

**Edgar Nebot García**  
Dirección de Estudios Arqueológicos, INAH

# Rayadores y afiladores: instrumentos líticos no conocidos provenientes de la Ciudadela, Teotihuacan, México

Dedicado a la maestra Ma. de los Dolores Soto y Álvarez.

*Resumen:* La industria lítica tallada de Teotihuacan ha sido, desde hace varios años, objeto de estudios multidisciplinarios por la importancia socioeconómica que tuvo esta producción tecnológica dentro de la gran urbe prehispánica. Durante las excavaciones emprendidas dentro de la Ciudadela en 2009, se recuperó una serie de instrumentos habitualmente documentados en la literatura arqueológica especializada; sin embargo, la presente investigación pretende dar a conocer una variedad de utensilios muy singulares fabricados en obsidiana que no han sido identificados en otras colecciones, los cuales han sido bautizados bajo el nombre de rayadores y afiladores entre otros, y que se encuentran vinculados a diversas actividades artesanales como presuntamente son la industria ósea y la alfarería.

*Palabras clave:* obsidiana, Teotihuacan, industria lítica, rayador, afilador.

*Abstract:* The lithic industry of Teotihuacan has for several years been the subject of multidisciplinary studies regarding the socio-economic importance of this technological production in the great pre-Hispanic city. During excavations undertaken at the Ciudadela in 2009 a number of stone tools well known in the specialized literature were recovered. However, the current investigation seeks to highlight a series of very unique utensils made of obsidian that have not been identified in other collections, which have been baptized under such Spanish names as "rayadores" and "afiladores" among others, and which are linked to various other craft activities such as, presumably, the bone and pottery industries.

*Keywords:* obsidian, Teotihuacan, lithic industry, rayador, stone sharpener.

Teotihuacan en términos urbanísticos fue, sin duda alguna, la ciudad más compleja de toda la América antigua, como lo demuestran tanto su traza arquitectónica como sus dimensiones, su diversificación en la organización social y también por el impacto cultural que tuvo en las sociedades indígenas contemporáneas a ella y ulteriores, y por lo mismo siempre ha despertado el interés de los académicos, que se remonta a los mismos inicios de la arqueología mexicana. Uno de los ámbitos económicos teotihuacanos que ha sido objeto de múltiples estudios por parte de diversos investigadores es el de la industria lítica tallada; dichos análisis específicos se han enfocado particularmente en la obsidiana, debido a la evidente estimación que le concedían los antiguos pobladores a tan peculiar vidrio volcánico, básicamente, por los convenientes atributos físicos de la materia prima, que favorecen su manufactura para transformarla en herramientas, así como también por la proximidad de los yacimientos naturales con respecto al núcleo poblacional.

La vasta cantidad de obsidiana proveniente de Teotihuacan que ha llegado a nuestras manos ha sido obtenida, en su mayoría, mediante la considerable cantidad de excavaciones arqueológicas controladas que se han practicado en un buen número de contextos explorados correspondientes a distintas unidades habitacionales y otras áreas asignadas a ciertas actividades políticas, de culto y de tipo económico que se localizan en interior de la ciudad, lo que ha dado lugar a que se lleven a cabo diversos estudios. Con estas investigaciones se ha intentado entender y explicar los distintos procesos que atañen al fenómeno productivo relacionado con la obsidiana y la industria lítica vinculada, tomando en cuenta el aprovisionamiento de la materia prima, el transporte y la distribución de la misma, la fabricación de artefactos utilitarios junto con la de los objetos ceremoniales y de ornato, la división laboral, así como el intercambio y el comercio practicado en los distintos barrios metropolitanos que alojaban tanto a los grupos de la élite como a la población en general, e incluso en ciudades-Estado situadas en regiones muy alejadas

como es el caso de El Mirador, Tikal y Kaminaljuyú, en la zona Maya, y que en algún momento de su historia tuvieron contactos culturales con los teotihuacanos (Sanders y Michels, 1977; Santley, 1983; Moholy-Nagy *et al.*, 2013).

Dentro de los estudios de tecnología lítica teotihuacana es recurrente el examen morfológico y la designación tipológica de la diversidad tecnológica de los utensilios, siendo ambas metodologías eficaces mecanismos de estudio con las que se formulan las clasificaciones formales de cada una de las piezas fabricadas con obsidiana, sílex u otros materiales de roca o mineral. La mayor parte de las tipologías recientes están basadas en patrones morfofuncionales establecidos por los primeros arqueólogos que se ocuparon de la descripción y catalogación de los artefactos líticos; sin embargo, durante un análisis de artefactos de obsidiana teotihuacanos que efectué a finales de 2009, me percaté de la existencia de una considerable (aunque no abundante) cantidad de herramientas que no se hallan reportadas por ningún autor, aun cuando dichos instrumentos cumplen con una serie de características de manufactura y uso muy particulares que, bajo una adecuada inspección, resultan del todo diagnósticas. Estos utensilios fueron concebidos con la finalidad de utilizarse para el apoyo de labores productivas específicas relacionadas con el proceso de fabricación de ciertos bienes materiales comunes en la sociedad teotihuacana, y es tal la importancia de dichas herramientas que se creyó necesario hacer un estudio específico para agrupar, básicamente, su análisis tipológico, la descripción de sus marcas de uso visibles a nivel macroscópico y las inferencias de sus posibles usos.<sup>1</sup>

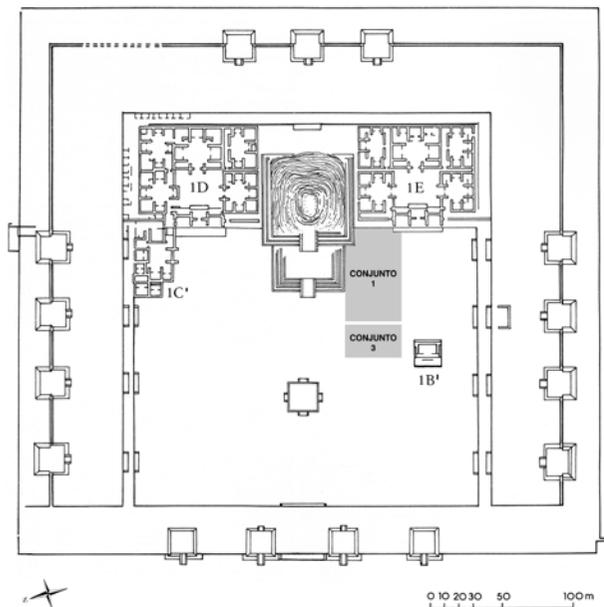
Los utensilios líticos analizados por el autor y que resultan de importancia para el presente estudio provienen de las excavaciones practicadas por el Proyecto Primeras Ocupaciones en Teotihuacan, bajo la dirección de Julie Gazzola, en 2009, al interior del gran patio que abarca la conocida Ciudadela. Los trabajos arqueológicos se realizaron en el sector NIE1 de René Millon, dentro de dos conjuntos arquitectónicos conocidos con los números 1 y 3 (figura 1). Se ha considerado que en el área donde actualmente se encuentra comprendida la Ciudadela, para etapas tempranas (fase Tzacualli), ya existía un prominente complejo arquitectónico constituido por estructuras y conjuntos —que reúnen basamentos, cuartos, patios, templos y altares asociados— que fueron ocupados por grupos de élite, quienes tenían amplia

accesibilidad a numerosos recursos (Gazzola, 2009: 221-223 y 227).

Esta reciente colección lítica proveniente de la Ciudadela integra una interesante e ilustrativa variedad de artefactos muy conocidos —por lo que respecta a su tipología— que comprende lascas, láminas/navajas, perforadores, raederas, raspadores, cuchillos, núcleos y fragmentos de los mismos, denticulados, herramientas compuestas que son una combinación de dos o más artefactos conocidos, bifaciales, así como también puntas de proyectil de los tipos Shumla, Axólotl, Teotihuacan, Livermore-like, Marcos, Gary larga, junto con otras que se asemejan a los tipos Williams, Carrollton, Morrill y Hayes (Nebot, 2010). Particularmente con el llamado Conjunto 1, la cronología sitúa los artefactos estudiados durante la ocupación humana que se produjo desde la fase Tzacualli tardía (a partir del año 50 d.C.) hasta la fase Miccaotli (que abarcó los años de 150 a 200 d.C.) (Gazzola, 2009: 225).

Ahora bien, los instrumentos “especiales” que son objeto de análisis de este preliminar artículo en su mayoría provienen del llamado Conjunto 3, que se ubica a unos cuantos metros al poniente de la Pirámide de la Serpiente Emplumada. Alrededor de 77 piezas completas y fracturadas, de identificación tipológica precisa y algunas otras de catalogación dudosa, fueron agrupadas con base en sus supuestas funciones, que comprende una única manipulación artesanal, o bien, manufacturadas con propósitos multifuncionales, teniendo cada uno de estos grupos sus respectivas subdivisiones; es así que unos pocos grupos fueron establecidos tentativamente y, como veremos más adelante dentro de este ensayo, sólo nos abocaremos al análisis de dos de ellos que, considero, son los principales. En cuanto a la posición cronológica de las piezas, con excepción de un rayador (número de bolsa 2630) y de un rebanador (núm. 3803) que estaban en capas correspondientes a momentos posteriores a la fase Miccaotli, el resto de los artefactos pertenecen a las fases Tlamimilolpa y Metepec —entre los años 250 a 600 d.C.—; justo en la fase Tlamimilolpa, y de acuerdo con lo que Michael Spence (1981: 782; 1987a: 441 y 1987b: 124) señaló en su momento, fue cuando la industria de la obsidiana aumentó considerablemente, sobre todo en el sector de talleres regionales, enfocándose dicho crecimiento y expansión en la producción de núcleos, navajas y bifaciales que eran fabricados en áreas de manufactura separadas. De igual manera, Spence argumentó que la explosiva expansión de áreas de manufactura regional sugiere un incremento en la circulación de bienes más allá de la ciudad, junto al desarrollo de un control estatal que gestionó y garantizó la distribución de una importante cantidad de materia prima proveniente de la Sierra de las Navajas y

<sup>1</sup> Debe remarcarse que el presente escrito es un estudio preliminar de una investigación mayor que en un futuro debe tomar en consideración el análisis microscópico de cada uno de los útiles que comprenden la colección en este momento estudiada junto con la aportación de la arqueología experimental, para determinar con toda exactitud la función de las herramientas.



**Fig. 1** Plano de la Ciudadela; se pueden observar las áreas que comprenden de una manera aproximada los conjuntos arquitectónicos 1 y 3 Pre-Ciudadela. Fuente: tomado y modificado de Cabrera Castro, (1990: 191, il. 106).

destinada a los talleres<sup>2</sup> de la ciudad gracias al acenso en importancia de la obsidiana verde.

## El estudio de la obsidiana y la lítica tallada teotihuacana

A diferencia de otros aspectos de la cultura material teotihuacana —principalmente la cerámica—, la industria lítica tallada, aun con todo y su enorme importancia dentro de la economía indígena local, ha sido estudiada a profundidad por muy pocos especialistas y es por ello que la literatura específica para este tema, aunque ha empezado a ser revalorada y analizada con los nuevos recursos tecnológicos, sigue siendo moderada. Después de los pioneros estudios de lítica de Michael Spence, enfocados a las repercusiones que dicha industria tuvo en las esferas política y económicas, siguieron los estudios —tipológicos, en su mayoría— de los artefactos, y en últimas fechas se ha tratado de explicar la propagación

<sup>2</sup> Las aseveraciones de Spence fueron cuestionadas por John Clark, quien considera que los llamados "talleres" teotihuacanos identificados por el primer autor no son más que vertederos de desechos domésticos que se depositaron fuera del núcleo de la ciudad y que indican un consumo local (Clark, 1986: 32 y 33). Spence avaló la opinión de Clark, pero en una corrección de sus ideas postula que lo que en un principio denominó "áreas de talleres" son en realidad depósitos secundarios que se agrupan espacialmente y que están formados de desechos originados por la actividad de los talleres, por lo cual decidió —independientemente del tamaño y de la intensidad de cada agrupación de desechos— mantener vigente el término *taller* para estos depósitos que, al fin y al cabo, son el resultado de una labor relacionada a la manufactura lítica (Spence, 1996: 30).

de los utensilios líticos (junto con el resto de las evidencias materiales) en los distintos sectores poblacionales dentro y fuera del núcleo urbano; en ellos se ha constatado que se llevaban a cabo labores de procesamiento, principalmente de obsidiana, para manufacturar bienes tanto utilitarios como ornamentales de acuerdo con el grupo humano al que se distribuían y al contexto en el que se destinaba su uso. Por ejemplo, se pueden mencionar algunas locaciones en las que existe una gran cantidad de utensilios de lítica tallada de fuerte carga simbólica que se encuentran distribuidos tanto en contextos rituales como funerarios (Parry, 2014); tal es el caso de los objetos de obsidiana —puntas de proyectil y láminas— hallados en las sepulturas de la Pirámide de la Serpiente Emplumada (Sugiyama, 2005: 125, 128 y 131), las láminas que es común encontrar en compañía de otras ofrendas (Ratray y Civera, 1999: 153 y 154; Storey y Widmer, 1999: 211 y 212) y los centenares de objetos hechos con obsidiana colocados junto con los entierros humanos en el interior de la Pirámide de la Luna (Sugiyama y López, 2006).

