar un pequeño recorrido para determinar el área a cubrir con el VANT; una vez definida la superficie, se procedió a colocar los puntos de control y su posicionamiento, para entonces realizar los vuelos en modo manual.

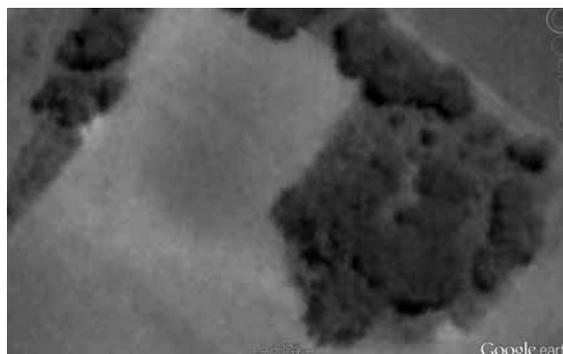
La misión fue llevada a cabo con tres vuelos, ninguno de ellos sistemático, ni homogéneo, debido en parte a la presencia de mucho viento y llovizna ligera durante el tiempo de vuelo. De ellos obtuvimos cerca de 500 imágenes desordenadas,



● Fig. 18 Ortofoto con curvas de nivel a cada 0.25 m.



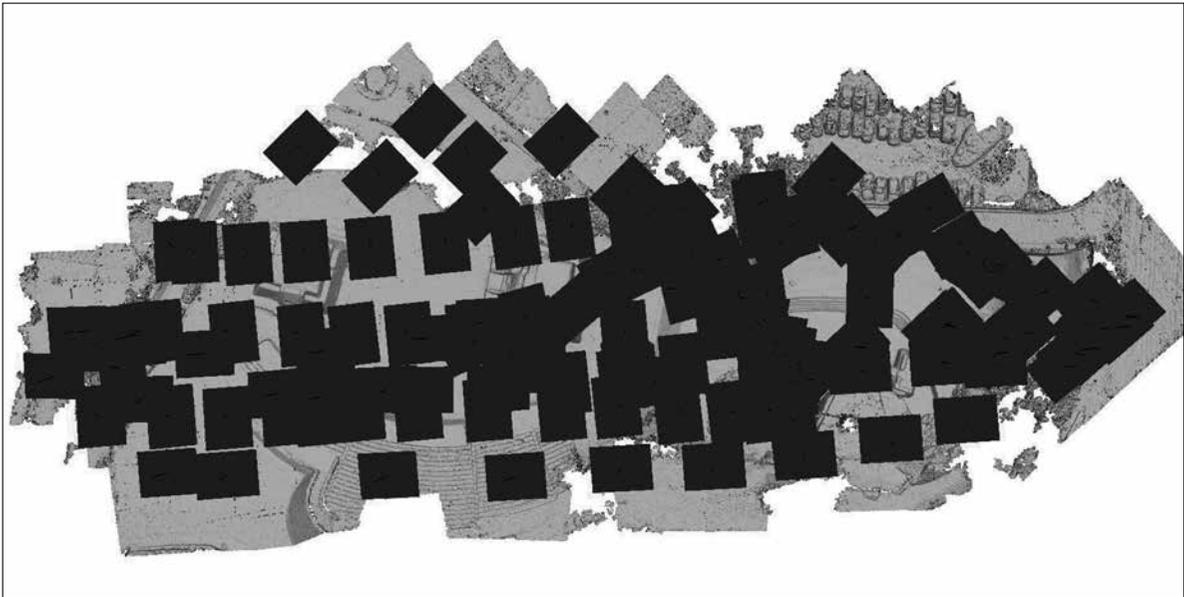
● Fig. 19 Detalle ortofoto generado a partir de las imágenes obtenidas por un VANT y procesadas con *PhotoScan*, los puntos de control que se observan en el terreno miden un metro por lado.



● Fig. 20 Imagen de *Google Earth* a la mayor resolución posible.



● Fig. 21 Cuiculco B. Vista oblicua alta de la nube de puntos densa, en la parte superior está representada la posición de las tomas realizadas por la cámara montada en el VANT.



● Fig. 22 Cuiculco B. Planta del recorrido del VANT (nótese el desorden en las líneas de vuelo).

por lo cual se decidió realizar el proceso fotogramétrico con todas las fotografías y ver si de esta manera se podría subsanar la falta de sistematización en la cobertura. Pese a disponer de bastantes imágenes, en esta muestra el modelo presenta áreas con poco traslape y en los casos extremos se carece de cobertura fotográfica.

En las figuras 24, 25 y 26 se puede apreciar la secuencia de los tres vuelos que componen la misión, confirmando que existe una falta de sistematización en las rutas seguidas: la altura es variable,

los espacios entre fotografías también son bastante irregulares, la velocidad del dron no fue constante, hay varias zonas con muchas tomas fotográficas y otras no tienen cobertura.

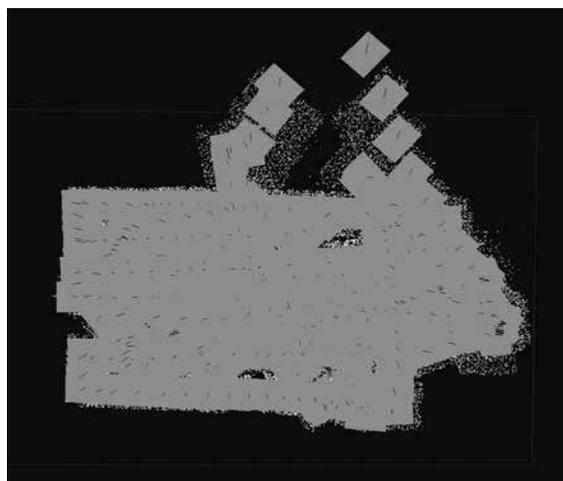
No obstante todos los inconvenientes referidos, se pudo obtener un modelo digital de terreno y una ortofoto, ambas georreferenciadas y de buena calidad, aun cuando se aprecia la falta de cobertura en un hueco situado en el centro-este de la ortofoto (figs. 27 y 28).



© Fig. 23 Cuiculco B. Sombreado monocromático.



© Fig. 24 Los cuadros más oscuros representan la posición de las cámaras del primer vuelo; los de tono más claro son del segundo vuelo.

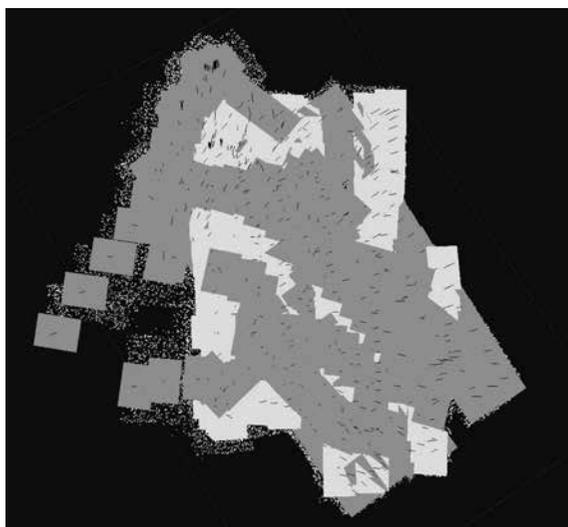


© Fig. 25 Posiciones de las cámaras de los vuelos 1 y 2.

El Zapote, Guanajuato

VANT: DJI *Phantom 2* v.2.
 Cámara: Canon PowerShot S100.
 Resolución: 4000x3000 píxeles.
 Distancia focal: 5.2 mm.
 Método: Automático.

Altura del vuelo: 30 m.
 Número de puntos terrestres de control: s/p.
 Número de imágenes: 183.
 Nube de puntos básica: 35 409.
 Nube de puntos densa: 28 852 157.
 Superficie mapeada: 3.5 ha.
 Error: sin datos.



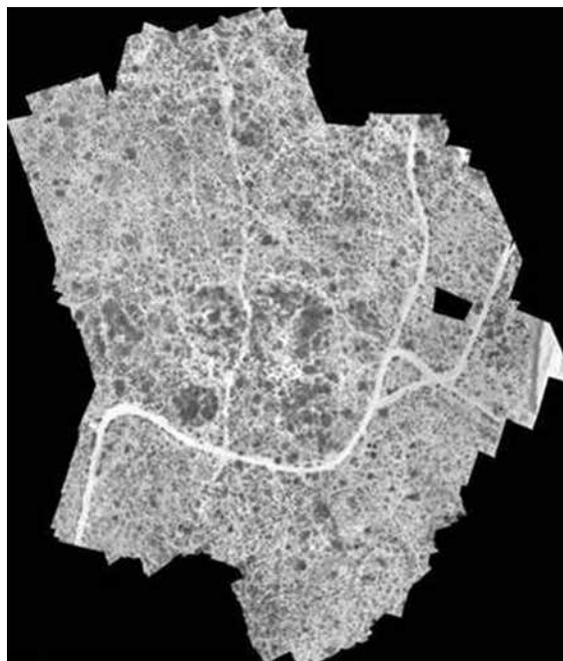
● Fig. 26 Los cuadros en tono claro representan las cámaras correspondientes al tercer vuelo, obsérvese que se ubican a menor altura que los vuelos anteriores.

Primer vuelo de manera automática utilizando un *DataLink*, para transmitir el plan de vuelo al VANT se empleó el software *Ground Station*. En la figura 29 se aprecian las líneas de vuelo perfectamente establecidas, producto de una velocidad constante, lo que redundó en un traslape frontal adecuado; caso contrario al traslape lateral, que por falta de altura tuvo una cobertura insuficiente y ello generó falta de información en todas las áreas ubicadas entre las líneas de vuelo; esta distorsión en los modelos es evidente, ya que se formaron unas líneas en las zonas donde no existió la cobertura lateral adecuada. Para corregir este problema, se debe hacer un vuelo a mayor altura, al menos 15-20 m, de esta manera la cobertura hubiera sido completa.

El error anterior no permitió asignarle un sistema de coordenadas al modelo, por lo que no se obtuvo un modelo digital de terreno, ni la ortofoto correspondiente, en este caso sólo se llega a obtener una imagen aérea texturizada (fig. 30).

Sitio Horno Hornitos, Puebla

VANT: DJI *Phantom 2 V.3 Vision +*.
Cámara: DJI FC200.



● Fig. 27 Ortofoto del sitio Carabino, en la parte izquierda se aprecia una zona en color negro, que muestra un área que no alcanzó a tener cobertura.

Resolución: 4384x2466 pixeles.

Distancia focal: 5 mm.

Método: Manual.

Altura del vuelo: 12 m.

Número de puntos terrestres de control: 4.

Número de imágenes: 122.

Nube de puntos básica: 10 211.

Nube de puntos densa: 3 671 970.

Superficie mapeada: 98.5 m².

Error: sin datos.

A diferencia de los ejemplos anteriores, donde las tomas de las imágenes se realizaron de manera cenital, en ese caso se emplearon tres ángulos, horizontal, vertical y oblicuo, con el modelo señalado que trae la cámara integrada; tal método ya se ha utilizado con éxito en otros sitios (Peinado *et al.*, 2014: 51-58). Lo anterior debido a las características del elemento a levantar, un horno de cal elaborado en el interior de una barranca; ahí se excavó parte del tiro, boca y varios pasillos, para lo cual se realizó un vuelo en líneas horizontales, con una separación aproximada de 2 m

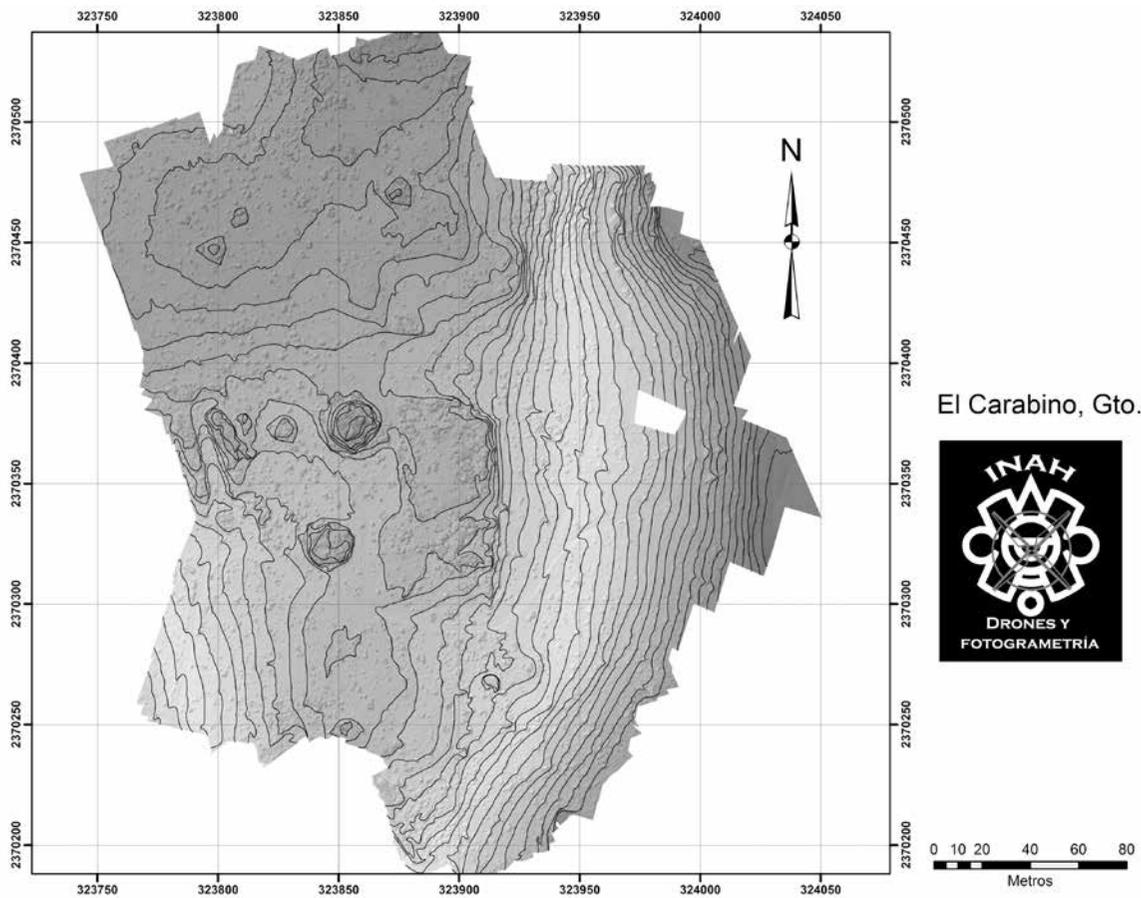


Fig. 28 Modelo digital de terreno (MDT) con curvas de nivel, sitio El Carabino.

entre cada una de ellas. Se realizó otro vuelo para registrar la parte superior del elemento y su área adyacente; en esta oportunidad de realizaron tomas verticales y oblicuas (figs. 31, 32 y 33). Recordamos que ambos vuelos fueron manuales, por lo que las tomas no son homogéneas, ni tienen un control preciso de separación entre cada una de ellas, aun cuando logró obtenerse una cobertura bastante aceptable.

Sitio Teteles de Loma Larga, Puebla

VANT: DJI *Phantom 2* v.2.
 Cámara: Canon PowerShot S100.
 Resolución: 4000x3000 pixeles.
 Distancia focal: 5.2 mm.

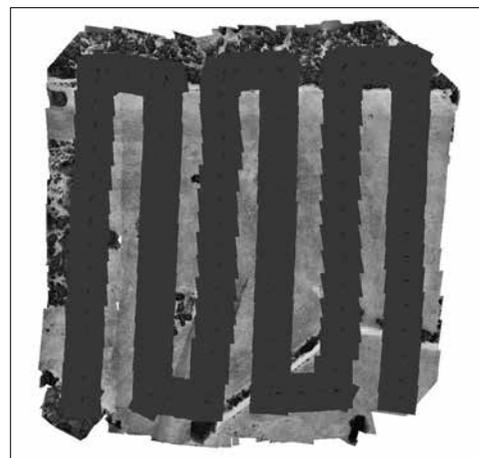
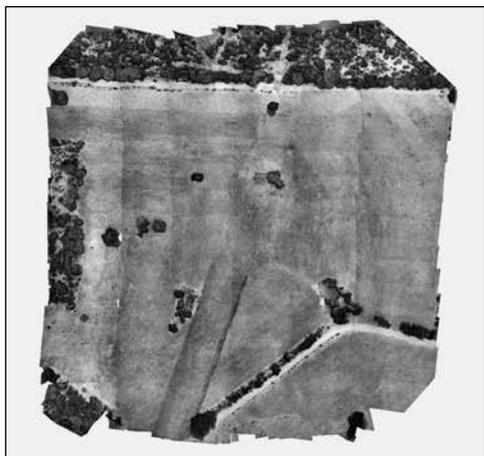
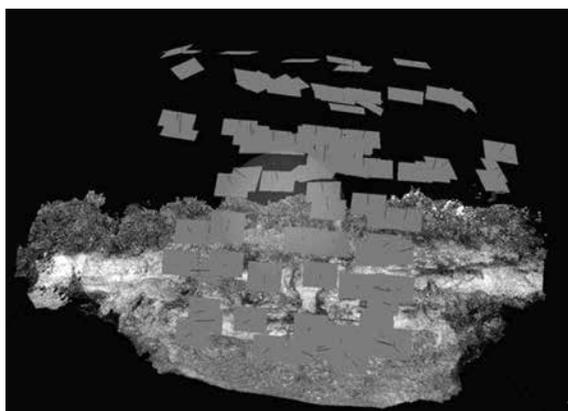


Fig. 29 El Zapote, Guanajuato, representación de las líneas de vuelo. Nótese que en las zonas ubicadas entre cada transecto se generan espacios abiertos y líneas irregulares, que son resultado de un traslape lateral no adecuado.



● Fig. 30 El Zapote, Guanajuato. Foto aérea texturizada que se consiguió, la que no se pudo seguir procesando para obtener la ortofoto.



● Fig. 31 Los cuadros representan las posiciones de la cámara: las inferiores corresponden a tomas horizontales, las superiores fueron tomas verticales y oblicuas, todas ellas capturadas en un vuelo en modo manual.

Método: Automático.

Altura del vuelo: 47 m.

Número de puntos terrestres de control: 3.

Número de imágenes: 165.

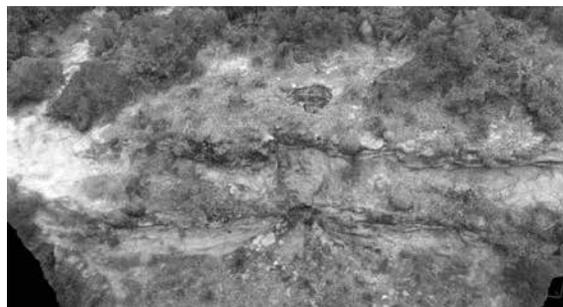
Nube de puntos básica: 33 756.

Nube de puntos densa: 102 105 741.

Superficie mapeada: 7.95 ha.

Error: 1.95 m.

En el marco del Proyecto Arqueológico Región de Tlacotepec-Xochitlán, Puebla, el sitio arqueo-

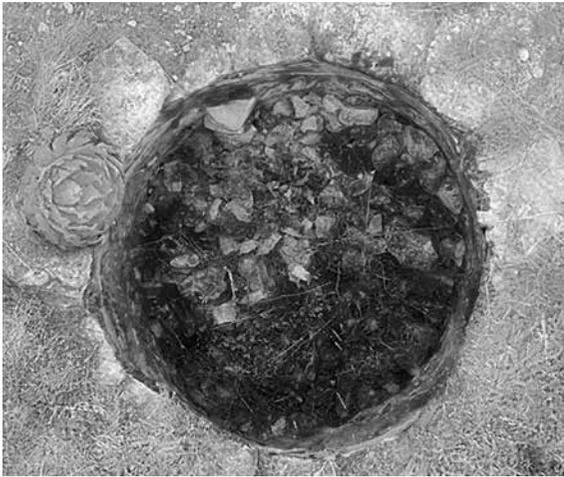


● Fig. 32 Modelo 3D del Horno Hornitos. Vista vertical donde se aprecian los pasillos excavados en las paredes de la barranca, así como su boca y tiro.

lógico Teteles de Loma Larga fue mapeado en 2013; los trabajos se realizaron con un teodolito y dos estadales, el trabajo en campo fue de seis días y el proceso de los datos se llevó a cabo en un día más, o sea, una semana de trabajo. En los trabajos topográficos intervinieron cuatro personas.

Con la finalidad de hacer una comparación entre el método tradicional de levantamiento y el que se expone en este documento, se realizó un vuelo con VANT en el mismo asentamiento; la misión fue hecha en una hora, mientras en el proceso fotogramétrico y de edición se emplearon alrededor de ocho horas. El levantamiento lo hicieron dos personas, una de ellas a cargo de la programación y seguimiento del vuelo, y la otra a cargo del control del VANT (por seguridad). La diferencia es clara en cuanto al tiempo empleado para obtener el plano final, aunado al número de personas que participan en los dos levantamientos; este último aspecto es importante, ya que también existe una diferencia notable en los recursos aplicados en uno y otro caso.

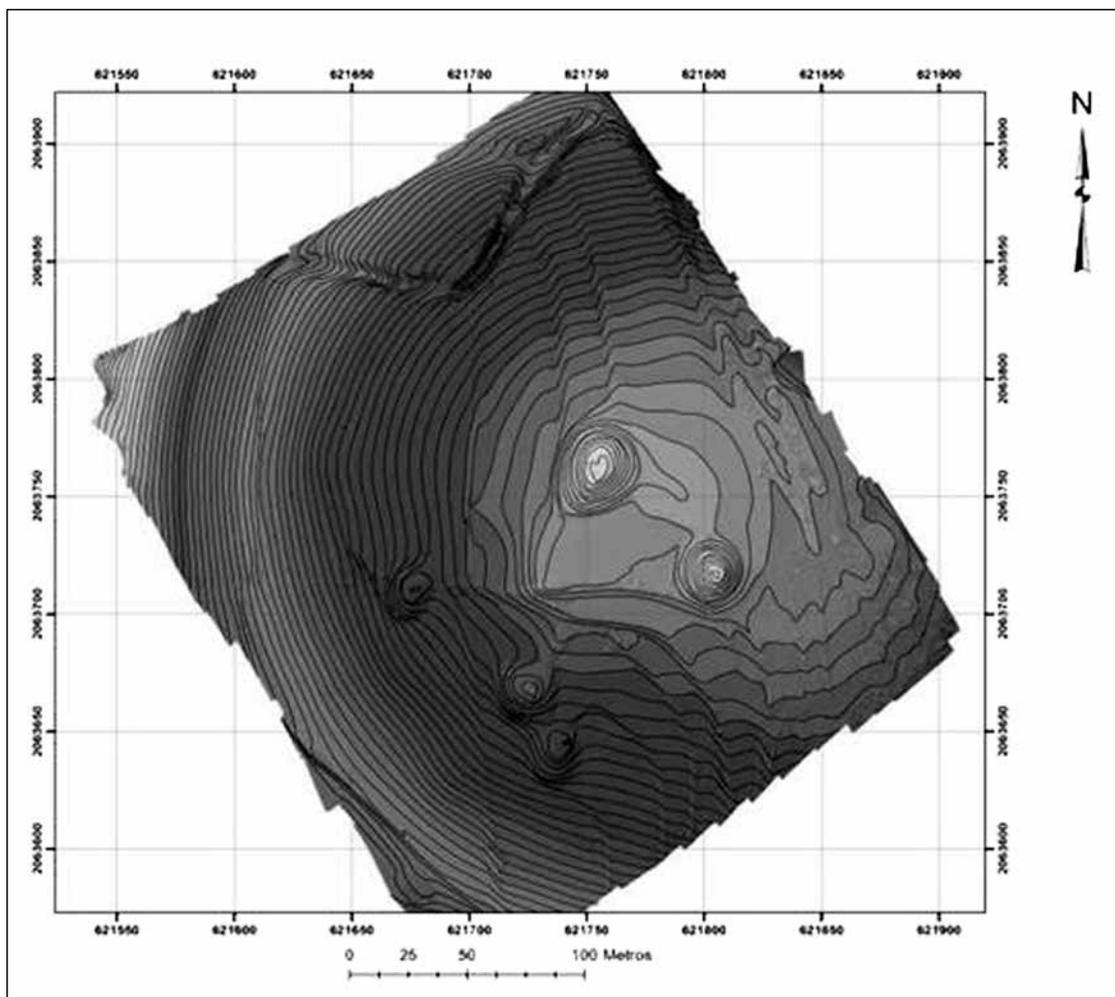
A continuación se exponen los resultados de ambos trabajos con los modelos digitales de terreno con curvas de nivel; en la figura 35 se muestra el plano generado con teodolito con equidistancia entre curvas de un metro. En el caso del levantamiento con VANT, la diferencia de nivel entre cada curva es de 0.5 m (fig. 34). Además, con el proceso fotogramétrico también se obtuvo una ortofoto del sitio, lo cual no es posible con el método tradicional (fig. 36).



© Fig. 33 Modelo 3D, detalle del interior del tiro.

Conclusiones

Se ha presentado la sistematización de un esfuerzo inicial por conocer y aplicar un procedimiento técnico más que apoya las labores arqueológicas en campo; un medio que, junto con otros, sirva para interpretar los antiguos desarrollos y cuya utilidad se potencia cuando las condiciones ambientales, del terreno y los vestigios lo permiten. Este artículo conforma un testimonio de las ventajas de manejar el recurso expuesto para conseguir representaciones espaciales de calidad en poco tiempo, así como la posibilidad de obtener información espacial diversificada a partir del procesamiento de datos georreferenciados que conforman una valiosa fuente de información. De



© Fig. 34 Levantamiento con VANT, fotogrametría en *PhotoScan* 1.1.6., procesado con *ArcGis* 10.1.

