



HAL
open science

La tecnología de la navaja prismática, una singular invención mesoamericana.

Véronique Darras

► **To cite this version:**

Véronique Darras. La tecnología de la navaja prismática, una singular invención mesoamericana.. Leticia González Arratia y Lorena Mirambell. Reflexiones sobre la industria lítica., INAH, pp.111-134, 2005, Colección Científica 475. halshs-00355060

HAL Id: halshs-00355060

<https://shs.hal.science/halshs-00355060>

Submitted on 21 Jan 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LA TECNOLOGÍA DE LA NAVAJA PRISMÁTICA, UNA SINGULAR INVENCION MESOAMERICANA

Véronique DARRAS¹

Introducción

Emprender hoy en día una reflexión sobre lo que es la navaja prismática podría parecer inútil dadas las numerosas referencias sobre el tema. La navaja está considerada como un producto perfecto que simboliza el apogeo de las técnicas de talla de la piedra y por esta razón, ha merecido un genuino interés de varios investigadores preocupados por entender el contexto social, económico y político de su producción, su difusión y sus usos². Sin embargo, a pesar de este interés, las informaciones que conciernen directamente los orígenes geográficos y culturales de la talla laminar por presión en Mesoamérica son aún escasas. Una revisión bibliográfica permite reagrupar y formalizar la información existente sobre los antecedentes e inicios de la navaja prismática así como armar una reflexión sobre las condiciones técnicas y culturales de su aparición.

El origen de la talla de navajas de presión

Los trabajos realizados durante los últimos 20 años tienden a demostrar que la técnica de talla laminar por presión habría sido inventada en el área "sibero-sino-mongoloide", en el curso del Paleolítico Superior, probablemente alrededor de 35000 a.P. (Inizan, 1991: 376). Algunas manifestaciones tempranas fueron localizadas en el suroeste de Siberia, en el norte de China y en

¹ CNRS, Nanterre / CEMCA, México.

² Es tan larga la lista de las publicaciones realizadas sobre el tema que no se puede presentar aquí. Sin embargo, cabe recordar los aportes fundamentales de autores como Charlton, Clark, Crabtree, Cobean, Darras, Santley, Spence, Pastrana, y Pires-Ferreira.

Publié dans *Reflexiones sobre la industria lítica*. Leticia Gonzalez Arratia y Lorena Mirambell (coords). Colección científica 475, INAH, México, 2005, pp. 111 – 134.

Mongolia, en particular en sitios relacionados con la cultura de Diyuktaï, donde el método de talla de tipo Yubetsu (epónimo de ese sitio en Japón), al parecer era conocido (*ibidem*). Inizan propone que esta región pudo haber constituido un foco único de invención y que la difusión del conocimiento pudo haber progresado hacia el Norte y Oeste hasta llegar a Japón alrededor de 20000 a.P (sitios de Shirataki y Oketo-Azumi en la isla de Hokkaido) ; Inizan, 1991 :376 ; Kobayashi, 1970), las regiones de Medio Oriente hacia 10000 a.P (sitio de Nemrik en Irak) y Europa Occidental entre 8000 y 6000 a.P. (sitios de Anatolia).

Con base a estas informaciones, se constata que la invención de la técnica se produce en un contexto de cazadores-recolectores quienes inician el desarrollo de una industria de navajillas de pedernal o en el caso de Japón, de obsidiana, y parece limitarse en un principio a esta región del mundo. El mismo autor observa también que la nueva técnica se utiliza únicamente para fabricar navajillas de pedernal y que, además, la detección de este tipo de industrias puede constituir un buen indicador de los movimientos de las poblaciones de cazadores (1991: 376). En cambio, una mayor difusión al terminar el Paleolítico Superior hacia las regiones de Occidente puede deberse al proceso de neolitización que afecta primero las sociedades de Medio Oriente y después las de Europa. La introducción y luego el desarrollo de la talla laminar por presión se acompaña por lo general del abandono de las industrias laminares por percusión, cuando éstas existían en sus tradiciones, y de un cambio estructural de las actividades artesanales (estrategias de adquisición de la materia prima, especializaciones, estandarización de los modos operativos, distribución de los productos).

En lo que respecta al continente americano, las informaciones son abundantes y las pruebas disponibles para la Siberia Oriental y para las regiones paleoárticas nos permiten confirmar que ya desde 12000 a.P., se usa en América esta técnica, quizás antes, pues Inizan sugiere remontar hasta 15000 a.P. (1991: 373). Su generalización en Alaska y luego en las costas del noroeste se habría producido entre 11000 a.P. y 8500 a.P. (Inizan, Lechevallier, Plumet, 1992; Plumet, 1994: 231), con el desarrollo del mismo tipo de industria de navajillas. Esta industria perduraría hasta el segundo milenio a.C.. (Parry, 1994: 92 ; Anderson, 1970). Estos testimonios tempranos quedan limitados a esta región nórdica, pues las colecciones líticas procedentes de sitios paleoindios más meridionales no proporcionaron testimonios de navajillas obtenidas por presión. En cambio, observamos la presencia de una tradición laminar por percusión en unos cuantos sitios de tradición Clovis (alrededor de 11000 a.P.), como el de Blackwater Draw,

Publié dans *Reflexiones sobre la industria lítica*. Leticia Gonzalez Arratia y Lorena Mirambell (coords). Colección científica 475, INAH, México, 2005, pp. 111 – 134.

ubicado en las regiones del suroeste (Green, 1963; Parry, 1994). Sin embargo, estas manifestaciones son excepcionales y muy secundarias respecto a las demás tradiciones líticas. Para los periodos más recientes, observamos una repartición espacio-temporal discontinua y desigual de la tradición laminar ; de hecho varias regiones parecen haber ignorado estas prácticas de talla, en particular entre las del sureste de los Estados Unidos (Purdy, 1981: 102). Los testimonios aparecen esencialmente en las regiones de Missouri y norte de Mississippi y se reparten entre el segundo milenio a.C. y el XI siglo d.C. (tradiciones Hopewell, Poverty, Cahokia ; Parry, 1994). Todas estas industrias se inscriben en la tradición de navajillas de pedernal pero parecen haber sido obtenidas por percusión indirecta a partir de esquemas operativos bien determinados. Otro ejemplo interesante fue evidenciado en los pueblos de cazadores-pescadores “Chumásh” de la costa de California (Canal de Santa Barbara). Esta industria especializada de navajillas de pedernal se desarrolló tardíamente, a partir del siglo IX d.C. (Arnold, 1987).

Este conjunto de manifestaciones muestra que el conocimiento práctico de la técnica de navajillas por presión existía en el continente noramericano al inicio del llamado periodo paleoindio y que resultaría más bien de un proceso de difusión a partir del área sino-mongoloide, iniciado desde el fin del Pleistoceno. Es interesante constar que esta tecnología sólo se aplicó para desarrollar industrias de navajillas de pedernal, que no se difundió más allá de las regiones paleoárticas y que perduró hasta el segundo milenio a.C. Las características de las industrias laminares posteriores podrían significar la desaparición del conocimiento práctico inicial y del desarrollo de otras tecnologías por percusión (en particular la percusión indirecta) que habrían perpetuado la tradición de navajillas. Las variaciones espacio-temporales que fueron observadas en el desarrollo del sistema de la navaja por percusión y la diversidad en sus múltiples expresiones serían imputables a varias razones: la facilidad de obtención de buena materia prima, el grado de movilidad y el modo de subsistencia de los grupos (Parry, 1994 : 93).