La obsidiana como materia prima es una de las mayores inquietudes de los académicos y es un campo de estudio en el que han desarrollado un cierto número de pesquisas mediante sondeos en las fuentes de abastecimiento (minas), se han reconocido rutas de antiguo tránsito indígena y se han efectuado análisis físico-químicos del vidrio volcánico. Existe un consenso generalizado entre los investigadores en cuanto a que las principales fuentes de obsidiana de Teotihuacan son la Sierra de las Navajas (Pachuca), para la verde, y Otumba, para la gris (Spence, Kimberlin y Harbottle, 1984: 97; Pastrana y Domínguez, 2009: 133); además, varios instrumentos descubiertos en distintos sectores de la ciudad y de diversas temporalidades fueron manufacturados con obsidiana originaria de los yacimientos de Tulancingo (Pizarrín, Paredón y Oyameles-Zaragoza, así como la de Ucareo en mínima cantidad (Spence, 1987b: 91; Gazzola, 2009: 225), incluyendo artefactos líticos descubiertos en sitios comerciales estratégicos bajo el control teotihuacano, como es el caso de Tepeapulco (Charlton, 1978). Sin embargo, como bien lo dice Robert Cobean (2002: 202), aún no se cuenta con excavaciones a gran escala de talleres abocados al trabajo del vidrio volcánico en Teotihuacan durante el periodo Clásico, y de igual manera, son necesarios mayores estudios de las fuentes naturales de abastecimiento sobre el tema de la minería para la etapa teotihuacana; no obstante, un caso excepcional de este tipo es el distrito habitacional —Tlajinga— en el extremo sur de la gran ciudad, dentro del cual, desde hace ya varios años, se conocía la presencia de algunos talleres de obsidiana para consumo local y aprovechamiento para la elaboración de otros bienes, como es el caso de la sección conocida

como Tlajinga 33 (Storey, 1986), así como también los depósitos líticos registrados en superficie dentro del área correspondiente a la delimitación 21:N1E3 y muy probablemente en 11:SN2E2 por parte del equipo que formaba parte del conocido Teotihuacan Mapping Project (Spence, 1987a: 432). Pero no fue sino hasta el verano de 2013 con base en los resultados de las excavaciones efectuadas por parte del equipo del Proyecto Arqueológico Tlajinga Teotihuacan (PATT) en el interior del Conjunto 17 (17:S3E1) dentro del barrio del mismo nombre, anteriormente definido por Spence como uno de los más grandes talleres líticos metropolitanos y el de mayores dimensiones ubicado en el sector sur de la ciudad, que los investigadores lograron comprobar a partir de la asombrosa cantidad de artefactos líticos recuperados del subsuelo, decenas de núcleos así como la presencia de numerosas lascas, navajillas, y artículos terminados, que efectivamente se trataba de un taller a gran escala que se ocupaba en específico de la manufactura de navajillas prismáticas de obsidiana para su exportación (Hirth et al., 2019).

En este ensayo no es de mi particular interés analizar la lítica manufacturada con fines ceremoniales, ya que los ejemplares estudiados fueron exhumados dentro de contextos habitacionales asociados a otros utensilios de uso práctico en labores de subsistencia diaria y artesanales, ni tampoco la industria lítica de temporalidades y culturas posteriores a la teotihuacana, como es el caso de los depósitos de obsidiana de la fase Coyotlatelco en Hacienda Metepec (Rattray, 1987; Nelson 2009) y Xometla (Santley, Kerley y Barrett, 1995). El propósito de esta investigación es identificar e interpretar morfológica y funcionalmente una serie de artefactos de uso industrial centrándome, primordialmente, en el aspecto tipológico de los utensilios en cuestión. Tipológicamente hablando, los trabajos específicos que se han realizado en campo del análisis lítico son escasos, pero indispensables, y en ellos se revisan artefactos provenientes de distintos sectores habitacionales y civiles recuperados por los distintos proyectos arqueológicos, como es el caso de los miles de instrumentos líticos provenientes del *Teotihuacan Mapping Project* (Ruiz, 1981), los materiales del Conjunto Arquitectónico A, Conjunto de los Glifos, de La Ventilla (Carrillo y Morales, 2008), Oztoyahualco (Hernández, 1993), —San José 520— (Cabrera Cortés, 2011: 143, 144 y 215) y del importante taller detectado dentro del llamado Complejo San Martín (Spence, 1986; Andrews, 2012), así como también las colecciones de artefactos de obsidiana provenientes de cuatro sitios arqueológicos del Clásico en el valle de Teotihuacan (Santley, Kerley y Barrett, 1995).

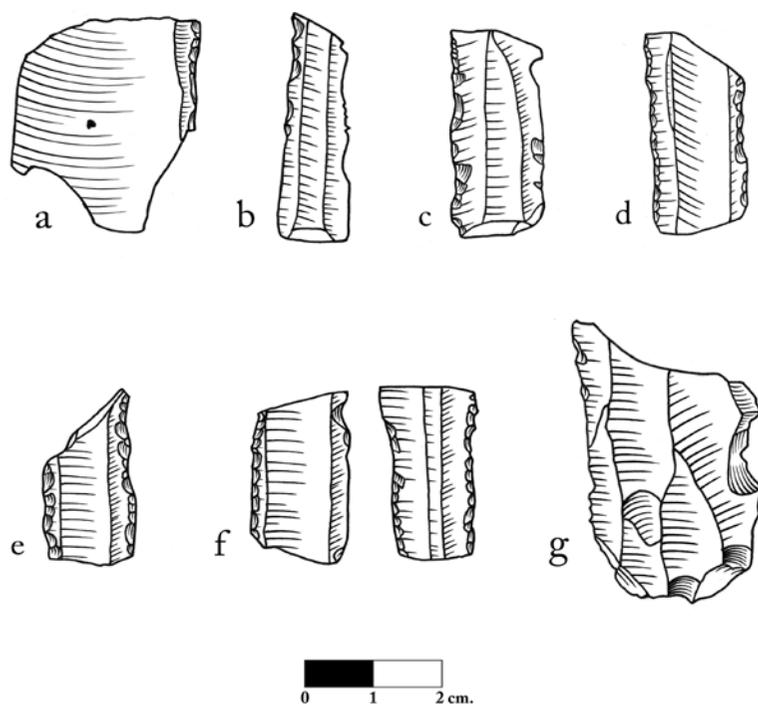
## Rayadores y afiladores

Bajo la óptica teórica-práctica expuesta por Marie-Louise Inizan y autores (1999: 90) acerca de los tres pasos sucesivos para hacer la “lectura” de un artefacto lítico —percepción inicial, comprobación de hipótesis iniciales y reconstrucción mental de los procesos de tallado— se analizaron los nuevos artefactos que, por ser de reciente identificación, se consideró necesario catalogarlos con nombres originales que los distinguiesen del resto del acervo tecnológico conocido; fue así que opté por denominar *rayadores* a un cierto grupo de utensilios que tenían por función básica —a manera de hipótesis todavía sujeta a la comprobación mediante análisis microscópicos más precisos— la de producir surcos o líneas muy finas en materiales de diversos niveles de dureza (figuras 2 y 3: fila superior);<sup>3</sup> igualmente se denominó *afiladores*<sup>4</sup> a un grupo de herramientas con muescas y retoques, que fueron utilizados para agudizar el filo de otros utensilios u objetos así como para limpiar superficies de excesos (figura 3: fila inferior); de manera paralela a la denominación de estos dos utensilios de reciente identificación, también se aplicó el término *rebanador* a un par de ejemplares que seccionaban materiales del mismo modo como lo hace una *mezzaluna* y, finalmente, se clasificó un cuarto grupo que lo integran las llamadas *cuñas* o *espátulas*, que serán descritos en un trabajo futuro.

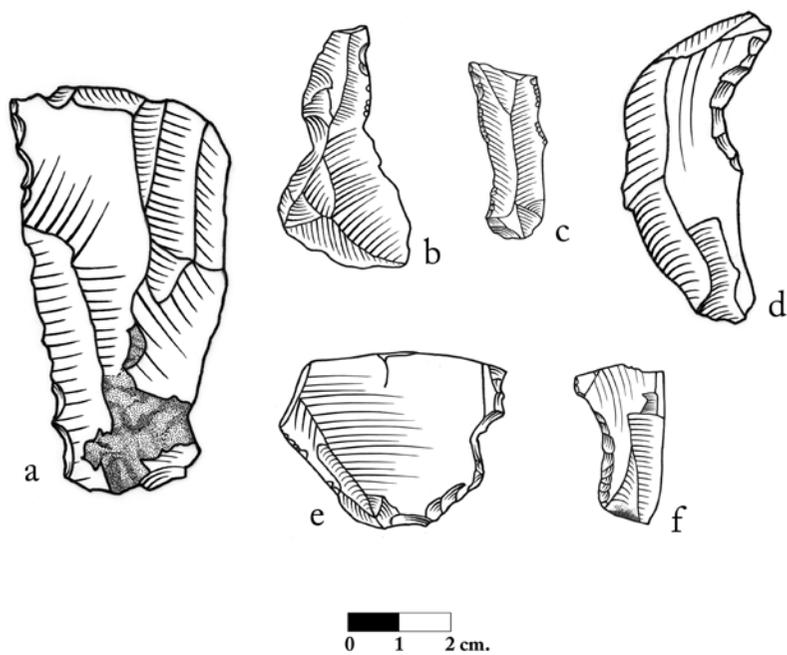
Esta tecnología teotihuacana, así como una buena parte de la industria lítica del Nuevo Mundo, tiene sus raíces morfofuncionales en el utillaje del Paleolítico superior, provenientes de Europa y otras partes del mundo. El desarrollo tecnológico es parte de un *continuum* del pensamiento de los homínidos que con el paso de miles (millones) de años fue progresando y perfeccionándose y, además de heredarse de manera

3 Varios autores tratan el asunto de los instrumentos líticos aguzados que han sido exhumados en distintos puntos de la república mexicana y los cuales se han clasificado dentro de las funciones de perforadores o buriles (García Cook, 1982: 90 y 96; García Moll, 1977: 42, 45 y 46; Tolstoy, 1971: 275) y solamente unos cuantos investigadores se han ocupado al estudio de microscopía y experimental de ellos (Santamaría y Bárcena, 1989: 127-135). Los artefactos referidos en la literatura especializada y que tiene mayor semejanza con los rayadores aquí definidos son los llamados “pseudoburiles” —divididos en gruesos y delgados— por Diana Santamaría y Joaquín García Bárcena, evidenciada por la morfología de las piezas y por los principios básicos de manufactura basados en la percusión de extremos y bordes, así como también por la presencia de muescas funcionales; con todo ello, puede afirmarse que sí existen diferencias notables entre unos y otros utensilios, como son la creación de dos facetas para hacer la punta activa (en lugar de ser un filo delgado), falta de retoques y la función misma de los útiles, que en este caso fueron empleados para extraer virutas (Santamaría y Bárcena, 1989: 105-126).

4 Otro tipo de afiladores líticos son conocidos por su función de producir, o de nueva cuenta adelgazar, un área activa y aguzada de penetración en instrumentos fabricados con materia prima ósea animal y humana, entre ellos las distintas variedades de punzones y las agujas, pero estos artefactos líticos son totalmente distintos a los que estamos en este momento tratando, tanto por la materia prima aprovechada como por la morfología y la manera en que son manipulados (ver por ejemplo Semenov, 1981: 256-262; Nebot, 2012: 39).