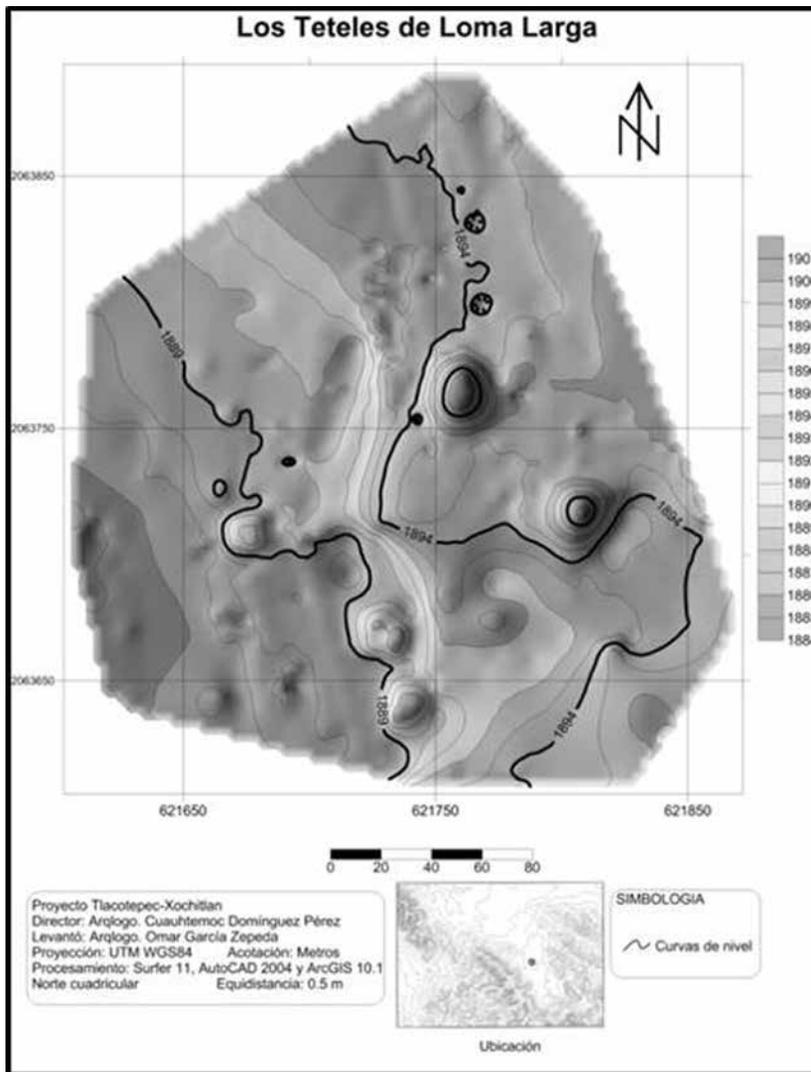


Fig. 35 Levantamiento topográfico realizado con teodolito, procesado en *Surfer 11*, *AutoCAD 2004* y *ArcGIS 10.1*.

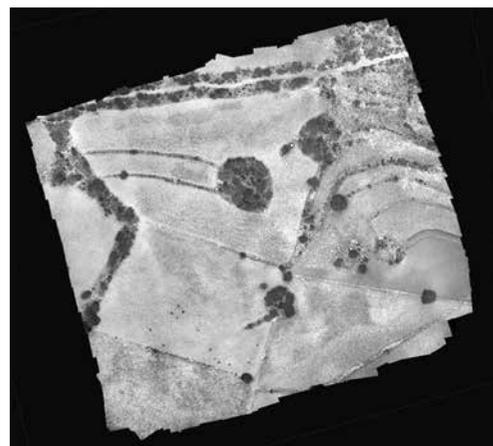


Fig. 36 Ortofoto obtenida mediante proceso fotogramétrico (*PhotoScan 1.1.6*).

este modo su beneficio es vasto y, sobre todo, se valora desde la óptica del servicio que ofrece ahorrando tiempos y recursos, sin dejar de lado la precisión de sus resultados.

Los modelos generados con vuelos de VANT ofrecen grandes expectativas para la arqueología, y su manejo adecuado puede ser muy provechoso, pues brindan la posibilidad de hacer tomas específicas que estarán sujetas a la problemática particular de cada proyecto de investigación en que se pretenda hacer uso de esta herramienta. Por ejemplo, se pueden emplear para trabajos de delimitación o prevención, así como en la elaboración de diagnósticos concretos: el impacto que sobre los asentamientos arqueológicos puedan tener tierras de cultivo, áreas de interés geológico, zona de obras y, por supuesto, el avance urbano. No debe olvidarse que se pueden hacer levantamientos de estructuras en 3D, barridos de muros o levantamientos verticales de fachadas, pinturas o petrograbados, además de la posibilidad de acceder a lugares que por otro medio sería más complicado, por señalar algunas prácticas.

A pesar de la inexistencia de un procedimiento explícito para el uso de drones en nuestro ámbito y disciplina, de ningún modo se pretende que este documento se vea como un manual, pues las características esenciales de su aprovechamiento estarían conformadas por aspectos como la habilidad del operador, la capacidad de entender el territorio a prospectar y la forma en que se valoran o ponderan una serie de circunstancias técnicas, climáticas, orográficas e incluso sociales, lo que por supuesto no se asimila con ninguna lectura, sino con el aprendizaje —en ocasiones de muchos años— no sólo en el uso de estos vehículos, sino de nuestra disciplina en general.

Indudablemente, lo expuesto no representa una solución infalible y existen inconvenientes y limitaciones en su uso, además de la opinión de quien pueda desaprobarlo; sin embargo, pensamos que por el momento —y si se tiene la posibilidad para hacerlo— se puede emplear este recurso en espera que mejoren o se generen otras condiciones en materia de representaciones espaciales. De igual forma, se debe tener presente que los resultados obtenidos mediante el uso de los drones pueden ser llamativos, pero no dejan de ser una herra-

mienta más de trabajo —y por ello su empleo no debe ser visto como objetivo final.

La aplicación masiva de los drones en arqueología está a la vuelta de la esquina, impulsada por mejoras técnicas que, entre otras cosas, permiten una autonomía de vuelo cada vez mayor, pero también porque la precisión y calidad de los modelos producidos con VANT se acerca mucho a métodos bastante más costosos y de acceso más complicado como el LIDAR; y si bien existen inconvenientes —como el suprimir la vegetación alta—, esto es subsanado medianamente por interpolaciones matemáticas de software especializados en fotogrametría; asimismo en sectores con deficiencias de cobertura en el plano, existe la posibilidad de completar con el trabajo mínimo de una estación total.

Con base en todo lo señalado, sería importante pugnar para que se tenga acceso institucional a esta tecnología, accesible en todos sentidos, y que sin duda es provechosa.

ANEXO

Revisión del plan de vuelo

Entorno

- Compruebe si hay personas, animales, árboles, líneas eléctricas en la zona de vuelo.
- Notifique a las personas que se encuentren en las inmediaciones y al dueño del terreno sobre sus intenciones de volar en el área.
- Si vuela en FPV,²⁵ discutir el plan de vuelo con el ayudante.
- Si vuela en un espacio aéreo controlado, notifique a la autoridad del espacio aéreo sobre la misión.

²⁵ Por sus siglas en inglés *First Person View* (Vista en primera persona), sistema de transmisión y recepción del video capturado por la cámara, en tiempo real. Comúnmente consiste en conectar la cámara a un transmisor de video pequeño montado en el VANT y un receptor con una pequeña pantalla para que el usuario la pueda cargar y ver mientras acciona el control remoto, gran apoyo para el encuadre de fotografía y video durante un vuelo.

Inspección de equipo

- Checar tornillos, sujetadores, bandas, correas y vínculos.
- Percatarse de que no existan alambres sueltos o dañados.
- Observar que no existan conexiones sueltas o dañadas (soldadura, enchufes, etc.)
- Inspeccione hélices y monturas.
- Para FPV, inspeccionar que el dispositivo y el lente de la cámara estén limpios; verificar que la cámara esté asegurada.
- Revisar que la batería esté completamente cargada, colocada y asegurada correctamente.
- Las hélices deben de estar lisas, libres de daños y defectos y bien apretadas.

Antes del vuelo

- Posición adecuada para el despegue, buscar un lugar conveniente para hacerlo, de preferencia un sitio más alto donde se pueda dominar toda el área de la misión.
- Para FPV, encienda la estación terrestre, receptor de vídeo, gafas, etc.
- Encender la cámara.
- Todos los interruptores del transmisor en posición correcta. (S1 y S2 en posición OFF y GPS, respectivamente).
- Radio transmisor encendido (control).
- Transmisor de aceleración en cero.
- Encienda el multirrotor.
- Para FPV, compruebe vídeo en gafas.
- Iniciar grabación de la cámara.
- Compruebe de nuevo la ubicación de las personas y/o animales cercanos.

Despegue

- Incrementar la velocidad del acelerador de manera gradual y de forma constante.
- Elevar y estabilizar el dron a una altura de 2 m sobre el punto de despegue, esperar de 15-20 s para comprobar que todo funciona y que el aparato permanece estable y obedece las señales del control.

Después del aterrizaje

- Apagar motores.
- Detener grabación de la cámara.
- Apagar la cámara.
- Apagar el multirrotor.
- Apagar el radio transmisor.

Bibliografía

- Acosta, Guillermo, Emily McClung, Víctor Hugo García y Gerardo Jiménez
2015. “El empleo de imágenes infrarrojas y fotogrametría digital mediante dron en el estudio de chinampas arqueológicas de Xochimilco”. *Boletín Antropológicas*, 3 (59).
- Agisoft PhotoScan User Manual. Version 1.0
2014. Recuperado de http://fieldofviewllc.com/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/27_AGI-SOFT%20PHOTOSCAN%20PRO%20USER%20GUIDE.PDF el 27 de octubre de 2015.
- “CHDK”
2015. Recuperado de <http://chdk.wikia.com/wiki/Features> el 27 de octubre de 2015.
- “Controladora de vuelo”
2014. Recuperado de <https://droningpage.wordpress.com/2014/10/19/que-partes-componen-un-drone-multirrotor/> el 27 de octubre de 2015.
- “Curvas de nivel”
2015. Recuperado de <http://geocienciasipc.blogspot.mx/p/glosario.html> el 27 de octubre de 2015.
- “DataLink”
2015. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Enlace_de_datos el 28 de octubre de 2015.
- Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)
2015. “Circular obligatoria que establece los requerimientos para obtener un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS)”. México, DGAC-SCT.
- DJI
2015. *Ground Station Wireless Data-link User Manual*. Recuperado de <http://www.sekidorc.com/>

pdf/GS_UserManual_en_v3.04_150508.pdf el 28 de octubre de 2015.

- Doneus, M., G. Verhoeven, M. Fera, Ch. Briese, M. Kucera y W. Neubauer
2011. "From Deposit to Point Cloud: A Study of Low-cost Computer Vision Approaches for the Straightforward Documentation of Archaeological Excavations". *Geoinformatics*, 6: 81-88. Recuperado de <https://biblio.ugent.be/publication/2038452>.

- Eisenbeiss, Henri; Karsten Lambers, Martin Sauerbier y Zhang Li
2005. "Photogrammetric documentation of an Archaeological site (Palma, Peru) Using an Autonomous Model Helicopter". Ponencia para el XX International CIPA Symposium. 26 de septiembre-1 de octubre, Turín, Italia.

- "Estación total"
2015. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n_total el 28 de octubre de 2015.

- Fahlstrom, Paul y Thomas Gleason
2012. *Introduction to UAV Systems*. Londres, John Wiley & Sons.

- Falker Edgar y Dennis Morgan
2001. *Aerial Mapping. Methods and Applications*. Washington, D.C., Lewis Publishers.

- Foster, Shaun y David Halbstein
2014. *Integrating 3D Modeling, Photogrammetry and Dissing*. Nueva York, Springer.

- "Fotografías aéreas"
2015. Recuperado de <http://www.kumbaya.name/ci2412/gps/mapas/4-2-Fotografias-aereas.pdf> el 27 de octubre de 2015.

- Gonizzi Barzanti, S., F. Remondino y D. Visintini
2013. "3D Surveying and Modeling of Archaeological sites: Some Critical Issues". *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* (volume II-5/W1, pp. 145-150). Actas del XXIV International CIPA Symposium. 2-6 de septiembre, Francia, Estrasburgo.

- "Índice K"
2015. Recuperado de http://www.dxmaps.com/propindex_e.html el 28 de octubre de 2015.

- INEGI
2005. *Guía para la interpretación de cartografía. Fotografía aérea*. Aguascalientes, INEGI.

- "Intervalómetro"
2004. Recuperado de <http://www.caborian.com/20041231/diccionario-de-terminos-fotograficos> el 28 de octubre de 2015.

- "LiPos"
2014. Recuperado de <https://droningpage.wordpress.com/2014/10/19/que-partes-componen-un-drone-multitrotor/> el 27 de octubre de 2015.

- Modelo digital de elevación (MDE)
2015. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/queesmde.aspx> el 27 de octubre de 2015.

- "Modelo digital de terreno" (MDT)
2015. Recuperado de <http://geocienciasipc.blogspot.mx/p/glosario.html> el 27 de octubre de 2015.

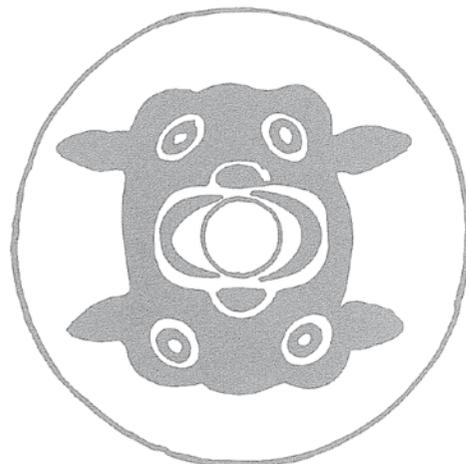
- "Nube de puntos"
2015. Recuperado de <http://www.gim-geomatics.com/nube-puntos> el 27 de octubre de 2015.

- Oczipka M.; J. Bemann, H. Piezonka, J. Munkabayar, B. Ahrens, M. Achtelik y F. Lehmann
2009. "Small Drones for Geo-archaeology in the Steppe: Locating and Documenting the Archaeological Heritage of the Orkhon Valley in Mongolia". *Proceedings of SPIE*. 7478. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/252914183_Small_drones_for_geoarchaeology_in_the_steppe_Locating_and_documenting_the_archaeological_heritage_of_the_Orkhon_Valley_in_Mongolia el 27 de octubre de 2015.

- "Ortofoto"
2015. Recuperado de <http://geocienciasipc.blogspot.mx/p/glosario.html> el 27 de octubre de 2015.

- Peinado, Zaira, Angélica Fernández y Luis Hernández
2014. "Combinación de fotogrametría terrestre y aérea de bajo coste: el levantamiento tridimensional de la iglesia de San Miguel de Ágreda (Soria)". *Virtual Archaeology Review*, 5 (10): 51-58.

- “Pixel”
2015. Recuperado de <http://www.caborian.com/diccionario-de-terminos-fotograficos/> el 28 de octubre de 2015.
 - “Plugin”
2015. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Complemento_%28inform%C3%A1tica%29 el 27 de octubre de 2015.
 - “Punto de control”
2015. Recuperado de <http://redgeomatica.rediris.es/cartoprofesores/Fotogrametria/ApuntesFotogrametria3.pdf> el 27 de octubre de 2015.
- “Recurren a drones como arqueólogos”. *Diario Reforma*. 21 de agosto de 2014.
- Valavanis, Kimon P. y George J. Vachtsevanos
2015. *Handbook of Unmanned Aerial Vehicles*. Nueva York/Londres, Springer.
 - “Xdrones”
2015. Recuperado de <http://www.xdrones.es/2015/05/que-son-los-uavs-yo-drones> el 17 de noviembre de 2015.



Silvia Mesa,* Ileana Echauri,* Wanda Hernández*

El registro público del patrimonio cultural en el INAH

Resumen: El presente artículo expone los fundamentos académicos y jurídicos bajo los cuales ha sido diseñado e implantado el Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas, creado con la finalidad de hacer más eficiente la protección del patrimonio cultural. Por ello se presentan las características tecnológicas que ostenta el sistema, así como sus funcionalidades y virtudes. También se explica cómo fue articulado cada uno de sus componentes y la manera en que se conformaron las fichas de monumentos arqueológicos e históricos muebles e inmuebles. Se hace una reflexión en torno al impacto positivo en cuanto a las prácticas tradicionales de control y resguardo del patrimonio con la puesta en marcha de dicho sistema, además de los retos que el INAH aún debe encarar respecto a esta temática.

Palabras clave: registro público, protección legal del patrimonio, certeza jurídica, estandarización de información.

Abstract: The aim of this article is to present the academic and legal foundations under which the Single System of Public Registry of Monuments and Archaeological and Historical Zones has been designed and implemented, created in order to make the protection of cultural heritage more efficient. This is why the technological features of the system are presented, as well as its functionalities and virtues. It also explains how each of its components was articulated and the way in which the entries on archaeological monuments and historical movable property and real estate were formed. The text offers a reflection on the positive impact on traditional practices for the control and protection of heritage with the instrumentation of this system, in addition to the challenges the INAH still faces regarding this issue.

Keywords: public register, legal heritage protection, legal certainty, information standardization.

Es nuestro propósito exponer la solución que instrumentó el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), motivado por las necesidades de cuantificación, control, administración y publicidad del patrimonio cultural tangible en México. Consciente de la exigencia y necesidad de estandarizar la actividad registral mediante el diseño, desarrollo y operación de un recurso informático idóneo, como es el Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas herramienta que concentra la categorización, organización y manejo de los datos sobre los monumentos arqueológicos, paleontológicos e históricos, a manera de síntesis metodológica acotada por los postulados de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas Artísticas e Históricas (LFMZAAH), vigente desde 1972.

* Dirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas, INAH.

Escenario

La Ley Orgánica del INAH consagra la responsabilidad de la institución de identificar, recuperar, investigar, conservar y difundir los bienes culturales de su incumbencia; así como la de proteger y vigilar las acciones que incidan sobre este vasto universo. En consecuencia, y desde su creación en 1939, el INAH dilucidó e implantó criterios diversos de registro del patrimonio, desde las inscripciones fundadas en parámetros del derecho registral hasta aquellos con estructura de catálogos y/o de inventarios. La evaluación de este ejercicio, después de 69 años, puso de relieve inconsistencias y discrepancias en la clasificación y descripción de los monumentos inmuebles y muebles bajo la tutela institucional, a más de omisiones y rezagos en la materia. Entre otras razones, corolarios poco satisfactorios se debieron a que distintas áreas se encargaron de la función registral sobre algunos segmentos del amplio universo de materiales, testigos de nuestro pasado ancestral. Se produjo un repertorio de datos heterogéneos de difícil acceso, incluso por lo que toca a la búsqueda y consulta de archivos y colecciones, en muchos casos restringidas. La debilidad institucional en este renglón indujo la emergencia para que en 2008 se inaugurara un proyecto a modo para sistematizar la inscripción pública de monumentos, estandarizada en un medio digital, acorde a la tecnología y recursos informáticos del siglo XXI. Se concibió entonces el desafío de reconfigurar el esquema del registro público en el INAH, admitiéndose la relevancia de modernizar las prácticas tradicionales mediante un programa especial de trabajo de cobertura nacional, abocado a unificar criterios, obtener consensos con las diferentes especialidades y estar en condiciones de garantizar una inscripción pública reestructurada. Todo ello desde la Dirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas, en concordancia con el capítulo II de la Ley Federal y su respectivo Reglamento, que instruyen sobre los principios registrales para la inscripción del patrimonio desde la instancia institucional así designada.

Más allá de lo relativo que resulta interpretar intenciones y omisiones de los responsables y/o

especialistas —y la estructura institucional que los soportó en su momento—, tocante a las tareas de inscripción de los monumentos conviene recordar ciertos contextos. Desde 1972 la oficina de Registro Arqueológico dio cuenta exclusiva de las colecciones arqueológicas bajo custodia de particulares, y de los sitios arqueológicos obtenidos básicamente por investigación. Por lo concerniente a los inmuebles históricos, arquitectos de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos levantaron la información en formato de catálogo; a partir de 2006, la base de datos especial 4th Dimension incluyó exclusivamente el registro de 10 500 inmuebles federales (arts. 23 y 36 de la LFMZAAH). Por lo que respecta a los monumentos históricos muebles, entre 1972 y 1982 se acumularon 1 636 bienes registrados en manos de particulares.¹ Por otro lado, en un lapso de tres años —y ante el compromiso de iniciar con el registro de los bienes históricos propiedad del INAH— la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural registró 2 908 monumentos muebles.

Después de 32 años de interpretaciones del marco jurídico que nos rige, y de actuar en consecuencia sobre el registro del patrimonio cultural, entre 2004 y 2008 el INAH enfrentó al respecto el escrutinio de la Auditoría Superior de la Federación (ASF) articulado desde su propia exégesis de la Ley y su Reglamento (LFMZAAH) y bajo los parámetros de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. La ASF conminó al Instituto a replantear el Registro Público Nacional,² y a ser

¹ Sólo tres colecciones fueron registradas en 1990, en 2002 la Virgen de Guadalupe y el *Niñoopa* (Dominio de mayorías del ancestral Xochimilco en el D.F.) y en 2004 cinco colecciones de documentos de la Caja de Seguridad de Banamex. Podría interpretarse como registros eventuales, a solicitud de parte, no como producto de un programa institucional permanente.

² Auditoría Superior de la Federación. Revisión de las Cuentas Públicas, 2004, 2005, 2007 y 2008. Se cuestionó el desempeño del INAH por haber omitido el 'registro público' de los monumentos bajo su resguardo. Observación Pública de 2007 recomendación al INDAABIN, al Conaculta, al INBAL y al INAH para que "[...] instrumenten los mecanismos de control y supervisión para crear el Registro Público Nacional Patrimonial en el Instituto Nacional de Antropología e Historia... con categorías y criterios técnicos comunes, accesibles a todas las áreas [...]". Revisión de la Cuenta Pública 2008, recomienda al INAH, conjuntamente

fiel a los postulados de la ley unificando criterios en una sola dependencia y garantizando que los objetivos fueran accesibles a todas las instancias obligadas a registrar el patrimonio cultural bajo su custodia.

Mejor dicho, se exhortó al INAH para que cumpliera con un registro público de la cultura material mexicana (hasta el siglo XIX) en sentido lato con buen desempeño en: 1) La inscripción pública estandarizada de cobertura nacional. 2) La función registral que proporciona seguridad jurídica sobre la existencia física de los monumentos arqueológicos, paleontológicos e históricos y los hechos y actos relacionados con ellos. 3) El control del historial de los monumentos referenciados con una nomenclatura única, progresiva y, en su caso, correlativa. 4) La publicidad y acceso a las inscripciones y su contenido. 5) La expedición de copias constatadas de las inscripciones, concesiones y autorizaciones.

Las expectativas institucionales con un proyecto concebido en este escenario fue disponer, a corto plazo, de un instrumento que hiciera posible el control de información sobre los bienes a través del conocimiento preciso —en tiempo real— de las personas jurídicas que los usan, administran, custodian o tienen en concesión o comodato —o por medio de cualquier otro instrumento— (fig. 1), así como la certeza de su ubicación y de su estado físico (fig. 2). Es entonces que inicia la planeación integral para fusionar las actividades registrales en una sola instancia. Se reconocieron fallas enraizadas y limitaciones de carácter técnico, metodológico, normativo y organizacional en relación con los grandes temas institucionales en el campo de la arqueología, la paleontología y la historia, por lo que concierne a la clasifica-

con la Segob, SHCP, SEP, el INDAABIN y el INBAL, instrumenten mesas de trabajo que garanticen la implementación de un procedimiento integral que establezca políticas, lineamientos, procedimientos, reglas de operación, etc., para efectuar el registro, control, conciliación, salvaguarda y protección con los diferentes órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) de los inventarios de bienes inmuebles artísticos, históricos, arqueológicos y paleontológicos patrimonio de la nación. Revisión de la Auditoría Superior de la Federación Cuenta Pública 2010. Recomienda al INAH que inscriba en el Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas los bienes arqueológicos e históricos identificados, a fin de protegerlos legalmente.



Fig. 1 Instancias que pueden fungir como custodios del patrimonio cultural tangible.

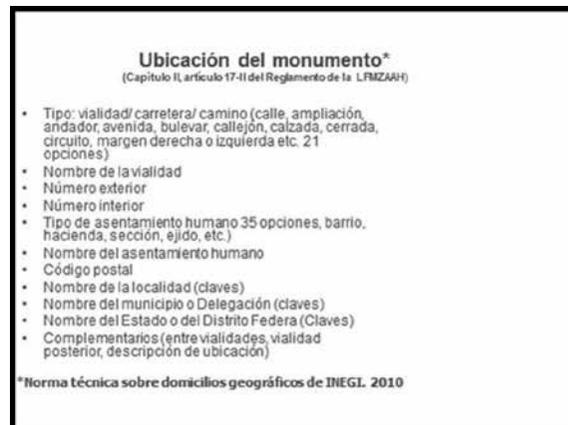


Fig. 2 Datos que dan cuenta de la ubicación de los bienes registrados.

ción, descripción, sistematicidad y recurrencia de la catalogación y registro de los materiales y monumentos culturales. Actividades a cargo no sólo de las distintas áreas académicas del INAH, sino de aquellas ajenas, federales y de investigación, como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (Conaculta), el Museo del Anahuacalli, por dar sólo unos pocos ejemplos, dedicados también a la salvaguarda de una parte de los bienes culturales.

Disponer de un registro unificado implicó un cambio en la estructura organizacional del INAH,³

³ En un principio se consideró que la oficina de Registro

mover inercias y ciertos monopolios de información, propios de una estructura burocrática consolidada pero no del espíritu de un registro público. El reto central del proyecto fue conciliar los preceptos del derecho registral, patentes en la ley federal en la materia, con los cánones metodológicos y singularidades paradigmáticas de cada una de las disciplinas involucradas en la investigación y catalogación de un universo heterogéneo, tanto en su dimensión temporal como espacial. Pensemos en las variables discursivas de la propia arqueología, la historia y la paleontología, o en la complejidad de un universo aprehendido desde diferentes perspectivas de categorización espacial, temporal y descriptiva. A más de las diferencias conceptuales y estimativas, no sólo de las diversas instituciones a cargo del estudio de bienes culturales, sino de los entes sociales involucrados en la custodia o cuidado del patrimonio cultural, como son autoridades estatales, municipales, religiosas, organismos descentralizados y coleccionistas particulares (arts. 21 y 22, LFMZAAH).⁴

Estas variables, aunadas a la práctica extendida de utilizar un formato universal para sintetizar la descripción de las expresiones materiales de nuestra cultura,⁵ incluso de los vestigios de interés

paleontológico, tornaron aún más complejo el escenario, pues a todas luces un único formato inhibe la posibilidad de expresar los datos empíricos que hacen viable la identificación nominal de un monumento. Afirmación válida aun siendo conservadores respecto a lo sucinto que —por definición— debe ser la información recogida en cualquier inscripción pública, de la naturaleza de que se trate.

