

Estudio traceológico de herramientas prehispánicas en piedra andesítica en la región de Michoacán, México

El análisis traceológico de herramientas cortantes en andesita provenientes de tres sitios arqueológicos de Michoacán ha corroborado la explotación de materiales vegetales. Cuando las huellas de uso lo han permitido, ha sido posible también restituir ciertos gestos técnicos. En el marco del proyecto Michoacán y con la participación del CEMCA se ha elaborado un amplio estudio sobre el medio ambiente de la cuenca de Zacapu. Por medio de un examen de actividades cotidianas en diferentes escalas de tiempo, se demuestra la apropiación de particularismos del medio ambiente por parte de poblaciones antiguas. Los modelos etnográficos, así como las fuentes etnohistóricas y experimentales, permiten establecer comparaciones analógicas y proponer hipótesis funcionales respecto al uso de esas herramientas.

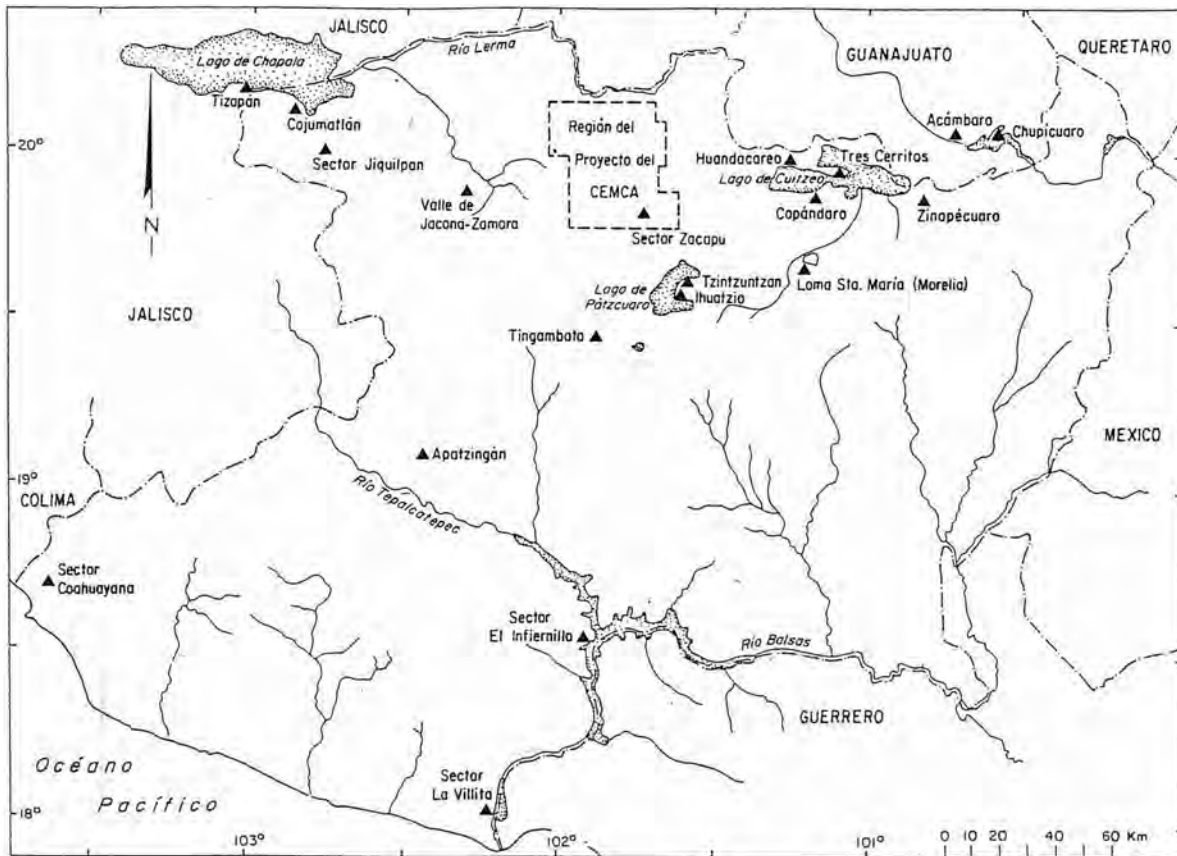
The analysis of traces left by andesite cutting tools from three archaeological sites in the state of Michoacán has corroborated the exploitation of plant materials. When use traces have permitted, it has also been possible to restore certain technical patterns. In the framework of the Michoacán project and with the participation of CEMCA, a comprehensive study of the Zacapu basin environment has been undertaken. Through an examination of everyday activities on different time scales, the study shows the ancient inhabitants appropriated particular features of the environment. Ethnographic models, as well as ethnohistorical and experimental sources make it possible to establish analogical comparisons and to propose functional hypotheses for the use of these tools.

Métodos y objetivos

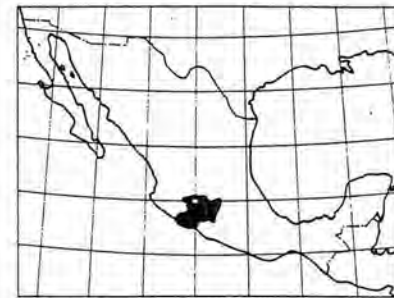
Ocho herramientas arqueológicas que provienen de tres sitios distintos han sido fechadas entre el Preclásico reciente y el Posclásico. Estas herramientas han sido seleccionadas en función de sus características, entre las que sobresale la presencia de un borde cortante. Por esa misma razón, también se les puede denominar “cuchillos”. Nuestro problema consiste en determinar la función de los cuchillos de andesita con el fin de conocer las actividades en que fueron empleados. Para ello nos hemos referido a datos etnohistóricos, etnográficos y traceológicos.

En el marco de la problemática arqueológica específica de la cuenca de Zacapu, Michoacán (fig. 1) (Arnauld *et al.*, 1993: 42-51) se pretende determinar si dichas herramientas fueron empleadas en actividades como la explotación de recursos lacustres (tule, chuspata, carrizo) o en el aprovechamiento de otros recursos como el agave (también denominado “maguey”), la madera y otras especies propias de las riberas del antiguo lago o en las montañas.

* Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos (CEMCA).
Agradezco a los investigadores D. Michelet y G. Pereira (CNRS, Francia)



- Sector Jiquilpan: El Otero, Campo de Aviación, Casita de Piedra.
 Valle de Jacona-Zamora: El Opeño, Los Gatos, Cerro Curútaran.
 Apatzingán: Capiral, Las Delicias 1, San Vicente, El Llano, El Tepetate.
 Zanapécuaro: La Barbotilla.
 Acámbaro: Cerro el Chivo.

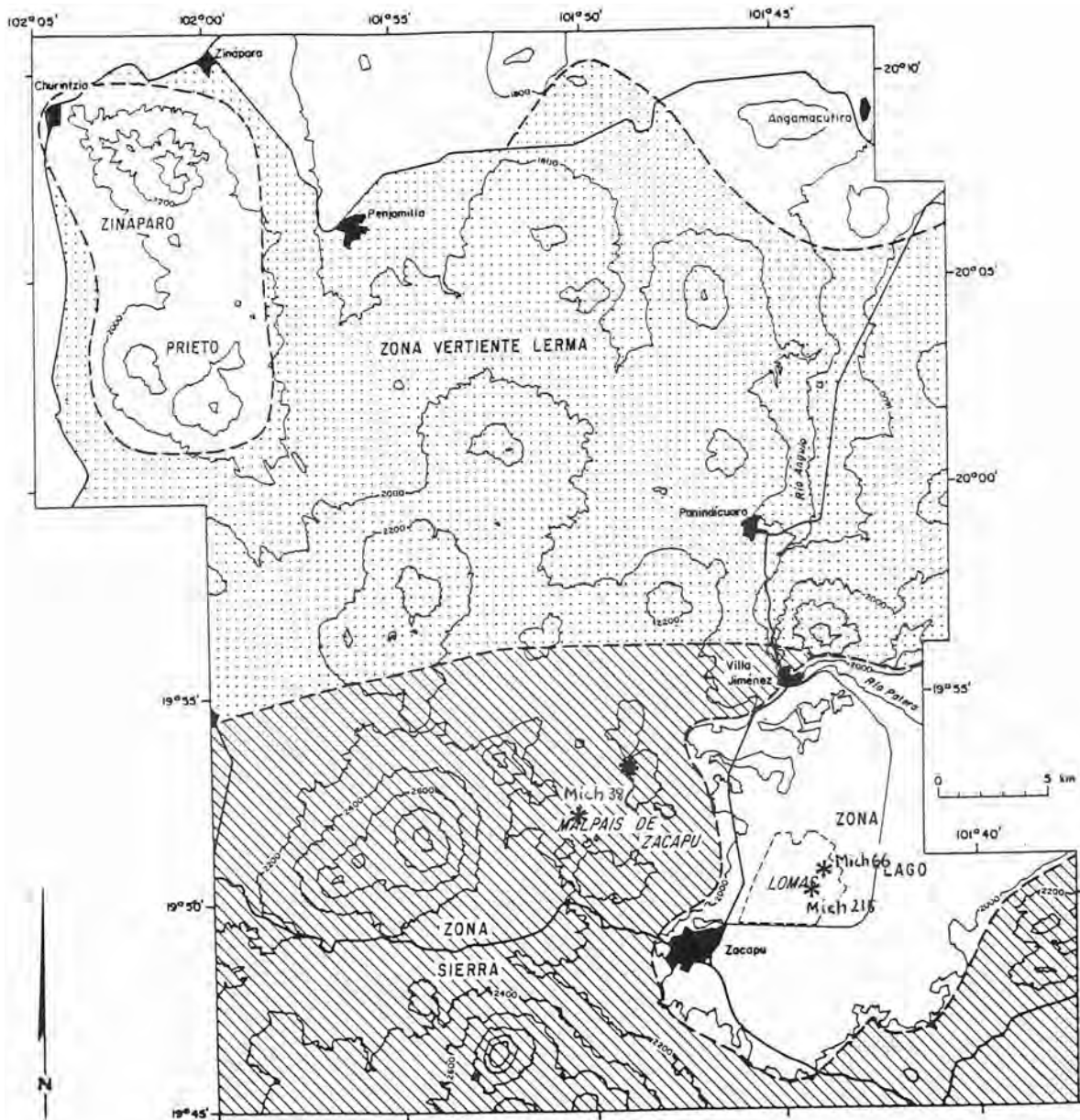


● Fig. 1 Localización de la región de Michoacán y de la zona del proyecto arqueológico (según Michelet, 1992).