¿Que pasó con Mesoamérica ?

El panorama esbozado para América del Norte con la aceptación de la hipótesis de un foco único de invención, podría permitir *a priori* imaginar que la introducción del conocimiento práctico en Mesoamérica hubiera podido producirse según un patrón de progresión geográfica y

Publié dans *Reflexiones sobre la industria lítica*. Leticia Gonzalez Arratia y Lorena Mirambell (coords). Colección científica 475, INAH, México, 2005, pp. 111 – 134.

temporal coherente, es decir desde las regiones paleoárticas. Sin embargo, los testimonios que acabamos de enunciar, además de las informaciones recogidas desde hace más de 40 años en Mesoamérica, tienden a demostrar que la aparición de la técnica laminar por presión escapa a un modelo difusionista. La literatura, basándose en los trabajos de MacNeish en el valle de Tehuacán (1967), ubica generalmente a este fenómeno entre el quinto milenio a.C. y el tercero milenio a.C. Los datos de que disponemos dan claros indicios para afirmar que se trata de una invención indudablemente mesoamericana, en su dimensión a la vez geográfica y cultural. En esta perspectiva, varios autores han sugerido que la aparición de la talla laminar por presión fue el resultado de una evolución local de las prácticas de talla de la piedra y que podía derivar de las industrias laminares por percusión que caracterizan ciertas colecciones líticas del Precerámico. No obstante, el esquema que establece una correspondencia entre ciertas tradiciones laminares precerámicas y la técnica de la navajilla prismática no siempre se manifiesta de manera evidente aunque es posible inscribir su aparición en un proceso más generalizado de progreso técnico y de evolución de las sociedades prehispánicas.

El caso mesoamericano plantea por lo menos dos preguntas que nos parece importante enunciar. La primera se refiere al origen geográfico de este conocimiento práctico y la segunda concierne más bien a las condiciones técnicas y culturales en el momento de su invención. Las informaciones a nuestro alcance indican que tres constantes caracterizan el fenómeno de la navaja por presión: primero, se manifiesta al inicio en niveles precerámicos, segundo, siempre aparece de manera brusca en los conjuntos líticos, en una forma muy acabada y, en fin, aparece exclusivamente asociada con una materia prima, la obsidiana. Es necesario entonces analizar estos diferentes puntos con el fin de captar su significado. La aparición de la tecnología de navaja por presión en niveles de ocupación antiguos, caracterizados por industrias líticas de tecnología relativamente sencilla, nos lleva a preguntarnos sobre las condiciones sociales del momento. Éstas son conocidas con mayor claridad para los periodos más tardíos, es decir para el Preclásico. Los trabajos realizados por Clark (1987: 265) acerca del contexto socioeconómico del desarrollo de la tecnología de la navaja, destacan el papel fundamental de tres factores: un nivel de organización lo suficiente complejo como para permitir el desarrollo de actividades especializadas, el fácil acceso a yacimientos de materia prima de buena calidad, y que además en éstos, se encuentren grandes bloques. Ahora bien, resulta difícil establecer la validez del primer criterio para los periodos anteriores. En cambio, es preciso admitir que poder contar con

Publié dans *Reflexiones sobre la industria lítica*. Leticia Gonzalez Arratia y Lorena Mirambell (coords). Colección científica 475, INAH, México, 2005, pp. 111 – 134.

yacimientos de buena calidad forzosamente constituyó una condición indispensable para el surgimiento de la nueva técnica.

El carácter muy acabado de los primeros ejemplares nos conduce también a plantear la cuestión del contexto tecnológico en que apareció. Para responder, nos parece necesario reexaminar el contenido de algunos conjuntos líticos, con el fin de detectar eventuales indicios que podrían ser relevantes y anunciar esta nueva tecnología. Desde luego, es imprescindible revisar este *corpus* de datos si deseamos lograr una síntesis que se sostenga pese a que, estamos conscientes de sus límites, debido a su antigüedad y, a veces, a sus imprecisiones.

Antes de revisar los pocos contextos en los que se presentan la tecnología, es conveniente precisar que el propósito aquí será solamente discutir algunos aspectos propios a la aparición de la técnica laminar por presión. La presión, como forma de desprender lascas, fue experimentada desde el fin del Pleistoceno para fabricar piezas bifaciales (Mirambell, 1994). Así pues, su introducción en Mesoamérica puede ser vinculada con el proceso cultural de tradición Clovis pero su aplicación a otro sistema de talla compete con otro fenómeno, mucho más tardío.

Los buenos y los falsos indicios

Se considera generalmente que, en el transcurso de la historia de la piedra tallada, la talla laminar por percusión precedió a la talla laminar por presión. Sin embargo, numerosos trabajos comprueban que la fabricación de navajas con una u otra de las técnicas no siempre obedeció a etapas consecutivas de la evolución de las tecnologías líticas (Tixier, 1984: 15), y que una y otra pudieron desarrollarse de forma independiente. El estudio de las industrias líticas y su evolución en los tiempos prehistóricos y protohistóricos nos demuestra que la complejidad de las técnicas y saberes no quedaban por fuerza subordinada a las temporalidades y a una idea de progresión. Tixier cita ejemplos de industrias laminares muy antiguas que requerían cierto grado de competencia y que desaparecen súbitamente para dar paso a otras tradiciones muy distintas, (por ejemplo, el sitio de Seclin en Francia alrededor de 70 000 a.C. o en Patagonia alrededor de 7000 a.C.). En Mesoamérica, la evolución de ciertas tecnologías se traduce de la misma manera por rupturas, lo que plantea varias preguntas y subraya la gran importancia de los factores culturales en las prácticas artesanales. A pesar del carácter permanente y progresivo de numerosos conocimientos prácticos, algunos se perdieron, por falta de transmisión, o bien por ausencia de

Publié dans *Reflexiones sobre la industria lítica*. Leticia Gonzalez Arratia y Lorena Mirambell (coords). Colección científica 475, INAH, México, 2005, pp. 111 – 134.

motivaciones de generaciones posteriores, porque a su vez aparecen nuevas normas socioculturales, económicas o políticas.

En lo que a nosotros nos interesa, es preciso aclarar si es pertinente establecer una correlación entre la talla laminar por presión y las industrias laminares por percusión que habrían precedido en el tiempo.

Las evidencias arqueológicas

Hay testimonios de industrias laminares por percusión en numerosas regiones de Mesoamérica, en conjuntos líticos precerámicos y más tardíos (Lorenzo, 1975). Se puede considerar globalmente que, para el Precerámico, se usa esta técnica en toda la parte central de Mesoamérica a Chiapas. En cambio, las regiones ubicadas más al Norte parecen haber preferido otras tradiciones.