El Reglamento de la Ley de 1972 enuncia la obligatoriedad de describir los monumentos a registrar (art. 17, RLFMZAAH),⁶ pero también deja a discreción de los especialistas los campos de información y/o diseño de una ficha básica para identificar el mosaico diverso de manifestaciones culturales que deben describirse individualmente, o por grupo; verbigracia: piezas arqueológicas, fósiles, ejemplares varios del llamado “arte sacro”,⁷ menajes militares del horizonte histórico, numismática, edificios monumentales históricos, por citar unos cuantos tipos. Representaciones que, además, deberán estar en armonía con los supuestos académicos y la demanda de rigurosidad disciplinaria en cada caso.

El diagnóstico sobre la pluralidad discursiva que durante 70 años guió la clasificación del patrimonio cultural en México, y la asimetría de medios de resguardo de la información, nos movieron al campo del conocimiento ligado a la acción práctica que, con rigor y consistencia metodológica, nos permitieran sintetizar las variables conceptuales que —como tarea intelectual— se han modificado según los criterios de distintas comunidades epistémicas. Ello, para estar en condiciones de desembocar en una pragmática

Público dependiera de la Dirección General del INAH, pero ante la envergadura de las áreas de competencia que concentra y a su marco jurídico, se decidió que dependiese de la Coordinación Nacional de Asuntos Jurídicos del INAH.

⁴ El fenómeno del coleccionismo en México desde 1972 fue, en cierto sentido, limitado formalmente, pero la estimación de las piezas en custodia de particulares en el ámbito de la investigación continúa siendo menospreciada, ya que por lo general éstas proceden de saqueos, y / o son obtenidas en un mercado ilegal, que los despoja de su información contextual y sentido cultural.

⁵ La legislación vigente en México aún no contempla el control del patrimonio cultural intangible. Se entiende por éste a “los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas [...] que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural. [...] se transmite de generación en generación, es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad y contribuyendo así a promover el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana.” (Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial, UNESCO, 2003). En cuanto al patrimonio cultural tangible, se puede definir como la expresión material producto de los procesos

culturales creativos y de conocimiento de los pueblos (Arizpe, 2006) con valor excepcional para la humanidad desde el punto de vista histórico, artístico, científico, estético, etnológico o antropológico. (Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural, UNESCO, 1972). Cabe resaltar que el Registro Público está regido por las definiciones de bienes arqueológicos, históricos y paleontológicos establecidas por la Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.

⁶ En las inscripciones que de monumentos muebles o declaratorias respectivas se hagan en los registros públicos de los Institutos competentes, se anotarán: II. La descripción del mueble y el lugar donde se encuentre.

⁷ Categoría adscrita a un campo semántico de cuño religioso, a la que no se refiere la LFMZAAH.

normativa registral derivada y retroalimentada por la experiencia acumulada.

Variables académicas y legales

Resulta insoslayable la importancia de delimitar los conceptos y definirlos al hablar de universos desiguales, tanto por lo que se refiere a las especialidades mismas, como a los objetivos, intenciones y criterios de lo se integró en un único registro público. Reparemos en las definiciones de la LFMZAAH:

Artículo 28. Son monumentos arqueológicos los bienes muebles e inmuebles, producto de culturas anteriores al establecimiento de la hispánica en el territorio nacional, así como los restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con esas culturas.

Artículo 28 bis. Para los efectos de esta ley y de su reglamento, las disposiciones sobre monumentos y zonas arqueológicas serán aplicables a los vestigios o restos fósiles de seres orgánicos que habitaron el territorio nacional en épocas pretéritas y cuya investigación, conservación, restauración, recuperación o utilización revistan interés paleontológico, circunstancia que deberá consignarse en la respectiva declaratoria que expedirá el Presidente de la República.

Artículo 36. Por determinación de esta ley son monumentos históricos: I. Los inmuebles construidos en los siglos XVI al XIX, destinados a templos y sus anexos; arzobispados, obispados y casas curales; seminarios, conventos o cualesquiera otros dedicados a la administración, divulgación, enseñanza o práctica de un culto religioso; así como a la educación y a la enseñanza, a fines asistenciales o benéficos; al servicio y ornato público y al uso de las autoridades civiles y militares. Los muebles que se encuentren o se hayan encontrado en dichos inmuebles y las obras civiles relevantes de carácter privado realizadas en los siglos XVI al XIX inclusive.

II. Los documentos y expedientes que pertenezcan o hayan pertenecido a las oficinas y archivos de la Federación, de los Estados o de los Municipios y de las casas curales.

III. Los documentos originales manuscritos relacionados con la historia de México y los libros,

folletos y otros impresos en México o en el extranjero, durante los siglos XVI al XIX, que por su rareza e importancia para la historia mexicana merezcan ser conservados en el país.

IV. Las colecciones científicas y técnicas podrán elevarse a esta categoría, mediante la declaratoria correspondiente.

Detenerse en las convenciones, por demás ambiguas y evidentes en la cita, ilustra la complejidad que se enfrentó en el diseño y construcción de un sistema de información congruente y homogéneo en cuanto a los datos que sobre los monumentos que deberían inscribirse. Apuntar a lo arqueológico como lo anterior “[...] al establecimiento de la hispánica en el territorio nacional [...]” resulta controversial en un territorio donde los conquistadores españoles hicieron sus primeras incursiones de manera escalonada conforme a sus intereses, a la intrincada orografía y a las distancias no fácilmente remontables. Recordemos algunas fechas: en Nuevo León, en el noreste, según las fuentes fue alrededor de 1596 en el Altiplano central se oficializa con la caída de Tenochtitlán en 1521 y en la zona maya para 1546 (Chamberlain, 1974).

Por lo que toca al patrimonio paleontológico, la interpretación del artículo 28 bis durante décadas apuntó a que su naturaleza se definía sólo si mediaba una “declaratoria” expedida por el Ejecutivo Federal y en esos términos, en tanto no existe hasta la fecha declaratoria alguna, no se registraban los fósiles.⁸ Por último, por lo que concierne a establecer el final del siglo XIX como límite para lo que debe registrarse como histórico, deja fuera evidencias de la Revolución Mexicana que inició en 1910, por mencionar sólo un ejemplo. Esta orfandad jurídica del patrimonio cultural del primer cuarto del siglo XX ha suscitado inquietud en círculos enfocados a su estudio y resguardo.⁹

⁸ Interesante la discusión relativa a la lectura del artículo 28 bis. Los restos que revistan interés paleontológico son monumentos considerados por la ley, y su relevancia debe ser consignada en caso de una declaratoria. De otra manera, ¿cómo podría el Ejecutivo Federal declarar un bien paleontológico que no estuviese registrado?

⁹ El Instituto Nacional de Bellas Artes limita su registro público a los bienes muebles e inmuebles que por sus

Pero más allá de estas consideraciones ¿desde qué marco conceptual un registro público del patrimonio cultural tangible requiere la asignación de significado? La obvia decisión, dados los objetivos y los efectos jurídicos, fue el de la legislación vigente que orientó el desarrollo y la lógica del sistema de información. Es decir, los preceptos reglamentarios constituyen la estructura primaria de ordenamiento en:¹⁰ 1) los monumentos y declaratoria de muebles,¹¹ 2) los monumentos y declaratorias de inmuebles, 3) las declaratorias de zonas y 4) los comerciantes.

Secciones arbitrarias en que se ordenaron los monumentos atendiendo a grandes horizontes cronológicos —coincidentes, en general, con las áreas de conocimiento—, y sus particularidades, de la siguiente manera:

Sección de Muebles

Paleontológicos:

- Fósiles

Arqueológicos:

- Piezas
- Restos arqueobotánicos
- Restos arqueozoológicos
- Restos humanos

Históricos:

- Menaje y objetos en general
- Documentos: Bibliográfico y publicaciones periódicas. Archivo cartográfico. Artes gráficas
- Fotografía
- Equipo de transporte terrestre
- Restos humanos
- Patrimonio cultural subacuático
- Colecciones científicas y técnicas

Sección de Inmuebles

- Sitio o yacimiento paleontológico
- Sitio arqueológico
- Monumento inmueble histórico

características revistan valor estético relevante, según lo estipula el artículo 33 de la LFMZAAH.

¹⁰ El Registro público atenderá las temáticas de las secciones señaladas en el artículo 23 del Reglamento de la LFMZAAH.

¹¹ Por su carácter, el término se consigna en el Código Civil, de igual manera el significado de un bien inmueble.

Sección de Declaratorias

- Declaratoria de zona paleontológica
- Declaratoria de zona de monumentos arqueológicos
- Declaratoria de zona de monumentos históricos
- Declaratoria de monumento inmueble histórico

Sección Comerciantes

- Comerciantes en monumentos históricos

Con estos parámetros, el foco del esquema general de información es la descripción de los atributos ineludibles para la pronta identificación de las evidencias, en formatos de fácil llenado con una lógica de representación que atiende las peculiaridades de cada tipo de objeto. La tarea de síntesis, reiteramos, no descuidó la escrupulosidad de cada disciplina —de hecho, caminó de la mano con los especialistas—, pero sí implicó enfrentar la amplia polémica sobre los métodos para seleccionar las unidades de estudio, y organizar los rasgos y las variables que instituyen modelos formales, según la naturaleza del monumento. Todo lo concerniente al cómo construir y presentar la información. En este sentido, fue importante reparar en qué productos de la investigación, tales como los catálogos e incluso ciertos tipos de inventarios, en tanto “sistemas de representación” tienen por objetivo simplificar la recuperación de datos —al contrario de las tipologías, cuyo propósito es contribuir en la interpretación de cierta cultura, aunque ambos se deriven del dato duro de las evidencias materiales (Gardin, 1980: 81).

Ahora bien, estando de acuerdo en que la unidad de análisis determina los contenidos de los puntos subsecuentes, que son factibles de ser verificados, se determinó la lógica general del sistema. Encuadre en el que se hacía indispensable la observación de todas las características del monumento, el registro de los datos o atributos significativos y el análisis de resultados. Todo ello conformó un sistema de información en relación con una función, una estructura de contenido y un formato, que tuvo como objetivo la reconformación del Registro Público Nacional. Con esta intención resaltamos la conveniencia de resumir un

conjunto de variables imprescindibles para garantizar la pertinencia de los datos en volúmenes importantes y significativos. Con todo ello nos anticipábamos también a la instrumentación de un método cuantitativo de manipulación estadística para detectar similitudes tipológicas entre los monumentos inscritos, y así sacar provecho de un sistema registral computarizado (Jiménez, 1997).

En la otra mano, las determinaciones metodológicas oportunas al fin que perseguimos, más allá de diatribas paradigmáticas, fueron previstas para lograr categorías generales que reflejaran las propiedades esenciales de los monumentos. La meta fue lograr a través de la clasificación, conexiones tipológicas que demostraran relaciones entre los monumentos, concretamente para el caso de las piezas (monumentos muebles) tanto desde el punto de vista de su *forma* como de su *función* (Bartra, 1975). El agrupamiento de los objetos, que se plasma en la inscripción pública, según la selección de información, privilegió estos dos aspectos relacionados con las *categorías* de una clasificación. Evidentemente, el tipo de industria determina y conviene al análisis requerido por algunos encuadres metodológicos para establecer tipos como grupos de objetos que presentan similitudes en *función*, *materia* y *forma* (Caple, 2006). Sin embargo, esta clase de análisis pormenorizado, por su amplitud, no resultaba adecuado ni práctico para consignarse en un registro público del patrimonio cultural, pues ciertas características tecnológicas —como pastas; desgrasantes, grados de cocción, color, etcétera— no abonan a una filiación sucinta para efectos jurídicos. Por ello consideramos el establecimiento *ad hoc* de una categoría forma-función que incluyera los tipos específicos (Mesa, 2009). A primera vista, debe ser factible sintetizar y destacar las propiedades físicas de las piezas acorde a nuestros propósitos de identificación rápida, verbigracia la necesaria en una diligencia relacionada con el tráfico ilícito de patrimonio mexicano.¹² Intentamos que la clasificación fuese cómoda para cualquier tipo de material, que permitiera fácilmente la caracteri-

1. Inscripción de Monumentos Muebles

DATOS REQUERIDOS:

1. Denominación. Tipo de objeto / Forma
2. Materia prima.
3. Técnicas de manufactura / Decoración o acabado
4. Procedencia. Territorio de origen / Región, provincia o ciudad.
5. Filiación cultural. Cronología / Estilo / Autor / Título / Tema
6. Dimensiones.
7. Señas particulares.
8. Leyendas o inscripciones en la pieza.
9. Observaciones.
10. Fotografías.

● Fig. 3 Rubros descriptivos de las cédulas para piezas arqueológicas e históricas.

zación de los objetos y su rápida ubicación en el ámbito informático.¹³ Como ejemplo, aludimos a los contenidos para el caso de los monumentos muebles.

Los datos requeridos para la inscripción se sujetan a menús de selección restrictivos, con guías y glosarios perfilados para auxiliar cada elección (figs. 3 y 4). El propósito fue lograr consistencia en la información para posibilitar búsquedas, cuantificar los bienes según los fines, obtener estadísticas, etcétera, opciones difíciles de obtener cuando las descripciones de los monumentos se realizan en campos de llenado libre.

Refiriéndonos ahora a las determinaciones puntuales para adecuar los registros —que el INAH acuciosamente instauró desde 1972— sobre los monumentos inmuebles históricos y arqueológicos, en específico para los últimos —que de acuerdo con el Catálogo Nacional de Sitios Arqueológicos de 2015 ascienden a 47 895— resultó prudente repasar la definición “oficial”: “Zona de monumentos arqueológicos es el área que comprende varios monumentos arqueológicos inmuebles, o en el que se presume su existencia” (arts. 28 y 29 LFMZAAH).¹⁴ Para nuestro proyecto tal

¹² En el ámbito de la participación de México como firmante en varios de los tratados internacionales en materia de restitución de bienes culturales [López, 2013].

¹³ El diseño obedeció en parte a estándares internacionales para la clasificación de bienes culturales orientados al manejo interno del ámbito museístico o de identificación de objetos en el contexto del tráfico ilícito tales como Object ID, CIDOC-CRM, Reglas Angloamericanas para la Catalogación, e ISAD-G, entre otros.

¹⁴ La noción “zona de monumentos” tiene antecedentes

FICHA DE INSCRIPCIÓN PÚBLICA DE MONUMENTOS MUEBLES ARQUEOLÓGICOS

Datos de inscripción pública	
Ubicación del monumento:	Dirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas
Responsable:	Dirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas - Titular en turno -
Denominación:	* Tipo de objeto: Seleccione una opción
	* Forma: Seleccione una opción
Materia prima:	* 1: Contenedores
	* 2: Esculturas, figuras y figurillas
Técnicas:	De manufactura: * 1: Artefactos
	* 2: Ecofactos
Procedencia:	De acabado y/o decoración: * 1: Ornamentos, atavíos u objetos votivos
	* 2: Elementos arquitectónicos
Filiación cultural:	* Región cultural: Seleccione una opción
	* Subregión: Seleccione una opción
* Dimensiones (cm.):	Sitio arqueológico: <input type="text"/>
	* Horizonte cronológico: Seleccione una opción
Señas particulares:	Estilo: Seleccione una opción
	X: <input type="text"/>
Nombre(s) con que se conoce al monumento:	Y: <input type="text"/>
	Z: <input type="text"/>
Observaciones:	Diámetro: <input type="text"/>
	<input type="text"/>
* Fotografías:	<input type="text"/>
	<input type="text"/>

A manera de ejemplo de las opciones cerradas de selección.

Fig. 4 Ficha de inscripción pública de monumentos muebles arqueológicos.

supuesto implicó una amplia cavilación, pues subyace más de una definición de sitio arqueológico. La pluralidad de criterios y formatos para consignar los datos que dan cuenta de la existencia de

un sitio son diversas. Criterios que se ponen en juego desde el momento mismo en que se acota, con la precisión de los GPS, un espacio geográfico considerado por el especialista como la superficie donde se encuentran los vestigios de un asentamiento prehispánico. Aparentemente sencillo, lo anterior induce la pregunta sobre ¿qué tipo de

desde 1934 en una ley sobre protección y conservación de los monumentos y sitios naturales.

evidencias constituyen una zona arqueológica? (Mesa *et al.*, 2009). Asunto harto relativo, las definiciones son tan nutridas como el número de consideraciones teóricas introducidas en cada decisión.¹⁵ La pluralidad de enfoques y tópicos de investigación —dependientes de diferentes paradigmas— no solamente es deseable, sino indispensable en la sana discusión y generación de conocimiento (Sánchez, 2009, Nalda, 2009, Esquivel, 2009, Cruces, 2009, Manzanilla, 2009 y Juárez, 2009). Pero las discrepancias académicas, virtuosas en el ámbito de “la investigación pura”, no lo son tanto cuando se establecen los datos registrables para los efectos legales, que en la praxis restringen definitivamente un área de protección y no otra. La mirada a la definición de “zona de monumentos arqueológicos” abre un mar de posibilidades de interpretación suscitada por enunciaciones tan abiertas como la oficial. Las consecuencias de la frase “[...] o en el que presume su existencia”, ha dado cabida a argumentos no siempre justificados de manera suficiente. Porque el arqueólogo no sólo interpreta las mismas evidencias en términos diferentes a otros arqueólogos, también selecciona y defiende su carácter científico, muchas veces en franca discrepancia con sus colegas.

Así, para la elección de las variables y los descriptores puntuales, para efectos de la inscripción de sitios arqueológicos se acopiaron los criterios y datos que habían sido observados de manera recurrente por los arqueólogos en la historia del registro en el INAH, patentes en el Catálogo Nacional de Sitios Arqueológicos (fig. 5).

Es indispensable advertir que el registro de monumentos, en todas sus acepciones, conmina a los usuarios a que la información de las inscripciones sea de exclusiva incumbencia de los especialistas a cargo, quienes deberán plasmarlo en el sistema informático, o bajo su supervisión y veri-

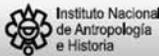
ficación.¹⁶ La razón de esta determinación fue que la constatada ausencia, insuficiencia y yerros del registro público en el INAH se debió al haber delegado esta tarea en personal técnico no capacitado. Hacemos hincapié en este comentario, ya que un buen comienzo de la refundación sistemática del registro público de monumentos en México, actualizando y depurado, involucra sin duda a los profesionales responsables de asumir la aportación de los datos provenientes de la investigación. Única forma de contar con inscripciones de las manifestaciones culturales materiales potencialmente útiles.

En auxilio de un planteamiento pragmático conveniente a los intelectuales interesados en el tema del registro del patrimonio, amén del ámbito de académicos de diferentes campos e instituciones, fue preciso centrar el significado de conceptos como: inventario, catálogo, inscripción pública, registro, en relación con lo que la ley comanda. Asunto que contribuye a ubicar y evaluar, en su respectiva dimensión, proyectos y/o programas en el INAH que ostentan esos términos en su denominación; verbigracia: catálogos derivados de investigación que usualmente se publican, o inventarios que elabora un curador de un museo con fines muy acotados de control.¹⁷ Eva-

¹⁵ Sólo para documentar una muestra de la pluralidad de definiciones presentes en la literatura arqueológica: “Un asentamiento no es una abstracción lógica, ni puede caracterizarse mediante una lista —por muy elaborada que sea— de tipos de artefactos. Señala una realidad empírica, una unidad física de deposición compuesta de cosas culturales abandonadas con determinadas relaciones espaciales” (Chang, 1976).

¹⁶ En atención a lo formulado en las actuales “Disposiciones Reglamentarias para la Investigación Arqueológica en México”: Artículo 4º sobre la obligación del estudio de los bienes muebles arqueológicos, hallados en excavaciones arqueológicas o depositados en laboratorios, bodegas, museos, colecciones y lugares análogos. Así como en el capítulo III y IV, artículos 30, 33, 34 y 36, que hablan del deber entregar el registro de monumentos inmuebles y muebles completos o susceptibles de restaurarse, y que el informe de todo proyecto arqueológico debe acompañarse del catálogo de materiales arqueológicos resultantes de la investigación.

¹⁷ Lo mismo sucede con los contenidos de una cédula para registrar, por ejemplo, sitios en un proyecto de investigación de patrón de asentamiento, en contraposición con la cédula oficial de registro de zonas arqueológicas que debe contener información afín a las implicaciones del registro público: descripción de linderos, tenencia y uso de la tierra, datos sobre conservación y protección. Es decir, la connotación legal del Registro Público debe disponer de información que garantice la posibilidad de control, manejo estadístico, o cuantificaciones calificadas de diversa índole, que interesan a la institución en tanto detenta la custodia sobre el patrimonio arqueológico. Parece evidente, entonces, que el diseño de una cédula de catálogo depende de los fines requeridos y, consecuente-

SEP	 Instituto Nacional de Antropología e Historia	 Consejo Nacional para la Cultura y las Artes
REGISTRO PÚBLICO DE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS E HISTÓRICAS (Con fundamento en los Capítulos II de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas y su Reglamento)		
Folio Real: 2ASA0000005 / I		Fecha de inscripción: 19 de septiembre de 2011.
SITIO ARQUEOLÓGICO CUEVA DE LA OLLA		
Área aproximada del sitio	2,206,693.90 m ² .	
Emplazamiento de los elementos del sitio:	En abrigos y/o cuevas.	
Elementos que definen al sitio:	Estructuras: Cimientos, estructuras. Concentración de materiales: Cerámica. Otros elementos relevantes del sitio: Almacenes, fogones - hogares, muros, pintura mural, tumbas.	
Inferencias sobre contextos del sitio:	Manufacturero, habitacional.	
Cronología:	1200 - 1521 d.n.e.	
Asociación cultural:	Cultura Paquimé.	
Identificador del Catálogo Nacional:	6064	
Clave del Catálogo Nacional:	H12B8908009	
Observaciones	FORMADO POR SIETE HABITACIONES CONSTRUIDAS DENTRO DE UN ABRIGO ROCOSO. DESTACA UN GRAN GRANERO CIRCULAR, TIPO TECOMATE, QUE PARECE UNA OLLA, DE AHÍ EL NOMBRE, EN EL QUE SE ALMACENABA MAÍZ Y CALABAZAS. TANTO LAS HABITACIONES COMO EL GRANERO FUERON CONSTRUIDOS CON ADOBE COLADO Y MUESTRAN LA ARQUITECTURA TÍPICA DE LA REGIÓN, COMO LAS PUERTAS EN FORMA DE T.	
		
Nombre(s) de el/los Estado(s) o del Distrito Federal: CHIHUAHUA.		

Se emite la presente constancia de la inscripción original en la Ciudad de México, el 13 de agosto de 2015.


Silvia María de Socorro Meza Davila
Titular de la Dirección del Registro Público del INAH

Página 1 / 1

© Fig. 5 Cédula de registro del sitio arqueológico Cueva de la Olla.

luarlos de manera correcta implica su reconocimiento en cada campo semántico, en función de la amplitud de significado de ellos; por ejemplo, del “registro” en una excavación asociado a la jerga propia de la arqueología. Por consiguiente, los datos registrales y los catálogos tienen una secuencia registral en la inscripción pública; obedecen precisamente a las necesidades de estos objetivos y no a los de otra lógica discursiva.¹⁸

mente, no todos los catálogos generados por diferentes instancias institucionales son útiles a los propósitos del Registro Público.

¹⁸ Ya desde el Consejo de Arqueología se revisan los proyectos o actividades derivadas de ellos, para aprovechar y adecuar los datos que retroalimentan la conformación del registro público de bienes arqueológicos muebles e inmuebles.

Registro Público: organismo del INAH creado por determinación de la ley que se encarga de la inscripción de monumentos arqueológicos e históricos y de las declaratorias de zonas respectivas, entre otras funciones (art. 21 LFMZAAH).

Inscripción registral: asiento en el Registro Público de los datos documentados sobre los monumentos que son requeridos por mandato de ley (arts. 17 a 27 del Reglamento de la LFMZAAH).

Catálogo: documento técnico-académico que describe punto por punto los monumentos y zonas, con base a un marco conceptual y objetivos de investigación. También puede ser producto de las necesidades concretas de control curatorial y administración de acervos en museos y otro tipo de repositorios. Se trata del insumo primario para

realizar la inscripción. Deberá mantenerse actualizado (con fundamento en el art. 28 del Reglamento de la LFMZAAH).

Inventario: instrumento administrativo del INAH encargado de cuantificar y proveer de un identificador (marca física) a todos los bienes bajo custodia o propiedad del instituto. Este concepto no figura en la ley de 1972 (LFMZAAH) ni en su Reglamento.

En resumen, la conciliación y congruencia con las disciplinas involucradas determinaron y matizaron, en varios sentidos, los preceptos para el registro de monumentos, pero con base en la conveniencia del carácter necesariamente registral.

Encuadre registral

Los principios generales del Registro Público en México, explícitos en autores como Bernardo Pérez Fernández Del Castillo (2007: 66) y Luis Carral y de Teresa (2005: 287), orientaron la estipulación de normas para regular la estructura de ese registro en su nueva etapa de organización; así como la forma y modo de practicarse las inscripciones para sus efectos. Fueron aleccionadoras las nociones generales del derecho registral que, en conjunción con los mandatos de la ley federal en materia de arqueología e historia, reconfirmaron el conjunto de principios que nos permitieron relacionar todas las variables en un todo orgánico, con la finalidad de dar fe de existencia, otorgar seguridad jurídica y publicidad a los bienes del patrimonio cultural.

Así, la misión formal e instrumental de la renovada Dirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Paleontológicas e Históricas consiste en:

- Desempeñar la función registral de proporcionar certeza sobre la situación de los monumentos arqueológicos e históricos inscritos y los hechos y actos relacionados con ellos.
- Controlar el historial de los monumentos, mediante los asientos que hagan constar en los respectivos folios, que obren en el registro y en el archivo.