**Fig. 2 a-g:** Distintos tipos de rayadores fabricados con láminas prismáticas y navajas. Dibujos de Edgar Nebot García.



**Fig. 3** Tres rayadores –a, b, c– y tres afiladores –d, e, f– fabricados a partir de navajas subprismáticas y lascas. Dibujos de Edgar Nebot García.

automática y consciente a sus congéneres, también se mantuvo en la mente instintiva de cada una de las especies —tanto en la de las extintas como en la del humano actual—, lo que los llevó a “recrear” los patrones tecnomorfológicos de acuerdo con los recursos naturales con los que contaban y a sus necesidades de subsistencia dentro de un tiempo y espacio determinados; por ahora, y sin ahondar demasiado en el tema de la vinculación tecnológica paleolítica del Viejo Mundo y la americana, me referiré particularmente al origen de la morfología del utillaje y no a sus aspectos funcionales, ya que ésta es materia a tratar en un apartado posterior.

Presumo que, en el caso de los rayadores laminares, su origen puede rastrearse en las llamadas “láminas con dorso” (Merino, 1994: 112 y 113), así como también en las refinadas “puntas” de sílex prehistóricas del periodo Perigordense superior (29 000-22 000 a.C.), del tipo de las que se exhumaron en el sitio francés de La Gravette (Bordes, 1968: fig. 54-6).<sup>5</sup> En lo que concierne a los afiladores, su procedencia parece ser mucho muy antigua, pero por falta de una estandarización en la forma de las herramientas de este grupo tanto en la antigüedad como en el presente, no se puede hablar de un prototipo específico del que el personal manual encontrara su inspiración para el diseño de los artefactos aptos para las funciones de raspado y afilado; solamente, y a manera de hipótesis, el principio de estos utensilios se podría rastrear en la primera industria lítica desarrollada por un homínido: la Olduvayense, que en un momento dado, al desprenderse lascas de los sólidos cantos rodados, los australopitécidos aprovecharon los bordes afilados de los desechos de talla para raspar madera y hueso con la intención de proveerlos de punta y así obtener instrumentos que les permitieron perforar otros materiales, cavar la tierra y cazar, entre otras posibilidades aún no demostradas.

Entrando de lleno a la muestra analizada, el uso de estos artefactos en México durante la época prehispánica no se limitó a la población de Teotihuacan ni tampoco se restringe únicamente a este periodo cultural. No tengo la certeza de que los rayadores, los afiladores y los otros útiles mencionados en este estudio se encuentren presentes en las colecciones del Preclásico<sup>6</sup> o incluso estuviesen en función inmediata-

mente después del periodo Clásico,<sup>7</sup> pero sí es seguro que se les encuentra tardíamente en la industria lítica del centro de México, como se ha podido constatar revisando colecciones mexicas de la Ciudad de México, aunque para esta época sus funciones, además de las de tipo artesanal, pudieron haberse destinado en algunos otros casos a cuestiones rituales como sugieren los espacios de uso religioso en el que se han hallado algunos de los ejemplares (por ejemplo Nebot, 2013: 29).

## Contexto arqueológico y descripción de los utensilios que conforman la colección

Intentar proporcionar una explicación precisa acerca del comportamiento del utillaje lítico proveniente de la Ciudadela de acuerdo con su posición contextual es una tarea por demás improcedente, fundamentalmente por haberse descubierto al interior de una estratigrafía de relleno —precisamente un depósito secundario— que es posterior a las primeras etapas constructivas y que corresponden al momento cronológico preciso de la Ciudadela en el que ya funcionaba como plaza sagrada; dicha situación imposibilita dar una interpretación adecuada del porqué se encontraron en esta zona dicho grupo de herramientas especializadas las cuales, a su vez, están mezcladas con una considerable diversidad de materiales tanto utilitarios como ornamentales que presentan la misma problemática de análisis operativo debido a su contexto.

Como ya fue señalado, y ampliando la información del contexto arqueológico en donde fueron hallados los utensilios líticos, se trata de los depósitos de rellenos removidos a lo largo de los siglos derivados de la adecuación de los espacios urbanos dentro de la Ciudadela desde su primera traza en época Tzacualli. La arqueóloga Julie Gazzola sostiene que, desde un inicio y al interior de este conjunto urbano, habitaban grupos

San José y Tomaltepec, observamos que varios de los artefactos hechos a partir de navajas prismáticas que se han descubierto en distintos sectores habitacionales (las casas y sus basureros asociados, así como también en montículos de personas de alto y bajo estatus) pudieran haber funcionado como afiladores y rayadores, entre otros usos. William Parry hace un estudio muy completo de los materiales líticos tallados que fueron manufacturados con obsidiana, calcedonia y sílex, y aunque menciona los probables usos de los utensilios, en la cuestión laboral únicamente considera básicas las funciones de perforación, raspado y corte de materiales de suave y mediana dureza (Parry, 1987), aunque considero potenciales otros aprovechamientos utilitarios de algunas de las herramientas oaxaqueñas del mismo modo de los que nos ocupan en este ensayo.

7 Donald Jackson ilustra una serie de herramientas obtenidas en ocupaciones de la fase Coyotlatelco que se localizan en los alrededores del sitio arqueológico de Tula, Hidalgo (por ejemplo, algunas de las navajas retocadas y con huellas de uso de los sitios La Mesa, ubicado en la cima del cerro Mixquiahuala, y Atitalaquia, que sito en la pendiente del cerro de La Cantera, ambos al este de la zona de Tula y que se encuentran ilustrados en la fig. 8-b, c, fot. 41, y lám. 19, núms. 1, 2 y 3, de Jackson 1990a: 172-4; y 1990b: 248 y 249, y que de acuerdo con la observación personal de las ilustraciones publicadas por el autor citado, es posible que algunos de ellos tal vez hayan funcionado como rayadores.

5 Las puntas gravetienses distan mucho de las teotihuacanas, morfológicamente hablando, pero el adelgazamiento muy agudo de uno de los extremos de las láminas permite suponer que la finalidad básica de dichos artefactos era la de servir como punzones, o bien, para producir estrias sumamente finas sobre materiales de suave a mediana dureza como es el caso de los rayadores mexicanos.

6 Cabe la posibilidad de que los rayadores estén presentes en la cuenca de México, tentativamente, desde el Preclásico medio (*vidinfrac*), y con bastante seguridad durante el Preclásico superior en Ticomán, de acuerdo con una inspección meramente visual de los dibujos ilustrados por Paul Tolstoy, (1971: 275, fig. 1-n/q). Por otra parte, tomando el caso de las poblaciones preclásicas del estado de Oaxaca, como son San José Mogote, Abasolo, Huitzo, Fábrica

de la élite teotihuacana con prerrogativas políticas y económicas que mantenían su estatus posiblemente a través del culto y ceremonial practicado en el lugar, hasta que todos los sectores cívicos existentes en ese espacio fueron abandonados y demolidos en diversos momentos de la planificación de la Ciudadela; después de su desmantelamiento y durante un corto lapso, áreas específicas fueron habilitadas con la finalidad de que los edificadores ocupados en la construcción del Templo de la Serpiente Emplumada pudieran aprovecharlas durante las labores arquitectónicas (Gazzola, 2009: 228). La misma autora, al describir el sistema de excavación, su registro estratigráfico y el estudio de los materiales recuperados, señaló la inexistente información de interés arqueológico de las dos primeras capas por la alteración de los depósitos tanto por el tránsito de los visitantes a la zona arqueológica como por las remociones producidas por los trabajos arqueológicos en el lugar (Gazzola, 2010: 14 y 15), y aunque se tuvo un mayor control de los materiales arqueológicos en los niveles correspondientes al estrato número III —el cual pertenece al firme de tepetate propio del primer piso de lo que es la plaza—, sigue presentándose la alteración del contexto acontecida en época precolombina, además de que no se cuenta con un registro arqueológico detallado de la posición original de las piezas que permita formular hipótesis sólidas para explicar los porqués de su ubicación y su relación con otros artefactos asociados que forman parte del mismo conjunto de evidencia arqueológica integrado al relleno constructivo. Es oportuno señalar que entre los materiales recuperados en estos depósitos se cuenta con objetos elaborados con pizarra, artefactos de lítica pulida y varios segmentos anatómicos de diversas especies animales.

Eso en cuanto a la ubicación vertical de los materiales; ahora bien, examinando la ubicación horizontal de los utensilios se observaron algunas particularidades dignas de mención. En el caso de los rayadores vemos que tienen una dispersión extensa a lo largo y ancho del Conjunto 3, mientras que los afiladores o denticulados tienden a concentrarse al centro de dicha agrupación arquitectónica; sin embargo existe una interesante acumulación de rayadores, afiladores y útiles compuestos relacionados a estos dos últimos en la unidad número 60 del Sector 7, y más específicamente entre los cuadros 43, 44, 45, 46/53, 54, 55, 56. Esto puede deberse a varias causas, aunque a mi entender queda descartada la posibilidad de un uso ceremonial aun cuando los restos materiales están dispersos dentro de un espacio sagrado, más que nada por la misma naturaleza utilitaria de los artefactos en las labores industriales de la economía teotihuacana. Lo más seguro es que la propagación de dichos útiles en ese preciso lugar se deba a que estos materiales es-

pecializados son en realidad útiles en desuso por haber finalizado su periodo práctico, mismos que en algún tiempo pertenecieron a ciertos artesanos que vivían en los alrededores de la Ciudadela —quienes pudieron haber sido los encargados de manufacturar cierto tipo de bienes para las clases acomodadas— y que por su mismo desgaste laboral fueron descartados en el suelo, hasta que llegó un momento en el que terminaron por formar parte del subsuelo arcilloso que fue aprovechado para rellenar la plaza de la Ciudadela. Esta situación no se resolverá del todo satisfactoriamente hasta que se haga un estudio integral de todo el material contenido en las capas estratigráficas correspondientes.

Durante el análisis de los instrumentos de obsidiana se evidenció que los singulares artefactos se pueden ordenar en dos grupos elementales de acuerdo con sus patrones morfológicos: los útiles que mantienen una cierta homogeneidad en su forma —como es el caso de los rayadores elaborados con navajillas prismáticas— y las herramientas de aspecto no estandarizado en los que, o bien, se aprovecharon residuos de talla, herramientas descartadas y retrabajadas, o también se obtuvieron productos de los núcleos con la finalidad de servir desde un inicio como los artefactos que en este momento nos ocupan (ver “cadena operativa” *infra*), pero que por sus distintas figuras y métodos de talla realizados durante su fabricación no entran en los patrones estandarizados de la tipología clásica; por ello es indispensable una descripción profusa de los dos tipos de herramientas más interesantes hasta este momento identificados en la colección de los instrumentos —los rayadores y los afiladores— y que se detalla a continuación.

### **Rayadores (figura 4)**

Como se verá más adelante y con mucho mayor detalle, la utilidad técnica propuesta para este peculiar utillaje lítico de reciente identificación es la de llevar a cabo finas incisiones ejecutando un movimiento de adelante hacia atrás sobre materiales de moderada dureza, entre los que se cuentan la cerámica, posiblemente madera, y el hueso.<sup>8</sup>

Para la manufactura de estas herramientas en la mayoría de los casos se utilizaron láminas o navajas tanto prismáticas como subprismáticas, aunque también se encuentran algunos ejemplos de utensilios de este tipo fabricados con lascas y desechos de talla. En los casos en los que las piezas son finas navajillas prismáticas hacen suponer que las extracciones fueron, desde un inicio, aprovechadas para servir como rayadores, mientras que en otros ejemplares se reutilizaron

<sup>8</sup> Dichas hipótesis aún están sujetas a verificación mediante un análisis microscópico de las huellas de uso en la superficie de los rayadores.