Las primeras evidencias de la tecnología de navajas prismáticas solo fueron halladas en dos regiones bastante cercanas geográficamente, en el estado actual de Puebla y en la Cuenca de México. Según lo que sabemos, estos testimonios precoces constituyen las únicas referencias disponibles y no han sido refutadas o invalidadas por otros hallazgos. En las regiones más meridionales de Mesoamérica, la navaja prismática solo aparece a partir del Preclásico Temprano y el Occidente no consume este tipo de producto antes del Preclásico Terminal, inicio del Clásico. Sin embargo, en esta región se dan algunos hallazgos que podrían ser útiles a nuestra reflexión.

Las características de los conjuntos líticos precerámicos y acerámicos recogidos en los territorios localizados en el Norte de México reflejan tradiciones líticas propias, dentro de las cuales, no han sido observadas industrias laminares. Los diferentes trabajos realizados en Tamaulipas (MacNeish, 1967; Avilez, 1990 y en esta misma obra), de Coahuila y de Nuevo León (Valadez, 1999) aportan evidencias de industrias sobre lascas y de una herramienta sobre canto, todas elaboradas en materiales endógenos. Hay que trasladarse más al sur, hacia el eje neovolcánico para detectar indicios interesantes. Las excavaciones recientes en la Cueva de los Portales (estado de Michoacán) pusieron a la luz una ocupación precerámica que remonta al VI milenio a.C. (Faugère, comunicación personal-en preparación). Si bien las características del material de andesita se asemejan a la tradiciones culturales del Norte de México, observamos que

Publié dans *Reflexiones sobre la industria lítica*. Leticia Gonzalez Arratia y Lorena Mirambell (coords). Colección científica 475, INAH, México, 2005, pp. 111 – 134.

la obsidiana constituye la materia prima más empleada, en particular para la fabricación de piezas bifaciales y para la industria de lascas. Claro que la presencia de los grandes yacimientos de obsidiana, en las cercanías del sitio explica la utilización precoz y abundante de este material. Son de particular interés en esta colección dos hallazgos aislados de navajas de obsidiana retocadas procedentes de la capa de ocupación más antigua, fechada aproximadamente de 5000 a.C. (Cochin, 1994: 91-92). El primer ejemplar es un fragmento mesial de 6 cm de largo, con morfología muy regular y sección trapezoidal bastante gruesa. El otro fragmento, más pequeño, presenta también una silueta muy regular y poco espesor. Según Cochin, las huellas que se pueden apreciar sobre las caras dorsales y ventrales podrían indicar una obtención por percusión bipolar. Estos dos ejemplos perfectamente fechados, constituirían un testimonio muy antiguo de la existencia de industrias laminares sobre obsidiana por medio de la percusión. El número muy reducido de la muestra no permite saber si fue obtenida a partir de conceptos de talla bien formalizados o si resulta de una producción fortuita fuera de los esquemas tecnológicos habituales. También, parece difícil inferir la naturaleza exacta de la técnica empleada. Cochin piensa que estas navajas no fueron fabricadas localmente y que son el producto de un intercambio.

A pesar de las reservas inherentes a la naturaleza de la muestra, consideramos que es pertinente formular la hipótesis de que la fabricación por percusión de navajas de obsidiana pudo haber sido practicada desde el sexto milenio a.C., por grupos de cazadores-recolectores que ocupaban las regiones del Centro-Norte de Mesoamérica, probablemente en el norte de Michoacán, en una zona cercana a numerosos yacimientos de obsidiana. En este caso preciso, es posible establecer una correspondencia entre las facilidades de acceso a la obsidiana y el desarrollo de la tecnología.

Examinemos ahora los datos sobre las regiones centrales de Mesoamérica. Las investigaciones desarrolladas en el valle de Tehuacán generaron las primeras interrogaciones acerca del origen de la talla laminar en Mesoamérica. (MacNeish, Terner y Johnson, 1967, vol 2: 17-29). Las excavaciones proporcionaron datos sobre la práctica de este tipo de industria desde la fase Ajuereado (antes de 6500 a.C.), con la técnica de percusión. A la luz de estos hallazgos, los autores inician una reflexión sobre la naturaleza de estas manifestaciones e intentan una comparación, no desprovista de interés, con las demás regiones de Mesoamérica y América. La tipología que proponen se apoya sobre las variaciones de algunos rasgos morfológicos:

Publié dans *Reflexiones sobre la industria lítica*. Leticia Gonzalez Arratia y Lorena Mirambell (coords). Colección científica 475, INAH, México, 2005, pp. 111 – 134.

regularidad de los productos (*crude and fine blades*), características de las plataformas de percusión (*unprepared, prepared, pointed striking platform*). Estas clasificaciones dan paso a la diferenciación de tipos que, al parecer, pertenecerían a tradiciones diferentes. Según lo que plantean los autores, algunas de estas tradiciones podrían haber sido difundidas desde las regiones del norte de América y otras al contrario habrían surgido como una invención local (1967: 20-23). Desafortunadamente, en ningún momento se intenta entender estas navajas como parte integrante de un mismo proceso operativo ni se analiza la pertinencia de las diferencias observadas en términos tecnológicos. Además, más allá de las reservas que suscita la tipología, la ausencia de información acerca de los otros tipos de desecho relativiza la validez de las observaciones efectuadas sobre esta industria. No se puede reprochar por supuesto a los autores de haber ignorado la aproximación tecnológica ya que la reconstitución de las cadenas operativas es una preocupación que realmente se generaliza en los años 1970. Sin embargo, la ausencia de consideraciones cuantitativas por fase impide cualquier aproximación tecnológica y comparativa (¿cuál es el porcentaje de la industria laminar por fase? de las diferentes materias primas?).

No obstante, el análisis impartido por MacNeish nos hace llegar a tres constataciones: por una parte, se trata de pequeños productos laminares, el promedio no rebasa los 4 cm de largo; por otra parte, parece que el pedernal (u otras materias sílicas de menor calidad) es casi la única materia prima empleada; en fin, estos productos presentan recurrencias morfológicas que podrían probar la existencia de tradiciones líticas bien formalizadas.

En lo concerniente a la talla laminar por presión, los primeros testimonios provendrían uno de la fase Cocaxtlan, fechada entre 4800 y 3500 a.C., los demás de la fase Abejas, fechada entre 3500 y 2300 a.C.. Durante este último periodo, estos productos parecen constituir una manifestación excepcional, pues de los 154 productos laminares procedentes de nueve localidades diferentes, solamente cuatro son de obsidiana y corresponden al tipo prismático (uno en Tc303-Cueva Abejas (fase Cocaxtlan); uno en Tc254-Cueva Marcos ; uno en Tc50-Cueva Cocaxtlan; uno en Ts 381; uno en Ts51-Cueva Cocaxtlan-terrazza).