- Dar publicidad y acceso a las inscripciones y su contenido; expedir copias constatadas —que no certificadas—¹⁹ de las inscripciones, concesiones, constancias y autorizaciones que se encuentren en dichos folios.

Todo ello con los siguientes objetivos centrales: 1) cumplir con las obligaciones del Registro Público consignadas en la legislación vigente. 2) Cumplir con principios registrales de 2.1) publicidad e 2.2) inscripción —con opción de rectificaciones por errores materiales o conceptuales (Prieto, 2007). 3) Instrumentar un Reglamento para el Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Paleontológicas e Históricas que contemple las disposiciones generales: 3.1) de la inscripción, 3.2) de las rectificaciones y actualizaciones, 3.3) de las cancelaciones, 3.4) de los dictámenes, 3.5) de la consulta de folios, 3.6) de los índices, 3.7) del acervo documental que conforma el archivo registral. 4) Definir los perfiles y funciones de las instancias involucradas en el proceso, tanto a nivel de la propia estructura organizacional como en otras dependencias del INAH. 5) Diseñar los contenidos para la construcción y desarrollo de un Sistema Registral: solicitud, trámite, secciones, folios y procedimientos. 6) Promover el establecimiento de las normas de seguridad del Sistema registral que garantice la integridad y privacidad de la naturaleza de los derechos personales que no son materia de publicidad.

El procedimiento de inscripción se realiza mediante el otorgamiento del folio real, que desde 1979 sustituyó las prácticas tradicionales del registro público en México mediante asientos en libros y catálogos.²⁰ Los folios están numerados de manera progresiva y cuando existen diversas inscripciones relativas a monumentos con relación histórica o contextual, se numeran correlativamente (art. 24 Reglamento de la LFMZAAH). Los asientos se practican de manera digital según la

¹⁹ La atribución fedataria no la tiene funcionario público alguno en el INAH. Sólo se expiden constancias.

²⁰ Reformas al Código Civil del 3 de marzo de 1979 (Pérez, 2007).

especialidad y se constituyen —si así se requiere— en documentos impresos.²¹

Los folios en general son de tres clases:

Folio diario: folios electrónicos temporales que se asignan en el momento de entrada de un trámite de inscripción. Son progresivos y esenciales para el registro, en tanto no se realice la validación de la información que lo integra. Antecede a la asignación del Folio real.

Folio real: inscripción registral principal relativa al resguardo, posesión, dominio del monumento para efectos declarativos y de publicidad. Con un solo identificador, consecutivo, único e irrepetible se conocen las características y la situación del monumento. El sistema tiene capacidad para albergar hasta 99 999 999 de folios reales por cada tipo de ficha (fig. 6).

Folios auxiliares: clases de inscripciones, analizadas y autorizadas sólo por el director del Registro Público, para asentar información adicional, complementaria o correctiva, como la de juicio testamentario, cambio de ubicación o de responsable, etcétera.

Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas

Modernizar y actualizar el Registro Público Nacional, como se ha señalado, involucró el diseño y construcción de una base de datos robusta para albergar la descripción puntual del patrimonio cultural. Sistema que fue concebido para ser ga-



Fig. 6 Ejemplo del procedimiento para signar el folio real.

rante de la gestión pertinente y permanente de los monumentos inscritos a través del ordenamiento y el uso de categorías y criterios técnicos comunes, accesibles a todos los usuarios. Con la constitución del sistema se buscó que la institución estuviera en condiciones de controlar y preservar los bienes registrados mediante un recurso informático de gran calado; asunto que está rindiendo frutos a seis años de haberse creado, porque facilita la actualización de los datos, torna eficaz la reproducción de nuevos registros y permite la difusión y conservación de la información hospedada. Tema de interés supremo, si consideramos no solamente los datos proyectados a futuro para almacenarse y abatir el rezago del universo estimado de los bienes en manos del INAH y los que se generen, sino también los volúmenes documentales —que deberán digitalizarse— relativos a los registros acumulados desde la fundación del instituto (fig. 7).

Para alojar toda la información registral, el sistema informático fue instaurado para publicarse en ambiente web (www.registropublico.inah.gob.mx),²² accesible para todos los interesados en el

²¹ Los datos proyectados para la inscripción pública de los monumentos muebles, en el subsistema correspondiente, se apegarán estrictamente a lo señalado en el art. 17, cap. II del Reglamento de la LFMZAAH. En las inscripciones que de monumentos muebles o declaratorias respectivas se hagan en los registros públicos de los institutos competentes, se anotarán: I. La naturaleza del monumento y, en su caso, el nombre con que se le conozca; II. La descripción del mueble y el lugar donde se encuentre; III. El nombre y domicilio del propietario o, en su caso, de quien lo detente; IV. Los actos traslativos de dominio, cuando éstos sean procedentes de acuerdo con la ley; y V. El cambio de destino del monumento cuando se trate de propiedad federal.

²² Construido por la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DG TIC) de la Universidad Nacional Autónoma de México, mediante convenio de colaboración con el INAH. DG TIC UNAM fue acreedor por el desarrollo de proyectos de software a la medida de entidades externas, de la certificación por parte de "European Quality Assurance (EOA) —entidad certificadora de sistemas de gestión, verificación medioambiental y



○ Fig. 7 Patrimonio cultural registrado hasta la fecha.

territorio nacional, con cobertura en un sistema operativo Red Hat 5 o CentOS 5, lenguaje de programación PHP 5.3, Apache 2.2.13 y de gestión de base de datos en una plataforma estándar PHP/MYSQL 5.1, instalado actualmente en un servidor de aplicaciones Xeón a 2.0 Ghz, 4GB RAM, con capacidad de almacenamiento de 160 gb, y en un servidor de base de datos Xeón, a 2.0 Ghz, 4GB RAM, con capacidad de almacenamiento de 4x500 gb. El sistema único permite, entre otras funciones, la migración o captura de los datos para la inscripción y el manejo de información, el control de gestión y de los acervos, así como avalar la verificación y actualización de la información, administración, almacenamiento, custodia, seguridad, consulta y reproducción. Los contenidos están organizados en tres diferentes niveles de confidencialidad para ser difundidos a especialistas y/o al público en general.

Ambiente del usuario

Los usuarios participan durante tres etapas. La primera contempla la captura de los datos reque-

proyectos y gestión de investigación, desarrollo e innovación—. En noticias del reconocimiento se menciona que el proyecto de Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas está alineado con este estándar de calidad.

ridos por el sistema,²³ la segunda corresponde a la generación de los nuevos registros y la tercera a la apertura de la información de acuerdo con los niveles de acceso autorizados a investigadores del INAH, otros profesionales de universidades e institutos (nacionales e internacionales), así como la consulta en el nivel más restrictivo para los ciudadanos comunes.

La administración del sistema difunde la información generada y controla cada una de las actividades: perfiles de usuarios, las asesorías brindadas a éstos; las solicitudes de registro; los datos de los responsables de los acervos y coleccionistas, además de la asignación de los equipos de trabajo que se encargan de realizar las validaciones de las inscripciones en el módulo respectivo (fig. 8).

El sistema considera cuatro grandes módulos que dominan las variables pertinentes al Registro Público: 1) módulo para la inscripción pública (figs. 3, 4 y 5) con los descriptores para la identificación de los monumentos, coincidentes con la naturaleza respectiva. 2) Módulo para el control de gestión e historia registral, fundamental para el seguimiento de los movimientos de que son objeto los monumentos o documentos inscritos (fig. 9). 3) Módulo para albergar archivos complementarios, referencias y vínculos hacia artículos, ponencias, catálogos, páginas web, bibliografía e inventarios, entre otros, alusivos al monumento inscrito (siempre necesarios para explotar y profundizar la información). 4) Módulo para el archivo registral histórico, que acoge²⁴ respaldos digitales seleccionados y clasificados con la información documental relevante, el cual es de carácter restrictivo.

Virtudes generales del sistema para el INAH: 1) Disponer de inscripciones automatizadas e integradas por cuatro aspectos básicos: recepción física o electrónica; análisis de la forma precodificada; validación, inscripción (o rechazo), vía

²³ Se dispone de dos aplicaciones portables (una para piezas arqueológicas y otra para históricas) que se instalan sólo con la cuenta de usuario correspondiente, para inscribir monumentos en localidades que carecen de cobertura de internet, y/o en domicilios de particulares.

²⁴ Módulos de archivos complementarios y archivo registral histórico.

Niveles de seguridad para permitir o restringir el acceso a la información.

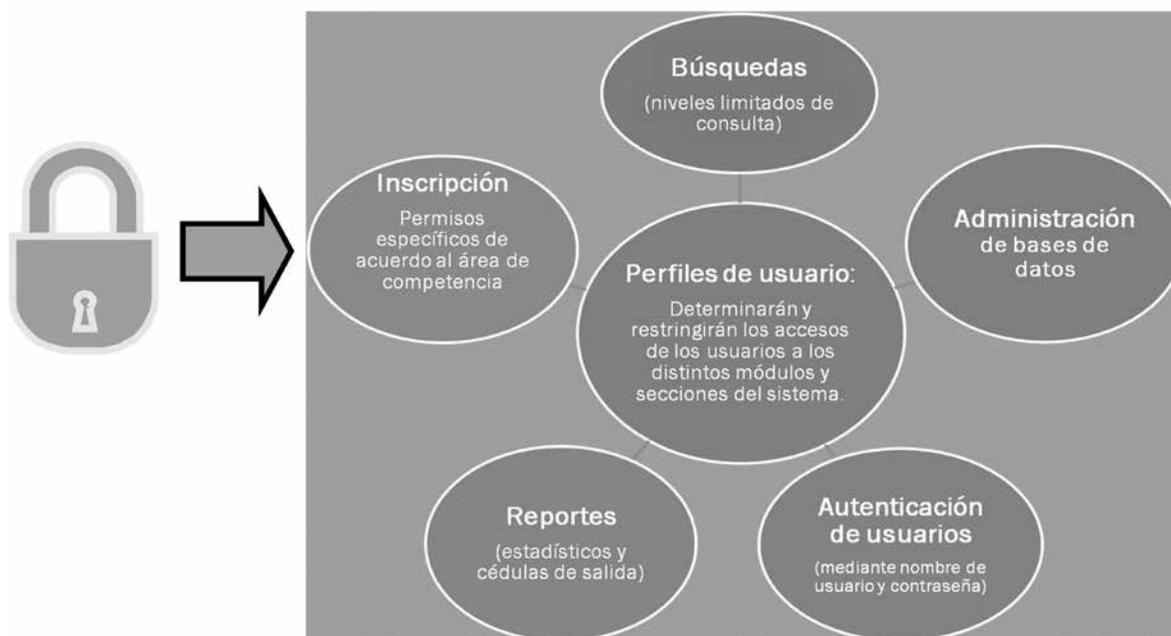


Fig. 8 Niveles de seguridad para permitir o restringir el acceso a la información.



Fig. 9 Funcionalidades del Módulo de historia registral.

web; emisión del certificado de inscripción en el Registro Público de manera física o electrónica. 2) Contar con la metodología, los criterios y procedimientos instaurados y el personal capacitado para implementar un programa permanente de actualización y verificación del patrimonio (arts. 15 y 28 del Reglamento de la LFMZAAH). 3) Gene-

rar reportes y consultas que tienen como principal beneficio permitir el análisis de toda la información generada, conseguir estadísticas y producir informes ágiles. 4) Ofrecer acceso rápido, en línea, a los datos, lo cual redundará en rápidas búsquedas temáticas y consiguientes correlaciones. 5) Tener respaldo documental para programar actividades y controles en función del valor cultural y patrimonial de los monumentos registrados, respondiendo socialmente con una política de protección fundamentada de manera suficiente. Lo anterior en tanto los datos se mantienen ordenados y respaldados.

Se pueden realizar búsquedas específicas sobre la existencia de monumentos —con niveles de acceso diferenciados— que orientan la indagatoria en el sistema con base en los siguientes criterios: nombre del conjunto (unidad de significado); entidad federativa; tipo de objeto; categoría o denominación; título; autor/productor(es); lugar(es); cronología; tipo de impresión; soporte; tema/alcance; nombre del proyecto de investigación de origen; referencia archivística; número de registro de la DRPMZAH-INAH; número de inventario de la

CNME-INAH; número de catálogo; otros números o marcas físicas del monumento; piezas robadas; piezas que fueron repatriadas; piezas en comodato. Todo ello con filtros como:

- Folio real
- Entidad federativa
- Estatus
- Tipo de documento
- Lugar(es)
- Usuario que capturó
- Categoría o denominación
- Fecha o año
- Usuario que validó
- Título
- Tema / alcance y contenido
- Lugar donde se encuentra
- Autor / productor(es)
- Técnica de acabado y/o decoración
- Nombre del responsable.

Algunas consideraciones

El desarrollo de la solución tecnológica que permite hoy al INAH sistematizar, de forma consistente la información del registro público de muebles, inmuebles y declaratorias de carácter arqueológico, histórico y paleontológico se traduce en un canal único para inscribir, cuantificar y administrar el patrimonio cultural de la nación. Esfuerzo inédito que convocó a especialistas en temas afines a los propósitos para la definición de contenidos. El proyecto integró el ánimo de investigadores en las disciplinas involucradas, que vislumbraron la relevancia de la iniciativa, accediendo a unirse a los propósitos, conscientes de la importancia de abatir dilaciones en la materia y atender el compromiso social de velar por la protección y conservación del patrimonio.²⁵ Amén

²⁵ Algunos colaboradores: Mtro. José Guadalupe Martínez, Lic. Miguel Nájera Pérez y Lic. Marco Antonio Tovar de la BNAH-INAH. Dra. María Idalia García Aguilar del CUIB-UNAM. Mtra. Sofía Brito Ocampo de la Biblioteca Nacional de México-UNAM. Dra. Yolia Tortolero Cervantes, Dra. Gabriela Recio Cavazos y Dra. María del Pilar Pacheco Zamudio del Archivo General de la Nación. Arqlga. Lucina Rangel Vargas, Mtro. Bruno S. Wilson Ebergenyi y Dr. José Ramón Gómez Pérez del Conaculta. Lic. Elsa Arroyo Lemus y

del ordenamiento y generación de indicadores sobre los bienes culturales, los beneficios serán notables para los profesionales que decidan sobre una serie ordenada de tópicos que contribuirán a depurar y homogeneizar la clasificación de materiales.

Si bien el contenido descriptivo de las fichas de registro no es lo exhaustivo que un análisis científico y/o catalográfico requiere, y la estructura del sistema fue acotada por los alcances jurídicos establecidos por la Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas Artísticas e Históricas para este Registro Público, resulta especialmente trascendente la posibilidad de comparar diferentes “tipos” de evidencias relacionadas espacial y temporalmente. En corto plazo, a través del sistema se accederá a un resumen clasificado de evidencias culturales de multitud de áreas de estudio, lo cual significará un apoyo para las curadurías de museos nacionales públicos y privados, así como para los que contienen materiales mesoamericanos en el extranjero. Más allá de lo meramente cuantitativo, son innumerables los temas que podrán ser indagados: asociaciones estilísticas, documentación sobre materiales poco conocidos, así como analogías diversas sobre características culturales y tecnológicas plasmadas en las inscripciones.

El diseño del Sistema Único de Registro Público del INAH, como producto orquestado por diferentes áreas del conocimiento que participaron en la conceptualización, estimó la utilidad de la herramienta informática para discernir sobre la situación de las zonas arqueológicas, la tipificación cultural de su valor, excepcionalidad y vulnerabilidad. Resulta interesante el manejo de datos que apunten a probables afectaciones de la integridad de vestigios prehispánicos, debido, por ejemplo, a la localización de éstos en áreas que a corto, mediano y largo plazo estarán sujetas a programas regionales de desarrollo. Con un respaldo permanente de información que permita estas pondera-

Lic. Sandra Zetina Ocaña del IIE-UNAM. Dr. José Omar Moncada Maya del Instituto de Geografía-UNAM. Dra. Cristina Elena Ratto de la FFYL-UNAM. Restauradora Martha I. Tapia González de la ENCYRM-INAH. Mtra. Verónica Zaragoza Reyes del MNV-INAH. Dra. María del Consuelo Maquívar, de la DEH-INAH y el Lic. José Arturo García del MNH-INAH.

ciones, será factible seleccionar y determinar prioridades sobre los sitios arqueológicos, paleontológicos e históricos, incluso sobre los que precisan ser eventualmente decretados por el Ejecutivo Federal, proveyéndolos de un recurso legal de mayor merecimiento. Capitalizar los datos contenidos en el sistema contribuirá a que el discurso oficial rebase el plano de simple alarde sobre la cuantificación de los monumentos, y con referentes reales se abone a la eficacia de protección. El sistema de registro proporciona indicadores confiables de consulta básica para la difusión del patrimonio. Además, acceder a un repertorio cada vez más cuantioso de información en este campo conlleva economía de tiempo y esfuerzo en búsquedas y consultas que suelen ser tortuosas, ya sea por restricciones de ingreso a archivos y colecciones o porque los bienes se localizan en puntos distantes a lo largo y ancho del país.

Parece entonces incuestionable afirmar que, en el ámbito institucional de control sobre los bienes, el sistema permitirá detectar, entre otros: 1) Colecciones de alto valor patrimonial. 2) Acervos inadecuadamente custodiados, o que han sido objeto de robo. 3) Herederos de custodia de piezas que no desean asumir la responsabilidad de su cuidado. 4) Colecciones que ameritan verificación. 5) Profusión de piezas de reciente manufactura. 6) Posibles transferencias de dominio de piezas o colecciones entre particulares. 7) Historial de traslados, valuaciones, resguardos y seguridad de las colecciones. 8) Inventario de entregas-recepción de colecciones o piezas al INAH. 9) Incrementos recurrentes y/o desmedidos del número de piezas que integran ciertas colecciones.

La estimación racional de costo beneficio del proyecto —sintetizado en esta entrega— ha resultado productivo para nuestra institución. Repase-mos: los objetivos registrales se han cubierto no sólo al concentrar las labores del registro público en una sola dependencia de la cual emanan las normas y procedimientos específicos para el efecto, sino de manera central, porque la información sistematizada sobre los monumentos y la disponibilidad de datos confiables se tornan en valioso insumo para la investigación y en instrumento base para la jerarquización del patrimonio cultural que favorece la adecuada relación del INAH con

la sociedad. Esto si somos consecuentes con el carácter patrimonial de la cultura, y el nacional de los vestigios arqueológicos y paleontológicos, en el ámbito del uso público — derecho que los entes sociales reclaman a ciertas instancias administradoras y de producción de conocimiento.

En el actual escenario los retos inmediatos son: 1) El fomento de una cultura registral y legislación patrimonial. 2) La normalización de acervos y elaboración o actualización de catálogos u otras fuentes de información básica. 3) La promoción de prácticas de registro y gestión del patrimonio. 4) El impulso de proyectos de digitalización documental para difusión y conservación. 5) El reforzamiento de infraestructura y capacitación.

Resulta imprescindible actualizar y depurar el registro público constantemente (art. 28 del Reglamento de la LFMZAAH), no únicamente ampliarlo. La acción del INAH podrá ser asertiva para internalizar los motivos institucionales en aras de preservar el patrimonio cultural en todas sus variables. La sociedad es hoy más receptiva a la institucionalización del *ethos* científico y más susceptible de apoyar a la investigación autónoma.²⁶ Las decisiones de la comunidad académica, en esta expresión, son un producto cultural contingente inseparable del contexto social en que se produce. La intervención del INAH, como instancia gubernamental, fundamenta su legitimidad, sancionada por ley, determinando lo que debe ser declarado como un bien colectivo.

La solución del Registro Público de Monumentos en el INAH es armónica con la estimación de nuestro pasado y deseo colectivo de identificar, conocer y acceder al conjunto de evidencias que dan cuenta de una parte de nuestra identidad plasmada en obras de toda índole. Evidencias de nuestra herencia indígena, mestiza y criolla, improntas indelebles de su temporalidad prehispánica, colonial virreinal o independista. La

²⁶ La sociedad mexicana cada vez es más exigente respecto a la conservación y difusión de la información sobre los bienes culturales. Los académicos, por tanto, podríamos ser más receptivos a la sensibilidad de una población capaz de apreciar el significado y el valor de su patrimonio; introyectar nuestro propio carácter de sujeto social, más allá de los dogmas de investigación, podría ser un ejercicio que consiguiera desplegar nuestra capacidad comunicativa y comprensiva.

renovada actividad de inscripción del patrimonio cultural revaloriza y fortalece el conocimiento de las manifestaciones culturales tangibles, profusas en locaciones monumentales, estacionales o en acervos culturales ininterrumpidos. Valga su ordenamiento a través de un registro sistemático, homogéneo y estandarizado como contribución al conocimiento de la vida cultural de los mexicanos.

Bibliografía

- Arizpe, Lourdes
2006. *Culturas en movimiento. Interactividad cultural y procesos globales*. México, Porrúa/UNAM/Cámara de Diputados.
- Bartra, Roger
1975. “La tipología y la periodificación en el método arqueológico”. En *Marxismo y sociedades antiguas* (pp. 45-92). México, Grijalbo (Colección No. 70).
- Caple, Chris
2006. *Objects. Reluctant Witness to the Past*. Londres, Routledge.
- Carral y de Teresa, Luis
2005. *Derecho notarial y derecho registral*. México, Porrúa.
- Chamberlain, Robert S.
1974. *Conquista y colonización de Yucatán, 1517-1550*. México, Porrúa.
- Chang, Kwang-Chih
1976. *Nuevas perspectivas en arqueología*. Madrid, Alianza.
- “Código de Deontología del ICOM para los Museos 2004”
2013. Recuperado de com.museum/fileadmin/user_upload/pdf/Codes/code_ethics2013_es.pdf.
- Cruces, Omar
2009. “De arquitectura de tierra menor: el caso de Puroagüita, Guanajuato”. En S. Mesa, M.T. Castillo, P.F. Sánchez Nava y M. Medina (eds.), *Memoria del Registro Arqueológicos en México. Treinta Años*. México, INAH (Científica 548).
- “Disposiciones Reglamentarias para la Investigación Arqueológica en México” (mecanoescrito). Consejo de Arqueología, INAH, México. Recuperado de http://consejoarqueologia.inah.gob.mx/?page_id=9
- Dobres, Marcia-Anee y Christopher. R. Hoffman
1994. “Social Agency and the Dynamics of Prehistoric Technology”. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1(3): 211-258.
- Esquivel, Laura
2009. “El registro de sitios arqueológicos en Baja California Sur”. En S. Mesa, M.T. Castillo, P.F. Sánchez Nava y M. Medina (eds.), *Memoria del Registro Arqueológicos en México. Treinta Años*. México, INAH (Científica 548).
- Gardin, Jean Claude
1980. *Archaeological Constructs*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Jiménez Badillo, Diego
1997. *Ofrendata. Aplicación de un sistema de datos para controlar una colección arqueológica*. México, INAH (Textos Básicos y Manuales).
- Juárez, Daniel
2009. “Apuntes para la discusión sobre delimitaciones en la selva: el caso Yaxchilán, Chiapas”. En S. Mesa, M.T. Castillo, P.F. Sánchez Nava y M. Medina (eds.), *Memoria del Registro Arqueológicos en México. Treinta Años*. (pp. 389-398). México, INAH (Científica 548).
- López Zamarripa, Norka
2013. *Recuperación de bienes culturales*. México, Porrúa.
- Manzanilla, Linda
2009. “Algunas reflexiones sobre la protección de Teotihuacan”. En S. Mesa, M.T. Castillo, P.F. Sánchez Nava y M. Medina (eds.), *Memoria del Registro Arqueológicos en México. Treinta Años* (pp. 659-664). México, INAH (Científica 548).
- Mesa Dávila, Silvia
2009. “Responsabilidad y ética en las delimitaciones de zonas arqueológicas”. En S. Mesa, M.T. Castillo, P.F. Sánchez Nava y M. Medina (eds.), *Memoria del Registro Arqueológicos en México. Treinta Años* (pp. 659-664). México, INAH (Científica 548).

2009. “Propuesta metodológica para la inscripción pública de colecciones arqueológicas”. En S. Mesa, M.T. Castillo, P.F. Sánchez Nava y M. Medina (eds.), *Memoria del Registro Arqueológicos en México. Treinta Años* (pp. 681-697). México, INAH (Científica 548).

• Nalda, Enrique

2009. “El Proyecto Atlas Arqueológico Nacional”. En S. Mesa, M.T. Castillo, P.F. Sánchez Nava y M. Medina (eds.), *Memoria del Registro Arqueológicos en México. Treinta Años* (pp. 99-105). México, INAH (Científica 548).

• Pérez Fernández del Castillo, Bernardo

2007. *Código civil, Reformas del 3 de marzo de 1979. Derecho registral*. México. Porrúa.

2010. *Derecho registral*. México, Porrúa.

• Prieto Aceves, Carlos

2007. *Inscripciones en el Registro Público de la Propiedad. Errores subsanables*. México, Porrúa/ Colegio de Notarios.

“Reglamento de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos”. *Diario Oficial de la Federación*, 8 de diciembre de 1975 (modificado por decreto el 5 de enero de 1993).

• Ribot G., Luis A.

2002. *El patrimonio histórico-artístico español*. Madrid, Sociedad Estatal España Nuevo Milenio.

• Sánchez, Pedro

2009. “Registro, delimitaciones, declaratorias y otras alternativas de protección del patrimonio inmueble”. En S. Mesa, M.T. Castillo, P.F. Sánchez Nava y M. Medina (eds.), *Memoria del Registro Arqueológicos en México. Treinta Años* (pp. 591-598). México, INAH (Científica 548).

• UNESCO

1972. Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural.

2003. Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial.

1972. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 6 de mayo de 1972.



Comentarios a los trabajos de supervisión llevados a cabo por el Arq[ui]to. Jorge R. Acosta con motivo del hallazgo de la supuesta tumba de Cuauhtémoc en Ichcateopan, Guerrero

Raúl Barrera Rodríguez

De todos es conocido el hallazgo de la supuesta tumba de Cuauhtémoc, último defensor de los mexicas y de la ciudad de México-Tenochtitlan a la llegada de Hernán Cortés y gente que lo acompañaban.