Hemos procedido a la experimentación sobre once cuchillos fabricados con el propósito de conocer las especies explotadas y las modalidades de tratamiento de las materias trabajadas. Las observaciones en microscopio han permitido analizar las microhuellas desarrolladas sobre las herramientas que aquí presentamos.

Gracias a la disciplina de traceología desarrollada por S.A. Semenov, quien en 1964 definió el

cuadro metodológico, es posible identificar las actividades llevadas a cabo con las herramientas (Vicente Santos, 2010). El análisis funcional permite identificar las materias trabajadas y los movimientos realizados con los artefactos, a partir de la observación de las huellas de uso a escala microscópica (micropulidos, microastillamiento, estriaciones, desfilados y residuos) sobre los bordes utilizados.

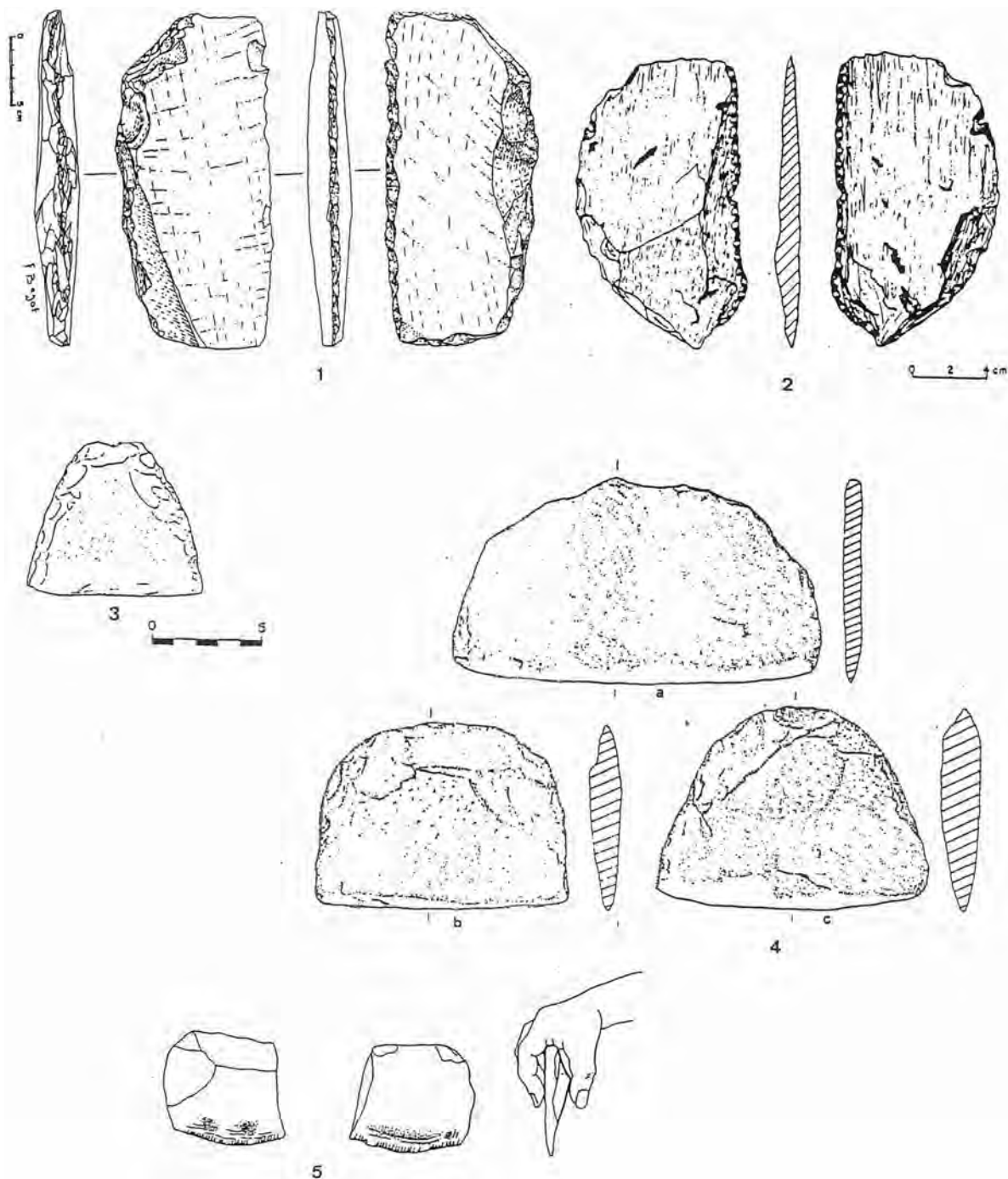


● Fig. 2 Zona del proyecto arqueológico del CEMCA y localización de tres sitios arqueológicos excavados (según Michelet, 1992).

Presentación de los estudios sobre herramientas de andesita

Durante varias temporadas de excavaciones llevadas a cabo en la cuenca de Zacapu (fig. 2) se han encontrado herramientas particulares elaboradas a partir de lascas de andesita. Se componen por un lado de un borde cortante y largo, “filo”, y de un

borde opuesto, “dorso”, acondicionado con retoques abruptos. Estas herramientas se encuentran frecuentemente en regiones tales como la cuenca de México, el centro-norte del país, San Luis Potosí e incluso en el norte de Sonora (fig. 3). Sin embargo, tomando en cuenta estos datos, constatamos que, de acuerdo con la interpretación de su función, se ha atribuido a tales herramientas di-



© Fig. 3 Ejemplares de cuchillos de andesita encontrados en sitios arqueológicos en Mesoamérica: 1. El Moral, Michoacán, Clásico (Arnauld y Berthelot, 1993, fig. 71); 2. Tlapacoya, Estado de México, Preclásico (Narez, 1990, lám. 37); 3. Chiconautla, Estado de México, Postclásico (Tolstoy, 1971); 4. Teotenango, Estado de México, Clásico o Postclásico (K. Ohi, 1975: lám. 29); 5. Terremote-Tlatenco, Estado de México, Preclásico (Serra Puche, 1981, fig. 39).

versas denominaciones de manera más o menos precisa, por lo que se les ha catalogado y clasificado en varias categorías.

El término más usado para nombrar estas herramientas cortantes es “desbastador” de hoja de agave (Santamaría y García Bárcena, 1984: 95; Darras, 1993: 182-183; Ohi, 1976: 43; Reinhold, 1981: 34). Estas herramientas son clasificadas por Lorenzo (1965: 34) y García Cook (1967: 72) en la categoría “corte-desgaste”, herramienta pulida de uso cortante y alterada por el uso. Esta hipótesis funcional es aceptada en razón del filo fino que lo caracteriza y la presencia de un pulimento visible en el borde.

El término “desfibrador” es empleado por Serra Puche (1988: 171), quien a partir de un estudio microscópico considera que esta herramienta se utilizó para raspar las hojas de maguey con el fin de explotar sus fibras. Respecto al uso del término “cuchillo”, diferentes autores precisan su función: “cuchillos magueyeros” (Narez, 1990: 101), “cuchillos mezcleros” (Villalpando, 1989: 47), “cuchillos de maguey”, “desfibrador” (Nelson, 1992: 366) o bien, *square knives* (Tolstoy, 1971: 291) y *couteau à maguey* (Rodríguez, 1988: 268).

Algunas herramientas que fueron encontradas en medio lacustre (Darras, 1993: 169; Carot, 1993: 106) han dado lugar a la hipótesis de que éstas habrían sido utilizadas para cortar tules destinados al trabajo de cestería. También han sido empleados los términos “hoz” y “azada” (Reinhold, 1981: 34; Sanders *et al.*, 1979: 242; Mac Neish, 1967: 131), en referencia al posible uso de estas herramientas en la agricultura.