Por otra parte, los autores contabilizan en su cuadro n°1 (1967: 18-19) nueve fragmentos, de los que desafortunadamente no nos indican ni descripción ni ilustración, pero que corresponderían a este mismo tipo. Con base a lo que se escribe en la publicación, los ejemplares de la fase Abejas presentan los rasgos característicos de estos productos, con nervaduras perfectamente paralelas, una sección trapezoidal y un plan de presión no preparado (*unprepared*

Publié dans *Reflexiones sobre la industria lítica*. Leticia Gonzalez Arratia y Lorena Mirambell (coords). Colección científica 475, INAH, México, 2005, pp. 111 – 134.

striking platform). En cambio, el tipo de navajas con un plan de presión preparado, que aparece sobretodo asociado con los niveles de las fases siguientes (fase Purrón, 2300-1500 a.C. y Ajalpan, 1500-900 a.C.) no presenta el mismo acabado. Los autores consideran que son el tipo más burdo de la familia de navajas finas y que fueron probablemente obtenidas por percusión indirecta. Su clasificación plantea problemas ya que integran fragmentos mesiales desposeídos de su talón ; la simple ojeada de la ilustración (p 22, fig.7) nos da indicios de que tres de los cuatro ejemplares fotografiados proceden de una talla por presión. Según los mismos autores, la introducción de navajas con plan de presión preparado coincidiría con la introducción de la cerámica, hacia 2000 a.C. En definitiva, parece que el criterio escogido para diferenciar tipos, es decir, la preparación de los planes de presión, no tiene en este contexto un valor cronocultural. Es obvio que con un estudio de cada tipo fase por fase, además de los datos cuantitativos, se habría obtenido otro nivel de información.

En cuanto a los datos proporcionados por los núcleos prismáticos, cabe subrayar que el primer ejemplar se recogió en un nivel fechado de la fase Ajalpan (1500-900 a.C.). Con excepción de los ejemplares procedentes de niveles mucho más tardíos (Fase Venta Salada), se observa que otro núcleo prismático se localizó en un nivel fechado de la fase Santa María (900 a.C.-200 a.C.).

Al terminar su análisis, los autores inscriben la aparición de las navajas de presión en un proceso de continuidad tecnológico, es decir que consideran que la talla por presión deriva de las industrias laminares por percusión observadas durante los periodos anteriores. También sugieren que pudo tratarse de un desarrollo local (1967: 18). Estas dos observaciones por supuesto plantean una serie de interrogantes, una de ellas sobre esta noción de evolución y la otra sobre el lugar de origen.

En resumen, se puede recordar que en Tehuacán :

- Las navajas prismáticas de obsidiana aparecen de manera súbita, con su forma acabada, en niveles precerámicos. Fueron encontradas en cantidades realmente escasas y ofrecen un talón estrecho y liso.
- A pesar de una tradición de talla por percusión sobre pedernal, no se han observado indicios de una talla por presión sobre este mismo material.
- De hecho, esta técnica aparece exclusivamente asociada con la obsidiana.

- Se observa una persistencia de la tradición de la talla por percusión sobre pedernal (fase Ajalpan, en particular), lo que demuestra que la nueva técnica no reemplaza a la anterior.
- En cambio, no existe ningún indicio de talla laminar por percusión sobre obsidiana.
- Se nota la ausencia de núcleos prismáticos para los periodos más antiguos.
- Todas las evidencias indican que no se han detectado productos de preparación que atestiguarían su desarrollo en el lugar, a pesar de una navaja de cresta pero que se relaciona con una fase posterior a 900 a.C..

Hay que recalcar que a pesar de la ausencia de información acerca de la procedencia de las materias primas y los desechos de talla, las rocas silíceas de origen sedimentario y local fueron las principales materias utilizadas en los periodos más antiguos. Si bien algunos productos bifaciales de obsidiana aparecen mencionados desde la fase El Riego (6500-4800 a.C.), el uso de la obsidiana coincide en realidad con la introducción de la navaja prismática. Si se admite la hipótesis de una invención local, o por lo menos de la región, se podría suponer que ésta hubiera sido experimentada o intentada sobre la materia de referencia, es decir el pedernal. Pero como no es el caso, habría que pensar entonces que el desarrollo de redes de adquisición de un nuevo material, la obsidiana, se produjo simultáneamente al desarrollo de la técnica por presión. Las informaciones que nos transmite el material de la región de Tehuacán enseñan claramente que no hubo un traslado tecnológico del pedernal a la obsidiana o vice versa y, al contrario, todo parece indicar que las dos técnicas laminares observadas corresponden a dos tradiciones bien distintas e independientes una de otra. La naturaleza de los productos obtenidos por percusión indica una producción local, no especializada aunque bien formalizada. En cambio, en lo concierne a las navajas prismáticas, las pocas informaciones convergen hacia la idea de que fueron fabricadas en otro lugar, hoy aún por determinar.

La presencia de navajas manufacturadas por presión en Tehuacán desde la fase Abejas, atestiguaría entonces del conocimiento de ese arte en Mesoamérica desde por lo menos el cuarto milenio a.C. (si aceptamos la cronología propuesta para Tehuacán) pero no comprueban una innovación local o regional, ni una producción local. En cambio, esta presencia indica la existencia de redes de circulación de navajas manufacturadas desde

este periodo temprano. Es lástima que la obsidiana de las fases antiguas de Tehuacán no haya sido objeto de una caracterización geoquímica pues la determinación del (o de los) yacimientos de origen hubiera podido proporcionar indicios interesantes acerca de las interacciones interregionales y sobre un eventual foco de origen del conocimiento práctico.

Los trabajos realizados en la Cueva del Texcal confirman las informaciones recogidas a Tehuacán. Garcia Moll (1977: 87) menciona la presencia de navajas prismáticas en el nivel más antiguo, vinculado con la fase Texcal II (5000-2500 a.C.). Este autor subraya la ausencia de núcleos y el hecho de que se trata de productos manufacturados que provendrían de un intercambio. Desafortunadamente, la fase Texcal II cubre un tiempo muy largo, lo que no permite colocar en la cronología con mayor precisión el inicio de las navajas por presión. Sin embargo, es interesante observar que el hallazgo se da en épocas tempranas en una región relativamente próxima de Tehuacán. De cualquier forma, los datos accesibles para los sitios precerámicos ubicados un poco más al sureste, tal como en Guila Naquitz, en el estado de Oaxaca, reflejan la ausencia de obsidiana y por consecuencia de navajillas prismáticas. Las excavaciones de tres sitios precerámicos en el valle de Oaxaca (Guila Naquitz, Cueva Blanca, Cueva Martínez) proporcionaron un total de 10 productos laminares en caliza. Hole subraya el carácter fortuito de tal hallazgo y excluye la posibilidad de que provengan de un patrón de tecnología formal (1986: 109). Más al sur, se observa que las tallas laminares no son una verdadera constante muy aparente en las colecciones líticas a pesar de que sí existen algunos especímenes aislados.