El hallazgo ocurrió el 26 de septiembre de 1949 en el pueblo de Ichcateopan, Guerrero, y estuvo a cargo de la profesora Eulalia Guzmán. Ante la magnitud del hallazgo que esto representaba, el arquitecto Ignacio Marquina, entonces director del INAH, encomendó al arqueólogo Jorge R. Acosta trasladarse a esa población para supervisar las excavaciones que ahí se realizaban.

Acosta llega a la población dos días después del hallazgo. De inmediato, se entrevista con la profesora Guzmán, para enterarse de los pormenores del caso. Como resultado de las indagaciones realizadas, en su “Informe preliminar sobre las exploraciones arqueológicas llevadas a cabo en *Ichcateopan*, Guerrero, 1949” refiere que a principios de 1949 el señor Salvador Rodríguez Juárez, originario de aquella localidad del norte de Guerrero, acudió al INAH en la ciudad de México, Distrito Federal, para presentar un manuscrito aparentemente firmado por fray Toribio de Benavente (*Motolinía*), en el que se hacía mención que en ese lugar habían sido enterrados los restos de Cuauhtémoc, último *tlatoani* mexica. El

documento fue revisado por especialistas, quienes determinaron que era una copia reciente. A pesar de ello, la profesora Guzmán se interesó por el tema y pronto se trasladó a la localidad para continuar con las pesquisas, lo que derivó en el hallazgo, bajo el altar mayor de la iglesia de Santa María de la Asunción, de la supuesta tumba de Cuauhtémoc.

Como parte de la reconstrucción de hechos, Acosta refiere que la maestra Guzmán excavó un pozo al pie del altar. Pronto empezaron a encontrar huesos humanos, por lo que optaron por retirar completamente el altar, encontrándose en el núcleo otro más antiguo. Después, encontraron un relleno de piedras y ladrillos amarrados con mezcla. Debajo de este encontraron dos niveles de piso, unos de los cuales descansaba sobre una hilada de adobes. Posteriormente se encontró un relleno de grandes piedras que formaban parte de un *momoxtli* que ocupaba casi toda la extensión del pozo. Resultó interesante el hallazgo —hacia el extremo oeste, fuera del área del *momoxtli*— de gran cantidad de huesos humanos y, al norte de estos, entierros primarios de frailes divididos por tablonces de madera.

A 1.40 m de profundidad, casi junto al muro posterior de la iglesia, se encontró una laja que hacía la función de tapa. Después se encontró

otra, y al retirarla apareció una placa de cobre en cuya parte superior presenta una cruz, debajo de la cual puede leerse una fecha: “1,525 1,529” y más abajo “REY, e S, COATEMO”.

También fueron encontrados una punta de lanza, una calota craneana que contenía en su interior un collar con 37 cuentas de metal, dos anillos de plata, tres amatistas, dos cuentas de piedra verde y un fragmento de cristal de roca. Debajo del cráneo se hallaron numerosos fragmentos de hueso calcinado, tierra con ceniza y otra placa de cobre situada en el fondo de la fosa excavada en el tepetate.

Una vez concluida la revisión del área de excavación, Acosta hace una inspección ocular de los objetos extraídos y que ya se resguardaban en una vitrina. De ellos, los más sobresalientes son la placa de cobre con inscripciones elaboradas por medio de un punzón metálico con el que se hicieron incisiones alargadas, seguramente por una persona inexperta. Respecto a la punta de lanza, fue hecha a partir de la técnica de laminado a golpes. Presenta muescas a los lados y en su base. La otra es una placa de cobre de forma rectangular, elaborada mediante una técnica similar. Respecto al material óseo, Acosta hace una revisión superficial y menciona la presencia de la parte frontal de un cráneo, algunas vertebrae, y huesos de las manos y pies, denotando la ausencia de huesos largos.

Cabe hacer notar que en un principio la misma profesora Eulalia Guzmán tenía dudas acerca de si los restos óseos encontrados correspondían a los de Cuauhtémoc. La labor de Acosta concluyó el 29 de septiembre de ese mismo año en presencia de las autoridades municipales, del representante del gobernador de Guerrero, y del juez notario del municipio de Teloloapan, entre otras personas.

A manera de conclusión, Acosta es categórico al afirmar que como parte de esta inspección no se puede llegar a conclusiones concretas. Aunado a ello, hace ver los errores cometidos durante la excavación. Por ejemplo, comenta que hizo falta la presencia de un arqueólogo, no había la necesidad de desmontar por completo los altares, debió haberse realizado la toma de imágenes fotográficas durante el proceso de excavación; en

cambio, se confiaron en el registro fotográfico de los periodistas.

Finalmente, Acosta hace una serie de sugerencias de investigación antes de que se proceda a emitir un dictamen definitivo. En lo que respecta al tema arqueológico, propone estudiar las paredes de la fosa con el objeto de identificar el tipo de herramienta utilizado durante su excavación. Efectuar un análisis detallado de dicho pozo, para tratar de identificar las distintas etapas constructivas de la iglesia. Esto, de acuerdo con Acosta, permitiría rastrear una posible excavación reciente que hubiera servido para colocar los restos óseos.

Comentarios

Sin duda, la inspección realizada por Acosta a las excavaciones de la profesora Eulalia Guzmán bajo el altar mayor de la iglesia de Nuestra Señora de la Asunción en Ichcateopan, Guerrero, es un documento de gran relevancia que si bien sólo reconstruye los hechos acontecidos durante el hallazgo de los restos óseos presumiblemente correspondientes a Cuauhtémoc, también deja constancia de los errores cometidos, y de la imposibilidad —desde el ámbito arqueológico— de poder ofrecer un dictamen acerca del hallazgo, pues los datos arqueológicos ya no existen.

Sin embargo, quedan algunos aspectos interesantes que sin pretender afirmar o negar la autenticidad de los restos óseos de Ichcateopan, como es localizar los pedazos de madera, tela y osamenta —que Acosta comenta que seguramente pertenecieron a frailes— encontrados en los alrededores de la cista. Acosta plantea la posibilidad de que el *momoxtli* que cubría la cista que contenía los restos óseos, así como las placas de metal, haya sido anterior a la construcción de una capilla y de la iglesia con su altar mayor, realizado a finales del siglo XIX.

Desde el punto de vista estrictamente arqueológico, sin querer interferir en el dictamen negativo emitido en distintos momentos por especialistas que integraron las comisiones para la revisión del hallazgo de Ichcateopan, considero factible llevar a cabo excavaciones en diferentes

puntos de la iglesia de Santa María de la Asunción para tener un panorama más amplio acerca de la posible presencia de restos arquitectónicos prehispánicos, y acerca de la secuencia constructiva de ese recinto, fechado para mediados del siglo XVI.

El hecho de que en Ichcateopan se encuentren o no los restos del último *tlatoni* defensor de la ciudad de México-Tenochtitlan ante el embate español resulta en realidad irrelevante; lo trascendente es cómo una comunidad de la sierra norte de Guerrero retoma esa imagen simbólica de un personaje del pasado indígena de México para convertirlo en su centro de identidad y de cohesión social.

Informe preliminar sobre las exploraciones arqueológicas llevadas a cabo en Ichcateopan, Guerrero (1949)

Por órdenes del C. Arq. Ignacio Marquina, Director del Instituto Nacional de Antropología e Historia, el martes 27 de septiembre del presente año me trasladé al Pueblo de Ichcateopán, Guerrero, con la finalidad de supervisar los trabajos arqueológicos relacionados con el descubrimiento de la supuesta tumba del último Emperador Azteca, Cuauhtémoc. Al día siguiente, miércoles 28, llegué al sitio en cuestión y me comuniqué con la Srita. Profa. Eulalia Guzmán que hasta entonces tenía bajo su directa responsabilidad los trabajos de este importante descubrimiento.

Mi primera entrevista tuvo la finalidad de cambiar impresiones y analizar las circunstancias del hallazgo, así como examinar al detalle la exploración.

La multitud de gente, periodistas, fotógrafos y curiosos del pueblo me impidieron en primeras instancias dedicarme de lleno a mi tarea. Tuve que esperar varias horas, hasta que la Srita. Guzmán terminó con las numerosas entrevistas de camarógrafos, que causaron la reconstrucción de hechos en varias ocasiones. Concluido esto pude recabar algunos de los datos de mayor interés, que

son los que expondré con la amplitud posible en el presente informe.

ANTECEDENTES

A principios del presente año se presentó al Instituto Nacional de Antropología e Historia el Sr. Rodríguez Juárez, originario del pueblo de Ichcateopan, Gro., con un manuscrito que aparentemente lleva la firma de “Motolinía”. Éste menciona que los restos del último Emperador Azteca fueron enterrados en Ichcateopan, Gro. Un detallado examen del manuscrito por especialistas, demostró que no era sino una copia bastante reciente y que la firma era del copista.

No obstante esto, la Srita. y Profa. Eulalia Guzmán se interesó profundamente por el documento y se trasladó a Ichcateopan, Gro., para localizar más manuscritos y, sobre todo, recoger informes verbales de los viejos del pueblo.

Al poco tiempo el Sr. Juárez le proporcionó otros dos documentos de su propiedad, ambos con la firma “Motolinía” y con redacción confusa. Uno de estos está escrito con “tinta simpática” y el otro con “tinta común”. Este último es más pequeño y se encontró en el interior de un “medallón”.

El resultado de las investigaciones de la Srita. Guzmán parecen indicar, tanto por los documentos como por la tradición oral, que los restos de Cuauhtémoc estuvieron primeramente enterrados en el lugar de su Palacio, y fueron trasladados al sitio donde actualmente se encuentra la Iglesia del pueblo.

En el presente año la susodicha Profa. Guzmán consiguió el apoyo financiero del C. Gobernador del Estado de Guerrero y obtuvo el permiso requisitorio del Instituto Nacional de Antropología e Historia, para hacer excavaciones en la Iglesia, y confirmar así lo que el resultado de sus investigaciones históricas le indicaba.

EXPLORACIÓN

La exploración fue hecha en el interior de la Iglesia y el preciso lugar que ocupaba el altar mayor, situado en el extremo Este del edificio.

Se comenzó por medio de un pozo al pie del altar. Lo primero en encontrarse fue relleno “flojo” con gran cantidad de huesos humanos. A esta profundidad dirigen los trabajos en forma de túnel, pasando por debajo del Altar. Como éste carecía de cimientos empezó a derrumbarse y los investigadores cambiaron el curso de la exploración, optando por quitarlo y seguir su búsqueda vaciando el fondo de la Iglesia.

Lo primero en hallarse fueron los restos de otro altar más antiguo, el cual también se desmontó. Una vez hecho lo anterior y estando al nivel del piso de la iglesia, por medio de un pozo de 3.00 m de ancho por 4.50 m de largo aproximadamente, se trató de localizar los restos funerarios.

Al profundizar se descubrió un relleno de piedras y ladrillos amarrados con mezcla abarcando la mitad Este del pozo y tierra suelta en la opuesta. Debajo de este relleno apareció un piso de tierra blanca que descansaba sobre una hilada de adobes. Ya hacia el oeste, el piso se encontraba roto y a 0.18 m debajo de él, ya en la parte rota, apareció un segundo piso de tierra blanca muy irregular, el cual descansaba sobre un relleno de tierra.

Al romper éste, se encontró un relleno de grandes piedras y de cascajo formando un “momoxtli” o pequeña elevación artificial, ocupando casi toda la extensión del pozo.

En el extremo oeste, ya fuera de los límites del “momoxtli”, se halló nuevamente el relleno de tierra suelta y cascajo que contenía gran cantidad de huesos humanos y al Norte de estos entierros primarios de frailes divididos por tabloncillos de madera.

Se continuó la exploración hacia abajo quitando las grandes piedras del “momoxtli”, y a 1.40 m de profundidad apareció la roca de calidad arcillosa, en la que se veían indicios de que trataron de nivelar su superficie con una delgada capa de tierra a manera de un piso.

Al levantar esta capa, apareció la roca por todas partes. Sin embargo, la Srita. Guzmán insistió en cortarla en el extremo Oeste y llegando con la excavación hasta una profundidad de 0.50 m más o menos, dirigió después su exploración hacia el Este, ya dentro de la roca.

Al alcanzar un sitio cercano al muro posterior de la Iglesia, comenzó a aparecer relleno de barro.

Es entonces cuando se sospecha que la roca había sido cortada adrede. Se empezó a quitar el barro y a poca profundidad apareció una laja colocada en la forma que parecía tapar “algo”.

Se levantó y debajo de ella se halló otra. Al quitar ésta la sorpresa fue mayor, ya que se tenía a la vista una placa de cobre con la siguiente inscripción: en la parte superior una cruz, debajo de ésta las fechas 1,525 y 1529, más abajo aún “REY, e S, COATEMO”, la fecha de la muerte del último Emperador Azteca y según la profesora la fecha en que fueron enterrados sus huesos en Ichcateopán.

Al levantar la placa se descubrió una “punta de lanza” de cobre colocada horizontalmente y apuntando hacia el Noreste. Así mismo debajo de ésta apareció parte de una calota craneana, es decir, del maxilar superior a la parte frontal del cráneo. Estaba colocada con la cavidad hacia arriba y contenía en su interior los siguientes objetos: un collar de 37 cuentas que parecen de metal, 2 anillos de plata, 3 amatistas, 2 cuentas de piedra verde y un fragmento de cristal de roca. Debajo del cráneo se hallaron numerosos fragmentos de hueso calcinado, tierra con ceniza hasta llegar a otra placa de cobre con inscripciones. Estaba colocada horizontalmente en lo que después se comprueba es el fondo de la cavidad cortada de la roca.

Hasta ahora, no he hecho más que mencionar los datos y curso del proceso exploratorio que me fueron proporcionados por las Sritas. Eulalia Guzmán, G. Guevara y el antropólogo A. Marino Flores, personas éstas que tuvieron a su cargo tal descubrimiento.

Según ellos, los trabajos dieron comienzo el 19 de septiembre del presente año y fue el Domingo 25 en la noche, cuando encontraron el relleno de barro de que hemos hablado. Como éste apareció ya en la noche, hubo necesidad de suspender el trabajo, dejando la exploración para la mañana siguiente y a las 13.50 hrs. Llegan al hallazgo de que hemos hablado. Esto fue el motivo por el cual cuando llegué el Miércoles 28, la mayor parte de piezas y huesos ya habían sido levantados, con excepción de la placa sin inscripción que estaba situada todavía en el fondo de la cista. Los otros objetos estaban ya colocados en una vitrina y todo el material óseo en cajas de cartón situadas aún en las medianías del pozo.

Mi trabajo en el terreno, se concreta a unas simples observaciones de los cortes de las paredes de la excavación y de las condiciones de la roca. Así tenemos que en casi todas las circunstancias coinciden las explicaciones que me fueron proporcionadas por los investigadores aludidos, con los datos que aún tenemos en su lugar original; por ejemplo, la pequeña fosa cavada en la roca, restos del “momoxtli”, los pisos de tierra blanca, fragmentos de cráneos y huesos de los entierros secundarios situados al Suroeste y finalmente en el ángulo Noreste pedazos de madera, tela y osamenta, que con seguridad pertenecen a entierros de frailes.

En cambio, los investigadores no pudieron precisarme con exactitud un dato de gran importancia. Me refiero a los límites de los dos pisos en el interior del pozo exploratorio. Ellos me aseguraron que el piso de tierra blanca irregular no pasaba en toda su extensión por debajo del que descansaba sobre adobes. Que la rotura de éste no la habían tomado muy en cuenta, y que por eso de se fijaron con detalle en linderos de esta “destrucción”. El interés de estos datos es muy conocido, puesto que son indicadores tan valiosos, que sin ellos llegaríamos con toda seguridad a conclusiones faltas.

En cuanto al “momoxtli”, podemos decir por los restos de sus bordes que nos quedan que estaban formados por piedras amarradas con cal y cascajo. Por otra parte, de la información verbal que obtuve, su parte central era de grandes piedras sueltas ya sin amarre de tierra.

Es interesante hacer notar, que el extremo Este del pequeño montículo estaba cortado a causa de la cimentación del muro posterior de la Iglesia, situación que nos indica, casi con seguridad, de que el “momoxtli” fue hecho antes de la construcción Católica.

Concluida la revisión en el terreno, examiné los objetos ya extraídos de la cista. Hago la aclaración de que ésta fue muy superficial, debido a que era casi imposible e imprudente proceder de otra forma para evitar así la malicia de las gentes que estaban exaltadas por la importancia que revestía el descubrimiento.

Enseguida daré una descripción de cada una de estas piezas:

1^a.- PLACA DE COBRE CON INSCRIPCIONES. Se trata de una placa de cobre trabajada con la técnica “laminada a golpes”. Su forma es ovalada y tiene 245 mm de eje mayor por 195 mm de ejes menores. En el lado que lleva la inscripción muestra una oxidación de color plomizo. El opuesto es brillante, de un color rojizo y muestra algunas manchas de color amarillo, que parecen ser de oro. Anótese que también este lado posee algo de pátina. Lo interesante de la pieza lo constituye su inscripción, la cual es: arriba tiene una cruz cuyas puntas terminan en “cola de golondrina”, debajo de ésta “1,525 1,529” y más abajo aún “REY, e S, COATEMO”. La técnica en que fue grabada la placa parece haber sido por medio de un “punzón metálico” con el que se hizo incisiones alargadas hasta formar las letras y no por medio de líneas continuas como es costumbre. Se advierte que la persona que hizo tal inscripción era inexperta para esta clase de trabajos y es por lo que se ven varias fallas y correcciones a las letras, así por ejemplo: en las dos primeras de REY y en la última O de COATEMO.

2^a.- PUNTA DE LANZA. Sus dimensiones son: 185 mm de largo por 55mm de base. Es de forma “común” y lleva dos muescas a los lados para sujetarla al mango, así como otra en su base. Lo que nos llama la atención es que no es una punta de lanza en sí, sino una lámina de cobre hecha por la técnica “laminado a golpes”, cortada en forma de punta de lanza y por lo tanto sin “filo”. Por ambos lados es de color rojizo brillante y con ligeras manchas de pátina de un color más oscuro.

3^a.- DOS CUENTAS DE PIEDRA VERDE. Las dos son de forma esférica y se diferencian por ser una mucho mayor que la otra. Ambas tienen perforaciones hachas con la técnica indígena, es decir, no cilíndricas sino cómicas. En ellas puede advertirse una manufactura muy tosca y en realidad no son de jadeíta como se dijo al principio, sino de una piedra gris con manchas de color verde oscuro.

4^a.- TRES AMATISTAS. Son de forma de “casquete esférico” y del mismo tamaño y parecen piezas que servían para engastar, deduciendo esto a la falta de perforaciones en ellas.

5ª.- DOS ANILLOS DE PLATA. Son decoración alguna y muy simples, siendo uno más ancho que el otro. Como dato agregaremos que presentan síntomas de oxidación, una ligera capa de polvo blanco que puede ser el producto de una descomposición química.

6ª.- 37 CUENTAS DE METAL. De éstas, ocho son de menores dimensiones. Todas ellas son de forma esférica y a la vez huecas, así como perforadas, con la particularidad de llevar un pequeño filete en el borde de las perforaciones. Es menester hacer notar, que todas tenían una delgada capa de polvo blanco.

7ª.- CRISTAL DE ROCA. Asociados a los objetos anteriores también apareció un fragmento de cristal de roca de forma prismática. Esta fue la pieza que en un principio los investigadores tomaron como un “brillante”.

8ª.- PLACA DE COBRE SIN INSCRIPCIONES. Es de forma cuadrangular y sus dimensiones son: 178mm de eje mayor por 135mm de eje menor. Una de sus particularidades que más llama la atención, es que es brillante por ambos lados mostrando pocos indicios de oxidación. Aunque no estamos seguros, a manera de pura sugerencia agregamos que esto pudo deberse al directo contacto con la ceniza. En cuanto a la técnica de su elaboración podemos decir, de que se trata de una pieza hecha a base de “laminado a base de golpes”.

9ª.- OSAMENTA. Una vez examinados los anteriores objetos, revisé el material osteológico, que hasta entonces se encontraba en una de las cajas de cartón y aún estaban en las medianías del pozo exploratorio. Mis observaciones fueron hechas a las siguientes piezas óseas calcinadas unas en mayor grado que otras: maxilar superior conservando sus piezas dentarias, las que no presentan ninguna particularidad: parte frontal del cráneo, cuatro o cinco vértebras y unos cuantos huesos de las manos y de los pies. Es pertinente mencionar que no se hallaron huesos largo del esqueleto y por ende esté muy incompleto, situación que dificultará los estudios desde el punto de vista antropológico. Una aclaración pertinente, es que el fragmento de cráneo de que hemos hablado, apareció en una sola pieza y que por desgracia al extraerlo se abrió de las suturas al contacto con

el aire, debiéndose esto a la falta de Duco u otra sustancia que permitiera su consolidación antes de ser levantado.

Al principio de la lista citada recalcamos que la revisión de los objetos fue puramente superficial y en el interior de la iglesia y que esto se debió a causas ajenas a mi voluntad, tales como no manosear las piezas y los huesos en presencia de los espectadores, así como la falta del instrumental de precisión para tomar las medidas necesarias de las unidades pequeñas. Estas son las razones por las cuales, en algunos de los casos al describir las piezas omito sus medidas.

Hecho lo anterior, bajé otra vez al pozo con la Srita. Guzmán para estudiar las posibilidades de continuar la investigación.

Hacia el extremo Este, los trabajadores estaban cortando la roca y al preguntar, que con que objeto se continuaba la exploración de esta forma, obtuve la respuesta de la investigadora en el sentido de que los restos encontrados hasta ahora no eran propiamente los de CUAUHTÉMOC, sino se trataba quizá de un indicio, un marcador, de la existencia de éstos en un sitio muy cercano y por lo tanto su exploración la dirigía así. Desde luego para mí, su interpretación es lo suficientemente factible, pero la técnica en sí, de cortar la roca virgen, no era la que debía usarse.

Previo acuerdo con ella suspendí los trabajos, sugiriendo se limpiara la superficie de la roca. Se barrió con una escoba en toda la extensión del pozo, para que después de limpia, se pudiera revisar con minuciosidad, buscando así indicios de algún corte artificial que nos indicara una posible tumba.

Concluyó nuestro trabajo, después de confirmar la no existencia de tal estructura, por todos lados apareció la superficie de la roca, sin el indicio que motivó nuestra búsqueda.

Agregamos que durante esta exploración se encontraron pequeñas cavidades en la roca rellenadas con el mismo material (barro) que se utilizó para sellar o cerrar el pozo del entierro. Esto tiene importancia, si se considera que la nivelación de la roca, es contemporánea al entierro.

Fue ahora cuando pude comprobar, que a lo que a los citados investigadores les parecía un piso de tierra sobre la roca, no era tal, ya que

bien pudo de el mismo material de ésta que el muy suave, que al ser pisoteado por los trabajadores se transformó aparentemente en un piso. Por ejemplo, en la cala hecha por la Srita. Guzmán en la que cortó la roca virgen, se veía ya un piso formado por el constante tráfico de los trabajadores.

También fue en esta segunda revisión cuando tuve cierta duda sobre los dos pisos de tierra blanca. Puede pensarse que se trata de un solo piso comunicado por un escalón, el cual ya estaba destruido o de dos pisos a diferentes niveles. Para aclarar esto, sería necesario continuar la excavación.

Después de tener la seguridad de la no existencia de estructura alguna, se suspendieron temporalmente los trabajos. Para seguirla se necesitaba excavar ya dentro de la cimentación de la Iglesia y esto ponía en peligro la estabilidad del edificio y exigía la presencia de un especialista para esta clase de trabajo. Además, era imprudente continuar la exploración sin antes ordenar los múltiples datos obtenidos, para evitar así confusiones y posibles errores a la hora de utilizarlos para el estudio final.

Suspendidos los trabajos me puse de acuerdo con la Srita. Guzmán y le indiqué, que según los datos en el terreno, ya no parecía factible de que existiera más adelante la verdadera tumba de CUAUHTÉMOC, como pensaba y que lo que le parecía el “guardián”, es lo único que puede asociarse a la placa.

El 29 de septiembre, al medio día, en presencia de las Autoridades Municipales, del Representante del C. Gobernador del estado de Guerrero, de la Comisión de Técnicos encargados de las exploraciones, del Juez Notario del Municipio de Tloloapan, así como del autor del presente informe, como representante del Instituto Nacional de Antropología e Historia, se levantó el acta en la que hicieron constar íntegramente las piezas encontradas en la exploración. Indicamos que fueron tanto el Juez, como el Notario los que intervinieron en persona en el levantamiento de la última placa de cobre (la que no tiene inscripciones) del fondo de la cista. Terminada el acta, las piezas fueron entregadas a las Autoridades Municipales de Ichcateopan, Gro. y las dos vitrinas que contenían las piezas, fueron selladas y quedaron bajo la vigilancia de la Policía del Pueblo.

Durante la ceremonia de entrega hice ciertas objeciones en el sentido de que indebidamente estos rasgos y piezas quedaban en poder de las Autoridades Municipales, por ser propiedad de la federación. Como piezas antropológicas, deberían estar bajo el control de la Secretaría de Educación Pública, manejados directamente por las autoridades del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Sin embargo, el Dr. Alejandro Sánchez Castro, representante del Gobernador del Edo., aclaró que se trataba de una medida provisional y que más adelante serían estos objetos entregados a las autoridades de competencia.

Posteriormente hice una revisión de la cista ya explorada para tomar sus medidas y me percaté de que aún contenía adherido en sus paredes, así como en el fondo, restos de ceniza. Estos estaban desapareciendo con rapidez debido a la caída de tierra y pequeños fragmentos de roca en su interior, cada vez que se quitaba la tapa provisional de madera para enseñar la cavidad a los curiosos. Esto me impulsó a salvar los escasos vestigios que habían sido abandonados en él, para evitar así mezcla con el material exterior, que hubiera nulificado su interés desde el punto de vista científico y además guardarlo con debido respeto que merece dada la importancia de la figura nacional de Cuauhtémoc, a que pudieran corresponder.

Auxiliado de una brocha y con el cuidado que se requiere en este tipo de exploración, fui limpiando paulatinamente en fondo de la fosa cavada en la roca, tratando de separar el material intruso, que aún se hallaba sobre la ceniza. Esta minuciosa tarea no fue de mucho éxito ya que los pequeños fragmentos de roca caídos del exterior se encontraban incrustados en la ceniza. Agregamos, que en el fondo se encontraba más de centímetro y medio de material, contando claro está, ceniza que había dejado y pedazos de roca del exterior.