Rayadores - La Ciudadela/Teotihuacan - Sector N1E1/2009										
Número de bolsa	Sección	Unidad	Obsidiana	Soporte	Dimensiones			Ángulo de la punta	Tipo de retoque	Huellas de uso
					Alto	Ancho	Grosor			
2630	8	36	Verde traslúcida	Lámina subprismática	3.3 cm	1.4 cm	0.3 mm	---	Abrupto	Desgaste de filo
3026	8	41	Gris con vetas lineales	Lámina subprismática	4.3 cm	1.3 cm	0.5 mm	---	Paralelo y auriñaciense	---
3027	7	40	Gris traslúcido opaco/semidorada con vetas lineales	Lasca	5.4 cm	2.7 cm	0.6 mm	75°	Paralelo ligero con una muesca ligera	Desgaste de filo y micro despostilladuras
3037	7	80	Gris traslúcido opaco y plateado con vetas lineales	Lámina prismática	3.1 cm	1.7 cm	0.3 mm	---	Marginal y muescas	Desgaste ligero en filo
3043	7	40	Aparentemente gris	Lámina	5.2 cm	1.4 cm	0.6 mm	122°	Plano convexo y muesca	Desgaste ligero en filo
3056	7	60	Verde con partículas de color café en matriz	Lasca	3.7 cm	3.7 cm	1.2 cm	70°	Marginal	Desgaste ligero en filo
3087	7	60	Verde traslúcida con una partícula de color café	Lasca	3.4 cm	2.6 cm	0.2 mm	89°	Marginal	Desgaste ligero en filo
3087	7	60	Verde traslúcida semidorada	Lámina subprismática	4.4 cm	2.7 cm	0.5 mm	74°	Marginal	Desgaste ligero en filo
3087	7	60	Verde semitraslúcida con vetas lineales y partículas en matriz	Lasca	2.8 cm	5.1 cm	0.8 mm	69°	Marginal	Desgaste medio en filo
3087	7	60	Verde semitraslúcida y semiámbar	Lasca	4.1 cm	1.3 cm	0.5 mm	---	---	---
3096	7	59,69	Gris semitraslúcida y semiplateada	Lasca	4.2 cm	2.9 cm	1.4 cm	---	Plano convexo y escamoso	---
3096	7	59,69	Verde semitraslúcido con una hilera pronunciada de partículas de color café	Lasca	---	---	---	---	Auriñaciense	Desgaste ligero en filo y microdespostilladuras
3199	7	39	Gris traslúcido-opaco y semiplateada	Lámina prismática	5.9 cm	1.5 cm	0.5 mm	87°	Marginal	Muesca pequeña en punta y desgaste ligero
3228	8	41	Verde semitraslúcida con líneas concéntricas de inclusiones líticas en matriz	Lasca	---	---	---	85°	Auriñaciense	Desgaste ligero en punta
3251	7	40	Verde/dorada traslúcida con vetas lineales	Lámina prismática	2.8 cm	1.4 cm	0.2 mm	71°	Marginal	Desgaste ligero en filo
3301	7	70	Gris traslúcido opaco y semiplateada con vetas lineales	Lámina prismática	3.1 cm	1.3 cm	0.4 mm	78°	Marginal y muesca	---
3495	7	60	Gris semitraslúcida plateada	Lasca	3.3 cm	3.0 cm	0.7 mm	---	Escamoso	---
3651	7	70	Gris-semitraslúcida/opaca-semiplateada	Lámina prismática	2.9 cm	1.3 cm	0.2 mm	66°	Abrupto y semiabrupto	Desgaste ligero en filo
3651	7	70	Gris traslúcido opaco y plateada con vetas lineales	Lámina subprismática	2.8 cm	1.7 cm	0.6 mm	---	Marginal y muescas	---
3661	8	41,42	Gris semitraslúcida con vetas lineales	Lasca	3.7 cm	2.3 cm	0.6 mm	95°	Abrupto y plano	Desgaste ligero en filo
3743	---	---	Verde traslúcida con partículas de color gris	Lámina subprismática	3.2 cm	1.2 cm	0.3 mm	---	Bimarginal	Posible cicatriz paralela oblicua en punta

Fig. 4 Rayadores. Fuente: elaboración propia.

viejos artefactos que debido tanto a sus características morfológicas como al trabajo de manufactura original permitían que se adecuaban a su transformación; tal es el caso de navajas retocadas bimarginalmente que se pudieron haber roto durante su manipulación, lascas también fracturadas, o bien productos descartados al momento de tallar nódulos o núcleos en los cuales se conservan restos de córtex e, igualmente, zonas diagnósticas como son el borde raspado de lo que en algún momento fuera la plataforma.

Las formas son determinadas por los productos originales y por lo mismo tienden a ser instrumentos alargados o, al menos, de mayor altura en comparación al ancho, aunque en algunos casos son utensilios cortos, aun tratándose de piezas laminares. Los tamaños de las piezas varían desde los 2.1 cm hasta los 9.5 cm de altura, teniendo como dimensiones promedio los 3.9 cm de alto por 2.3 cm de ancho y 5 mm de grosor.

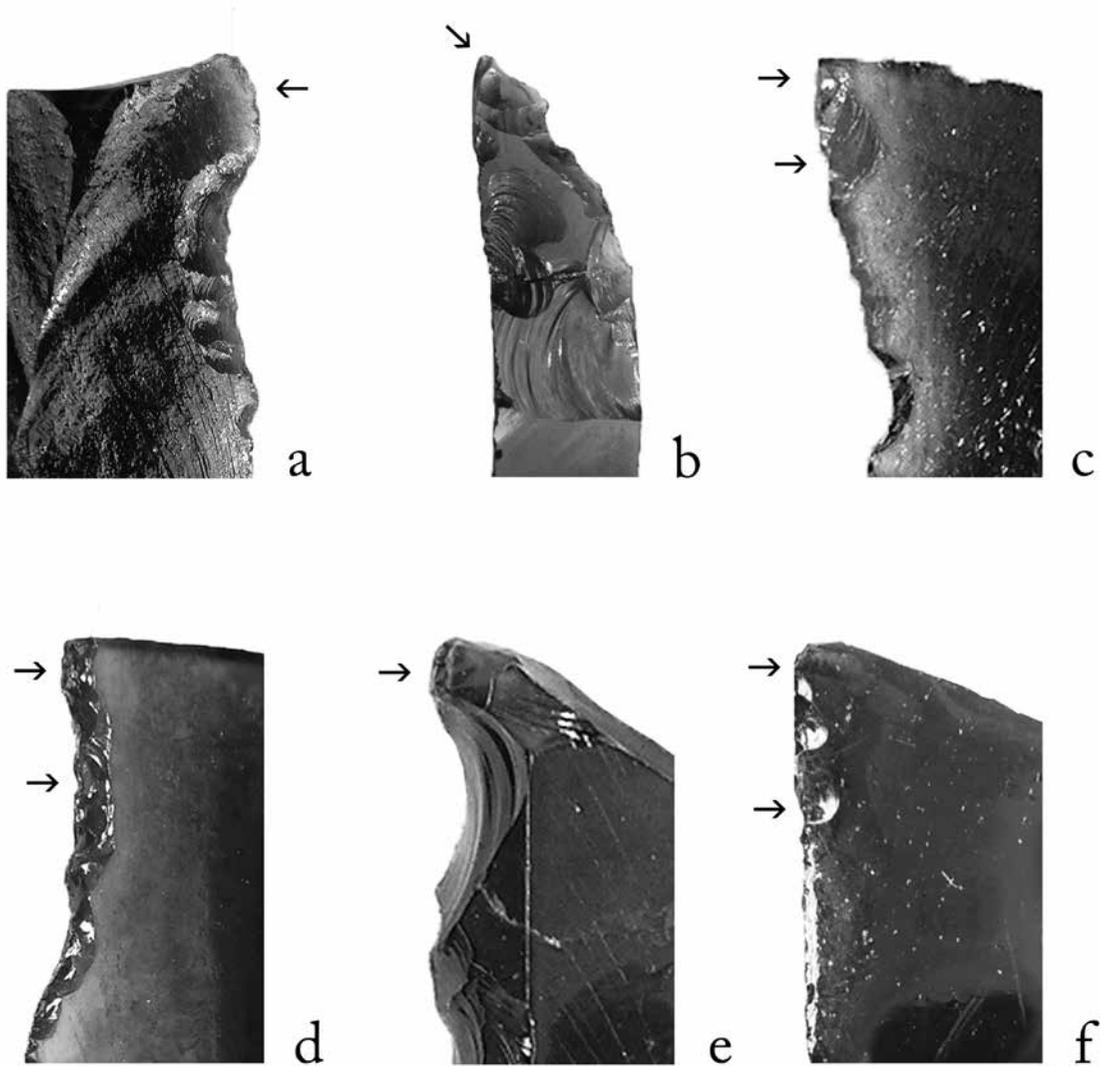
El color de la obsidiana que se usó para elaborar los rayadores es de dos tonalidades base: verde y gris, sin ser alguno de ellos significativamente superior en cantidad sobre el otro. Por ejemplo, vemos que en el caso de los rayadores sencillos (los que únicamente cumplían con esta función) son diez ejemplares para cada color de obsidiana (se contabilizaron un total de once artefactos grises, pero en uno de ellos su tonalidad es dudosa), aunque la uniformidad empieza a inclinarse más hacia la variedad verdosa para los instrumentos compuestos que no llegan a exceder más allá de un solo útil. Situación opuesta se presenta para dos variedades de herramientas de tono gris que son la raedera-rayador —con un total de dos muestras— y el rayador afilador —con un total de cuatro muestras—. Las características visuales adicionales al tono como son lo trasluciente o en su defecto lo semitraslúcido/opaco, las vetas lineales en la matriz y la presencia de partículas líticas internas también son rasgos característicos, así como lo son las gamas ámbar y dorada en la obsidiana verde y la plateada en el vidrio volcánico gris.

El rasgo distintivo de los rayadores es la presencia de una punta o extremo aguzado, con o sin retoque, localizada mayoritariamente en uno de los extremos de la herramienta formado por la unión entre uno de los márgenes y el borde adyacente, obtenido en muchas ocasiones por un tallado intencional por lasqueo percusivo transversal que produjo una superficie oblicua recta con respecto al eje sagital de la herramienta, o cóncava, esencialmente en las herramientas laminares y que produjo distintos ángulos de inclinación del vértice laboral que abarcan desde los 54° hasta alcanzar la medida de 95°, siendo el promedio del ángulo casi los 76° y, por lo tanto, de tipo abrupto. El objetivo principal de la modificación tallada en alguno de los extremos, aparte de obtener la punta activa, fue primordialmente

para tener un punto de apoyo del dedo índice durante la manipulación del útil,<sup>9</sup> como también lo fueron ciertos lasqueos laterales que afectaron el cuerpo de la materia prima con el objetivo de colocar a su vez otros dedos. Caso común es la presencia de cicatrices, ya fuesen planas pero con una marcada o sutil concavidad, o bien de tipo escamosas con las ondas concéntricas marcadas y de tamaño medio a grande que, ya sea en la cara dorsal o en la ventral, fueron recurrentes para situar el dedo pulgar; pero en los casos de las láminas la misma presencia de las aristas dorsales son suficientes para proveer de una superficie de apoyo a dicho extremo de la mano. Dichas cicatrices se generaban a través de un margen opuesto a la punta o área activa y en dirección hacia esta última, por lo común de forma oblicua, ya que es la inclinación de la zona laboral la que determina el ángulo en el que se dirige la cicatriz de sujeción del pulgar.

En cuanto a la forma de los retoques funcionales, existió una predilección por el tipo marginal, que bien puede ser continuo en toda la fila o también discontinuo, restringiéndose únicamente en la zona inferior al punto de encuentro del margen y la punta en cuestión. Las puntas laborales exhiben interesantes trabajos de retoque sumamente finos como es el caso del rayador-afilador hecho a partir de una navajilla subprismática (núm. 3074), que en la esquina inferior izquierda sobre la cara ventral presenta un ligero retoque compuesto por tres pequeñas cicatrices escamosas, justo en el sector que corresponde a la punta, o también el rayador fabricado con una lasca de forma muy irregular (figura 3-b) que presenta una extensión tipo laminar subprismática correspondiente a la parte superior, justo donde vemos el trabajo más interesante, ya que es donde se produjo un retoque paralelo ligero en combinación con una muesca directa que redujo el borde y formó así la punta laboral de filo recto (figura 5-a); aparte, el uso de muescas de amplitud mediana en combinación con otros tipos de retoque como el escamoso también se presentó en la creación de la punta de un rayador —y posible afilador— denticulado (figura 2-b y figura 5-e), e igualmente en otro rayador sencillo de bordes rectos (figura 2-f; izquierda) con una muesca sencilla y ligera. En otros casos se aprovecharon herramientas ya retocadas y solamente se preparó la zona de apoyo del dedo índice (figura 2-d) o a veces se retrabajó y adecuó la zona laboral mediante finos retoques marginales para extender el área de corte sobre el borde más allá de la punta en sí (figuras 2-a y 2-c), o simplemente aguzando con una punta muy afilada y delgada al útil, como en las piezas números 3056 y 3096.