Esta falta de precisión en los datos muestra la confusión que existe en la interpretación de estas herramientas. Cabe entonces preguntarse si la variación morfológica es expresión de diferencias culturales o ambientales, o si esta variación es resultado de distintos modos de uso.

En los estudios líticos tradicionales los investigadores se han conformado con hacer clasificaciones apresuradas, las cuales impiden profundizar sobre cuestiones como: ¿cuál pudo haber sido la función precisa de estos utensilios? ¿Y con qué tipo de actividades económicas pudieron estar relacionados?

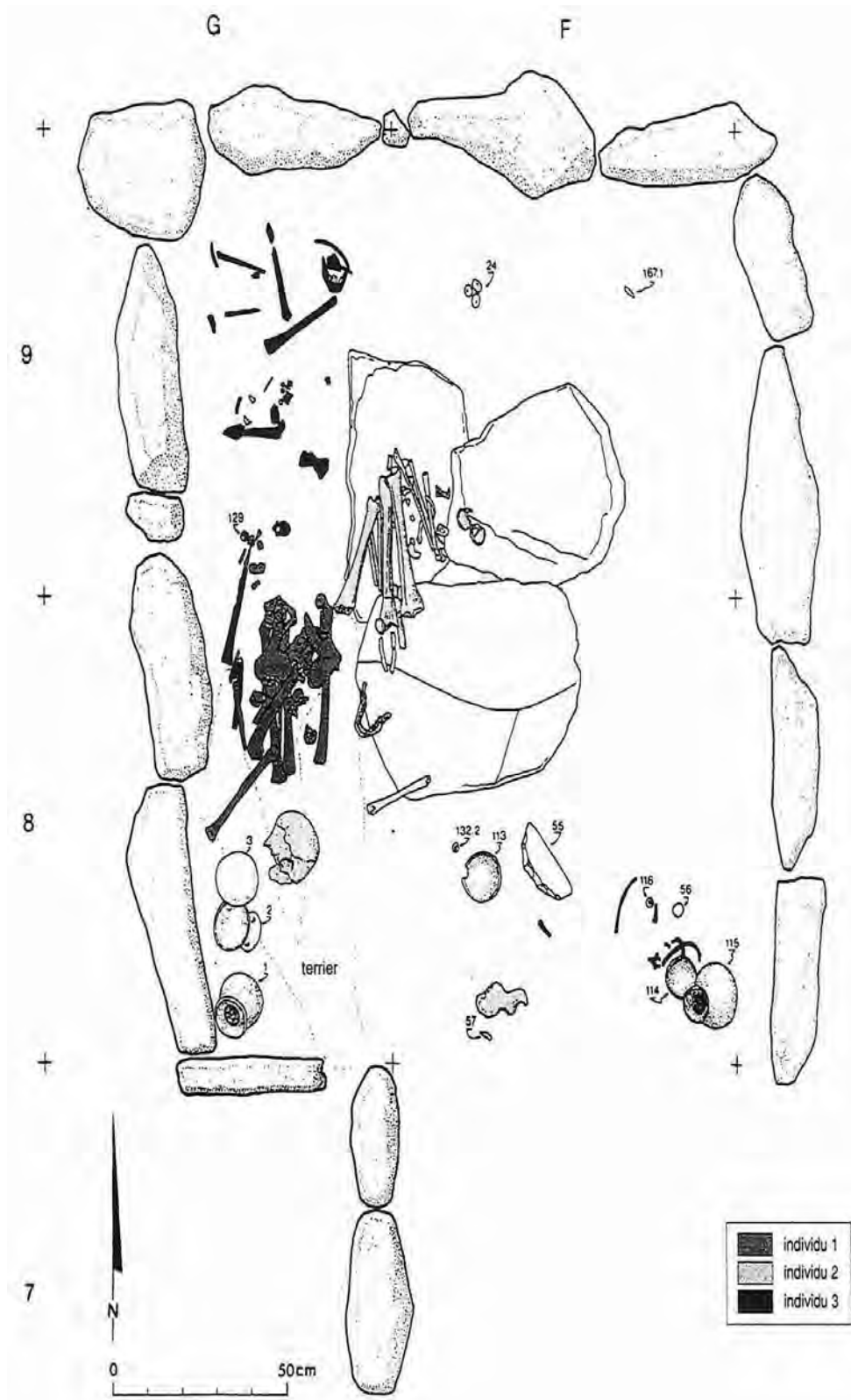
Es importante determinar dicha función porque ésta atestigua las actividades que se desarrollaron en un sitio arqueológico. Aunque muchos artefactos de andesita han sido encontrados, su función ha sido muy poco estudiada en comparación con las herramientas de pedernal o de obsidiana. Una de las características de la herramienta lítica en Mesoamérica es que fue muy utilizada antes de ser sustituida por el metal, a partir de la llegada de los españoles.

¿Los cambios tecnológicos que advinieron con la conquista cambiaron profundamente las prácticas prehispánicas? A través de estudios pluridisciplinarios es posible acercarnos y reconstituir los aspectos socioeconómicos que se desarrollaron antiguamente.

Presentación de los sitios y contexto cultural de los cuchillos

Las herramientas recogidas en el marco del proyecto proceden de las excavaciones en tres sitios distintos. Dos se ubican en las Lomas, y el tercero en la meseta volcánica del Malpaís que bordea la cuenca al oeste. En las Lomas, las excavaciones realizadas en el emplazamiento de las antiguas islas han dado a conocer dos grandes complejos funerarios ubicados en los sitios de Loma Alta y Potrero de Guadalupe. Su mayor ocupación corresponde respectivamente a las fases Loma Alta (100 a.C.-550 d.C.), Jarácuaro (550-600 d.C.) y Lupe (600-850 d.C.). En el Malpaís, las excavaciones del sitio El Infiernillo han permitido conocer de manera más precisa las características de los grandes centros ceremoniales purépechas que datan del Postclásico reciente (1200-1450 d.C.).

El sitio de Loma Alta (Mich. 66), ubicado en el centro de las Lomas, presenta la ocupación más antigua conocida hasta ahora en la cuenca de Zacapu (Arnauld *et al.*, 1994). Corresponde al periodo que va del Preclásico tardío al Protoclásico, y se prolonga durante todo el periodo Clásico. La ocupación se divide en tres fases que abarcan de 100 a.C. hasta 550 d.C. Se caracteriza por la cerámica de tipo Loma Alta, heredada de las tradiciones preclásicas de Chupícuaro (Darras, 2006).



© Fig. 4 Sepultura 13, sector VIII, sitio Potrero de Guadalupe, Mich. 215 (según Pereira, 1999: 58).

Aquí se descubrieron dos grandes conjuntos funerarios, así como diversas construcciones con rasgos monumentales compuestas de plataformas cuadrangulares que delimitan un gran patio hundido (Carot y Fauvet-Berthelot, 1996).

El sitio Potrero de Guadalupe (Pereira, 1999: 20-42) ha dado una secuencia de ocupación que se distribuye de la interfase Jarácuaro (550-600 d.C.) hasta el principio del Postclásico (900 d.C.). Ubicado al suroeste de Loma Alta, se extiende sobre cerca de dos hectáreas. El periodo de ocupación principal corresponde al periodo Clásico medio y reciente, y se relaciona con las fases Jarácuaro y Lupe. Este sitio es una antigua isla rellena de manera artificial. Constituye un importante complejo funerario donde se excavaron unas cuarenta sepulturas. Se observa una gran variación en los tipos de sepulturas (Arnauld *et al.*, 1993; Pereira, 1999: 45-78), que va desde las cámaras funerarias colectivas hasta la sepultura individual dentro de una fosa (fig. 4, sepultura 13).

El sitio El Infiernillo (Mich. 38) corresponde a un gran asentamiento urbano establecido en la meseta volcánica del Malpaís. El sitio fue poblado en el Posclásico reciente (1250-1450 d.C.) (Michellet *et al.*, 1992). Se trata de un sitio de habitación dividido en barrios. El lugar más importante de cada barrio lo ocupa un complejo ceremonial, el cual se compone de una plaza en la que se eleva una pirámide, a veces acompañada de un altar y plataformas anexas. La ocupación del sitio corresponde a la fase Milpillas, es decir, a la civilización tarasca.