En las ocupaciones antiguas de la Cuenca de México, los datos que ayudan a comprender el fenómeno de la navaja provienen esencialmente de los sitios de Tlapacoya. El nivel más antiguo de Tlapacoya I, fechado entre 24 000 y 21700 a.C., proporcionó, entre otras cosas, una industria laminar sobre andesita local, elaborada con la técnica de percusión (Mirambell, 1986: 209-217; 1994: 245). Varias lascas y objetos bifaciales de obsidiana nos dan pruebas de su uso durante este temprano periodo. Mirambell menciona la presencia de un fragmento distal de navaja prismática en un nivel fechado de aproximadamente entre 24 000 a.C. y 23 000 a.C., en el sitio de Tlapacoya II. Según esta autora, este producto, cuya silueta coincide con lo que conocemos de su género (tipo,

clasificación) hubiera sido obtenido por percusión bipolar. La presencia de esta navaja de obsidiana genera una serie de preguntas por ser la prueba más antigua, para el continente americano, de una talla laminar por percusión bipolar, que sea sobre pedernal u obsidiana. Otros testimonios más tardíos fueron recogidos en el sitio de Santa Isabel Iztapan. Aveleyra (1956) menciona la asociación de navajas prismáticas de obsidiana con restos de mamut fechados aproximadamente del octavo milenio a.C. y subraya la antigüedad de esta técnica. Desafortunadamente, es arriesgado tomar en consideración tal hallazgo, que, por cierto, constituye una anomalía, ya que fueron excavaciones realizadas hace mucho tiempo. En el sitio de Tlapacoya XVIII cuya ocupación remontaría hacia 9000 a.C., el primer testimonio de una industria laminar podría encontrarse en la capa IIc fechada aproximadamente de 2300 a.C. bajo la forma de un núcleo prismático (Narez, 1990). Desafortunadamente, no contamos con una descripción o con una ilustración de la pieza por lo que no se puede saber si corresponde realmente a tipo de producto que nos interesa aquí. En cambio, se observa que este tipo de núcleos va en aumento a partir de la capa IIa (2000-1500 a.C.).

Nos falta examinar datos proporcionados por las publicaciones sobre el sitio de Zohapilco y la Cuenca de México (Niederberger, 1976, 1987). La autora señala la presencia de una industria laminar sobre andesita y basalto que caracteriza sobretudo los niveles precerámicos y constituye aproximadamente una cuarta parte del material. Las descripciones demuestran que se trata de navajas bastante grandes obtenidas a partir de núcleos preparados según un esquema operativo bien formalizado. También señala que esta industria disminuye proporcionalmente según van aumentando el uso de la obsidiana y los hallazgos de talla laminar por presión. En las capas de ocupación precerámica, la autora recolectó tres fragmentos de navajillas prismáticas, uno en un nivel fechado de la fase Playa II (4500-3500 a.C.) y dos en un nivel de la fase Zohapilco (2500-2000 a.C.). A pesar de su interés, estos testimonios plantean algunas reservas pues en realidad su naturaleza no permite afirmar con toda seguridad que se trate verdaderamente de productos obtenidos por presión. Un examen de las ilustraciones muestra que los dos ejemplares relacionados con la fase Zohapilco presentan una silueta irregular y desprendimientos dorsales bi-direccionales. Estos indicios podrían indicar que estos productos provienen de una talla laminar por percusión a partir de dos plataformas

opuestas. En cambio, el fragmento mesial de la fase Playa II, parece corresponder con más certeza a los criterios de definición de la navaja prismática, aunque sus dimensiones muy reducidas y su carácter único impiden una conclusión apresurada. Otras ilustraciones de piezas líticas procedentes de las fases Playa y Zohapilco revelan también la existencia de lascas alargadas con caras longitudinales uni o bidireccionales. Estos ejemplos podrían también dar muestra de una voluntad por extraer productos laminares a partir de una o dos plataformas, según un esquema operativo bien definido. La rareza de los núcleos, quizás debida a una explotación máxima y a reutilizaciones de los soportes, como lo plantea la autora, no permite concluir que existían otros métodos de talla fuera de los que fueron identificados.

Al final, las informaciones relativas al hallazgo de la navaja prismática de obsidiana en los sitios de ocupación temprana en la Cuenca de México traen a la mente varias observaciones:

- Primero, se confirma la existencia desde épocas muy tempranas, con la persistencia en la fase Zohapilco, de una industria laminar sobre andesita y basalto que obedece a sistemas operativos formalizados y que revela una tradición lítica basada sobre la fabricación de una herramienta sobre grandes navajas.
- A la vez, es claro el uso de la obsidiana desde las épocas más tempranas, que se desarrolla de manera constante hasta llegar a ser la principal roca empleada al inicio del Preclásico. Los trabajos de Garcia-Barcena muestran que esta obsidiana proviene sobretudo del yacimiento de Otumba. Sin embargo, no sabemos si las navajas encontradas en las fases Playa II y Zohapilco tienen la misma procedencia.
- Una industria laminar de obsidiana obtenida por percusión habría podido existir desde épocas muy antiguas.
- El uso de navajas de presión desde la fase Playa II es plausible aunque no queda demostrado con seguridad; la prueba de su uso durante la fase Zohapilco debería ser corroborada a la luz de otras informaciones.
- En efecto, las características de los dos únicos ejemplos de la fase Zohapilco indicarían más bien su obtención por percusión bipolar.
- No fueron identificados productos de preparación y de núcleos prismáticos; estos últimos aparecen a partir de la fase Manantial (1000-800 a.C.).

Estas observaciones revelan por lo menos tres puntos interesantes: por una parte, es difícil concluir que los ejemplares de navajillas encontrados por Niederberger provienen de una tradición basada en la técnica por percusión (bipolar o indirecta) o, al contrario, si son productos mal hechos procedentes de un sistema operativo por presión; por otra parte, la carencia de productos de preparación y de núcleos parece indicar que esos productos habrían sido fabricados en otra parte y por lo tanto habrían sido el objeto de un intercambio. En fin, la fabricación local de navajas parece comprobada a partir de la fase Manantial aunque la ausencia de productos de preparación lleva a sugerir que sólo se llevaba a cabo en este lugar la última etapa del proceso operativo.

Conclusiones

La revisión de los datos disponibles para estas dos regiones centrales de Mesoamérica (la Cuenca de México y estado de Puebla) nos conduce a precisar algunos puntos relativos a lo que se sabía en torno a los comienzos de la tecnología de obtención de la navaja prismática. Se ha podido confirmar que las industrias laminares por percusión sobre otros materiales siempre ocuparon una posición secundaria en comparación con las otras industrias de lascas y que requerían competencias técnicas sencillas que sin embargo correspondían a tradiciones líticas muy significativas. Estas industrias parecen haber perdurado hasta épocas más tardías y a veces coexistido con industrias laminares de obsidiana por la técnica de presión. Sin embargo, hasta la fecha, no se cuenta con suficientes elementos como para poder establecer una correlación tecnológica entre estas tradiciones muy antiguas y la aparición de una nueva técnica para fabricar navajas. Es más probable que se trate de tradiciones totalmente distintas que nunca tuvieron que ver una con otra. Nos parece importante recordar que en Mesoamérica nunca hubo un traslado de la técnica de presión sobre otro material, tal como el pedernal, y que ésta quedó exclusivamente vinculada con la obsidiana. Pese a todo, los ejemplos más tardíos de industrias laminares por percusión muestran que se dio tanto sobre el pedernal como sobre la obsidiana. Citemos por ejemplo las industrias laminares sobre pedernal de la zona maya, entre el Preclásico medio y el Clásico (sitio de Cohla en

Belice ; ver entre otros, Hester y Shafer, 1991) y también las industrias laminares sobre obsidiana de los yacimientos de Zináparo, durante el Clásico (Darras, 1999).