En igual forma se limpiaron los restos que quedaban en las cuatro paredes del pozo y una vez concluido mi trabajo, pude hacer las siguientes observaciones que desde luego revisten interés para el científico minucioso. Así tenemos que en los lados Norte y Sur, era mayor la cantidad de ceniza adherida que en los lados este y oeste. Esto se debió porque al cavar la cista, las capas natu-

rales de la roca son verticales de Norte a Sur y dejaron numerosas rugosidades en su cara interior, mientras que en los lados Este y Oeste son más lisas en vista de que el corte casi fue paralelo a las capas naturales. Todo el material recogido fue sacado por uno de los trabajadores utilizando sus manos para evitar raspaduras sobre las paredes del pozo, así mismo indiqué a la Srita. G. Guerra lo guardara debidamente. De este material se entregó una pequeña muestra para su análisis al Museo de Antropología.

Esta revisión detallada de las paredes del pozo nos vino a demostrar que éstas son sólidas y por lo tanto queda descartada cualquier posibilidad o sospecha de la existencia de una cavidad secreta.

Algo que hubiera querido averiguar en sus paredes, es el instrumento con que fue cortada la roca, es decir, si fue de piedra, de cobre o acero; pero desgraciadamente la falta de iluminación no me ayudó para poder así definir este dato tan interesante.

Según la Srita. Guzmán, la cista no es como era antes, debido a que por cortar la roca virgen para su búsqueda, la cala destruyó gran parte de su lado Oeste, así como del Sur. Sin embargo, puede tomar las siguientes medidas: 0.75 m de profundidad, 0.29 m de Este-Oeste y 0.24 m de Norte-Sur.

Mi trabajo había concluido y me disponía regresar a la Ciudad de México la tarde del jueves 29, cuando muy cerca de la salida del Pueblo me encontré con la comitiva formada por el C. Arq. Ignacio Marquina, Director de Instituto Nacional de Antropología e Historia y del C. Alfonso Caso, Directo del Instituto Nacional Indigenista, razón por la que regresé con ellos al sitio del hallazgo.

Fue la Srita. Guzmán la que tomó la palabra y explicó, auxiliada del mismo Sr. Juárez poseedor de los manuscritos, los diferentes pasos de la exploración.

Después se revisaron los objetos a través de las vitrinas, se citó al Juez y al Notario del Municipio de Teloloapan, a fin de que en su presencia al día siguiente, se pudieran observar con mayor detalle.

La noche del 29, tanto el Arq. Marquina como el Lic. Caso, examinaron en la casa del Sr. Juárez, los documentos atribuidos a "Motolinía". Así mis-

mo, el Sr. Juárez mostró varios objetos antiguos de su propiedad, entre ellos el medallón que contenía uno de los manuscritos. El día 30 de septiembre por la mañana, estos documentos fueron fotografiados por el Lic. Alfonso Caso.

Fue precisamente el día 30 al medio día cuando el Arq. Marquina y el Lic. Caso, pudieron examinar fuera de las vitrinas los objetos que contenía el Entierro. Se aclara que el mueble que contenía la osamenta no fue abierta, con el objeto de no herir el sentimiento religioso de los espectadores del pueblo.

Después de este último examen regresé a la Ciudad de México en compañía del Arq. Ignacio Marquina y del Lic. Alfonso Caso. A continuación daré una lista de las conclusiones a las que he llegado.

CONCLUSIONES

Desde luego, con una inspección preliminar no se puede llegar a conclusiones concretas. A pesar de la brevedad pude notar que algunos de los datos que servirán para trazar de una manera esquemática los hechos que los técnicos deben investigar a fondo, para poder así dictaminar sobre la autenticidad de los objetos del hallazgo.

Las investigaciones paleográficas a históricas parecen haber sido de los más acertadas y la Srita. Guzmán ha demostrado conocimientos para esta clase de trabajos. Sin embargo, la técnica empleada para la exploración en el campo, adolece de ciertos errores, que según mi criterio son los siguientes:

- 1°.- La exploración del pozo fue prematura.
- 2°.- La comisión de técnicos era incompleta por la falta de un Arqueólogo y un Arquitecto o Ingeniero
- 3°.- La escases del material apropiado para el trabajo de campo: por ejemplo, la falta de "Duco" fue una de las causas de la destrucción del cráneo al momento de sacarlo.
- 4°.- No había necesidad de desmontar por completo los altares. Ahora, si hubiera sido imprescindible hacer esto siempre por norma se dejan testigos "in situ". Específicamente en esta exploración puedo

decir además, que no había necesidad de tocar los altares, sino que era suficiente con perforar un pozo a un lado de estas estructuras y después continuar el trabajo por medio de túneles. Los citados investigadores dieron el primera paso correctamente, pero por la falta de conocimientos para ademar los túneles, los hizo desistir y optar por la completa destrucción. Con este estado de cosas, ya no podemos hacer una reconstrucción material de los hechos para confirmar la antigüedad del entierro.

- 5°.- Súmase además, el error de cortar la roca virgen como se ha mencionado anteriormente, lo que ocasionó la destrucción en parte del lado Oeste y Sur de la fosa del Entierro.
- 6°.- Otra posible equivocación fue el no haber tomado personalmente las fotografías en las cuales se indicaran los diferentes procesos exploratorios, sino confiarse en las de los periodistas para usarlas después como material de documentación.

A continuación sugeriré una serie de normas puramente científicas a las que sería conveniente apegarse antes de proceder al dictamen definitivo sobre los restos encontrados bajo el atar mayor de la Iglesia de Ichcateopán, Gro.

- 1°.- Es indispensable demostrar, si los documentos son o no auténticos. Para esto debemos fijarnos en los siguientes hechos:
 - a).- calidad del papel y su “marca de agua”
 - b).- Composición química de la tinta
 - c).- Si efectivamente se usó la coma después del millar en el siglo XVI. No debe apartarse la atención de este hecho, ya que los documentos y la placa tienen esta característica.
 - d).- Confrontar la firma de Motolinía. Deben considerarse que la Placa de Cobre y los documentos fueron hechos por una misma persona y por lo tanto cualquier dictamen sobre uno recae sobre el otro.
- 2°.- Analizar los objetos de metal desde el punto de vista físico-químico, tratando de

averiguar la época de su manufactura y su procedencia. En cuanto a la pátina de éstos, también sería prudente conocer su origen.

- 3°.- Analizar una de las cuentas de “metal”, con el objeto de saber si son de plata y así como del siglo XVI.
- 4°.- Agotar el estudio antropológico del material hallado, tratando de poner el claro, si son de un solo individuo y además de la edad del Emperador CUAUHTÉMOC.
- 5°.- Estudiar las paredes de las fosas, con el objeto de deducir el instrumentos que se utilizó para cortar sus paredes. Esto no será muy fácil en vista de que gran parte del pozo fue destruido durante su exploración.
- 6°.- Hacer un estudio minucioso de las caras del pozo exploratorio, con la finalidad de averiguar las distintas etapas constructivas de la Iglesia, buscando la posibilidad de una excavación reciente que pudiera haber sido utilizada para depositar los restos de que hemos hablado. Me refiero a una exploración adecuada para la rotura de los pisos de tierra blanca.

Mientras no sean agotadas las investigaciones anteriores, no será prudente llegar a conclusiones definitivas, ya que siempre llegaríamos al terreno de las hipótesis.

Si tratamos de reconstruir los hechos basándonos en lo exclusivo sobre los datos que nos proporcionaron los investigadores, diríamos que fueron de la siguiente forma:

- 1a.- Sobre la roca virgen, cuya superficie había sido deslavada por los agentes atmosféricos, se cavó una pequeña fosa de 0.75 m de profundidad.
- 2a.- Después se colocaron los objetos que ocuparon la mitad inferior de la fosa. Luego se rellenó con el mismo material arcilloso extraído al hacer la excavación.
- 3ª.- Una vez hecho lo anterior se colocaron sobre la fosa grandes piedras, cascajo y tierra, formando así, la elevación artificial que se ha llamado “momoxtli”.

- 4ª.- Posteriormente el “momoxtli” quedó cubierto por una capilla a la que pertenecen los pisos blancos. Aprovechamos aquí para decir en forma hipotética, que el “momoxtli” no estuvo por mucho tiempo al descubierto, en vista de que sobre él no fueron encontrados vestigios de “sedimentos”.
- 5ª.- Finalmente se construye la Iglesia, cuyo altar mayor quedó sobre el entierro. Después se hicieron varias reformas a la estructura católica.

Desde luego, ésta reconstrucción ideológica se basa en que el “momoxtli” es anterior a la Iglesia, y que no fue violado posteriormente.

Por consiguiente nuestro problema se concreta en averiguar:

- 1º.- ¿Son de Cuauhtémoc los restos descubiertos?

Si no lo son:

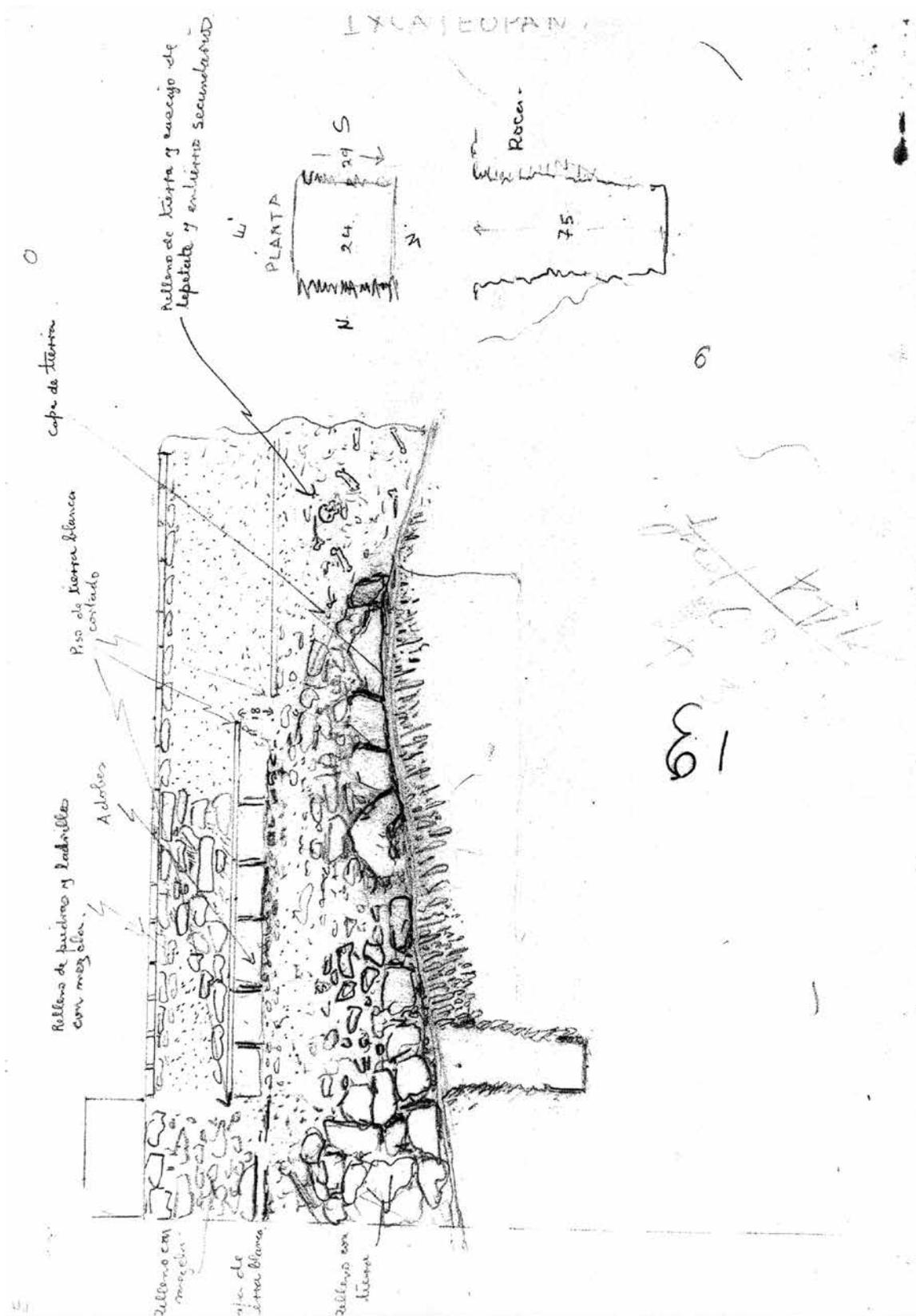
- 2º.- ¿Cuándo fueron depositados en la cista?

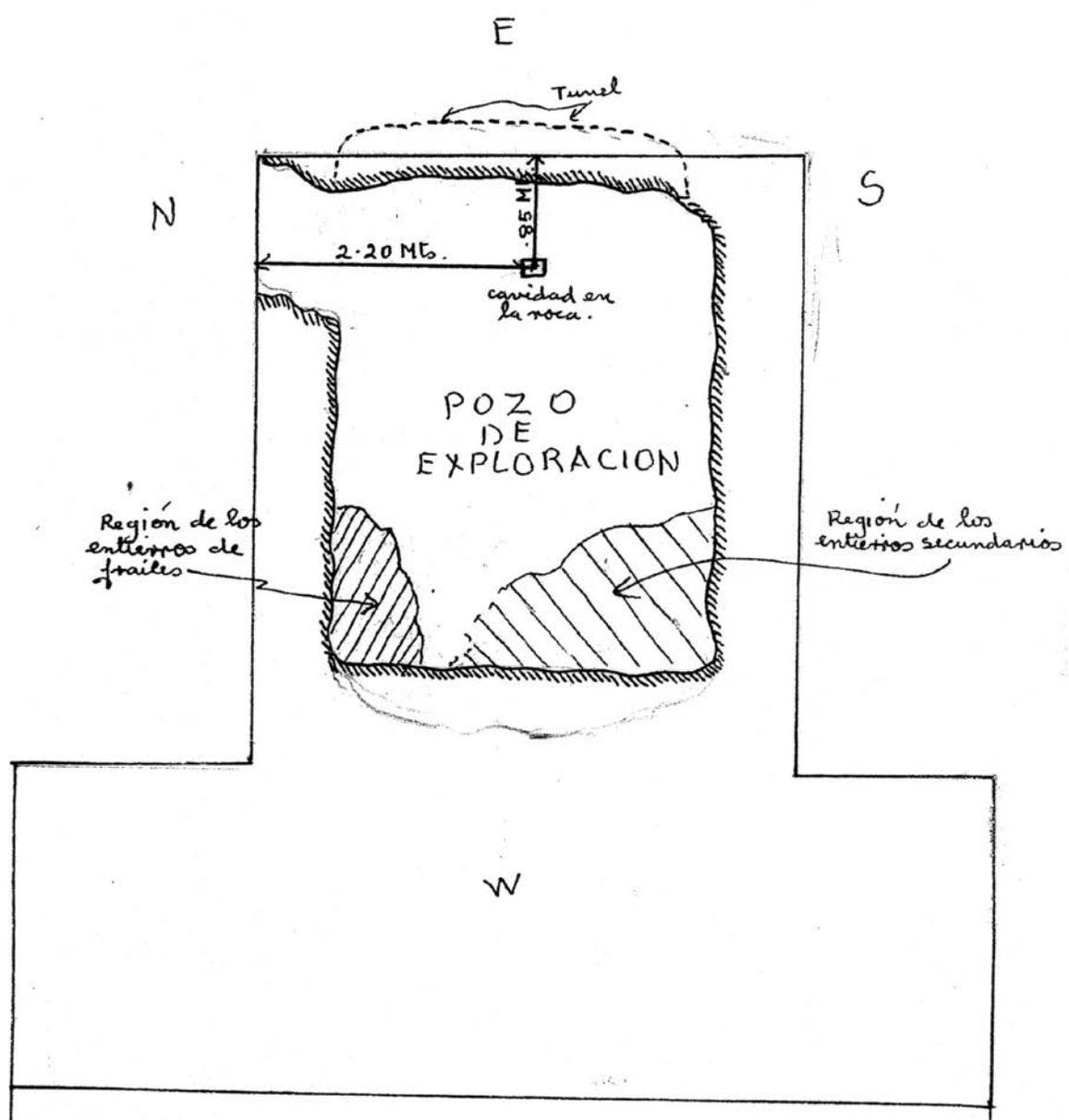
Desde luego, queda la posibilidad de que fueran colocados últimamente, quedando la posibilidad de quien hayan sido enterrados en la época en que se hicieron las últimas reformas en el interior de la capilla o sea a fines del Siglo pasado.

En lo que respecta a mi opinión, creo que aunque por el momento no se ha presentado ningún hecho contundente negando la autenticidad de los restos, sería inoportuno afirmar o negar cualquier cosa. Necesitamos tener a la vista los resultados de las investigaciones de Historiadores y Antropólogos Físicos que serán la última palabra, ya que la opinión de los Arqueólogos no podrá tener fuerza para dictaminar, en vista de que se trata de una exploración efectuada en que los datos materiales ya no existen.

México, D.F. a 14 de octubre de 1949
El Arqueólogo Comisionado

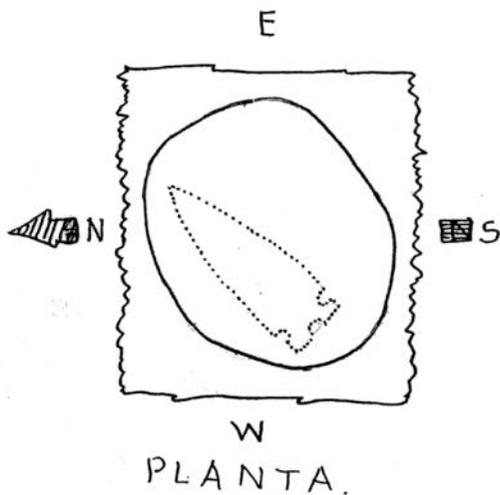
Jorge R. Acosta



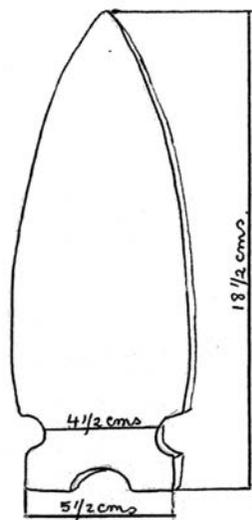


Nota. La cavidad que contenía los objetos y huesos se encuentra a 2.20 Mts al sur del muro Norte y a 0.85 Mts del muro Este, o sea el fondo de la iglesia.

IXCATTEUPAN



IXCATTEUPAN.



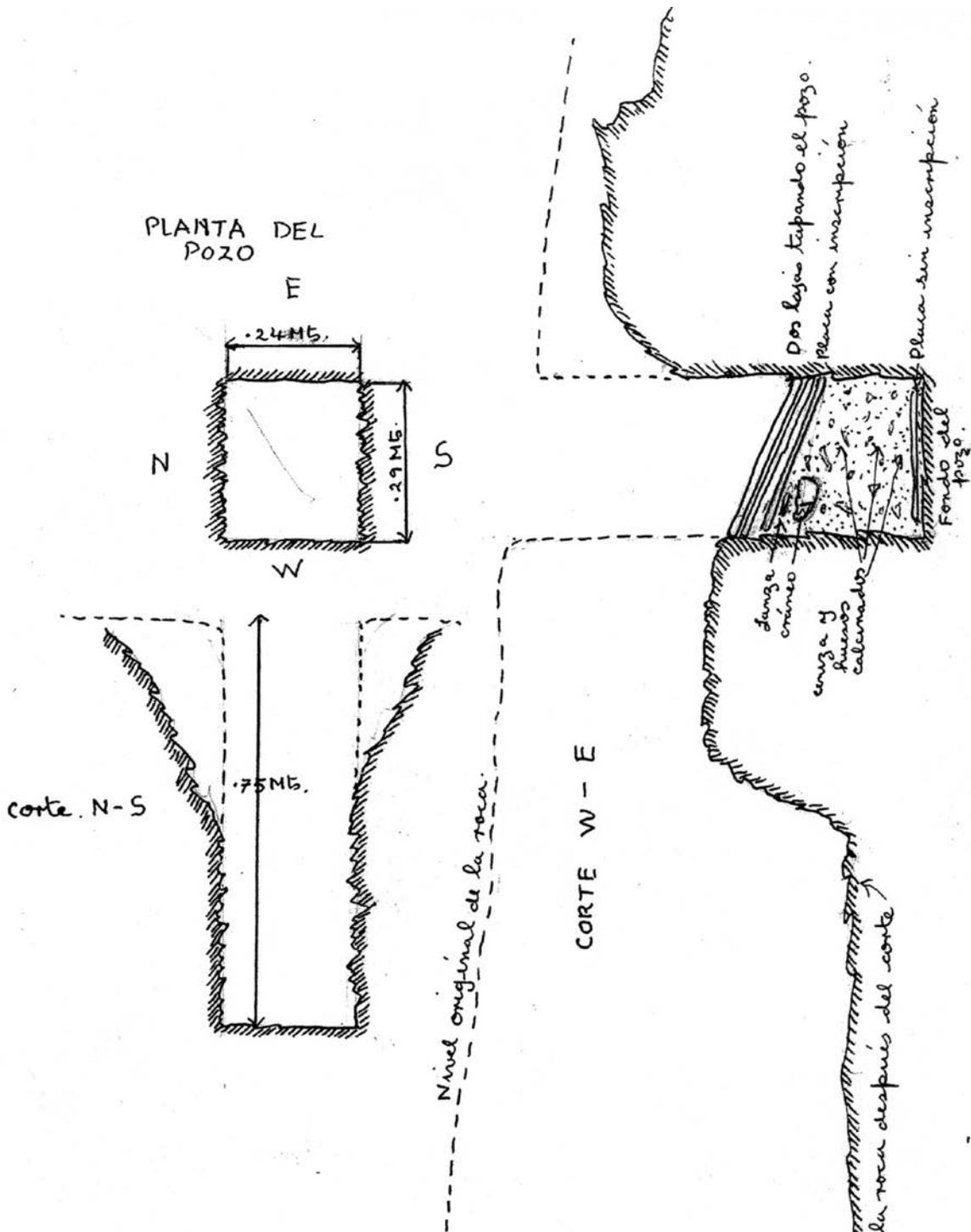
Punta de lanza.

1ª Placa: 24 1/2 cms X 19 1/2 cms
 2ª Placa: 13 1/2 cms X 178 mm.