Los sitios de procedencia de las herramientas arqueológicas aquí estudiadas dependen de dos medios ambientales muy distintos. Unos corres-

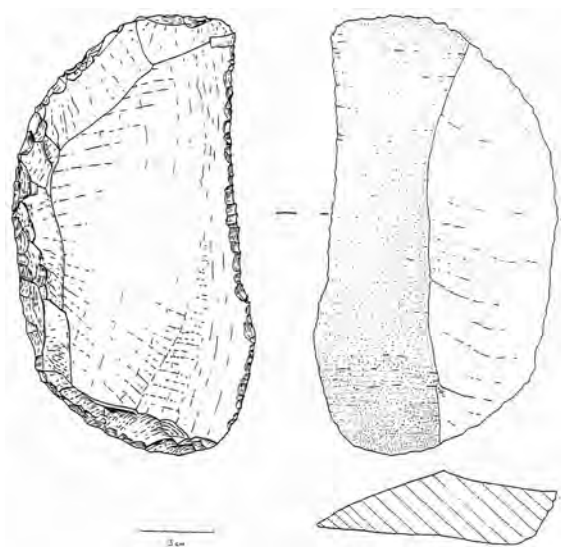


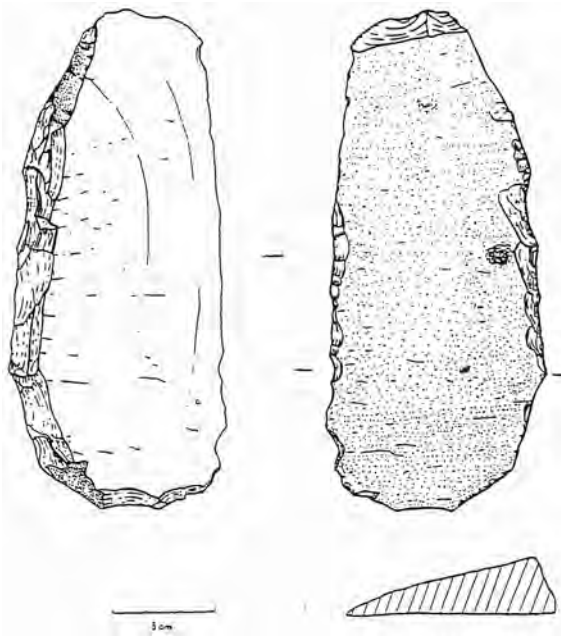
Fig. 5. Herramienta sobre lasca (lote 170.55) sepultura 13, sector VIII, sitio Potrero de Guadalupe, Mich. 215.

ponden al ambiente del fondo de la cuenca de Zacapu, donde fueron descubiertos los yacimientos de Loma Alta (Preclásico reciente y Clásico antiguo) y Potrero de Guadalupe (Clásico reciente y Epiclásico); y otros, al Malpaís, donde se ubica el sitio del Infiernillo (Postclásico) (tabla 1).

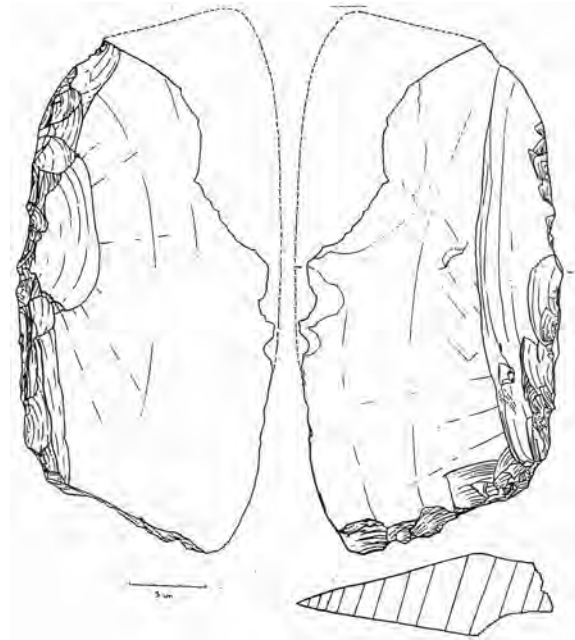
En relación con estas herramientas se distinguen a primera vista tres categorías de piedra: una es de grano fino, de color de antracita y de aspecto ligeramente brillante; una piedra color gris opaco con finas incrustaciones de cuarzo blanco, de grano mediano; una piedra de color gris opaco con numerosas incrustaciones de cuarzo, cuyo tamaño es un poco más grande que el de la piedra anterior.

Tabla 1. Procedencia de las herramientas:

Sitios arqueológicos	Cantidad elegida	Contexto	Época	Figuras
Loma Alta	1	Trinchera T28	Preclásico	
Guadalupe	5	Sepulturas	Clásico	5, 6, 7, 8, 9
El Infiernillo	3	Estructuras ceremoniales	Postclásico	10, 11



● Fig. 6 Herramienta sobre lasca (lote 193.3) sepultura 21, sector VIII, sitio Potrero de Guadalupe, Mich. 215.

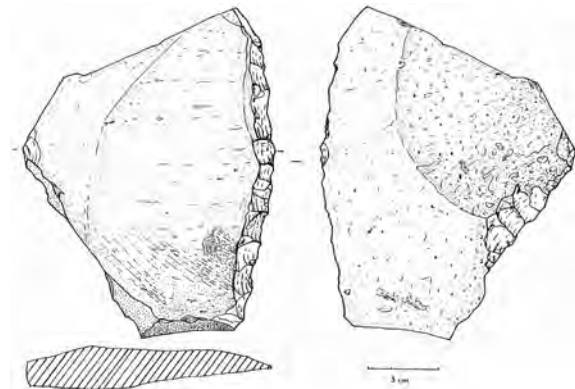


● Fig. 7 Herramienta sobre lasca (lote 129a), sector VIII, sitio Potrero de Guadalupe, Mich. 215.

¿Cuáles fueron las actividades prehispánicas desarrolladas con estas herramientas?

El valor que representan los materiales perecederos y su utilización en la actividad cotidiana de las poblaciones prehispánicas tiene su origen en el medio ambiente en que se establecieron las poblaciones sedentarias. Cabe resaltar que los materiales perecederos eran comúnmente utilizados en la fabricación de diversos objetos. En las hipótesis de trabajo se seleccionaron las más adecuadas al uso de cuchillos de andesita. En función de nuestra problemática, escogimos el trabajo sobre los vegetales.

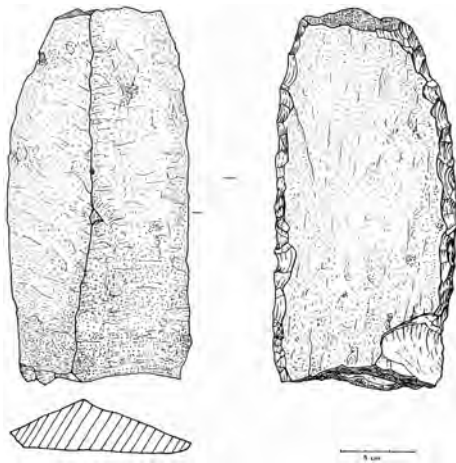
En Michoacán existen abundantes datos etnográficos relativos a la fabricación de cestas. Gracias a los testimonios recogidos entre los habitantes de la cuenca de Zacapu, se sabe que el tule era empleado para la confección de esteras en el siglo XIX (Arnauld *et al.*, 1993: 47-49). Según la descripción de Pérez, en esta misma época la ciénega de Zacapu contaba con gran cantidad de tules y carrizos. Para investigar estas actividades,



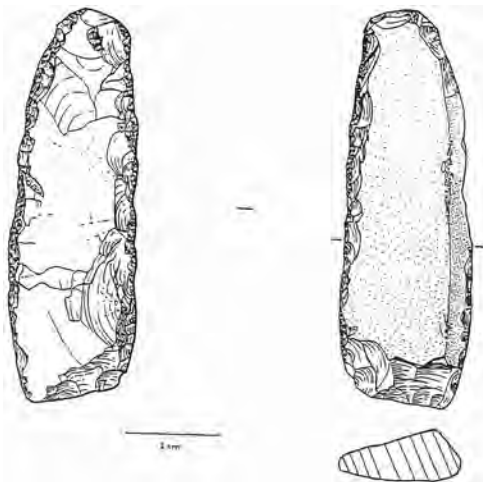
● Fig. 8 Herramienta sobre laja (No. 129b), sector VIII, sitio Potrero de Guadalupe, Mich. 215.

contamos con los estudios que a continuación señalamos.

R. L. Beals (1992: 94, 181) realiza en 1940 una etnografía del pueblo de Cherán, en la Meseta Tarasca de Michoacán. En Cherán, algunas mujeres fabricaban petates con tule importado de otro pueblo localizado junto al lago de Pátzcuaro: Erongarícuaro. Estos petates estaban destinados



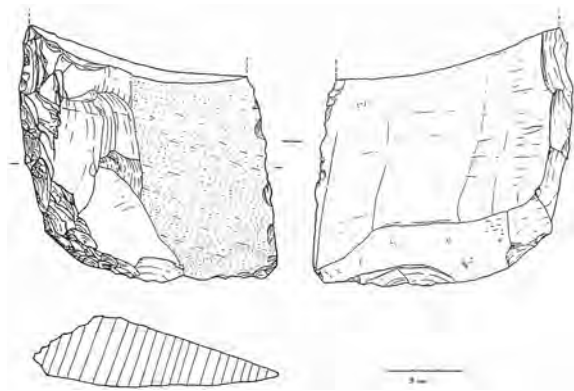
● Fig. 9 Herramienta sobre laja (No. 231), sector VIII, sitio Potrero de Guadalupe, Mich. 215.



● Fig. 10 Herramienta sobre lasca In5, sondeo T3, sitio El Infiernillo, Mich. 38.

al comercio. La técnica empleada consiste en un tejido cruzado en el que las cañas se ligan de dos en dos. El autor menciona que esta actividad especializada forma parte de un mercado más amplio y registra con detalle el precio del producto manufacturado. Por otra parte, la artesanía de cestería existe todavía en otros lugares de Michoacán, como en el pueblo de Ihuatzio, donde se fabrican petates de tule (McGregor, 1992: 94).