<sup>9</sup> En algunas ocasiones esta zona de apoyo estaba continua al talón, que no en pocas veces también funcionaba como superficie de soporte del dedo.



**Fig. 5** Detalle de las áreas activas o puntas de algunos de los rayadores. Las flechas indican los puntos centrales en los que se presentó el contacto de la herramienta con los materiales sujetos a incisión. Fotografías: Edgar Nebot García.

Otros de los retoques presentes en los bordes de los rayadores tienen la función de evitar cortar la mano del operador, tanto los dedos como la zona de la palma; de hecho, este procedimiento fue sumamente importante al momento de fabricar las herramientas y así como en algunos casos únicamente se tenían que aprovechar útiles de otros tipos que ya estaban trabajados marginalmente, en otros casos sí fue necesario suavizar los filos que se originaban por la extracción misma de las piezas desde la materia prima y que de por sí ya tenían un intenso grado aguzado (figura 6).

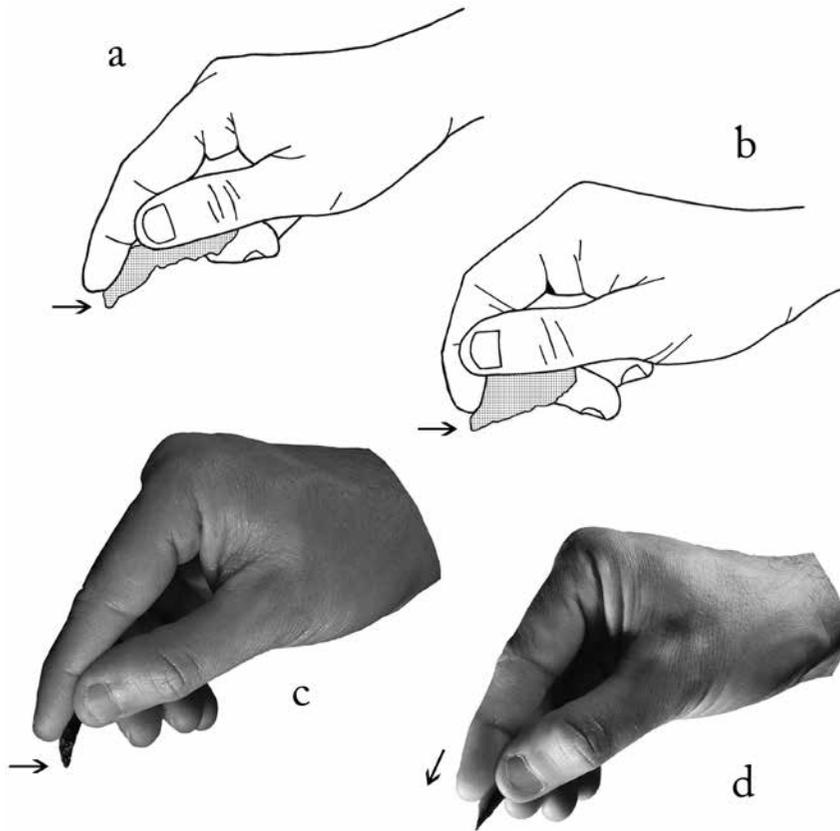
Las huellas de uso más perceptibles en los rayadores se alcanzan a observar bajo la mirada de una lupa convencional y se llegan a apreciar en forma de desgastes de los filos, así como microdespostilladuras de los mismos. En algunos casos no es claro si los

desprendimientos se debieron al contacto del instrumento sobre el material trabajado o a un retoque poco cuidado; tal es el ejemplo de un instrumento de forma helicoidal (núm. 3087; figura 5-b y figura 6-c).

Entre los instrumentos compuestos —es decir, los que funcionaron a la vez de rayadores y como utensilios de otro tipo— se incluyen raederas, cuchillos, cortadores, sierras y afiladores, además rayadores que parecen ser dobles y otros especímenes que incluso pudieron tener hasta tres usos distintos (figura 7).

### ***Afiladores (figura 8).***

Los utensilios que sirvieron para agudizar la punta, sacarle el filo, obtener filetes o sencillamente para quitar remanentes superficiales a otro tipo de artefactos



**Fig. 6** Sujeción y manipulación de algunos de los rayadores; la letra “d” muestra el uso de un punzón-cortador. Las flechas indican la dirección que sigue la movilización laboral de los utensilios. Dibujos y fotografías: Edgar Nebot García.

manufacturados con hueso<sup>10</sup> y madera se han denominado “afiladores”<sup>11</sup> y, a diferencia de los rayadores, dichas herramientas tanto en su aspecto individual como en el compuesto fueron elaboradas sólo con lascas primarias (con presencia parcial de córtex) y secundarias, a las cuales no se les dedicó un trabajo extensivo para formar el instrumento, sino solamente se adecuaron de la manera más elemental para hacer práctica su manipulación;<sup>12</sup> por ello resultan muy singulares los afiladores completamente diseñados y

fabricados para funcionar como tales. Debido a esa misma situación es que las formas de dichos utensilios no es nada homogénea y solamente los rasgos diagnósticos se hallan resumidos en sus cavidades laborales y en sus superficies de apoyo manual; por ello tenemos formas globulares, semicuatranguulares, en gancho, y semitriangulares, entre otros.

El tamaño de los afiladores nunca llega a ser mayor de 6.5 cm (al menos dentro de esta colección), siendo la dimensión más pequeña la de 2.2 cm y teniendo como medidas promedio 4.5 cm de alto por 2.7 cm de ancho y 1.2 cm de grosor.

Al igual que en el caso de los rayadores, los afiladores presentan una consistencia numérica pareja en cuanto a la cantidad y división de los útiles basada en el color de la obsidiana; para el caso de los artefactos sencillos, son cuatro las muestras en tono verde y cuatro en tono gris, junto con sólo un ejemplar que parece ser de obsidiana completamente negra, aunque no está del todo confirmado. En lo que respecta a los instrumentos compuestos, sí existen preferencias tonales en función del tipo de trabajo múltiple que realizaban; con excepción de las raederas-afiladores, que son un total de ocho ejemplares —cuatro son verdes y cuatro grises—, el resto se divide en una de las dos variedades, aunque no de manera significativa (factor también determinado

**10** Las huellas de manufactura presentes en instrumentos de hueso asociados a la industria textil y de cestería en Tlatilco, como son punzones y leznas, se observan en forma de líneas semiparalelas/oblicuas, resultado de un rebajamiento de su superficie mediante cepillado (Nebot, 2012: 39, 48, 63 y 64), y aunque se piensa fue realizado con láminas o lascas no se descarta que pudieron haberse aprovechado denticulados para tal fin.

**11** Por obvias razones, este tipo de artefacto no forma parte del vocabulario común en la terminología técnica lítica y para una denominación internacional consideré oportuno designarlo en lengua inglesa con el nombre de *stone sharpener*.

**12** La escuela francesa, pionera en estudios de tecnología prehistórica, ha emprendido importantes estudios experimentales para la fabricación y utilización de artefactos de hueso, siendo Henriette Camps-Fabrer una de las personalidades más destacadas en la materia. Esta investigadora junto con D’Anna llevaron a cabo pruebas experimentales de manufactura de útiles con huesos de oveja y de conejo, para lo cual recurrieron al uso de herramientas de sílex, que sirvieron en algunos casos para regularizar la superficie fracturada y darle afilado a segmentos óseos mediante una acción de desgaste por cepillado (Camps-Fabrer y D’Anna, 1977: 315).

Rayadores multifuncionales - La Ciudadela/Teotihuacan – Sector N1E1/2009											
Número de bolsa	Tipo de útil	Sección	Unidad	Obsidiana	Soporte	Dimensiones			Ángulo del borde utilitario	Tipo de retoque	Huellas de uso
						Alto	Ancho	Grosor			
3022	Rayador/cortador	7	80,70	Gris traslúcida opaca con vetas lineales	Lámina prismática	3.0cm	1.4cm	0.3mm	80° punta y 36° ángulo del cortador	Marginal	Desgaste ligero en filo
3084	Rayador/raedera (bifaz)	8	61	Gris	Lasca	4.9cm	2.0cm	1.3cm	82°	Marginal y escamoso	Desgaste de filo ligero/mediano
3087	Rayador/raedera	7	60	Verde semitraslúcida dorada	Lámina	7.7cm	4.3cm	1.4cm	81° punta y 68° muesca del borde	Abrupto, plano convexo y marginal	Desgaste ligero en filo
3087	Rayador/cortador/afilador	7	60	Verde traslúcido opaco	Lámina prismática	3.5cm	2.7cm	0.4mm	88° punta y 40° afilador	Marginal, plano convexo, escamoso y muesca	Desgaste ligero en filo
3087	Rayador y posible multifuncional	7	60	Verde semitraslúcida y semiámbar con vetas lineales	Lasca	9.5cm	5.3cm	1.0cm	60° margen derecho, 70° ángulo recto y 72° posible afilador	Auriñaciense, marginal y muesca	Desgaste ligero en filo
3094	Rayador/cortador	7	59,69	Verde semitraslúcida y semiámbar	Lasca	2.7cm	2.7cm	0.6mm	69° punta y 73° ángulo del cortador	Plano convexo, escamoso y clactoniense	Desgaste ligero en filo
3195	Rayador/cuchillo	7	60	Gris con franja plateada en el borde derecho	Lámina	6.0cm	3.2cm	1.3cm	94° punta y 72/80° cuchillo	Abrupto, escamoso y marginal	Desgaste ligero en filo
3228	Rayador/sierra	8	41	Verde traslúcido opaco	Lasca	4.0cm	3.6cm	0.4mm	63°	Auriñaciense	Desgaste ligero en filo
3249	Rayador/raedera	7	40	Gris semitraslúcida	Lasca	2.1cm	1.9cm	0.4mm	---	Marginal, escamoso y laminar	Desgaste ligero en filo
3650	Rayador denticulado y posible afilador	8	81,91	Verde traslúcida	Lámina prismática	3.5cm	1.0cm	0.2mm	55° punta y 57° muesca	Semiabrupto, auriñaciense, marginal, escamoso y muesca	Desgaste mediano en filo

Fig. 7 Rayadores multifuncionales. Fuente: elaboración propia.

Afiladores - La Ciudadela/Teotihuacan - Sector N1E1/2009										
Número de bolsa	Sección	Unidad	Obsidiana	Soporte	Dimensiones			Ángulo del borde utilitario	Tipo de retoque	Huellas de uso
					Alto	Ancho	Grosor			
2362	8	46	Gris	Lámina	6.4cm	1.8 cm	1.0cm	75°	Abrupto, plano convexo y muesca clactoniense	---
2797	---	---	Gris semitraslúcida con vetas lineales	Lasca	---	---	---	---	Semidentricular	Desgaste ligero en filo
3000	---	---	Gris semitraslúcida con vetas lineales	Lasca	6.3cm	2.3 cm	1.3cm	70°	Abrupto, plano convexo y aurifiaciense	Desgaste mediano en filo
3055	7	50	Negra	Fragmento de bifacial	2.6cm	1.5 cm	0.7 mm	---	Escamoso	Desgaste mediano en filo
3200	7	60	Verde traslúcida y dorada	Lasca	5.2cm	3.7 cm	1.0 cm	77°	Abrupto, muesca con retoque escamoso	Desgaste ligero en filo
3657	---	---	Gris semitraslúcida	Lasca	---	---	---	---	Abrupto	Desgaste ligero en filo

Fig. 8 Afiladores. Fuente: elaboración propia

por el hecho de contar con escasos ejemplares de cada instrumento compuesto). Es común que los afiladores sencillos de tonalidad gris sean semitraslúcidos, aunque no es una regla general, y también son perceptibles las vetas lineales en la matriz y trazos de brillos plateados en el material de este color, mientras que para el caso del vidrio verdoso no existen diferencias reales entre un tipo de artefacto y otro y pueden ser de aspecto traslúcido o semitraslúcido, presentar partículas internas y sólo en dos casos tenemos una con apariencia semiámbar y otra con una gama dorada.