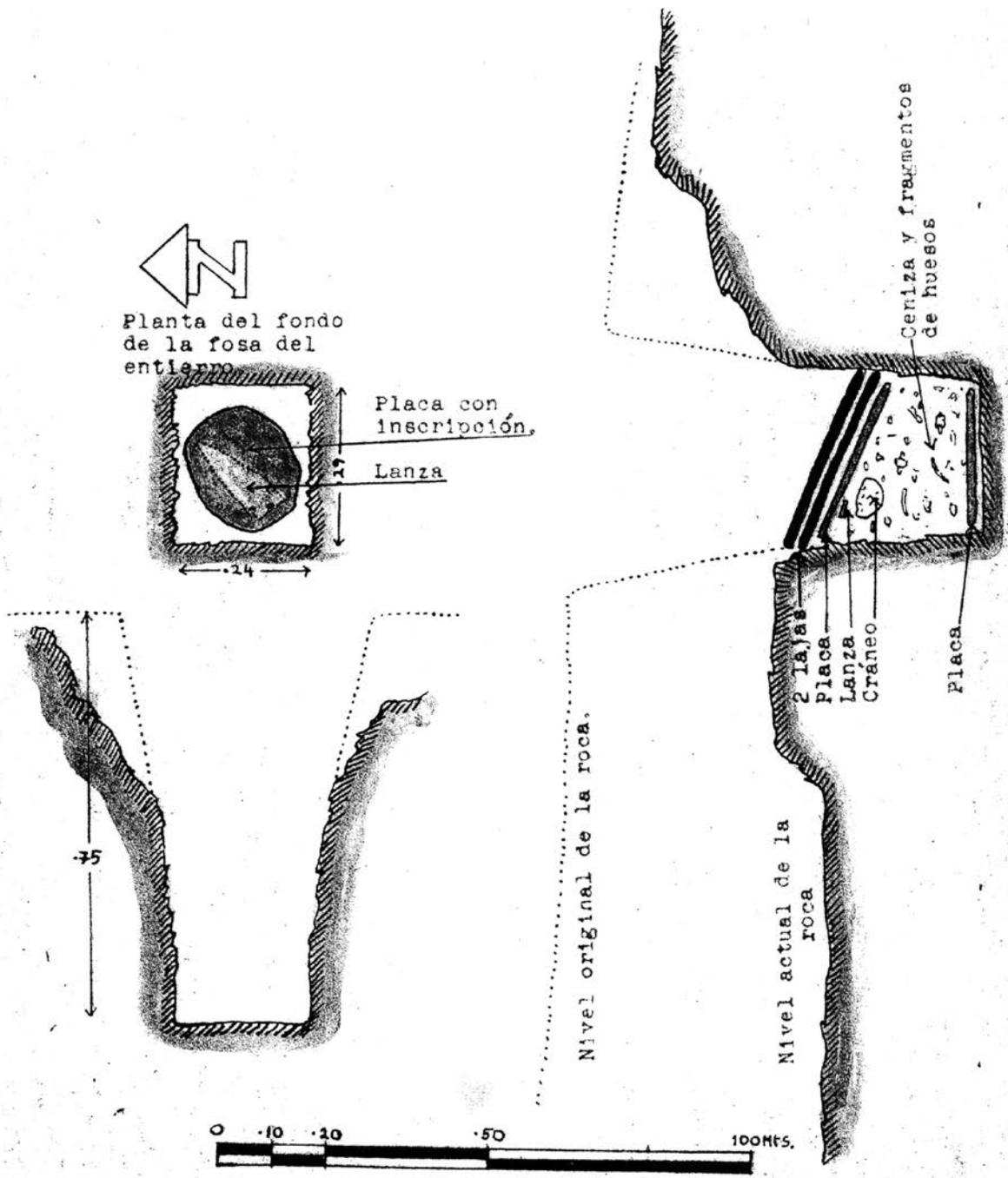
Nota:

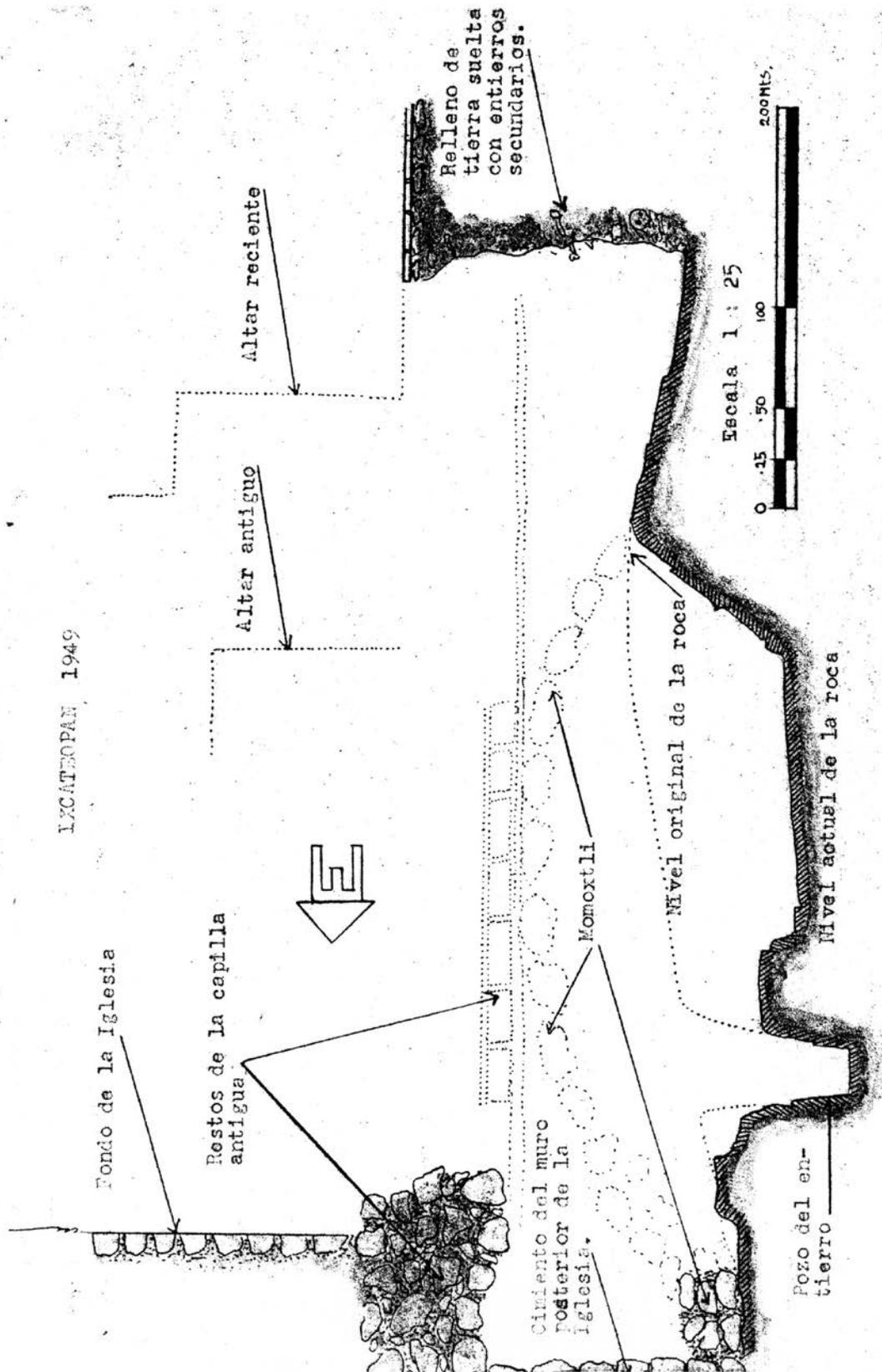


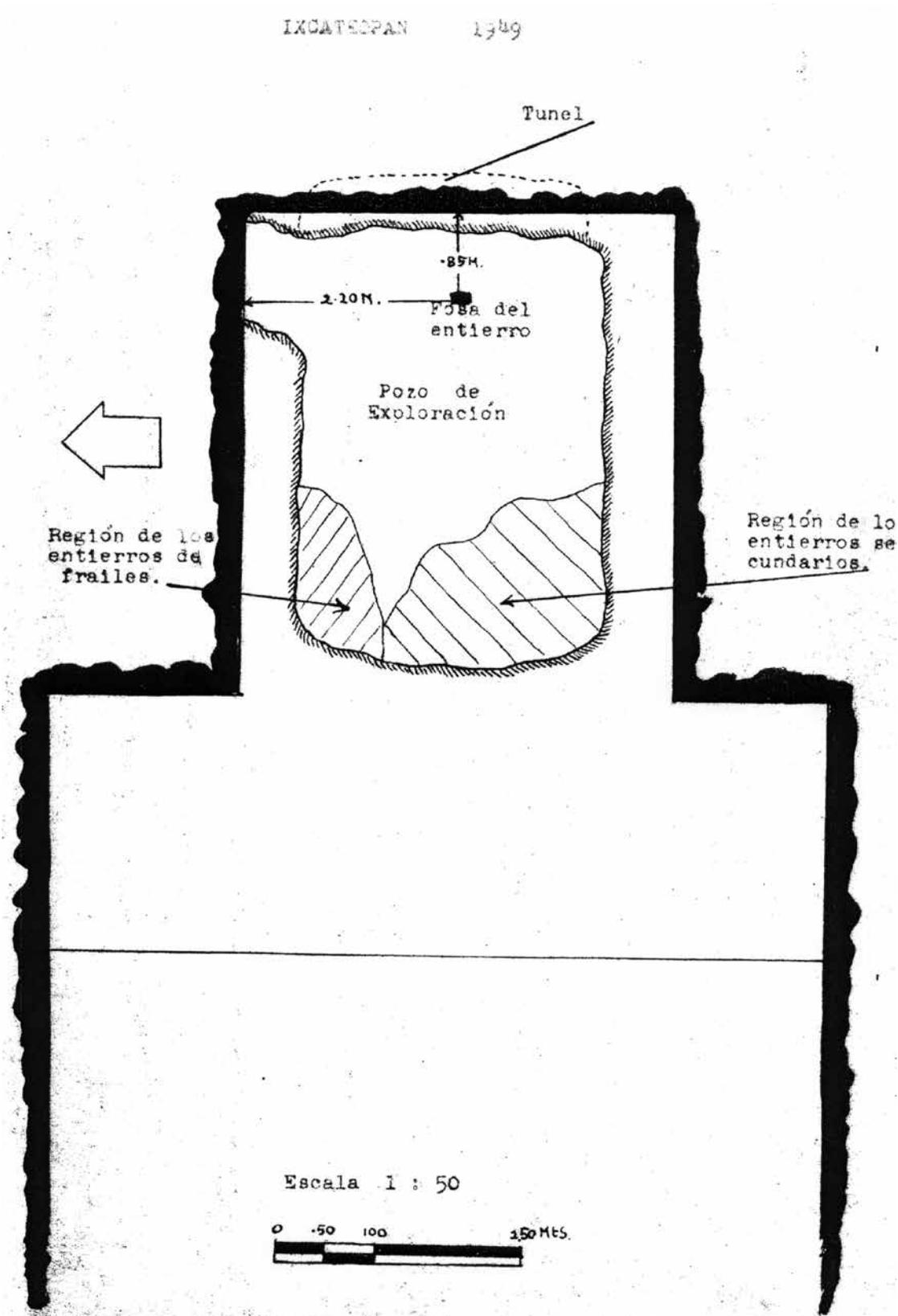
Las cuentas que son huecas tienen un pequeño reborde tan en la parte superior como en la inferior



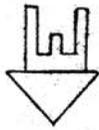
Nota: El pozo estará rellenado en la parte superior por una capa de barro de aproximada de 50 cms de grueso, es decir, desde las lajas hasta el piso de tierra sobre la roca.







IXCATEOPAN 1949



Fondo de la Iglesia

Relleno de piedras y ladrillos con mezcla

Relleno de tierra suelta

Piso de estuco

Adobes

Momoxtli

Piso de ladrillo

Lajas

Piso irregular de tierra blanca.

Tierra suelta con entierros secundarios

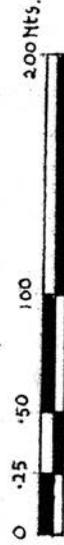
Relleno de piedras con mezcla

Capa de tierra blanca

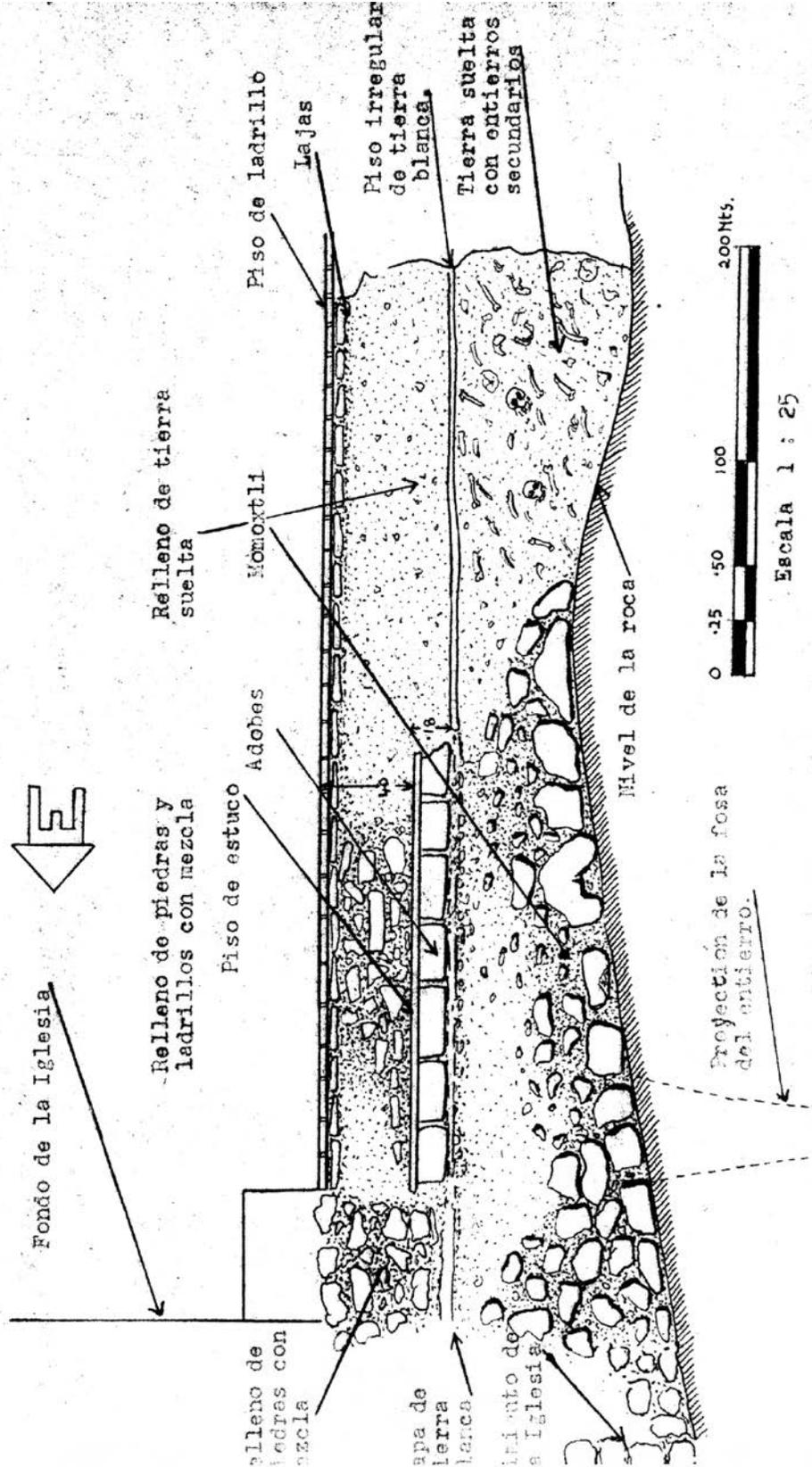
Entierro de la Iglesia

Nivel de la roca

Proyección de la fosa del entierro.



Escala 1 : 25



Semblanza del maestro Ángel García Cook (1937- 2017)

*Laura Adriana Castañeda Cerecero**

Al maestro con cariño

El *profe* como muchos le decían, nació el 17 de agosto de 1937 en Teotitlán del Camino, Oaxaca, hoy Teotitlán de Flores Magón, en la región de la Cañada. Su padre Justo García Vázquez, originario de Ocotlán Morelos de los valles centrales de Oaxaca, su madre Petra Cook de Espinoza, originaria de Huautla de Jiménez, Oaxaca. Fue el menor de siete hermanos, y huérfano de su madre al año de su nacimiento, su hermana mayor se hace responsable de todos los hermanos, para lo cual deciden trasladarse a la Ciudad de México, en Azcapotzalco. Sus primeros tres años de estudio los realiza en Teotitlán del Camino en la escuela primaria “José Silones”, y los tres restantes en la primaria “Juan N. Méndez” en Azcapotzalco. Su formación básica la realizó en la secundaria 25 “Fernando Montes de Oca”, en el barrio de Santo Domingo, en Azcapotzalco, distinguiéndose como estudiante. Posteriormente ingresa a la Escuela Nacional Preparatoria, en el plantel 1 de las calles del Centro Histórico de la Ciudad de México, en San Ildefonso.

Sus intereses lo llevaron a elegir la carrera de ingeniería civil en la UNAM, sin embargo después de dos años y por azares del destino, junto con su amigo de la adolescencia Gabriel Moedano, de-

cidan ir a solicitar información sobre la carrera de Etnología a la Escuela Nacional de Antropología, ubicada para aquella época en las calles de Moneda número 13, a un costado de Palacio Nacional en el Centro Histórico, y es así que por las mañanas estudiaba en la UNAM y por las tardes en la ENAH, siendo el año de 1958.

El primero de julio de 1960 ingresa a trabajar en el INAH en las instalaciones del Museo Nacional de Antropología, ayudando a José Corona Núñez en la clasificación de piezas cerámicas, y se le asigna una plaza con el nombramiento de “practicante en ciencias histórico geográficas”.

De sus primeras experiencias en campo, fue a la salida de sus prácticas escolares en el sitio de Tepeapulco, Hidalgo, con el profesor José Luis Lorenzo, quien lo invita a trabajar formalmente en el departamento de Prehistoria en el año de 1961.

Sus primeros proyectos de investigación fueron en 1960 en el sitio de Huapalcalco, Hidalgo, bajo la dirección de José Luis Lorenzo, y posteriormente en la presa Huatongo, con Víctor Segovia,

En 1961, se integra al Proyecto Botánico en Tehuacán, Puebla, bajo la dirección de Richard MacNeish, y posteriormente en Kabah, Yucatán, bajo la dirección de Ponciano Arriaga.

Con MacNeish y José Luis Lorenzo aprendió la importancia de los estudios interdisciplinarios, y es así, con esta base, como se estructura el Departamento de Salvamento Arqueológico, inte-

* Dirección de Estudios Arqueológicos, INAH.

grando biólogos, edafólogos, antropólogos físicos, dibujantes y fotógrafos al lado de los arqueólogos.

Realiza exploraciones en Tepexpan con José Luis Lorenzo, lleva a cabo reconocimientos en el área de Chilpancingo, Guerrero, y posteriormente regresa a una segunda etapa del proyecto de Tehuacán, Puebla; colabora como jefe de excavaciones en la Cueva del Tepeyolo, en Valsequillo, Puebla.

A finales de 1962 e inicios de 1963 dirige el proyecto la Cueva de la Nopalera en Hidalgo, posteriormente vuelve a realizar otra temporada de campo en la región de Tehuacán al lado de Richard MacNeish. A mediados de 1963 y 1964 se integra al equipo dirigido por José Luis Lorenzo en la presa del Infiernillo, en Guerrero y Michoacán.

El profesor Ángel, se recibe el 14 de mayo de 1965 con la tesis titulada “Análisis tipológico de artefactos procedentes de la Cueva de la Nopalera en Tepeapulco, Hidalgo”, siendo su director el profesor José Luis Lorenzo, el presidente del jurado Pedro Bosch Gimpera y sus otros tres sinodales: Román Piña Chán, Barbro Dahlgren y Arturo Romano

Al año siguiente realiza prospecciones arqueológicas en lo que será la presa de Malpaso, en Chiapas.

En 1966 coordina exploraciones en Hueyatlatco, en la región de Vasequillo, y también ese mismo año dirige las exploraciones de fauna pleistocena en Chimalhuacán, Estado de México.

En 1967 excava en Saint Ciprient, en Chateau de Bergerac y la gruta de Pech de L’Aze en Francia, bajo la dirección de Françoise Bordes. En 1968 dirige el proyecto de reconocimiento arqueológico en el noreste de Chihuahua.

En 1969 es jefe de campo del proyecto arqueológico botánico Ayacucho-Huanta, en Perú, bajo la dirección de MacNeish. En 1970 participa en el reconocimiento del embalse de la presa La Angostura, en Chiapas, y este mismo año regresa a Ayacucho, en Perú.

En 1971 dirige exploraciones en los Reyes la Paz, Estado de México, y regresa a una tercera etapa de reconocimiento y excavaciones del proyecto Ayacucho-Huanta, en Perú; a finales de año organiza el Proyecto Arqueológico Puebla-Tlax-

cala, que será parteaguas en las investigaciones arqueológicas a nivel regional con el apoyo de Paul Kirchhoff y Pedro Armillas. Durante 1972 dirige y asesora las investigaciones en el sur de Puebla, realizadas por Patricio Dávila y Diana Zaragoza en la región de Cuauhtinchán. Continúa en el proyecto Puebla-Tlaxcala durante 1973, 1974 y 1975, derivado del mismo plantea el Proyecto Arqueológico del norte de Tlaxcala, y en 1977 el “Proyecto Arqueológico Tlaxcala”.

Es 1977 es nombrado jefe del Departamento de Salvamento Arqueológico, apoyado por el maestro Raúl Arana Álvarez, participando ambos en el descubrimiento del monolito de la Coyolxauhqui, en el Centro Histórico de la Ciudad de México.

Junto con Medellín Zenil, en 1978 dirige el gasoducto de Los Ramones, Nuevo León, a los Cactus, Chiapas, y al final de este año junto con Leonor Merino Carrión, quien fuera su esposa, dirigen el Proyecto Arqueológico Huasteca, del que se deriva años después (en 1984) el Proyecto Definición del Formativo en la Cuenca Baja del Pánuco, codirigido con Leonor hasta el año de 1989, invitándome a participar con ellos en este proyecto.

De 1979 a 1981 en colaboración con Felipe Rodríguez dirige el Proyecto Arqueológico El Caracol, en el estado de Guerrero.

En 1984-1988 dirige con Leonor Merino el Proyecto Suroeste de Puebla, en donde también participa Javier Martínez y Laura Castañeda

En 1992 apoya a Leonor en las prospecciones del Proyecto Cañón del Infiernillo, en el estado de Tamaulipas.

En 1993 inicia las investigaciones en la región de Cuenca de Oriental, específicamente en el Proyecto Arqueológico Cantona en el estado de Puebla, con exploraciones ininterrumpidas hasta el 2016, siendo este su proyecto de investigación más largo y del cual deja mucha obra escrita; su última temporada de campo en el sitio fue en 2016, apoyado por el maestro Javier Martínez González.

Paralelamente al proyecto Cantona dirige con Leonor Merino el Proyecto Norte de la Cuenca de Oriental, de 2001 al 2009, exploraciones siempre orientadas a la investigación regional.

Participa con investigadores del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav-IPN) en el estudio del genoma del maíz, asesorando y excavando en algunas cuevas de la región de Tehuacán, Puebla, del 2011-2015.

El resultado de sus investigaciones es muy extenso, ya que tiene obras escritas de temas variados, entre otros: tecnológicos, secuencias culturales, prehistoria, monografías de sitios, guías, suplementos, revistas, antologías, estudios regionales, arqueobotánicos, de agricultura, materiales cerámicos, líticos, reseñas bibliográficas, prólogos, semblanzas, introducciones, presentaciones, y como editor. Su obra se ve reflejada en más de 200 trabajos publicados, de los que más de la mitad son de su autoría personal y el resto en colaboración. Dichos textos se han publicado en México, Perú, Estados Unidos, Francia, Italia y Alemania.

En su obra destacan los trabajos sobre el origen de la agricultura en México y los de arqueología de área. Entre sus trabajos editados más sobresalientes, algunos de ellos de consulta obligada, se pueden citar: *Análisis tipológico de artefactos* (1967), reeditado en 1982 por el INAH. En el Departamento de Prehistoria publica, *Chimalhuacan: un artefacto asociado a megafauna*.

En colaboración con MacNeish, en 1972, *Excavaciones y reconocimiento*, volumen V donde se presenta e interpreta el trabajo realizado en sitios como cuevas y abrigos que dan como resultado la definición de nueve fases culturales desde la Prehistoria hasta el Posclásico, en el Valle de Tehuacán.

El desarrollo cultural prehispánico en el norte del área, intento de una secuencia cultural, publicado en el número 7 de Comunicaciones, de la Fundación Alemana para la Investigación Científica (FAIC), en 1973, replanteándola en *Una secuencia cultural para Tlaxcala en Comunicaciones* número 10, publicado en 1974 y reeditado en 1997; así como *El desarrollo cultural prehispánico en el norte del Valle Poblano-Tlaxcalteca. Inferencias de una secuencia cultural espacial y temporalmente establecida*, publicado en 1976 como número 1 de la Serie Arqueología del Departamento de Monumentos Prehispánicos, donde

se ofrece una propuesta de secuencia cultural alcanzada después de intensos trabajos de arqueología regional, reeditado en 1996.

Junto con Beatriz Leonor Merino realiza una propuesta tipológica de patrón de asentamiento para los sitios de la región poblano-tlaxcalteca, así también “Notas sobre caminos y rutas de intercambio del este de la Cuenca de México”, publicado en *Comunicaciones* número 14, de 1977, con reedición en 1997.

De las primeras publicaciones del Departamento de Salvamento Arqueológico, el profesor Ángel García Cook publica en 1978, en colaboración con el maestro Raúl Arana Álvarez, el “Rescate arqueológico del monolito de la Coyolxauqui”, editado por el INAH.

En 1981 publica en el *Suplemento del Handbook of Middle American Indians*, “The Historical importance of Tlaxcala in the Cultural development of the Central Highlands”, reeditado en 1997.

En 1981 publica, en colaboración con Richard S. MacNeish, “The stratigraphy of Puente Ac 158”, en el volumen II de *Prehistoric of Ayacucho Basin, Perú*. En 1985, como parte de la obra *Historia de la Agricultura. Época Prehispánica*, publica otro clásico titulado: “Historia de la tecnología agrícola en el altiplano central desde el principio de la agricultura al siglo XIII”, igualmente reeditado y agotado desde 1989.

Su artículo “Integración y consolidación de los señoríos en Tlaxcala” fue publicado en 1986, y reeditado en 1991 en el *Primer Simposio Internacional de Investigaciones Socio-Históricas sobre Tlaxcala*. En ese mismo año publica como resultado de su ponencia en la Sociedad Mexicana de Antropología, en el tomo XXXII de la *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, el artículo “Arqueología de área”. Ese mismo año publica la *Guía Cacaxtla-Tizatlán*.

En *Notas Mesoamericanas*, número 10, de la Universidad de las Américas, presenta junto con Leonor Merino un revelador escrito titulado “Condiciones existentes en la región Poblano-Tlaxcalteca al surgimiento de Cholula”.

En 1987 colabora de nuevo con Leonor Merino y publican “Proyecto Arqueológico Huasteca”, en el primer número de *Arqueología*, revista de Monumentos Prehispánicos del INAH, con los re-

sultados de una secuencia cultural para la Huasteca, obra derivada de un proyecto de área y donde incluye elementos diagnósticos a nivel de procesos sociales, materiales y arquitectura.

En 1988, como parte del volumen 14 de la serie *La Antropología en México*, publica dos compendios que titula “La Arqueología en Tlaxcala” y “La Arqueología en Puebla”, presentados con sentido historiográfico con información complementaria de fuentes documentales y ofreciendo una amplia bibliografía. En ese mismo año en el homenaje a Eduardo Noguera publica en coautoría con Leonor Merino “Notas sobre la cerámica prehispánica en Tlaxcala”

En 1989, en el Seminario de Arqueología Román Piña Chan del Museo de Antropología, publica “El Formativo en Tlaxcala Puebla”.

En 1990 presenta, en colaboración con Leonor Merino Carrión, el artículo “El cultivo intensivo: condiciones sociales y ambientales que lo originan”, publicado en *Agricultura indígena, pasado y presente*, número 27 de la colección Cuadernos de la Casa Chata del CIESAS.

En 1991, en coautoría con Leonor Merino, escriben tres volúmenes de una obra de 16, en los que tratan una síntesis sobre el desarrollo cultural prehispánico de Tlaxcala.

La Universidad Autónoma Chapingo publica, en 1992, “Sobre el origen de la agricultura en México”, en la obra titulada *La Agricultura y la Agronomía en México: origen, desarrollo y actualidad*.

En 1994 publica la *Guía de Cantona*, y dos años después, en coautoría con Leonor Merino, presenta la “Antología de Tizatlan”. En 1997, también en colaboración con Leonor Merino Carrión, publica la *Guía ilustrada de Cacaxtla*.

En el volumen 9 de la revista *Latin American Antiquity* presenta, junto con Leonor Merino, “Cantona: urbe prehispánica en el Altiplano Central de México”.

Su artículo “Las cerámicas más tempranas en México”, se publica en la *Revista de Arqueología Americana* número 14, en 1999.

En la revista *Arqueología* número 28, de la Coordinación de Arqueología del INAH, publica en 2002 junto con Leonor Merino “El Formativo temprano en la cuenca baja del río Pánuco”

En el libro *El urbanismo en Mesoamérica*, publicado en 2003, presenta el artículo “Cantona: la Ciudad”.