De forma paralela, es posible detectar, en proporciones muy discretas, indicios de la existencia precoz de industrias laminares de obsidiana obtenidas por la técnica de percusión, sin que podamos saber si correspondían a tradiciones formalizadas o a producciones fortuitas. Como se trata de manifestaciones aisladas, distribuidas de manera discontinua en el tiempo y en el espacio, no es posible sacar más información o determinar con certeza que pudieron haber precedido y preparado la innovación del nuevo conocimiento práctico.

La revisión del *corpus* de información también puso en evidencia que el momento en que aparece la técnica por presión no está bien claro y que, de todas maneras, no podremos lograr una noción más fina. La manifestación inicial de la navaja parece producirse en varios lugares del estado de Puebla, más o menos en el mismo y largo rango temporal, es decir entre 5000 y 2500 a.C. En la Cuenca de México, también pudo haberse utilizado durante la fase de ocupación Playa II, desde 4500 a.C. A partir de las fases siguientes, es decir después de 2500 a.C., sin lugar a dudas, la navaja por presión está completamente instalada en las dos regiones. Así es claro que el nuevo conocimiento aparece primero en niveles de ocupación precerámica, quizás a partir del quinto milenio a.C., o más probablemente un poco después, alrededor de 3500 a.C.. Es obvio que estos datos temporales merecerían ser consolidados por hallazgos más recientes.

Además de cierta homogeneidad cronológica aún por comprobarse, esta manifestación temprana se produce en un área geográfica bastante reducida, en forma de productos manufacturados. La zona en cuestión corre de la parte este del estado actual de Puebla hasta la Cuenca de México y no parece desbordar hacia el Pacífico o el Golfo. La carencia de indicios que podrían atestiguar una producción local indica que se trataría de objetos fabricados en otra parte; y esta otra parte remite por supuesto al lugar de invención. Niederberger subraya el hecho que desde la fase Playa II, es decir, desde el cuarto milenio a.C., las poblaciones parecen hacer uso de un sistema de intercambio interregional, en particular para la adquisición de la obsidiana en bruto (1976: 252). Aparte, la presencia de unas cuantas navajas manufacturadas en dos regiones sin obsidiana indica que estos productos acabados circulaban desde por lo menos el cuarto

milenio a.C., quizás antes. Estos hallazgos conforman el testimonio más antiguo de la distribución de navajas prismáticas de obsidiana, seguramente a partir de un foco central. Pese a todo, se alcanzan a vislumbrar algunos indicios que podrían constituir una vía por explorar; en particular, la numerosa literatura existente sobre la circulación de la obsidiana a lo largo del Preclásico constituye una fuente de datos muy interesante.

Anteriormente recordamos que la fabricación de navajas de obsidiana exigía un acceso fácil a una materia prima abundante y de buena calidad. Ahora bien, las regiones en donde se da el fenómeno de la navaja no están localizadas en las proximidades de yacimientos de obsidiana aunque es cierto que se encuentran en un radio geográfico bastante cercano (por lo general entre 40 y 100 km). Los yacimientos de Guadalupe Victoria (Estado de Puebla), del Paredón (Estado de Hidalgo) y de Barranca de Estetes (Otumba, Estado de México) junto con los de Zinapécuaro³ (Estado de Michoacán) y de El Chayal (Guatemala), habrían conformado las principales fuentes de abastecimiento durante el Preclásico Temprano, es decir, a partir de 1500 a.C. (Cobean et al., 1971, Pires-Ferreira, 1975, 1976, Boksenbaum et al., 1987). Los trabajos de Pires-Ferreira son particularmente interesantes pues señala que Guadalupe Victoria habría abastecido las regiones cercanas, las de Veracruz (San Lorenzo, La Venta) y de Oaxaca (San José Mogote, Tierras Largas) aunque su obsidiana era de calidad mediocre y no permitía la fabricación de navajas prismáticas (Pires-Ferreira, 1976: 25). En cambio, estipula el autor que los yacimientos de Barranca de los Estetes y el de Zinapécuaro habrían podido ser los lugares donde se fabricaban tales productos. La importancia de este yacimiento ha sido subrayada desde hace mucho tiempo para el Preclásico Temprano y Medio y Pires-Ferreira propone que la producción existía allá desde este periodo. Sin embargo, lo que se sabe acerca de las ocupaciones del Preclásico en esta región de Mesoamérica, es decir el Centro-Norte y el Occidente, sin olvidar las zonas más meridionales de Michoacán, muestra que las poblaciones no producían ni utilizaban navajas prismáticas. Hay que esperar el fin de este periodo para encontrar artefactos de este tipo, siempre en cantidades muy reducidas y procedentes de intercambios. Se observa en particular que las poblaciones de cultura Chupícuaro, instaladas en el valle medio del Lerma, no lejos de

³ Hablamos aquí de Zinapécuaro para quedar fiel a las declaraciones de Pires-Ferreira ; sin embargo, sabemos que los trabajos recientes de Healan en esta zona identifican tres yacimientos diferentes, siendo el de Ucareo la principal fuente de abastecimiento (1994).

Publié dans *Reflexiones sobre la industria lítica*. Leticia Gonzalez Arratia y Lorena Mirambell (coords). Colección científica 475, INAH, México, 2005, pp. 111 – 134.

Zinapécuaro-Ucareo, no cuentan con navajas prismáticas antes de la fase Mixtlan (100 a.C. - 450 d.C.). También, los trabajos de Healan parecen indicar que la producción de navajillas prismáticas en Ucareo está asociada con ocupaciones más tardías, a partir del Epiclásico (Healan, 1998).

En cambio, los trabajos sobre la circulación de las navajas durante el Formativo Temprano y Medio muestran, según Niederberger (1987: 686-689), un movimiento centrífugo a partir de la Cuenca de México, la cual habría ocupado una posición estratégica, en relación con la proximidad de yacimientos de obsidiana, y posiblemente habría sido un abastecedor temprano de varias regiones de Mesoamérica, en particular de las de Puebla, Morelos, Oaxaca y del Golfo. Las primeras navajas de obsidiana encontradas en Morelos o en San Lorenzo Tenochtitlan, hacia 1000 a.C., provendrían esencialmente de Otumba (Pires-Ferreira, 1975: 27) y del Paredón (Cobean et al., 1971), mientras las del sitio de Coapexco (estado de México) provendrían de cinco yacimientos, Zinápecuaro siendo el más representado (Boksenbaum et al., 1987). Sin embargo, el mismo autor, así como Tolstoy et al., (1977:102) recuerda que los sitios pre-Zacatencos ubicados en la Cuenca de México también recibían navajas manufacturadas, aparentemente sin producirlas, y que algunos lugares en especial, como Tlatilco, proporcionaron cantidades muy despreciables de este tipo de artefacto. También, se sabe que algunos sitios ocupados desde el Preclásico Temprano y ubicados a proximidad de Otumba, como el sitio de Altica (Sanders, 1975) o de Loma de Atoto, habrían posiblemente sido lugares de producción de navajillas prismáticas (Tolstoy, 1977: 102). Sin embargo, según Boksenbaum et al., (1987), es el sitio de Coapexco que habría de jugar un papel fundamental en el desarrollo de la minería, tecnología y mercado de las navajillas prismáticas.