Este tipo de producción formaba parte del comercio en la época prehispánica, como lo muestra



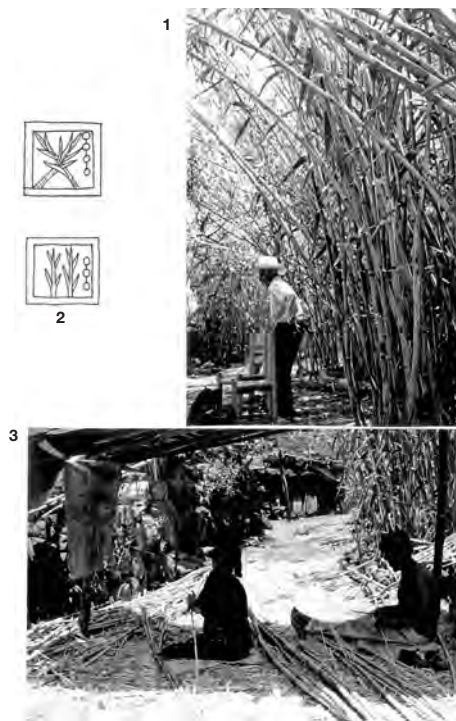
● Fig. 11 Herramienta sobre lasca In8, sondeo T4, sitio El Infiernillo, Mich. 38.

Sahagún (1981: 267): “El artesano de petates tiene gran cantidad de junco y hojas de palma. Las extiende primero en el suelo para exponerlas al sol. Escoge las mejores y las ordena. Los petates que vende son de diferentes colores o hechos de hojas de palmas sin otro matiz”.

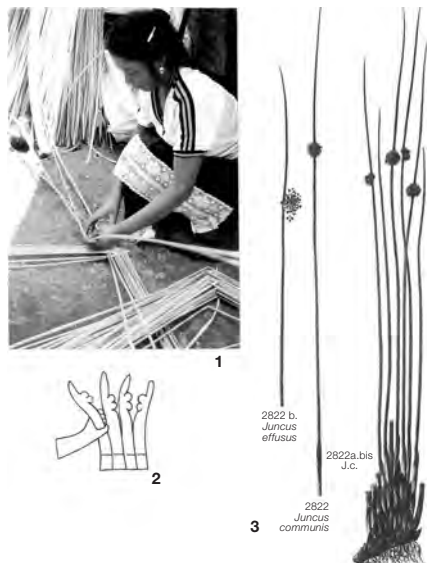
¿Qué es lo que subsiste de esta tradición de cestería mesoamericana?

Para ir más allá de los datos etnográficos, hicimos nuestra propia investigación. Fueron observados los procesos de fabricación de cestería en dos pueblos de artesanos indígenas de Michoacán: el trabajo del carrizo en Irancuátaro (fig. 12) y el trabajo de una variedad de tule con flores en Puácuaro (fig. 13).

El pueblo de Irancuátaro se ubica al norte de la cuenca de Zacapu, en el valle del río Angulo, entre los pueblos actuales de Villa Jiménez y Panindícuaro. Este pueblo se especializa en la producción de canastas de carrizo que son vendidas en toda la región. El pueblo de Puácuaro se ubica en la ribera oeste del lago de Pátzcuaro, cerca de Erongarícuaro. Este pueblo se especializa en la confección de objetos diversos como petates, figurillas, botelleros, cestas con o sin tapadera. La variedad comprada es un tule con flores llamado *juncus effusus*. Al contrario de la chuspata *typha* (fig. 14) que crece sobre las riberas, esta planta de varas frondosas crece en el agua a una profundi-



● Fig. 12 El carrizo (*Phragmites communis*): 1. Foto de la planta, Irancuátaro, Michoacán; 2. Representación del carrizo, glifos calendéricos (Codex Xicotepec); 3. Trabajo de la planta para la realización de cestería, Irancuátaro, Michoacán.



● Fig. 13 El tule (*Juncus effusus*): 1. Foto del trabajo de la planta para cestería, Puácuaro, Michoacán; 2. Representación iconográfica del tule (Codex Mendoza); 3. Clasificación botánica, (según Bonnier, 1990: lám. 615).



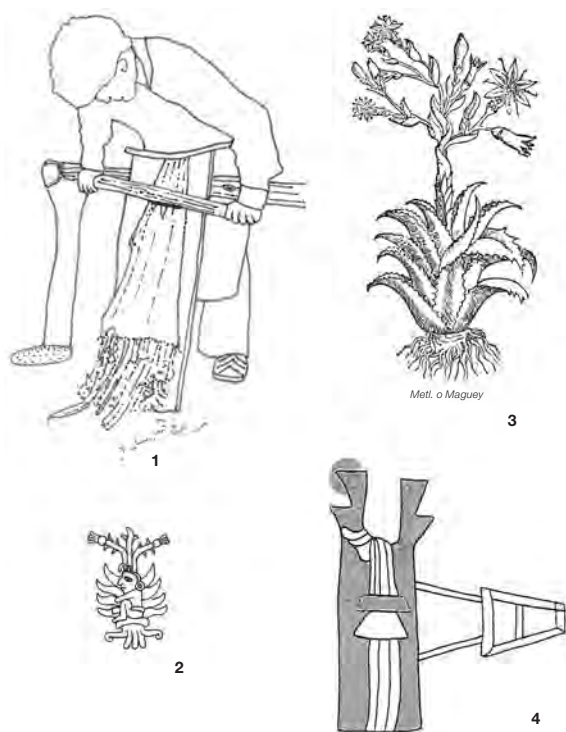
● Fig. 14 La chuspata (*Typha Latifolia*): 1. Foto de la planta, Michoacán; 2. Representación iconográfica de la chuspata (Codex Vidobonensis); 3. Clasificación botánica (según Bonnier, 1990: lám. 618).

dad de nivel medio, en una banda ubicada a un metro de las riberas del lago. Las etapas de fabricación de un petate no serán detalladas aquí.

Estas observaciones han permitido entender el desarrollo de una técnica en particular y conocer las herramientas más eficaces: en el proceso de fabricación de petates, la recolección implica la utilización de una herramienta cortante, actualmente metálica. En lo que concierne al tratamiento del carrizo, el cuchillo sirve también para partir las cañas en dos.

¿Qué es lo que subsiste de la obtención de fibras textiles mesoamericana?

En la actividad de obtención de fibras textiles (fig. 15), las actividades relacionadas con esta explotación del maguey implican técnicas complejas en las que se emplean herramientas variadas. En



● Fig. 15 El maguey (*Agave sp.*): 1. Dibujo de la planta explotada, según Parsons y Parsons, 1990, fig. 90 LR, p. 226; 2. Representación iconográfica del agave (Codex Nutall); 3. Ilustración botánica (según Hernández, 1959: 349); 4. Representación iconográfica de un raspador de Maguey para producir el ixtle (Parsons, 1990, fig. 38A).

los datos ethnohistóricos hay una lámina en la que se observa la técnica de fabricación de hilos para la confección de tejidos o de cuerdas. Parsons llevó a cabo un estudio etnográfico muy completo que muestra las dos técnicas observadas: “hojas” o “pencas crudas” (Parsons y Parsons, 1990: 146-159) y “hoja cocida” (*ibidem*: 160-181). En la técnica de extracción de fibras de magueyes cocidos (mencionada en las fuentes ethnohistóricas) se revelan cinco etapas de la selección de las pencas hasta hilar las fibras.

En la época contemporánea esta actividad artesanal se lleva aún a cabo en varias regiones. Neyra Alvarado (1994: 123) y Sánchez Olmedo (1980: 76-79) describen la técnica empleada para extraer las fibras del maguey y utilizarlas para hilar o tejer. No se distingue el tratamiento que se aplica a las hojas crudas o cocidas. Esta actividad

es también observada en los grupos otomíes por Carrasco Pizana (1979: 68-72) y Soustelle (1937: 77-89). Las fibras de maguey son también explotadas por los tarascos en Michoacán, como menciona Beals (1969: 753). Como muestran las etapas de la cadena operativa del trabajo de esta materia, se necesita una herramienta más fuerte para cortar las hojas en la base de la planta o las raíces empleadas como combustible, y otra más ligera para quitar las espinas de maguey. En este último caso, una navaja de obsidiana es el instrumento apropiado para un trabajo más fino.

Las fuentes ethnohistóricas evocan la explotación del maguey, pero tratan someramente las técnicas empleadas. En el Códice Florentino hay una sola mención precisa (Dibble y Anderson, 1961: 73) sobre la explotación de fibras de maguey para elaborar mantas de tejido basto. Tal descripción cubre los mismos datos proporcionado por el estudio de Parsons. El Códice Florentino precisa que las hojas estaban cocidas, se sabe que este método es tradicional y no de origen hispánico.

Si bien las técnicas son similares, pueden observarse diferencias en cuanto a la naturaleza de los materiales empleados. La raedera para *ixtle* está fabricada generalmente en metal y, muy rara vez, en piedra (*ibidem*: 80, y Sánchez Olmedo, 1980: 76). El mango está hecho de madera, fijado de manera paralela al borde cortante. El instrumento está dispuesto de manera perpendicular a la tabla en que están dispuestas las fibras. Para obtener la pulpa de las fibras, el acto se hace según un movimiento de ida y vuelta efectuado desde arriba hacia la parte baja de la tabla. Parsons (1990: 300) presenta una lámina del Códice Matritense de la Real Academia de la Historia, en la que se describen unas fibras de maguey colocadas sobre una tabla de madera que representa una raedera de *ixtle* que parece enmangada.