En 2004 publica en *Arqueología* número 32, junto con Leonor Merino Carrión, “Secuencia cultural para el formativo en la cuenca baja del río Pánuco”, en donde se desarrollan particularidades de los primeros grupos sedentarios de esa región. En *Arqueología* número 33 publica “Cantona: ubicación temporal y generalidades”, integrando una importante serie de fechamientos absolutos en los que se apoyan diversas propuestas

En 2005 inicia, como parte de la colección Científica del INAH, la serie *La producción alfarera en el México antiguo*, donde comparte la edición de los cinco volúmenes con Leonor Merino Carrión, además de escribir en el primero de ellos los artículos “La producción alfarera en el México prehispánico. Comentarios generales”, “El inicio de la producción alfarera en el México antiguo” y “La cerámica del formativo en Puebla Tlaxcala”. En el volumen IV de la serie presenta “La alfarería en Cantona durante el periodo que comprende del 500-1000 de nuestra era”.

En 2014 publica el libro *Tlaxcala a la llegada de los españoles según las evidencias arqueológicas*, en la serie XXX del INAH.

En coautoría con Jean Philippe, Miguel Vallebuena, Jaime Padilla, César Álvarez, Javier Martínez y Rafael Montiel publica “Paleogenómica en la cueva de San Marcos y su contribución al entendimiento del origen del maíz”, en la revista *Arqueología* número 49, de la Coordinación Nacional de Arqueología INAH México

Se encuentran en proceso de edición los libros: *Tlaxcala: arqueología e historia*, editado por la Universidad Iberoamericana en coedición con el gobierno del estado de Tlaxcala,

En el INAH se encuentran en proceso de edición la *Antología de Cantona*, *Las figurillas de la Huasteca* y el libro *Cantona a sus 25 años*.

Su paso por la docencia dejó una huella importante en la ENAH, en donde impartía clases desde 1965 hasta 2015, destacando sus materias de Métodos y Técnicas II, correspondiente a técnicas de excavación, Lítica, América I (prehistoria), Historia de México I (que corresponde a la etapa

lítica o prehistoria), Cazadores-recolectores, Transición a sociedades agrícolas, Seminarios regionales como el de Mesoamérica, del Golfo, del Altiplano, Seminario de tesis, así como otras asignaturas: Viejo Mundo y Desarrollo cultural de los Andes centrales. Estas son algunas de las materias que a la fecha suman cerca de cien, además de dirigir una buena cantidad de tesis y aplicar exámenes profesionales tanto en la ENAH como la UNAM.

El maestro Ángel desempeñó distintos cargos administrativos en el INAH: fue jefe de la Sección de Prehistoria de 1967 a 1972; posteriormente fue nombrado jefe de Salvamento Arqueológico de abril a diciembre de 1977, que bajo su dirección se convierte en Departamento de Salvamento Arqueológico, mismo que continuó dirigiendo de enero de 1978 a mayo de 1980.

De mayo a junio de 1980 es jefe del Departamento de Monumentos Prehispánicos, logrando el cambio a Dirección, siendo su titular de junio de 1980 a enero de 1983. Al crearse, por sugerencia suya la Dirección de Arqueología del INAH —poco después Coordinación Nacional—, fue su titular de enero de 1989 a junio de 1992.

Asimismo fue miembro del Consejo de Arqueología en diferentes etapas, de 1977 a 1979, representando a Salvamento Arqueológico; de 1981 a 1983 representando a la Dirección de Monumentos Prehispánicos; de 1989 a 1992 como director de Arqueología; suplente en diferentes ocasiones y presidente del Consejo de Arqueología de 1979 a 1981.

Otras actividades

Participó como representante de la Dirección General en la Subcomisión de Evaluación y Promoción del personal de investigación del INAH. También fue miembro de la Comisión Central de Publicaciones del mismo instituto. Arbitro en el Conacyt, en los Premios INAH, en los Estímulos

a la productividad, así como de publicaciones en diversas instituciones y universidades; además fue miembro regular de diferentes instituciones y órganos colegiados como la Sociedad Mexicana de Antropología y el Colegio Mexicano de Antropólogos.

Igualmente fue integrante de comités editoriales y editor de la revista *Arqueología* segunda época, de la Coordinación Nacional de Arqueología, desde el año 2002.

También participó en una buena cantidad de entrevistas, documentales y algunas películas de difusión arqueológica, al igual que impartió un buen número de conferencias y ponencias en diferentes foros como congresos, mesas redondas, universidades, colegios, posgrados, museos, casas de cultura, ferias del Libro, sociedades científicas y diplomados en México y en países como Francia, Estados Unidos, Perú y Honduras.

Dentro de los reconocimientos y distinciones, la biblioteca de la Dirección de Salvamento Arqueológico lleva su nombre.

En los murales de la presidencia municipal de Tehuacán se encuentra su nombre, junto con el de Richard S. MacNeish.

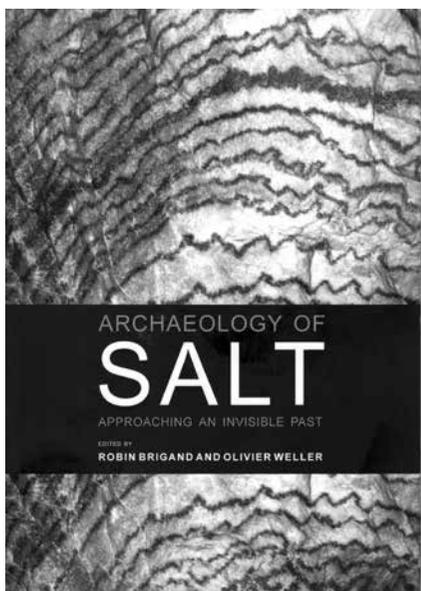
Desde 1986 el profesor García Cook fue parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), y en los estímulos a la productividad en el INAH desde 1996 obtuvo el nivel más alto.

En 2014, la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), en coordinación con el Centro INAH Puebla, instauró la “Cátedra Dr. Ángel García Cook”

Nunca olvidaré las caminatas y sus enseñanzas tanto en el Cañón del Infiernillo como en la Huasteca y Cantona, siempre al frente de su equipo, siempre con la responsabilidad del trabajo, el orden con la información y siempre registrando el dato, sin perder el estudio de la región en su conjunto.

Profe, agradezco la confianza que depositó en mí, hasta pronto maestro!!

R e s e ñ a



Robin Brigand y Olivier Weller (eds.), *Archaeology of Salt. Approaching an Invisible Past*,

Leiden, Sidestone Press, 2015.

*Blas Román Castellón Huerta**

En los últimos diez años los estudios antropológicos e históricos sobre la sal se han diversificado ampliamente, al grado de que se ha planteado la posibilidad de considerar este tema como un área de estudio en sí misma (Alexianu, 2015; Huez y Carrasco, 2015). En Europa, desde hace tiempo se le reconoce como una actividad de creciente interés y ya se ha publicado una síntesis importante

(Harding 2013). Lo cierto es que la cantidad de investigaciones sobre la sal se han multiplicado en todo el mundo en los últimos quince años, y hay gran entusiasmo entre los académicos que dedican gran parte de sus esfuerzos a analizar este problema. Entre ellos, algunos arqueólogos hemos elegido avanzar en tal materia, y aun cuando la sal por sí misma no es un producto visible, los artefactos y el contexto de su producción y empleo sí lo son. Por supuesto, esta circunstancia implica una labor de investigación muchas veces indirecta, apoyándose en casos documentados etnográficamente que mucho enriquecen la perspectiva histórica de la sal y plantea múltiples soluciones, tanto en los procesos de producción como en sus productos finales. También implica crear nuevas metodologías para identificar la producción de sal en épocas antiguas, de manera similar a los estudios geoarqueológicos de la formación de suelos y sedimentos, en una labor complicada pero necesaria para entender desde cuándo y cómo se produce sal de manera deliberada, éste es el tema del presente libro: reúne doce trabajos desde el punto de vista de la arqueología, aunque de hecho se trata de distintos esfuerzos que involucran estudios de tipo histórico y antropológico. Este texto está dividido en cuatro partes, la primera de las cuales consta de tres artículos dedicados a la perspectiva etnoarqueológica en el estudio de la sal.

El primer trabajo es de hecho un excelente resumen basado en el trabajo etnográfico realizado por los autores en África, China y Nueva Guinea, que puntualiza algunos de los problemas más importantes de la producción de panes o bloques de sal. Aquí se pone de relieve la diferencia entre producir sal cristalizada y el hecho de producir

* Dirección de Estudios Arqueológicos, INAH.

un bloque de sal estable que pueda ser utilizado como unidad de intercambio. Los arqueólogos han prestado mucha atención a los artefactos de arcilla llamados *briquetage* que se utilizaron durante el proceso de producción de panes de sal, pero muy poca atención se ha dado a los procesos de cocción de salmuera concentrada, que al parecer es el punto crítico de la formación de un bloque estable o “lingote de sal”. Al parecer la manipulación de la salmuera concentrada es un proceso decisivo, pues evita la cristalización simple. El uso de otras sustancias (estércol de vaca, leche de soya) para purificar el cloruro de sodio durante el hervido es muy importante, y los investigadores deberán poner más atención a lo que ocurrió durante esta etapa de la cocción para obtener sal cristalina o *glassy salt*, más adecuada para la formación de un bloque sólido de sal.

El siguiente capítulo está dedicado a la región colombiana de Zipaquirá, donde se ha conservado hasta el día de hoy de manera parcial, un proceso de producción de sal cocida que utiliza grandes recipientes de barro. A partir del trabajo original durante los años setenta (Cardale, 1981), en las partes altas del interior colombiano, donde la explotación resulta más visible, la misma Marianne Cardale muestra aquí los cambios en los recipientes utilizados desde por lo menos 300 a.C. hasta nuestros días. Se hace énfasis en los cambios de forma de las vasijas durante la fase Herrera (150 a.C.-100 d.C.), para la cual se tiene mayor información, pero las etapas del proceso de cocción de salmuera, las herramientas empleadas, la fabricación y descarte de las vasijas continúan siendo tema de especulación. Lo mismo ocurre con el transporte del producto final, del cual no hay muchos datos. Por lo mismo, el artículo muestra lo que ocurría hasta hace cincuenta años en cuanto a la cocción de salmuera en grandes vasijas de más de dos metros, y algunas observaciones etnográficas que sólo indican la necesidad de retomar esta investigación en un futuro.

El escrito que cierra esta primera parte es la presentación del proyecto etnoarqueológico en el afloramiento salino de Alghianu Beck, en la parte de la curvatura de los Cárpatos, Rumania. Aquí, el equipo de Marius Alexianu ha efectuado trabajo de campo con la intención de crear una base de

datos confiable, que sirva de comparación para la solución de problemas durante la prehistoria. La metodología contempla la identificación de los afloramientos de sal en esta microzona, normalmente pequeños promontorios de sal cristalizada y también pozos de salmuera natural, que se aprovechan para crear bloques manejables para distintos propósitos, donde uno de los más importantes es la alimentación de caballos, ovejas y otros animales. Esta zona ha sido objeto de un estudio espacial para determinar el alcance y distribución de los productos de sal obtenidos, y al mismo tiempo observar los elementos por lo general asociados a esta explotación, entre ellos los métodos de extracción, la toponimia de los sitios, transporte, almacenamiento, comercio, cantidades empleadas, usos medicinales, preferencia sociales, supersticiones, prohibiciones, y muchas otras costumbres que son parte de la explotación y uso de las fuentes de sal en esa región. Se muestra el diseño de investigación empleado en el proyecto *EthnosolRo*, y los resultados preliminares de esta investigación, como ejemplo de conductas tradicionales que pueden aportar al conocimiento de los mismos temas en el pasado.

La segunda parte concentra otros tres artículos dedicados a estudios arqueológicos específicos. El primero, presentado por Olivier Weller, es un resumen bien conocido en publicaciones anteriores donde se exponen las primeras explotaciones de sal en el Neolítico europeo. Se muestran de manera breve las fechas de las primeras explotaciones intensivas durante la edad de bronce, incluyendo las evidencias de explotación de manantiales salinos, los *briquetage* documentados en el Neolítico y Calcolítico en diversas partes de Europa. Muy interesante resulta, sobre todo, el tema de las acumulaciones de carbón a lo largo del curso de los ríos en la región de Jura, y la metodología implementada para su recuperación y análisis. Este trabajo indica que es posible rastrear la deforestación con propósitos agrícolas hecha para la producción de sal desde el Neolítico. Finalmente se mencionan los datos de estructuras especiales para tratamiento de salmueras y fogones, y artefactos para la extracción directa de sal de roca perteneciente al Neolítico, para concluir con las implicaciones socioeconómicas de las

explotaciones tempranas iniciadas desde el quinto milenio a.C., poniendo en cuestión el desarrollo de actividades productivas y necesidades biológicas como únicas explicaciones para la intensificación de la producción de sal.

En seguida se exponen las excavaciones arqueológicas efectuadas en Le Vignole-Interporto, en la costa del mar Tirreno al oeste de Roma. Los autores exploraron la zona de una antigua laguna ahora disecada, y documentaron un complejo de canales y otros restos de ánforas y postes que al parecer estuvieron relacionados con la producción de sal marina. A partir de un cuidadoso trabajo de estratigrafía antigua, se determinó que la línea de la costa estuvo más al interior en tiempos antiguos, y su alejamiento fue una de las causas de abandono de este complejo sistema que funcionó en el primer siglo de la era cristiana, durante la época romana. Alrededor de lo que fue una laguna, se localizaron canales bien construidos que tuvieron por función alejar las aguas de la zona de producción de sal, mientras otros presentan una serie de ánforas clavadas en el piso, que al parecer fueron empleados como represas para evitar el paso de agua, pues debieron existir compuertas para encerrar cierta cantidad de agua en la parte baja de la laguna. Los postes colocados a lo largo de la misma línea al parecer indican los bordes o pasos para aislar la laguna. En realidad, sólo se exponen los hallazgos y se plantea la hipótesis de la producción de sal en relación con estos vestigios, que resultan muy interesantes para entender la tecnología asociada a la producción de sal en esa época.

El tercer artículo nos lleva a las tierras bajas del norte de Polonia. La investigación efectuada por el Instituto de Prehistoria de Poznan es colocada como punto de partida para hacer una rápida evaluación de los estudios sobre producción de sal en esta parte de Europa, donde existen muchos afloramientos de sal de roca asociados a esta actividad desde tiempos antiguos. El sitio 100/101 en Inowroclaw, situado en los bordes de un domo salino, fue objeto de excavaciones donde se localizaron pozos antiguos, fogones y reservorios de agua que señalan la producción de sal por tratamiento de salmueras. Los pozos tenían una profundidad de 3 a 4.5 m, donde se colocó una

protección hecha de madera entretejida y postes. El agua así acumulada era después decantada de los depósitos más amplios y posteriormente se procedía a cristalizarla por evaporación en fogones. Lo realmente interesante es que el proceso de concentración de salmuera se desarrolló por el método de torres de graduación, que al parecer son una innovación local. Su reconstrucción se deduce de la presencia de restos de madera cuyas dimensiones debieron ser de 37 x 6 m, y la analogía con las empleadas durante el siglo XIX. El complejo salino explorado aquí funcionó durante la época de Hierro romana (siglos I-IV d.C.). Las ilustraciones de uno de los pozos excavados son muy ilustrativas.

La tercera parte de esta antología está dedicada a tres casos del surgimiento de la explotación de sal. El primero de ellos es en Japón, presentado por Takamune Kawashima. Aquí se hace una exposición muy amplia de los orígenes de la producción de sal en la costa Pacífica de Japón desde el periodo Jomón, cuando comienza la producción de cerámica relacionada con la sal, de lo cual hay muy poca información. Más documentado resulta el periodo siguiente Yayoi, en su parte media (400 a.C. a 50 d.C.), cuando hay claras evidencias de una amplia agricultura con base en arroz. Sin embargo, los cambios en la cerámica no muestran una relación directa entre la intensificación de la agricultura y la producción de sal, aunque sí una persistencia del uso ritual de ésta, que continúa en los periodos posteriores. Los métodos de producción son a partir de manantiales de agua salada que es procesada en depósitos de posible concentración, y luego hervida en fogones anexos con el uso de distintos recipientes de cerámica, de los que se muestra su evolución.

El segundo caso, presentado por Gheorghe y Cornelia Lazarovici, muestra los avances de la investigación realizada en la región de Transilvania, en Rumanía. A través de las hachas y martillos empleados para moler minerales de sal y cobre, muy bien ilustrados, se indican los sitios principales que tienen esta asociación a lo largo de las cuencas de los ríos Somesul Mic y Somesul Mare, que pertenecen a la época final del Cobre e inicios de la edad de Bronce, es una propuesta muy interesante por reconstruir las posibles rutas

de intercambio de la sal antigua. Se considera también la distribución de un tipo de pequeña escultura antropomorfa sentada, portando un saco en la espalda, que puede estar relacionada con el intercambio de sal en una época donde las ocupaciones principales eran el pastoreo y la agricultura.

Esta tercera parte culmina con los avances y detalles más relevantes del amplio estudio arqueológico realizado por Brigand y Weller acerca del papel que la explotación de sal jugó en el surgimiento de las primeras comunidades neolíticas en la región de Moldavia, Rumania, al este de los Cárpatos. Con mucho detalle en los mapas, los autores muestran la ubicación de las fuentes de sal registradas hasta ahora, que siguen el pie de monte en la parte este de la cordillera, en la parte sur de la misma. Esta información es contrastada con variables como la ubicación topográfica de los diferentes sitios, especialmente los fortificados, el tipo de suelos que se ocuparon y la presencia de hachas de cobre, todo esto entre el periodo Neo-calcolítico (3500-600 a.C.). A partir de un cuidadoso diseño de un sistema de información geográfica, se plantean los resultados e informaciones derivadas; éstas sugieren claramente que durante la primera mitad del quinto milenio antes de nuestra era hay un incremento de los sitios ubicados a una distancia de entre una y tres horas de camino de las fuentes de sal, lo cual indica que si bien esas fuentes no están habitadas, se intenta una estrategia de control al acceso a las mismas y sus rutas de salida. Por supuesto, lo anterior se refuerza por la presencia de la mayoría de los sitios fortificados entre menos de una hora a dos horas de camino de las mayores fuentes de sal, asociados además a la presencia de hachas de cobre; con ello se confirma el amplio interés en el control de este recurso, una tendencia observada con frecuencia en el Neolítico europeo, y eso confirma la importancia de la sal en el origen y consolidación de este periodo de aldeas agrícolas.

En la cuarta parte se abordan temas históricos con tres casos relacionados con la época romana y el inicio de la era cristiana. El primer artículo, firmado por Ulrich Stockinger, es un avance de investigación sobre las fuentes posibles de obtención de sal en las provincias de los Alpes, en par-

ticular el sitio de Michhallberg en Austria, de lo cual hay poca información. Al parecer, al final del periodo de La Tène hubo una integración de la producción de sal en estos sitios del centro de Europa a la economía romana, donde se comerciaba la sal desde las costas del Mediterráneo. No obstante, los pequeños sitios de extracción de sal en tierra adentro debieron continuar su producción de algún modo, en especial en sitios donde se preparaban carnes en las rutas romanas, que requerían de mucha sal. La investigación está centrada sobre todo en las provincias del Noricum y la Germania bárbarica, para las cuales hay poca información.

En el mismo tenor del artículo anterior, Thomas Saile considera la producción global de sal en el sur y norte de Europa desde el periodo pre-Romano hasta los siglos II-III d.C. En su evaluación considera que las fuentes de extracción de sal pequeñas por diversos métodos, aunque limitadas, funcionaron muy bien antes de la expansión de los romanos. Más tarde, el imperio tomó control del comercio y comenzó la exportación hacia el centro de Europa de sal producida en las costas del Mediterráneo. Sin embargo, el norte de Europa continuó con la explotación de sal por otros medios, como la cocción de salmueras y sal de roca. Un aspecto interesante es la comparación que el autor hace de la posible producción anual de sal en distintas zonas de Europa, entre los siglos anteriores y posteriores a la época romana, como indicador de los movimientos de la sal en distintos momentos, aunque las estimaciones siempre dependen de factores no fácilmente controlables.

Por su parte, en otro avance de investigación, Isabel Tsigarida se ocupa del mismo tema, pero en las regiones de Britania. Ella sostiene que la ocupación militar de los romanos en los inicios de la era cristiana, obedeció a una estrategia bien calculada de aprovisionamiento de las tropas (más de 15 000 hombres en los dos primeros siglos de la era cristiana), la cual impactó en las técnicas tradicionales de la última edad de Hierro a nivel local, las cuales fueron combinadas con la evaporación solar mediterránea, en los lugares donde esto fue posible. Usando los datos arqueológicos disponibles para las zonas de Britania, parece ha-

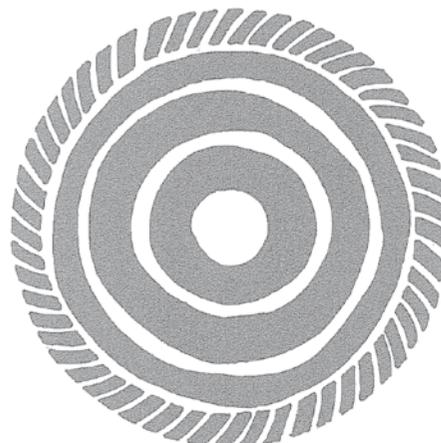
ber tenido lugar una adaptación de los antiguos métodos de obtención de salmuera a lo largo de costas y ríos, usando depósitos de madera, para concentrarla, y luego para hervirla en planchas de plomo. Al mismo tiempo, utilizaron zonas de costa para crear estanques de evaporación solar, aunque esto no ocurrió siempre en los mismos lugares de *briquetage* antiguos, lo cual indica que hubo cambios en la línea de la costa.

Archaeology of Salt es un esfuerzo por concentrar los trabajos arqueológicos más recientes y las propuestas metodológicas empleadas en cada caso, con ejemplos diversos, aunque es evidente que la mayor cantidad de trabajos se llevan a cabo actualmente en Europa. El texto es importante para los arqueólogos y antropólogos interesados en estar al día en la creciente producción de literatura sobre los temas racionados con la producción, uso y comercio de la sal en tiempos antiguos. Este libro resulta un buen indicador de las tendencias actuales en cuanto al tema, y tal vez el preludio de lo que insistentemente se está integrando en estos años como “antropología de la sal”. Creo que muchas investigaciones están aún en las primeras fases de trabajo, pero en otros casos ya se trata de al menos dos décadas de estudio y de un notorio aumento en los contactos académicos a nivel internacional y en el número de publicaciones y especialización que hacen del estudio de la sal un tema cada vez más relevante en la investigación arqueológica e histórica de todo el mundo.

Bibliografía

- Alexianu, Marius
2015. “Anthropology of Salt: Challenges of a New Discipline”. Ponencia presentada en the First International Congress of the Anthropology of Salt, 20-24 de agosto, AI.Ion Cuza, Iași, Rumania.
- Cardale de Schrimpff, Marianne
1981. Las Salinas de Zipaguirá: su Explotación Indígena Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Bogotá.

- Harding, Anthony
2013. *Sal in Prehistoric Europe*. Sidestone Press.
- Huezó, Katia y Jesús F. Carrasco
2015. “Does Salt Deserves a Scientific Discipline of its own?”, *El Alfolí* 17: 17-19.



REVISTA DE LA COORDINACIÓN NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA

ARQUEOLOGÍA

SEGUNDA ÉPOCA • DICIEMBRE 2014

49



INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

- ◆ *Paleogenómica en la cueva de San Marcos Tehuacán*
- ◆ *Un centro provincial en el cerro Tultepec, Estado de México*
- ◆ *Personajes con tuberculosis del Clásico teotihuacano*
- ◆ *Capulac-Concepción revisitado*
- ◆ *Importancia de la región poblano-tlaxcalteca para el Altiplano central de México*
- ◆ *Sistemas de asentamiento y organización territorial en Centla, Tabasco*
- ◆ *El Señor Ocho Temblor y la Señora Agua: iconografía y conservación de dos urnas de Atzompa, Oaxaca*
- ◆ *Objetos de metal en la Pirámide núm. 2 de Lagartero, Chiapas*
- ◆ *Patrimonio arqueológico de Yucatán, destrucción y conservación*
- ◆ *Coyoacán: hallazgos recientes del Posclásico tardío*

REVISTA DE LA COORDINACIÓN NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA

ARQUEOLOGÍA

SEGUNDA ÉPOCA ♦ ENERO-ABRIL 2015

50



♦ *De la Huasteca
a la sierra*

♦ *De la Sierra Gorda queretana
y sus habitantes primigenios*

♦ *Exploraciones de sondeo
en Tuzapan, Veracruz*

♦ *La cremación humana
en Ixcateopan, Guerrero*

♦ *El murciélago y su relación
con Xipe Tótec y Venus*

♦ *Tres temazcales mayas
en Acanmul, Edzná y Oxkintok*

♦ *¿Química o color?,
comparación y clasificación
de obsidiana de Tepeticpac*

♦ *Dstrucción de símbolos de poder
en Cantona, Puebla*

♦ *Cinco tesis sobre
el juego de pelota*

♦ *Restos escultóricos en
la Alameda de 1775*

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

REVISTA DE LA COORDINACIÓN NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA

ARQUEOLOGÍA

SEGUNDA ÉPOCA • DICIEMBRE DE 2016

51



- ◆ *Las canchas de juego de pelota en Toluquilla, Querétaro*
- ◆ *Avance evangelizador en el arte rupestre de Guanajuato*
- ◆ *Una aldea del periodo Formativo en Tlalpan*
- ◆ *Mantenimiento arqueológico de El Santuario, Cerro de la Estrella, Iztapalapa*
- ◆ *Cerámica oaxaqueña de Tlailotlacan, Teotihuacán*
- ◆ *Muerte en Tlailotlacan, Teotihuacán*
- ◆ *Orígenes de la obsidiana de Cantona, Puebla*
- ◆ *Arqueología de Punta Diamante, Puerto Márquez, Guerrero*
- ◆ *Instrumentos de molienda en El Manatí*
- ◆ *Algunos ejemplos de almenas mayas*
- ◆ *Manoplas, candados, rieles y otros objetos asociados al juego de pelota*
- ◆ *Reflexiones sobre la conciencia y origen del pensamiento religioso*
- ◆ *Corporalidad de niños, adolescentes y jóvenes, mazahuas y otomíes, del noroeste del Estado de México*