¿En qué medida estas informaciones relativas al periodo Preclásico pueden ser de alguna utilidad para identificar un foco de invención del conocimiento práctico? La carencia de un análisis geoquímico de los primeros ejemplares prismáticos, recolectados en la región de Tehuacán y en la cueva de Texcal nos hace realmente falta. Sin embargo, según lo que se puede deducir de nuestras lecturas, el yacimiento más cercano, Guadalupe Victoria, no pudo ser el lugar de origen. Tampoco Zinapécuaro o Ucareo parecen haber constituido el nido de la nueva tecnología pues no se ha podido demostrar por lo menos

hasta la fecha su presencia en las zonas cercanas, en épocas tempranas. En cambio, todos los trabajos realizados para la circulación de las navajas prismáticas en el Preclásico Temprano y medio tienden a designar a Otumba como un lugar de primera importancia.

Parece entonces razonable sugerir que esta importancia ya estaba asentada desde hacía mucho más tiempo y que la invención de esa nueva tecnología se tiene que atribuir a poblaciones establecidas en el altiplano central, y sin duda alguna en una zona muy próxima al yacimiento de Otumba o a otros yacimientos cercanos. Si la invención se produjo en este yacimiento, es poco probable que un día se lleguen a detectar, entre las miles de toneladas de desecho, los primeros balbuceos de esa nueva tecnología.

La finura y el buen acabado de los primeros productos manufacturados identificados en la región de Tehuacán y la cueva de Texcal, alrededor del sexto milenio a.P. indican que el conocimiento práctico ya estaba bien asimilado, y bien dominado en su lugar de producción. Y con la probabilidad que ya se aplicaba localmente desde hace aún más tiempo, antes de que sus usuarios decidieran lanzar los productos a una red de distribución supra-local y regional. ¿Pero como se produjo esta nueva tecnología? El contexto técnico y social de su aparición pueden ser vislumbrados por lo que se sabe de las sociedades protoagrarias de Mesoamérica. El conocimiento que se tiene de las tradiciones líticas de aquella época indica que la invención del nuevo sistema de talla, caracterizado por su gran complejidad, contrariamente se produjo en un contexto tecnológico sencillo. Lo que es cierto, es que las tradiciones líticas existentes, más bien, el patrimonio tecnológico, habrían servido de trampolín para su desarrollo y no se puede excluir que una industria laminar por percusión bipolar o indirecta con patrones bien definidos haya anticipado a estos nuevos métodos de desprendimiento. Sin duda alguna, la innovación sólo se pudo dar en un lugar donde abundaba una obsidiana de buena calidad, con libre acceso, y seguramente después de una serie de pruebas y tanteos realizados por gente ya experta en relación a esta materia prima. Sea lo que sea, entre el momento de los primeros intentos, la asimilación colectiva y la formalización de este nuevo conocimiento práctico, transcurrió necesariamente cierto tiempo que pudo ser breve (¿una generación?) o más largo (varias generaciones). Los experimentos realizados por varios prehistoriadores han revelado que el aprendizaje para adquirir las competencias necesarias

requiere varios años de labor y que su transmisión necesitaba cierta infraestructura (organización, materia prima, tiempo). Con todo, los ejemplos para el Paleolítico en el caso del viejo continente muestran que el grado de organización sociopolítico no constituyó forzosamente un factor determinante para su invención. Sin embargo, las condiciones sociales de su aparición en Mesoamérica pudieron ser muy diferentes. Niederberger propone que desde la fase Playa, las comunidades de la Cuenca de México habían adoptado un modo de vida sedentario, antes de que se desarrollase realmente una economía agraria y que ya disponían de cierta organización sociopolítica (1985: 657). Es posible que este sedentarismo precoz, aunado a un acceso sin límite a los yacimientos de obsidiana, haya favorecido el desarrollo de la nueva tecnología. Nunca comprobaremos si fue una sola persona especialmente hábil en el trabajo de la obsidiana, una familia nuclear o un grupo un poco más extenso bajo un impulso cultural colectivo, el autor (o los autores) de la invención de ese nuevo conocimiento. Lo que parece más seguro, es que se trató de un hallazgo aislado que se produjo y se limitó al inicio a un lugar determinado. Y las informaciones sobre los periodos posteriores nos llevan a considerar que la práctica de la nueva tecnología fue compartida desde sus balbuceos por un grupo de gente reducido, unido por lazos de parentesco o étnicos. A pesar de ser una industria especializada, tampoco se dispone de los elementos que podrían indicar que los que controlaban ese arte dedicaban la mayoría de su tiempo a esta actividad. Al contrario, pensamos que la producción inicial era limitada a las necesidades locales, sin excedentes, y que los primeros intercambios interlocales e interregionales se realizaron dentro de este marco. En efecto, las cantidades muy reducidas de navajas encontradas en las regiones con abastecimiento indican que no se trataba de una producción con mucho excedente, y que no estaba particularmente dirigida a la distribución. Es probable que en sus principios, el carácter semi-secreto, no compartido, de la nueva tecnología se debió más bien a su complejidad y por consecuencia a los obstáculos técnicos encontrados para adquirirla y no tanto a una voluntad deliberada de no difundirla. Sin embargo, es fácil imaginar que se convirtió rápidamente en una singularidad y marca cultural del grupo, preservada cuidadosamente, y que los factores sociopolíticos e étnicos para justificar su control, su difusión y la de los productos manufacturados no tardaron en imponerse. Es indudable que en las primicias del periodo Preclásico, el conocimiento práctico, quizás más aún que

el acceso a la obsidiana, ya se había vuelto una fuente de riqueza económica y de prestigio para el grupo que lo dominaba. Y lo sabemos, a lo largo de los siglos siguientes, esta situación privilegiada se asentó de manera durable en la Cuenca de México. Pero recordar aquí los aspectos relativos al control de esta tecnología, de su difusión y de la de sus productos, para el Preclásico y el Clásico, sería repetir una historia ahora muy bien conocida por los arqueólogos.

Sea lo que fuere, el grupo que inventó y le dio un patrón a este sistema de talla, permitió rápidamente, quizás a partir del quinto milenio a.C., lo más probable desde el cuarto milenio a.C. que sus productos circularan, más allá de su territorio, en algunas regiones cercanas, en donde habían establecido vínculos más o menos fuertes con sus pobladores.

La invención de una tecnología para la obtención de navajas fue probablemente el hecho de un pequeño grupo de gente establecido en las proximidades de los principales yacimientos de obsidiana de Hidalgo o del estado de México. Poseedor de una tecnología excepcional, el grupo supo aprovechar sus ventajas, lograr con ella un prestigio siempre más firme y extenso, fomentar una infraestructura de producción, desarrollar una fuerza económica y crear una red de dependencias. Basta revisar la literatura acerca del tema para saber que la repartición de las navajas prismáticas durante el Preclásico era muy heterogénea y que no siempre obedecía a factores geográficos sino más bien a factores culturales, políticos o étnicos. Sea como sea, esperamos que un día se puedan reunir nuevas evidencias arqueológicas que nos permitan entender con más claridad las primicias de este nuevo arte tan ligado a la obsidiana, a la Cuenca de México, y tan Mesoamericano.

Bibliografía

Anderson, D.D.