Aplicación del método en análisis traceológico para la experimentación

La identificación de las huellas de trabajo sobre andesita será definida posteriormente, en un marco de observación apropiado. Las repuestas obte-

nidas hasta ahora se refieren únicamente a los estudios realizados sobre las rocas silíceas. Un trabajo de experimentación es necesario para verificar la validez de estos criterios sobre las rocas volcánicas.

La determinación del tipo de materia trabajada y la acción realizada son datos fundamentales que constituyen la trama del análisis funcional. Por ello, el recurso a la experimentación ha sido imprescindible en nuestro procedimiento. Cada etapa experimental implica la constitución de una colección comparativa. Sin pretender tal objetivo, nuestra selección se centró en el trabajo de materiales vegetales. Once experiencias fueron aplicadas con once herramientas que hemos fabricado. Éstas son del mismo tipo de piedra que los artefactos prehispánicos. La mayoría están hechas de laja de andesita. Dos muestras de desprendimiento en bruto han sido extraídas con el fin de analizar el componente principal por el método de difracción X. Creemos que este análisis permitirá complementar con mayor precisión la identificación hecha por Demant (1992: 61). El total de herramientas elaboradas con base en lajas de andesita es de diez, solamente una herramienta se elaboró a partir de una lasca de desprendimiento.

Las problemas metodológicos encontrados durante este estudio se relacionan por un lado con las técnicas de observación de las piezas de gran tamaño, modelos no adaptables al microscopio. Una vez fijada, la herramienta es demasiado pesada para ser movida mediante la llave de acción.

Además, es difícil obtener un ángulo perpendicular al haz de luz con herramientas macizas; de ahí la dificultad de realizar barridos de superficie.

Otro problema inherente a la técnica de observación concierne el método de análisis aplicado al material. El microscopio óptico de reflexión es poco apto para la observación de herramientas de andesita, aunque es más útil para herramientas de superficie plana y lisa. En el caso de rocas andesíticas, la estructura del grano y el micro-relieve de superficie impide obtener una visión limpia. Además, con este microscopio la profundidad de campo es insuficiente.

La otra particularidad de esta piedra consiste en el hecho que su grano no es homogéneo y diferenciar las huellas requiere más tiempo. Es decir que, si la superficie brilla, se presenta un cierto problema para la identificación de micropulidos.

Resultados de la observación microscópica para las herramientas arqueológicas (tabla 2)

- Herramienta núm. 193.3 de la sepultura 21 (Peireira, 1999: 65) (fig. 16)
 - micropulido: se puede apreciar a simple vista, su coalescencia es dura, abombada y su trama llana.
 - estriaciones: son largas, paralelas y profundas sobre el borde medio del filo; sin embargo, en los dos extremos de las piezas, tienen una orientación oblicua en cuanto al

Tabla 2 Resultados experimentales obtenidos

Núm. de piezas	Materia	Acción	Tipo de microhuellas observadas
2	junco	cortar	Microlasca tipo alpha
7	roble	percutir	- Microastillamiento tipo beta - Estriaciones paralelas o transversales al filo - Pulimento fuerte
4	carrizo	cortar-raspar	Estrías transversales al filo
9	roble	serrar	Estrías paralelas al filo
8	roble	percutir	Estrías perpendiculares al filo

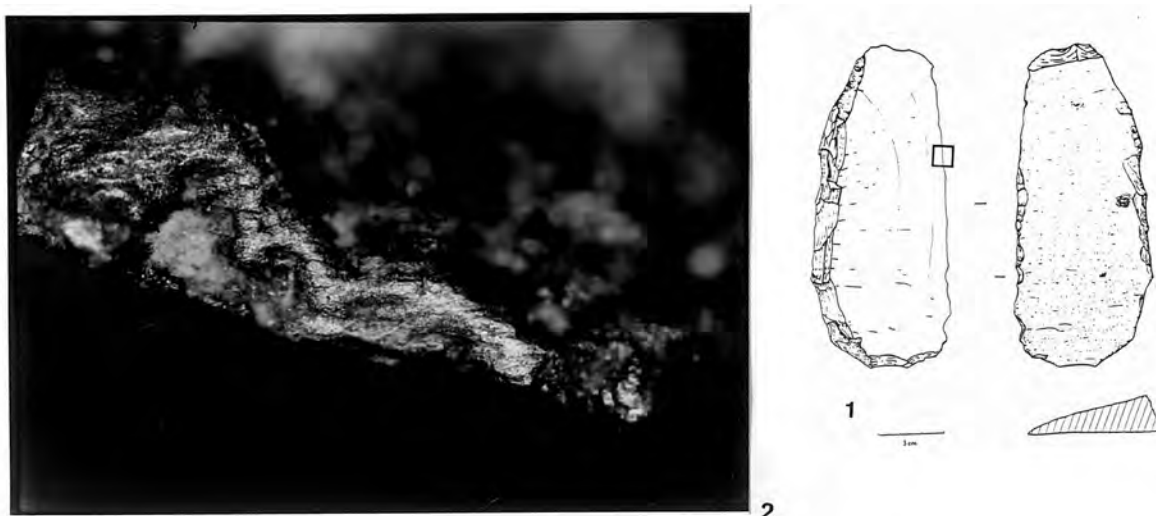
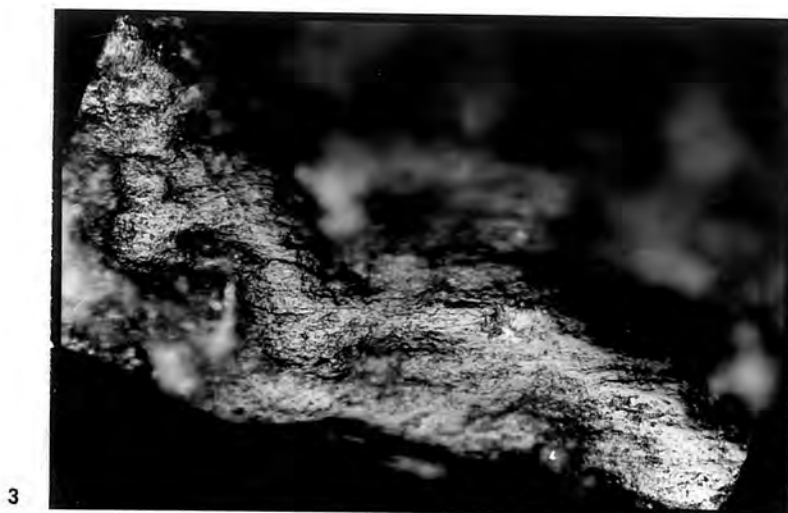


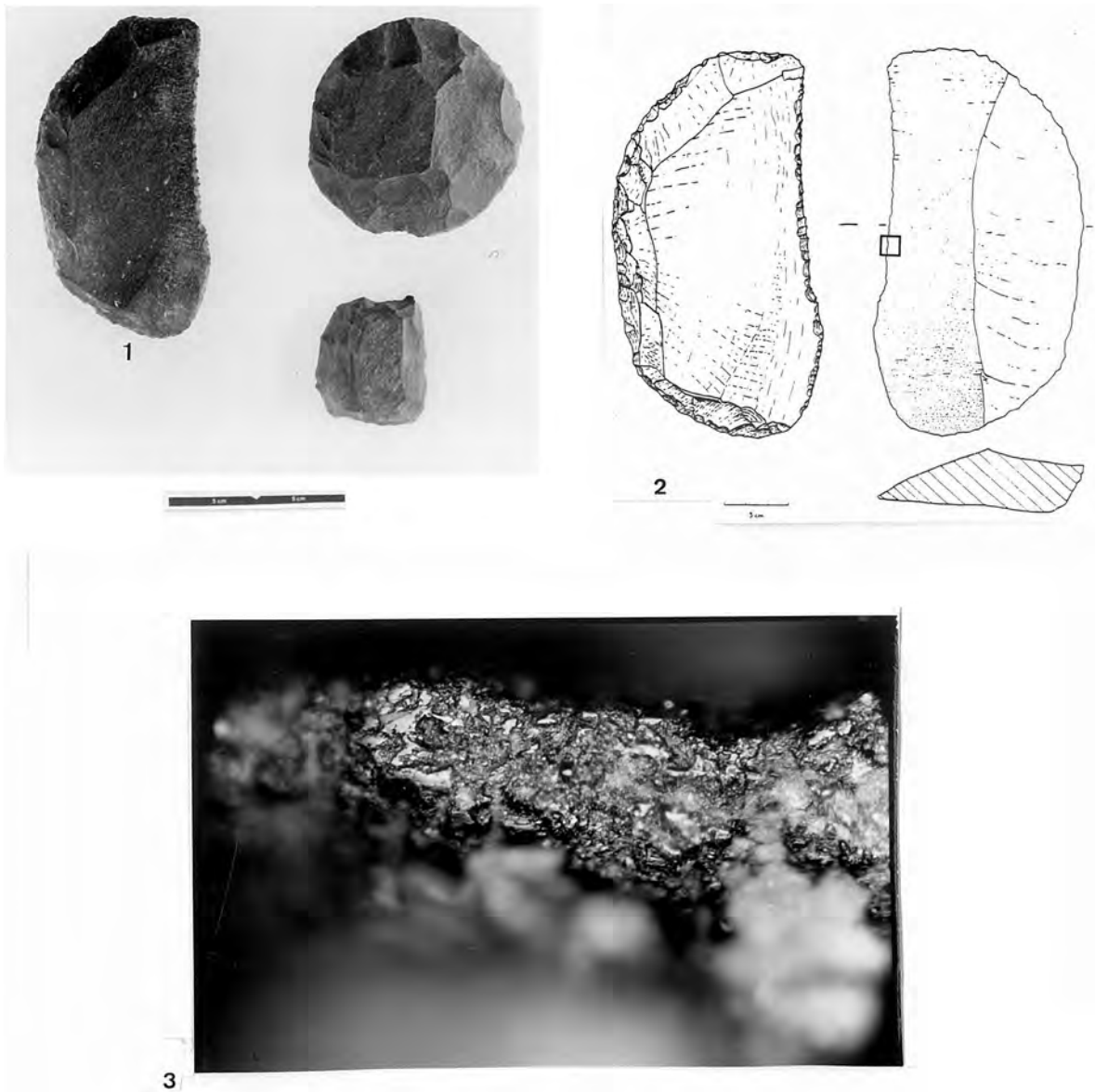
Fig. 16 Microhuellas observadas en herramienta de laja de andesita No. 193.3, ubicada en la sepultura 21, Mich. 215: 1. Localización de microhuellas observadas sobre la herramienta No. 193.3; 2. Foto (observación óptica): detalle del filo de la herramienta No. 193.3 desfilado; 3. Foto (observación óptica): detalle del filo de la herramienta No. 193.3 estriaciones y micropulimento.