Lo que permite identificar a un afilador del resto de los artefactos es la zona activa, que tiene la forma de una cavidad semicircular o cóncava (escotaduras) producida, la mayoría de las veces, mediante un lasqueo por percusión que dejó a su paso una o más muescas continuas tipo clactonienses, o bien, se realizó una muesca sencilla con retoque interno que puede presentarse en alguno de los bordes —preferentemente el derecho de acuerdo con la dirección de la herramienta— o incluso bimarginalmente (núm. 3090);<sup>13</sup> en otros casos únicamente se aprovechó la forma natural del producto y se retocó para proveer de un área activa que permitiera desgastar las superficies, como ocurre con uno de los afiladores sencillos ilustrado en la figura 3-f. Las áreas activas o muescas presentan una considerable variedad de angulación en sus filos, aunque todos son agudos; tenemos mediciones que van desde los 45° hasta los 81°, siendo el promedio los casi 66°, que los hace ser del tipo abrupto; cuando se trata de artefactos compuestos, como en el caso de las raederas, su ángulo promedio es el de 72 grados.

Las formas en las que se trabajaron los útiles son muy diversas y nada estandarizadas, por lo que su descripción se limita a cada caso en particular, pero se tienen algunos rasgos específicos relacionados con la maniobrabilidad de las herramientas. Por ello, la forma depende mucho del acomodo de la pieza en la palma de la mano y de la colocación de los dedos, como vemos en la semirectangular raedera-afilador (núm. 2987) que, tanto por su morfología como también por la modificación del talón mediante percusión lateral, exhibe una superficie unifacetada y recta, óptima para la colocación del dedo índice; o tenemos otro caso especial en otra raedera-afilador que se caracteriza por conservar una superficie dorsal plana con córtex liso (núm. 3200) sobre el cual se posicionaba el dedo pulgar, acoplándose de manera óptima, mientras que el dedo índice descansaba sobre la línea inclinada superior, que forma parte del margen izquierdo y que

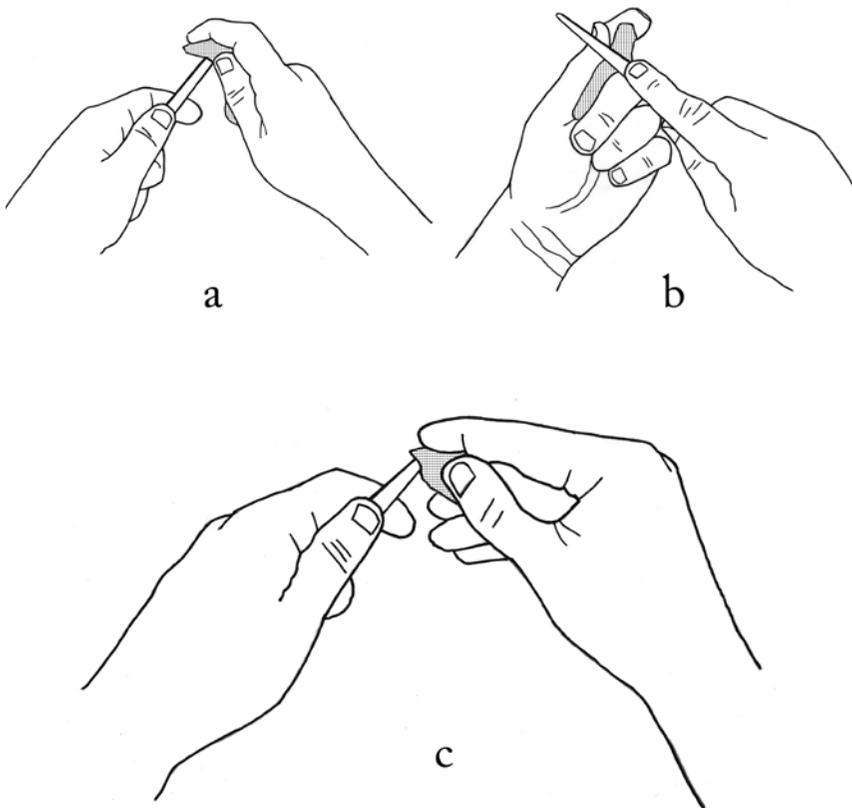
<sup>13</sup> Es posible que algunos de los artefactos denticulados teotihuacanos que Paul Tolstoy menciona en su importante trabajo de 1971 puedan ser afiladores (por ejemplo ver la fig. 1-j), pero a partir de la básica descripción que el autor aporta de los mismos (Tolstoy, 1971: 275) no se puede dar una aseveración concluyente de que se trate de ese tipo de instrumental especializado.

se elaboró mediante una serie de extracciones transversales formando una superficie recta junto con una ligeramente cóncava, además de que en este mismo útil se aprecian sutiles retoques paralelos discontinuos e inversos en ese mismo borde, los que fueron producidos intencionalmente para evitar el corte de la mano y que permitieron la colocación del dedo índice. Por otro lado tenemos el afilador en forma de gancho (figura 3-d) con el borde derecho en forma convexa y el izquierdo que se divide en cóncavo en la zona centro-proximal y recto en la zona centro-distal, con un reborde en la cara ventral localizado en la parte superior de la herramienta, que permitía la colocación del pulgar; en su cara dorsal existe una cresta sobre la cual descansaba el dedo cordial y en ese punto se divide la pieza en dos áreas mayores; finalmente, el dedo índice se apoyaba en la curvatura superior del utensilio, lo que permitía que se efectuara correctamente la acción laboral de raspado, con un movimiento de derecha a izquierda por parte del artefacto activo (figura 9-a y b).

Tanto las áreas utilitarias como las zonas que tenían contacto con la mano fueron retocadas de distintas maneras en función de las necesidades del operador. Es común que las muescas hayan sido retocadas para proveerlas de un filo especial para ser utilizadas como afiladores. Las formas varían y tenemos que en el caso de la herramienta curva en forma de gancho ya

descrita (figura 3-d) en su borde cóncavo el retoque es del tipo plano convexo, profundo y directo, mientras que en el resto del mismo margen es de forma aurña-ciense, ligero e inverso. Para el caso del afilador que posiblemente fue multifuncional (núm. 3086) tenemos la presencia de una muesca profunda y directa producida por percusión que, posteriormente, fue trabajada internamente con retoque marginal continuo e inverso con la clara intención de crear un pequeño bisel utilitario. Una manufactura diferente es el del afilador número 3200, caracterizado por su muesca ordinaria que se logró mediante la transformación del borde a través de una combinación de retoques escamosos y marginales continuos y directos, así como también el afilador sencillo (figura 3-f), en cuyo margen izquierdo tiene una cicatriz tipo muesca cóncava que se aprovechó para generar un retoque abrupto, mediano, directo y continuo.

Las huellas de uso que pueden observarse a simple vista se aprecian muy claramente en algunos de los artefactos como son el caso de la raedera-afilador semirectangular número 2987, que exhibe un considerable desgaste del filo de la muesca utilitaria situada en el margen derecho. En la mayoría de los casos se presenta un desgaste moderado principalmente en el interior de las muescas y es ligero en el retoque o borde que los circunda, como claramente se observa en la raedera-afilador con córtex liso (núm. 3200).



**Fig. 9** Modo de uso de algunos afiladores; las figuras superiores (a y b) comprenden la utilización del mismo artefacto, pero en dos distintas posiciones, de acuerdo con su morfología funcional. La figura inferior (c) es un supuesto artefacto compuesto que comprende tanto un afilador como un rayador. Dibujos: Edgar Nebot García.

Los artefactos compuestos que integran afiladores como parte de su funcionalidad son raederas, cuchillos, raspadores y los denominados multifuncionales, junto con los que tuvieron tres funciones que además de afilar también servían como punzón y cortador (figura 10).

Entonces, a modo de reflexión surge la pregunta: ¿existen pruebas de que este instrumental tan especializado se presentara en otros sectores poblacionales de Teotihuacan aparte del ahora cerrado recinto de la Ciudadela? A mi parecer, es indudable que así fue, aunque es indispensable una reexaminación de los diversos materiales líticos arqueológicos que se han hallado a lo largo del tiempo para identificarlos. A modo de ejemplos tenemos los numerosos tipos de navajas retocadas que fueron recuperadas por el *Teotihuacan Mapping Project* y que María Ruiz (1981), cuando las clasificó, las dividió de acuerdo con la forma y localización de retoque que presentan: marginal o bimarginal simple, con muescas laterales, denticulados y con talón modificado. Considero posible que algunos de ellos pudieron haber servido como afiladores y también rayadores, a juzgar por algunas de sus ilustraciones. Situación similar ocurre con ciertos objetos líticos de obsidiana del barrio de La Ventilla, asociados directa o indirectamente a enterramientos, respecto de algunos de los cuales se podría pensar, observando las fotografías en Carrillo y Morales (2008), que son en realidad rayadores fabricados con láminas de obsidiana verde; tal es el caso de al menos dos ejemplares del entierro 80 y un ejemplar proveniente del entierro 138.

## La “cadena operativa” y los artefactos teotihuacanos: El Sistema Lógico Analítico

Aun cuando los rayadores y afiladores son artefactos especializados y perfectamente discernibles cuando se analiza su morfología y la manera en la que fueron fabricados, es evidente —con excepción de contados casos— que se trata de herramientas incidentales resultado de un reaprovechamiento de artefactos descartados, o bien, defectuosos en su manufactura original; en otros casos solamente era necesario obtener una navaja subprismática, o con mayor cuidado técnico una lámina prismática, modificando de manera muy elemental y mediante retoque sus bordes o simple y sencillamente aprovechando el filo agudo del margen y la orilla cortante en ángulo que se forma de manera natural durante el proceso percutivo o creado intencionalmente para tal fin. Los artesanos teotihuacanos se regían a partir de precisos estándares productivos y estaban muy conscientes de sus necesidades tecnoló-

gicas;<sup>14</sup> ellos mismos tenían preferencia por simplificar las labores de manufactura y por lo mismo eran hábiles aprovechadores de los beneficios que les aportaba la naturaleza misma de los recursos (características físico-químicas de las materias primas).

La muestra de utensilios que se trabajó en gabinete no resulta ser muy numerosa para aportar extensas explicaciones técnicas, sustentadas en un esquema acabado que integre tanto sistemas de producción como de consumo de artefactos líticos, considerando además la condición misma del tipo de contexto en el que fueron recuperados; no obstante, las características formales de las herramientas son lo suficientemente diagnósticas para permitir establecer nexos de ejecución industrial, a un nivel general mas no

<sup>14</sup> El empleo atinado y profesional del concepto “Cadena operativa” con industria lítica tallada teotihuacana (y otras) ha sido aplicado por el arqueólogo Alejandro Pastrana, quien desde 1980 se ha abocado al estudio de la minería prehispánica de la obsidiana de la Sierra de las Navajas, en el estado de Hidalgo, explotada desde tiempos del Clásico hasta el Posclásico —incluyendo periodos posteriores al momento del contacto español—; las investigaciones de dicho autor han arrojado importantes contribuciones acerca de los procesos productivos líticos locales que dan inicio con la obtención de la materia prima a cielo abierto, o bien subterránea mediante la excavación de trincheras, tiros y túneles, hasta las actividades de tallado especializado de utensilios en áreas destinadas para tal fin —talleres— dentro de contextos habitacionales propios de los campamentos mineros. El autor, por cuenta propia y en colaboración, desarrolló su propuesta de cadena operativa con una especial atención en la producción de navajas prismáticas, por ser estos artefactos las piezas más representativas dentro de los talleres de manufactura lítica de época teotihuacana correspondiente a las fases Tlamimilolpa y Xolalpan, además de contemplar otros componentes industriales asociados a la labor de tallado, como son los núcleos y el instrumental terminado/utilizado entre los que figuran los cuchillos, las puntas de proyectil y los raspadores entre otros (Pastrana y Domínguez, 2009; Pastrana, Domínguez y Sterpone, 2011).