1970- Microblade Traditions in Northeastern Alaska. *Arctic Anthropology* 7, vol 2 : 2-16.

Arnold, D.D.

1987- *Technology and Economy : Microblade Core Production from the Channel Isaland. In the Organization of Core Technology.* , J.K., Johnson and C.A. Morrow: 207-237, Westview Press, Boulder.

Aveleyra Arroyo de Anda, L.

1956- The second mammoth and associated artifacts at santa Isabel Itzapan, Mexico. *American Antiquity* 22, vol 1: 12-28.

Avilez, M.R.

1990- *El valle del mamut. Análisis de los materiales líticos de Xicotencatl, Tamaulipas.* Tesis de licenciatura, INAH, México.

Boksenbaum, M.W, P. Tolstoy, G.Harbottle, J.Kimberlin, M. Neivens

1987- Obsidian Industries and Cultural Evolution in the Basin of Mexico Before 500 a.C. *Journal of Field Archaeology* 14, n°1: 65 – 76.

Clark, J.

1987- Politics Prismatic Blades and Mesoamerican civilization. *The organization of Core Technology*, J.K., Johnson and C.A. Morrow: 259-284, Westview Press, Boulder.

Charlton, T.H., D.C. Grove, P.K. Hopke

Publié dans *Reflexiones sobre la industria lítica*. Leticia Gonzalez Arratia y Lorena Mirambell (coords). Colección científica 475, INAH, México, 2005, pp. 111 – 134.

1978- The Paredón, Mexico, obsidian source and early Formative exchange. *Science* 201 :807-809.

Cobean, R.H., M.D. Coe, A.Perry, D.P. Kharkar

1971- Obsidian Trade at San Lorenzo Tenochtitlan, México. *Science* 174 : 666-671.

Cochin, C.

1994- *Approche technologique du matériel lithique pré-céramique de l'Abri de los Portales, Michoacan, Mexique*. Mémoire de maîtrise. Université de Paris I.

Darras, V.

1999- *Tecnologías prehispánicas de la obsidiana. Los centros de producción de Zináparo-Prieto, Michoacán*. Cuadernos de Estudios Michoacanos 9, CEMCA, México.

Flenniken, J.J.

1987- The paleolithic Dyuktai pressure blade technique of Siberia. *Arctic Anthropology* 24, vol 2 : 117-132.

Garcia Moll, R.

1977- *Análisis de los materiales arqueológicos de la Cueva del Texcal, Puebla*. Colección Científica 56-Serie Arqueología, INAH, México.

Green, F.E.

1963- The Clovis blades : an important Addition to the Llano Complex. *American Antiquity* 29 : 145-165.

Healan, D.

1998- La cerámica Coyotlatelco y la explotación del yacimineto de obsidiana de Ucareo-Zinapécuaro. *Génesis, culturas y espacios en Michoacán*, V.Darras (coord.) : 101-112, CEMCA/CNRS, México.

Hole, F.

1986- Chipped-Stone Tools. *Guilá Naquitz. Archaic Foraging and early Agriculture in Oaxaca, México*, K.V.Flannery ed.,: 97-140, Academic Press.

Inizan M.L.

1991- Le débitage par pression : des choix culturels. *25 ans d'études technologiques en Préhistoire. Bilan et perspectives*. XIe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, CRA du CNRS: 367-378, Antibes.

Inizan, M.L., M., Lechevallier, P. Plumet

1992- A technological marker of the penetration into North America : pressure microblade debitage, its origin in the Paleolithic of North Asia and its diffusion. *Material issues in art and archaeology III*, P.B., Vandiver, J.R.Druzik, G.S. Wheeler and I.C.Freestone, eds., MRS, vol.27 :661-681, Pittsburgh.

Kobayashi, T.

1970- Microblades Industries in the Japanese Archipelago. *Arctic Anthropology* 7, vol 2 : 38-58.

Lorenzo, J.L.

1975- Los primeros pobladores. *Del nomadismo a los centros ceremoniales*, SEP-INAH : 15-59, México.

Lorenzo, J.L., y L. Mirambell

1986- *Tlapacoya: 35000 años de historia del lago de Chalco*. Colección Científica, INAH, México.

MacNeish, R.S., A. Nelken Turner, I. Weitlaner de Johnson

1967- *The Prehistory of the Tehuacán Valley, vol 2-The Non Ceramics Artefacts*. D.S., Byers, ed., University of Texas press, Austin.

Publié dans *Reflexiones sobre la industria lítica*. Leticia Gonzalez Arratia y Lorena Mirambell (coords). Colección científica 475, INAH, México, 2005, pp. 111 – 134.

Mirambell, L.

1994- Recherches récentes sur le stade lithique au Mexique. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 91, n°4-5: 240-245.

Narez, J.

1990- *Materiales arqueológicos de Tlapacoya*. Colección Científica-Serie arqueología.

Tolstoy, P., S.K., Fish, M., Boksenbaum, K.B., Vaughn, C.E. Smith

1977- Early Sedentary Communities of the Basin of Mexico. *Journal of Field Archaeology*, vol 4 : 91-106.

Shafer H.J., T.R. Hester (editores)

1991- *Maya Stone tools*. Monographs in World Archaeology n°1. Prehistory Press.

Niederberger, C.

1976- *Zohapilco. Cinco milenios de ocupación humana en un sitio lacustre de la cuenca de México*. Colección Científica 30. INAH, México.

1987- *Paléopaysages et Archéologie pré-urbaine du bassin de México*. Collection Etudes Mésoaméricaines I-II, CEMCA, México.

Parry, W.J.

1994- Prismatic Blade Technologies in North America. *The Organization of North American Prehistoric Chipped Stones Tool Technologies*, P.J. Carr ed., International Monographs in Prehistory, Archaeological Series 7: 87-98.

Purdy, B.

1981- *Florida's prehistoric Stone Technology*. University Presses of Florida, Gainesville.

Publié dans *Reflexiones sobre la industria lítica*. Leticia Gonzalez Arratia y Lorena Mirambell (coords). Colección científica 475, INAH, México, 2005, pp. 111 – 134.

Pires-Ferreira, J.W.

1975- *Formative Mesoamerican Exchange networks with special reference to the valley of Oaxaca*. Memoirs of the museum of Anthropology of Michigan, n°7, Prehistory and human ecology of the valley of Oaxaca, K.V. Flannery, ed., vol.3.

1976- Obsidian Exchange in Formative Mesoamérica. *The Early Mesoamerican Village*, K.V. Flannery ed.,: 292-306.

Plumet, P.

1994- Le premier peuplement de l'Amérique et de l'Arctique. Etat des problèmes. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 91, n°4-5 :228-239.

Tixier, J.

1984- Le débitage par pression. *Préhistoire de la pierre taillée, vol 2-Economie du débitage laminaire par pression*, CNRS-CREP : 57-70, Paris.

Tolstoy P., S.K. Fish, M.W. Boksenbaum, K.B. Vaughn y C.E. Smith

1977- Early Sedentary Communities of the Basin of México. *Journal of Field Archaeology* : 91-106. Boston.

Valadez, M.

1999- *Arqueología e Etnohistoria de Nuevo León*. Universidad de Nuevo León.