- filo. Tienen una sección en forma de “U” y presentan un fondo rugoso, son además muy marcadas.
- pulimento: se trata de macro-pulimento fuerte.
 - microlascas: se aprecia una serie de microastillamientos de tipo *gamma* sobre el borde dorsal de la herramienta. Se ubican en la cara superior, en la parte mediana. Las terminaciones de las microlascas son reflejadas en la materia. En la cara superior del filo, en la parte mediana, el microastillamiento es de tipo *beta*, sencillo y rasante.

Actualmente, nada permite concluir a favor de retoques que deriven de la utilización, sino de un acontecimiento del filo rectilíneo.

- Herramienta núm. 170.55 de la sepultura 13 (Pereira, 1999: 57) (fig. 17)
 - micropulido: cubre el retoque denticulado del filo, es de coalescencia fluida con un contorno desenfocado y de brillo fuerte.
 - microlascas: se observan numerosas lascas de tipo *beta* y *gamma* sobre el borde dorsal acondicionado. Es probable que tengan relación con el retoque intencional que da forma al borde dorsal.



● Fig. 17 Microhuellas observadas en herramienta de laja de andesita No. 170.55 ubicada en la sepultura 13, Mich. 215: 1. Foto de la herramienta No. 170.55 correspondiente al No. 1 en la foto; 2. Localización de microhuellas observadas sobre la herramienta No. 170.55; 3. Foto (observación óptica) del detalle del filo de la herramienta No. 170.55 donde se ve un micropulimento fuerte.

- Herramienta núm. T28
 - estriaciones: son numerosas las ubicadas en el filo, tienen una dirección desordenada y algunas presentan una sección en forma de “U”. ¿Se tratará de estriaciones resultantes de alteraciones naturales como lo define Mansur-Franchomme (1986: 97)?
- Herramienta núm. In-5 (véase fig. 10)
 - pulimento: se trata de un macro-pulimento muy fuerte presente sobre los dos bordes de la cara inferior. El filo contiene numerosos astillamientos provocados por los golpes de percusión repetidos. Por otra parte, se ob-

serva en dos puntos la presencia de un pulimento sobre la arista dorsal.

- microlascas: son numerosas y de varias clases al mismo tiempo, muy frecuentemente, son escalonadas.

Hipótesis funcionales y conclusiones

A la herramienta nombrada “raspador” para *ixtle* (mencionada más arriba) es posible que se le haya fijado un mango, atado al utensilio. La presencia de un borde dorsal convexo acondicionado sobre las herramientas que poseemos puede constituir un rasgo relacionado con el enmangamiento. Las investigaciones se orientaron hacia este tema sobre herramientas tales como raederas, microlitos e incluso hachas.

El análisis tecnológico da cuenta de los procesos de fabricación de las herramientas y la comprensión de su función es comúnmente hipotética. Sin embargo, por lo general las herramientas observadas han sido físicamente modificadas por su utilización.

El análisis de las huellas de uso permitió poner en evidencia la explotación de recursos animales y vegetales, así como restituir los gestos técnicos cuando las huellas de utilización corroboraron un modo de prensión o de enmangamiento (Odell, 1981). El utensilio corresponde a la confluencia de diferentes cadenas operativas y permite restituir los mecanismos de movimientos complejos perceptibles a través del uso de las herramientas, lo cual da como resultado un conocimiento de las actividades económicas del grupo.

Gracias a los modelos etnográficos disponibles, es viable establecer comparaciones por medio de analogías y proponer hipótesis funcionales para algunas de las herramientas que son todavía utilizadas (Serra Puche, 1988). No obstante, las referencias etnográficas presentan limitaciones cuando las técnicas, y sobre todo las herramientas, han cambiado. De ahí que la demostración de la validez de las proposiciones no pueda ampliarse al conjunto entero de las herramientas recogidas en distintos contextos.

Es perceptible que las herramientas seleccionadas no constituyan un corpus homogéneo. Algunos cuchillos son similares por su tipología: según las técnicas de elaboración y de obtención del soporte. Pero las herramientas hechas de lascas, así como el caso aislado de la herramienta de lasca, presentan diferencias. Durante nuestro estudio fue necesario confrontar ciertos procedimientos no aptos a la andesita, además del hecho de estar limitados a los datos experimentales. Si bien no podemos concluir la función precisa de estas herramientas, es posible derivar algunas conclusiones en cuanto a su utilización.

Con excepción de una pieza (núm. In-5), las otras herramientas no fueron utilizadas en percusión sobre materias duras. Hemos observado sobre la pieza experimental núm. 7 que la percusión sobre madera provoca astillamiento. En el caso de la herramienta núm. In-5, las huellas son marcadas y visibles a primera vista: el material trabajado es más duro que la madera. Esta particularidad de los bordes de la pieza permite adelantar que tuvo una función distinta de las demás. En conjunto, las herramientas fueron más utilizadas para el trabajo de materias tiernas, con acciones de presión. Sólo las piezas provenientes de sepulturas (núm. 170.55 y 193.3) han mostrado huellas claramente identificables, ya que ambas presentan un micropulimento de utilización y un filo fino. Una de estas comporta un borde cortante denticulado. Las microhuellas observadas sobre una de las herramientas (núm. 193.3) son estriaciones paralelas al borde cortante. La presencia de estas huellas plantea el problema de la función de estas herramientas. Se puede refutar la hipótesis del trabajo de materias duras, dada la finura del borde cortante y la regularidad del retoque denticulado, que está por otro lado cubierto por un micropulimento. Dos argumentos principales permiten también rechazar la función de raspador de *ixtle*:

a) La presencia de estriaciones orientadas paralelamente al borde cortante constituye un primer elemento. Este factor muestra que la herramienta fue empleada en una acción longitudinal (cortar o serrar). Ahora bien, como lo muestran los datos etnográficos, el raspado de hojas de maguey implica una acción transversal. Es necesario consi-

derar que las estriaciones por esta actividad están en posición perpendicular al filo. Así, pues, se pueden interpretar las huellas observadas por Torres (Serra Puche *et al.*, 1987) en su estudio de las herramientas de Terremote-Tlatenco. Este autor nota la presencia de numerosas estriaciones finas y paralelas entre ellas mismas, pero orientadas de manera perpendicular al filo. La hipótesis según la cual estas herramientas pudieron servir para producir el *ixtle* es muy probable, al contrario de los ejemplares que hemos estudiado.

b) Un segundo argumento puede igualmente ser deducido a partir de los datos etnográficos. En su estudio, Parsons hizo una encuesta sobre los actuales productores de fibras de maguey. Ahora bien, éstos usan una cuchilla con borde desfilado con el fin de quitar la pulpa de las hojas sin cortar las fibras. El uso de un borde cortante muy afilado o denticulado seccionaría las fibras. Hemos constatado esas dos características en las piezas estudiadas. Parsons planteaba la posibilidad de la presencia de un retoque denticulado en las herramientas destinadas a cortar la base de las hojas de agave. Sin embargo, en el marco de este estudio es imposible precisar qué clase de materia era cortada de acuerdo con las herramientas estudiadas.