Las fases tecnológicas de la cadena operativa propuesta por Pastrana y colaboradores se estructura de la siguiente manera: 1) preparación de los núcleos subprismáticos en sus últimas etapas de formación de aristas a partir de la aplicación del desprendimiento por percusión, obteniéndose de esta operación lascas con o sin córtex; 2) obtención de navajas primarias y secundarias por presión, mismas que fueron eliminadas por ser parte del proceso de transición de formación de aristas; 3) el desprendimiento de navajas primarias y secundarias iniciales, intermedias y finales, todas ellas por presión, que se caracterizan por ser las primeras las más anchas en planta y las más delgadas y rectas en sección; las segundas son las más homogéneas y similares entre sí por su morfología, ya que se obtienen a todo lo largo de los ejes de núcleos con aristas rectilíneas, paralelas y equidistantes y, las terceras son el resultado terminal de núcleos en su etapa de descarte ya sea por dificultad técnica del soporte (núcleo agotado) o también por accidentes de talla; dichas navajas son más cortas que las iniciales y en planta son angostas, mientras que en su vista lateral son gruesas y curvas; 4) la eliminación de lascas y navajas de corrección de errores, obtenidas tanto por percusión como por presión, y en las que se observan sobre su cara dorsal desprendimientos anteriores incompletos, o son residuos de obsidiana de mala calidad; 5) desechos de talla que se produjeron a lo largo de las distintas etapas de la fabricación de navajas prismáticas y que comprenden lascas de formación de aristas, lascas de morfología irregular, y las que se originaron por errores técnicos; la mayoría de ellas fueron aprovechadas como lo demuestran sus huellas de uso y, finalmente, 6) la presencia en sí de los núcleos prismáticos, que se clasifican dentro de las distintas etapas de producción de navajas en función de su grado de reducción de volumen y la presencia de rasgos que indican errores acontecidos durante el tallado; dichos núcleos pueden estar fracturados intencionalmente en sus extremos, o bien, pueden presentar fracturas por efecto térmico, por error humano durante la última etapa de extracción, o incluso por reutilización o destrucción de los espacios ocupados en tiempos posteriores por otras poblaciones humanas (Pastrana, Domínguez y Sterpone, 2011: 163-167).

Afiladores multifuncionales - La Ciudadela/Teotihuacan - Sector N1E1/2009											
Número de bolsa	Tipo de útil	Sección	Unidad	Obsidiana	Soporte	Dimensiones			Ángulo del borde utilitario	Tipo de retoque	Huellas de uso
						Alto	Ancho	Grosor			
2987	Afilador/rayador	7	80706050	Gris semitraslúcida con vetas lineales	Lasca	2.1 cm	2.8 cm	0.6 mm	---	Muesca clactoniense, escamoso y marginal	Desgaste en filo
2987	Afilador/raedera	7	80706050	Verde traslúcida opaca con inclusiones de color gris	Lasca	6.1 cm	3.3 cm	0.8 mm	78° afilador y 70° raedera	Abrupto, aurinaciense	Desgaste ligero/mediano en filo
2987	Afilador/raedera	7	80706050	Verde semitraslúcida con partículas oscuras	Lasca	3.1 cm	3.7 cm	0.7 mm	81° afilador y 73° raedera	Abrupto, marginal y muesca	Desgaste ligero en filo
2987	Afilador/raedera	7	80706050	Gris semitraslúcida con vetas lineales	Lasca	5.4 cm	3.1 cm	0.5 mm	65° afilador y raedera	Abrupto, aurinaciense, marginal y plano convexo mediano	Desgaste en filo
3072	Afilador/cuchillo	7	60	Gris y plateada con vetas lineales	Lasca	4.9 cm	3.3 cm	0.7 mm	60° afilador y 70/75° cuchillo	Semiabrupto, abrupto, aurinaciense y escamoso	Desgaste en filo y micro despostilladuras
3074	Afilador/rayador	7	80	Verde semitraslúcida con partículas de color café	Lámina sub-prismática	4.0 cm	1.5 cm	0.6 cm	---	Escamoso	Desgaste ligero en filo
3075	Afilador/rayador	7	40	Gris semitraslúcida	Lasca	2.7 cm	4.0 cm	0.7 mm	56° afilador y 81° rayador	Plano convexo y escamoso	Desgaste ligero en filo
3086	Afilador ¿multifuncional?	---	---	Gris	Lasca	4.7 cm	2.8 cm	1.3 cm	70°	Abrupto, muesca y marginal	Desgaste ligero en filo
3087	Afilador/rayador	7	60	Gris semitraslúcida con vetas lineales	Lasca	5.3 cm	4.5 cm	0.9 mm	80° afilador y 54° rayador	Marginal y escamoso	Desgaste ligero en filo
3188	Afilador/raedera	7	60	Verde	Lasca	4.9 cm	2.3 cm	1.4 cm	77° afilador	Aurinaciense y muesca	Desgaste ligero/mediano en filo
3195	Afilador/rayador	7	60	Gris traslúcida opaca	Lámina prismática	---	---	---	---	Marginal	---
3200	Afilador/raedera	7	60	Gris semitraslúcida plateada	Lasca	5.2 cm	2.6 cm	0.7 mm	52° afilador	Semiabrupto, marginal y muesca	Desgaste ligero/mediano en filo
3663	Afilador/punzón/cortador	8	51	Gris traslucido con partículas de color gris	Lasca	3.7 cm	2.0 cm	0.7 mm	62°	Abrupto, marginal y plano convexo	Desgaste ligero/mediano en filo

Fig. 10 Afiladores multifuncionales. Fuente: elaboración propia.

particular, dentro de los estándares tradicionales de las cadenas operativas propias de la producción lítica prehispánica. El Sistema Lógico Analítico, definido desde la década de 1980 y utilizado ampliamente en diversos estudios arqueológicos especializados que se han llevado a cabo a partir de las complejas y muy antiguas industrias líticas prehistóricas, principalmente del continente europeo (Carbonell, Guilbaud y Mora, 1983; Carbonell, Mosquera, Ollé, Rodríguez, Sala y Vaquero, 1992; Mora, Martínez y Terradas, 1991), es perfectamente aplicable en el estudio de estos dos tipos de instrumentos, lo que permite definir el lugar que les corresponde dentro de la cadena operativa de manufactura lítica teotihuacana, por la factibilidad de integrarlos dentro de un amplio espectro de producción, mismo que se define por dos dimensiones de análisis elemental y que comprenden la extensión temporal y gradual de la industria lítica —comenzando por la apropiación de la materia prima y culminando con su transformación— en relación con los atributos formales intrínsecamente vinculados con las motivaciones funcionales propias de cada categoría tecnomorfológica lítica. Para el caso de México, este sistema fue adoptado por el autor de estas líneas para el análisis de industria lítica precerámica recuperada en contextos arqueológicos de la cuenca de México (Nebot, 2016).

Los rasgos tecnomorfológicos de los afiladores y rayadores permite ubicarlos dentro de tres tiempos de la escala temporal (T) establecidos por el Sistema Lógico Analítico que en este momento se ajustan a partir de un esquema productivo general de las industrias líticas precolombinas: 1) un primer tiempo (T<sub>1</sub>), que pertenece a la primera fase de talla por percusión de las preformas, seguida de la producción también por trabajo percusivo de los primeros núcleos poliédricos y los subprismáticos con sus respectivos desechos de tallado; 2) un segundo tiempo (T<sub>2</sub>), representado por la técnica del retoque y en donde se manufacturan núcleos regulares y prismáticos, y 3) una tercera etapa (T<sub>3</sub>), que se reconoce por la conclusión del proceso industrial de los artefactos destinados a distintos usos (figura 11). Aun cuando el T<sub>1</sub> siempre es el punto de arranque del trabajo lítico, es fundamental apuntar que algunos de los procesos de tallado se pueden traslapar en tiempo y no son necesariamente unilineales, por lo que se pueden presentar en un lapso simultáneo el tallado por percusión inicial, con la ejecución de la transformación mediante el retoque por presión.

Ya ubicados en la línea temporal, los afiladores y los rayadores están comprendidos en las categorías de base positiva (BP) y base positiva fracturada (BPF) y su evolución puede describirse de la siguiente manera: las bases negativas de 1ª y 2ª generación, representadas por los nódulos trabajados de obsidiana gris y verde, fueron objeto de extracción de bases positivas

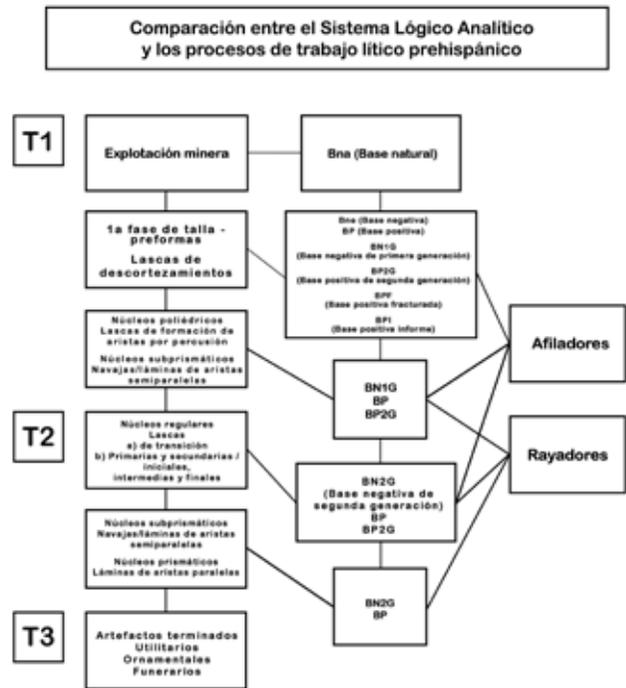


Fig. 11 Esquema en el que se muestran los procesos comunes —y en una dimensión muy amplia— efectuados durante el trabajo de lítica tallada en época precortesiana, junto con la ubicación de los rayadores y los afiladores teotihuacanos respecto de la cadena operativa ejemplificada en el Sistema Lógico-Analítico.

que se obtuvieron con la finalidad de elaborar tanto útiles como bienes ornamentales, de prestigio o para uso funerario, y en el caso de los dos tipos de herramientas se siguieron dos métodos: 1) la obtención de lascas o navajillas directamente de núcleos subprismáticos, prismáticos, o informes, para retocarlos marginalmente o aprovechar su filo natural, y 2) una vez que las bases positivas se obtuvieron, tuvieron tres destinos: a) se manufacturaron artefactos específicos con una vida útil, b) se fabricaron artefactos, pero en un momento dado durante el proceso de fabricación se fracturaron o se trabajaron deficientemente, lo que dio origen a su reaprovechamiento y, c) durante su extracción no se obtuvo la forma deseada, desestimando la intención original para la que fueron proyectadas, pero que fueron lo suficientemente apropiados para darles otro uso.

En los dos métodos los artesanos transformaron sutil o invadientemente la superficie de las bases para conseguir el borde y la punta de los rayadores, y por otro lado, las concavidades conseguidas por muescas, retoques o una combinación de ambos fueron necesarias para obtener afiladores; en todos los casos, estos dos útiles, aun delimitados en T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, obedecen a una planeación previamente calculada por el artesano

de manera mental dentro de la cadena operativa de la fabricación de artefactos de roca en el que los rayadores y afiladores no fueron aprovechados para otra función más allá de la que fueron proyectadas, tomando siempre en cuenta que las propiedades naturales y antrópicas propias de cada ejemplar pueden resultar óptimas para otras operaciones artesanales; tal es el caso de los instrumentos multifuncionales que forman parte de la muestra representada.

A diferencia de otros ejemplares de la industria lítica, como es el caso de las puntas de proyectil o los excéntricos, es poco probable que existan talleres especializados en la fabricación de estos dos peculiares tipos de utensilios y su presencia parece estar circunscrita dentro del universo de los conjuntos líticos agrupados en los sectores habitacionales y palaciegos teotihuacanos, en la que cada especialista manufacturaba cierta cantidad de rayadores y afiladores en un tiempo inmediato o no de acuerdo a sus necesidades.