Nuestra metodología se apoya en trabajos realizados en traceología aplicada al pedernal. Los métodos empleados se mostraron inadecuados. La microscopía óptica no es conveniente para la observación de las microhuellas de uso sobre andesita. Por otro lado, se pudieron determinar tres tipos de andesita distintos en el material observado. En primer lugar, sería necesario caracterizar los elementos químicos principales de esta roca y distinguir cada uno de ellas. Este procedimiento emplea un método de observación en MEB (microscopio electrónico de barrido) dotado de un sistema de análisis con rayos X.

Sería importante incluir el trabajo del *ixtle* por medio de la reproducción de cadenas operativas empleadas hasta nuestros días. Analizar los procesos de formación de desgastes a través de observaciones en MEB permite una caracterización fisicoquímica de los materiales contenidos en los micropulimentos de las herramientas. Este método de análisis sería adecuado a la problemática

enfaticada. Permitiría identificar micro-residuos en relación con el trabajo del maguey. Parsons (1990: 302) anota en su estudio que esta planta contiene cristales de oxalato de calcio. Esos cristales, que cumplen la función de contener y retener moléculas de agua, son capaces de adherirse a la superficie de la herramienta empleada. Si estos cristales se conservan en contexto arqueológico, podrán ser analizados químicamente, pero la naturaleza de este estudio es solamente preliminar.

Bibliografía

- Arnauld, M.C., P. Carot y M.F. Fauvet Berthelot 1993. *Arqueología de las Lomas en la cuenca lacustre de Zacapu, Michoacán, México*, México, CEMCA (Cuadernos de Estudios Michoacanos, 5), pp. 19-55.
- Arnauld, M.C., P. Carot, M.F. Fauvet Berthelot y G. Pereira 1994. "Informe sobre los trabajos arqueológicos realizados en el sitio de Loma Alta (Mich. 66), Michoacán, febrero-marzo 1994", México, Archivo del CEMCA, mecanoscrito.
- Beals, R.L. 1969. "The Tarascans", en E. Vogt (ed.), *Handbook of Middle American Indians, vol. 8, Ethnology, Part 2*, Austin, The University of Texas Press, pp. 725-773.
- 1992. *Cherán: un pueblo de la Sierra Tarasca*, Morelia, El Colegio de Michoacán/Instituto Michoacano de Cultura.
- Bonnier, Gaston y Georges de Layens 1990. *Claves para la determinación de plantas vasculares*, Barcelona, Omega.
- Carot, P. 1993. "Le site de Loma Alta, lac de Zacapu, Michoacán, Mexique", tesis de doctorado, París, Université de Paris I.
- Carot, P. y M.F. Fauvet Berthelot 1996. "La monumentalidad del sitio de Loma Alta, Michoacán, revelada por métodos de prospección geofísica", en E. Williams y P.C. Weigand (eds.),

Las cuencas del Occidente de México: época prehispánica, Zamora, El Colegio de Michoacán.

- Carrasco Pizana, P.
1979 [1950]. *Los otomíes. Cultura e historia prehispánica de los pueblos mesoamericanos de habla otomiana* (ed. facs.), México, Biblioteca Enciclopédica del Estado de México.
- Darras, V.
1993. “Debastadores de piedra del conjunto de las Lomas”, en *Arqueología de las Lomas en la Cuenca Lacustre de Zacapu, Michoacán*, México, CEMCA (Cuadernos de Estudios Michoacanos, 5), pp. 182-183.
- 2006. “Las relaciones entre Chupícuaro y el centro de México durante el Preclásico reciente, una crítica de las interpretaciones arqueológicas”, *Journal de la Société des Américanistes*, vol. 92, núms. 1 y 2.
- Demant, A.
1992. “Marco geológico regional de la laguna de Zacapu, Michoacán, México”, en D. Michelet (coord.), *El Proyecto Michoacán 1983-1987*, México, CEMCA (Cuadernos de Estudios Michoacanos, 4), pp. 53-72.
- Dibble, C. y A. Anderson (ed. y trad.)
1961. *Florentine Codex: General History of the Things of New Spain, by fray Bernardino de Sahagún. Book 10, The People*, Santa Fe, Monographs of the School of American Research and the Museum of New México.
- Faugere, B.
1996. *Entre Zacapu y Río Lerma: culturas en una zona fronteriza*, México, CEMCA (Cuadernos de Estudios Michoacanos, 7).
- García Cook, A.
1967. *Análisis tipológicos de artefactos*, México, INAH (Serie Investigaciones, 12).
- Hernández, Francisco
1959. *Historia natural de Nueva España, vol. I. Historia de las Plantas*, Libro VI, capt. XLIV, México, UNAM.
- Lorenzo, J.L.
1965. *Tlatilco: los artefactos III*, México, INAH (Serie Investigaciones, 7).
- MacNeish, R.S., A. Nelken-Turner e I.W. Johnson
1967. *The Prehistory of the Tehuacan Valley, vol. II. The Non-ceramic Artefacts*, Austin, The University of Texas Press.
- Mansur-Francomme, M.E.
1986. “Microscopie du matériel lithique préhistorique. Traces d’utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques”, *Cahiers du Quaternaire*, núm. 9.
- McGregor, R.
1992. *Prehistoric Basketry of the Lower Pecos, Texas*, Wisconsin, Prehistory Press (Monographs in World Archaeology, 6).
- Michelet, D. (coord.)
1992. *El Proyecto Michoacán 1983-1987. Medio ambiente e introducción a los trabajos arqueológicos*, México, CEMCA (Cuadernos de Estudios Michoacanos, 4).
- Narez, J.
1990. *Materiales arqueológicos de Tlapacoya*, México, INAH (Serie Arqueología, 23).
- Nelson, B.A.
1992. “El maguey y el nopal en la economía de subsistencia de La Quemada, Zacatecas”, en B. Boehm de Lameiras y P.C. Weigand (coords.), *Origen y desarrollo de la civilización en el Occidente de México*, Zamora, El Colegio de Michoacán.
- Neyra Alvarado, P.
1994. “Los mexicaneros de Durango”, en *Etnografía contemporánea de los pueblos indígenas de México*, México INI (Región Occidental).
- Odell, G.H.
1981. “The Mechanics of Use Breakage of Stone Tools: Some Testable Hypothesis”, *Journal of Field Archaeology*, vol. 8, núm. 2, pp. 197-209.
- Ohi, K.
1975. “Estudio de los artefactos”, en R. Piña Chan (ed.), *Teotenango: el antiguo lugar de la muralla*, Toluca, Dirección de Turismo, vol. I, pp. 43-115.
- Parsons, J. y M. Parsons
1990. *Maguey Utilisation in Highland Central México: An Archaeological Ethnography*, Ann

Arbor, The University of Michigan (Anthropological Papers, Museum of Anthropology, 82).

• Pereira, G.

1999. *Potrero de Guadalupe: anthropologie funéraire d'une communauté pré-tarasque du nord du Michoacán, Mexique*, Oxford, Oxford University Press (BAR International Series, 816).

• Reinhold, M.

1981. *Exploraciones arqueológicas en Valle de Bravo, México*, Biblioteca Enciclopédica del Estado de México.

• Rodríguez, F.

1988. "Couteau à maguey, Mésoamérique", en *Dictionnaire de la Préhistoire* (ed. de André Leroi-Gourhan), París, PUF.

• Sahagún, B. de

1981. *Histoire générale des choses de la Nouvelle-Espagne*, París, La Découverte.

• Sánchez Olmedo, J.G.

1980. *Etnografía de la Sierra Madre Occidental. Tephuanes y mexicaneros*, México, SEP/INAH (Científica, Etnología, 92).

• Sanders, W.T., J. Parsons y R. Santley

1979. *The Bassin of Mexico: Ecological Process in the Evolution of a Civilisation*, Nueva York, Academic Press.

• Santamaría, D. y J. García Bárcena

1984. *Raspadores verticales de la Cueva del Grifo*, México, INAH (Cuaderno de trabajo, 22).

• Semenov, S.A.

1964. *Prehistoric Technology*, Londres, Corey, Adams & Mackay.

• Serra Puche, M.C.

1988. *Los recursos lacustres de la cuenca de México durante el Formativo*, México, IIA-UNAM.

• Serra Puche, M.C., L. Torres y A. Rodríguez

1987. *Desfibradores, análisis microscópico de algunos implementos líticos en una aldea de pescadores y canasteros. Terremote-Tlatenco*, México IIA-UNAM (Antropología y técnica, 2), pp. 7-52.

• Soustelle, J.

1937. *La Famille Otomi-Pame du Mexique Central*, París, Université de Paris (Travaux et Mémoires de l'Institut d'Ethnologie, XXVI)

• Tolstoy, P.

1971. "Utilitarian Artefacts of Central Mexico", en G. Ekholm e I. Bernal (eds.), *Handbook of Middle American Indians, vol. X, Archaeology of Northern Mesoamerica, Part I*, Austin, The University of Texas Press, pp. 270-296.

• Vicente Santos, F.J.

2010. "El estudio de las marcas de uso, un gran desconocido", *El Futuro del Pasado. Revista electrónica de Historia*, vol. I, pp. 97-107.

• Villalpando, M.E.

1989. *Los que viven en las montañas. Correlación arqueológico-etnografía en Isla San Estaban*, Hermosillo, Centro INAH Sonora (Noroeste de México, 8), p. 47.