### Propuestas de utilización de los rayadores y afiladores

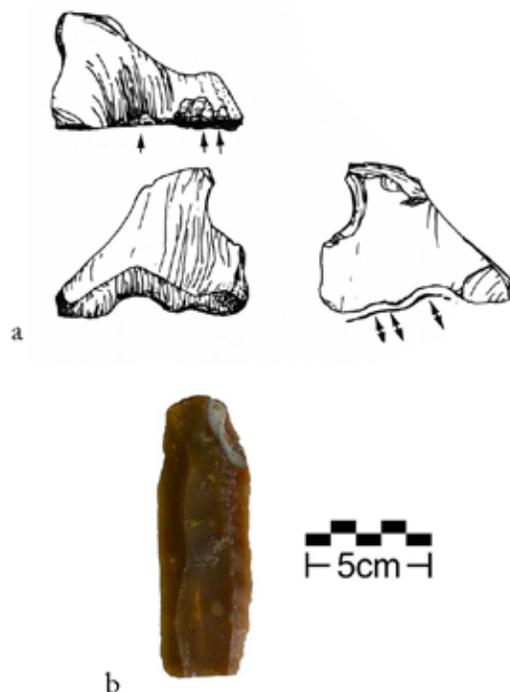
La concepción de instrumentos líticos especializados que se utilizaron en las nacientes industrias artesanales y productivas emprendidas por el ser humano debe rastrearse en la mente de los antiguos pobladores prehistóricos del Viejo Mundo, que dejaron a su paso un considerable cúmulo de utillaje disperso en decenas de yacimientos arqueológicos dentro de los continentes de Europa, Asia y África, principalmente. En nuestro caso, antes de mencionar la utilización hipotética de los dos tipos de herramientas que nos ocupan en este momento, es preciso señalar que existen algunos artefactos publicados por otros especialistas que, de acuerdo con su descripción formal e identificación utilitaria, parecen ser algunos de los primeros utensilios que se crearon con fines semejantes —o idénticos— a los aquí expuestos. Como anteriormente se expuso, concluí que los rayadores sirvieron para producir finas incisiones en materiales de menor dureza, en específico la alfarería y probablemente la madera y el hueso; además, los afiladores fueron manejados por los operadores para desgastar superficies de relativa suavidad para formar filos, puntas o para eliminar excedentes sobre la superficie trabajada.

No resulta nada sorprendente que el primer instrumental humano especializado para labores artesanales hasta el momento identificado —y de época prehistórica— se originó durante el Neolítico, cuando la agricultura y la ganadería emergieron junto con las prístinas manifestaciones de una alfarería plenamente desarrollada, y es justo éste el momento en la historia del hombre en el que parecen haber sido fabricados y utilizados los primeros rayadores y afiladores en el mundo.

Antecedentes arqueológicos de tan específico utillaje lítico está reportado para sitios europeos, como es el caso del yacimiento Neolítico Pirou en Valros, Francia, excavado entre 2006 y 2007, fechado alrededor del 4450 y el 4050 a. C., y que se caracteriza por su gran cantidad de fosas de almacenamiento —más de 300—, restos cerámicos y una considerable muestra de utensilios líticos tallados (Torchy y Gassin, 2010: 729). Se efectuó un estudio traceológico de algunos de estos artefactos y al menos en un caso se identificó lo que parece ser un instrumento manejado para producir incisiones en la alfarería; se trata de una lámina de sílex con huellas de utilización presentes en el ángulo formado en el extremo distal, mismas que comprenden estrías oblicuas con una profundidad de 4 mm, junto con un evidente y brillante pulido que, junto con los resultados obtenidos a través de arqueología experimental, parece haber sido empleada para efectuar incisiones en la pasta de arcilla postcocción con fines decorativos, aunque basado en la evidencia, el autor propone que también es posible que esta lámina fuera aprovechada para producir estriaciones sobre la superficie de la arcilla fresca con la intención de proporcionar mayor adherencia a las aplicaciones al pastillaje que se colocan directamente sobre la superficie de los recipientes de terracota (Torchy y Gassin, 2010: 732). Otros ejemplares líticos prehistóricos similares que posiblemente tuvieron la misma función están reportados para el yacimiento de Fontbrégoua, la cueva de l'Eglise y el sitio de Villa-Giribaldi, todos ellos en Francia (Torchy y Gassin, 2010: 733).

De igual manera, dentro de los diversos materiales arqueológicos recuperados en sitios prehistóricos del sur de Rumania, las láminas de pedernal talladas son comunes en casi todos los yacimientos del Neolítico y Calcolítico y, entre sus múltiples manejos, algunos de los ejemplares parecen haber sido utilizados para decorar cerámica por medio de incisiones, o bien, para la ejecución de diseños por presión sobre la superficie de la terracota cuando todavía estaba suave (Crandell, Ionescu y Mirea, 2016: 248). Para ilustrar sus hipótesis los autores publicaron las fotografías de tres artefactos —uno de ellos es una lámina— provenientes del asentamiento Neolítico Măgura 'Buduiasca' que posiblemente tenían esa utilidad (Crandell, Ionescu y Mirea, 2016: 243) (figura 12-b).

En cuanto a los afiladores prehistóricos, no exentos de asombro por la gran antigüedad que se remontan en su forma más primitiva hacia el Paleolítico inferior y fabricados por el antecesor del hombre actual, el *Homo heidelbergensis*, únicamente hay referencias de unos pocos instrumentos de los que casi se puede asegurar con certeza la función que desempeñaron en las labores prácticas cotidianas, y que provienen del yacimiento arqueológico de Clacton-On-Sea en



**Fig. 12** Utillaje lítico prehistórico. El artefacto informe superior (a), manufacturado con pedernal y proveniente del sitio Clacton-On-Sea en Essex, Inglaterra, es un cepillador de madera, mientras que el ejemplar inferior (b), una lámina también fabricada con pedernal, fue hallada en el yacimiento de Măgura 'Buduiasca', Rumania, y es posible que funcionase para decorar cerámica (Keeley, 1980: fig. 36; Crandell, Ionescu y Mirea, 2016: fig. 13).

Essex, Inglaterra, los cuales fueron manufacturados con lascas de pedernal y aparentemente sirvieron para cepillar madera —o bien, para cercenarla— (Keeley, 1980: 86 y 94-97). Por la actividad y por la forma de algunos de los artefactos, resultan ser análogos a los que aquí se identificaron como afiladores.<sup>15</sup>

Adentrándonos a territorio americano y en épocas muy posteriores a las mencionadas, en el México antiguo el rayador al parecer fue un utensilio de uso común en ciertas actividades artesanales que requirieron la realización de cortes e incisiones muy delgados

<sup>15</sup> Por ejemplo, tenemos el elemento clasificado por Keeley con la nomenclatura CL 1480, el cual corresponde a un producto de pedernal con presencia de córtex, que en el borde de silueta cóncava y con un ángulo de 72° (como es el caso de algunos de los afiladores que integran la colección de la Ciudadela) presenta retoque, además de huellas de uso en forma de pulido y de estriaciones que son indicativos de una acción derivada por fricción con madera (Keeley, 1980: 94), mientras que el elemento CL 689 —una pieza informe y fracturada igualmente de pedernal—, según supone el mismo autor, se trata precisamente de un cepillador de madera, y para tal planteamiento se base en los patrones de huellas de uso que se presentan a lo largo de lo que concuerda con la orilla activa del artefacto, de sección bicóncava y con un ángulo de 90°, que se observan muy marcadas en la cara ventral en forma de un intenso pulido, en compañía de unas cuantas estrias superficiales dispuestas en ángulos aproximadamente rectos al borde, a diferencia de la cara dorsal que, sobre este mismo borde, exhibe unas pocas marcas de pulido sobre las crestas de uso y las cicatrices de retoque intencional (Keeley, 1980: 95; ver fig. 12-a).

y precisos, primordialmente durante la fase de elaboración de diseños o patrones estilísticos visibles en la superficie de distintos bienes de diversa utilidad. Ya desde el Formativo mexicano, y principalmente durante la fase media (900-400 a. C.), se manufacturaba delicada y muy bien trabajada alfarería con decoración geométrica esgrafiada a partir del trazo de líneas muy finas sobre la superficie exterior, como es el caso de la cerámica Zacatenco negra o café oscura reportada en un principio por George Vaillant tanto en el sitio del mismo nombre como en El Arbolillo (Vaillant, 1935: fig. 19-hilera superior) y también en la alfarería que corresponde al mismo estilo hallada en la antigua comunidad aldeana de Tlatilco (Piña Chan, 1958: fig. 36-r, s, t). En ambos casos se pudieron haber utilizado dos o más tipos de instrumentos para esgrafiar (por ejemplo, un punzón de hueso), ya que algunos trazos son de mayor grosor que otros.

Ejemplos de esgrafiado fino en cerámica teotihuacana son las vasijas o contenedores decorados (figura 13) y en especial los vasos trípodes —también sin soportes— bícromos de la fase Xolalpan, temprana y tardía, con soportes de distintas formas, con o sin tapa y decorados con las imágenes de deidades, animales, sacerdotes o guerreros y otros elementos naturalistas y geométricos que, junto con la técnica de esgrafiado, se empleó tanto la incisión como la excisión. Es fundamental la observación cuidadosa de la decoración; algunos de los trazos, aunque fueron producidos post-cocción, a juzgar por el grosor de las líneas se utilizaron utensilios aguzados de punta redondeada y no deben ser confundidos con las líneas menores a un milímetro de grosor. Precisando, en la alfarería teotihuacana el rayador fue un utensilio secundario que parece haber sido utilizado sólo para marcar algunos rasgos de las imágenes que tanto por el tamaño como por la profusión de los detalles solamente podían lograrse con una herramienta tan estrecha y fina como fue el filo de una navajilla. Ejemplo de ello son las delicadas líneas que se hicieron para indicar las plumas de algunos penachos, o la silueta interna de los cuchillos de sacrificio, y también los detalles centrales de flores (¿pistilos?) y volutas en forma de achurados (Ortiz, 2010: catálogos 27, 85 y 112). La misma regla parece aplicar para las incisiones curvas en las que el instrumento, de acuerdo con su manipulación, no parece haber sido un rayador —como su nombre lo indica, el rayador estaba pensado para realizar *líneas* y no trazos serpenteantes— aun cuando la delgadez de las líneas parece sugerirlo (Ortiz, 2010: catálogo 71).

Una materia prima predilecta por los más diestros artesanos del México antiguo que gustaban de manufacturar galanas piezas de ornato fue la concha, y hasta nuestros días han llegado objetos de esta índole producidos desde el Preclásico hasta el momento del



**Fig. 13** Vasija teotihuacana decorada con pintura y esgrafiado que se exhibe en la Sala Teotihuacan del Museo Nacional de Antropología, en la Ciudad de México. Fotografía: Edgar Nebot García.

contacto español. Para el asunto que en este momento nos interesa, dentro de la extensa ocupación territorial y cultural de lo que actualmente se conoce como la región de la Huasteca, sus artesanos dieron bella y distintiva forma a una serie de objetos en concha que se conocen con el nombre de pectorales, dadas sus características tipológica/funcionales, y que a juzgar por su precisa manufactura y su bella confección son de los artículos más distintivos de la cultura huasteca; dichos pectorales de sección helicoidal fueron fabricados con las grandes caracolas de nombre científico *Lobatus gigas*, especie que habita las costas del océano Atlántico del norte y centro de América, así como también de la zona tropical del Caribe, y han sido hallados en sitios arqueológicos como son Las Flores, Tampico, en Vista Hermosa y Nuevo Morelos, ambos en el estado de Tamaulipas, y también en el sitio Tamuín, en San Luis Potosí (López García, 2015: 17 y 18); en esas piezas fueron grabadas las imágenes de deidades ampliamente conocidas del panteón precolombino, entre ellos Mixcóatl, así como también escenas de aparente temática mitológica. Estos objetos ornamentales fueron decorados, en algunos casos rebajando una importante parte de la pared de la concha para elaborar los diseños, mientras que en otros únicamente se emparejó la cara interna de la concha y se marcaron trazos sencillos. Tanto para el caso del grabado profundo como también para el trazo directo, en algunos detalles de la decoración se observan líneas muy finas que solamente se pudieron obtener mediante la utilización de un instrumento lítico de borde muy agudo; es decir, un rayador.

Dando un salto al periodo Posclásico, en el sitio del Templo Mayor, en el corazón de la Ciudad de México, entre los objetos de ofrenda se hallaron una serie de pendientes fabricados con delgadas láminas de concha nácar obtenidas de moluscos provenientes tanto del

litoral Atlántico como del Pacífico, y que se recortaron para darles diversas formas zoomorfas, entre las que se reconocen lagartijas, escarabajos acuáticos, serpientes y ranas (Velázquez, 1999: 23 y fots. 32-36), en las cuales, a juzgar por las finísimas incisiones hechas en su superficie para definir las figuras y rasgos de los animales, se presume fueron utilizados rayadores líticos.

En Teotihuacan la presencia de objetos de concha es común, hecho que resulta evidente dado que la antigua urbe de América contaba con varias redes de comercio que se extendían a numerosas poblaciones y en regiones tan alejadas como fueron las tierras altas de la zona maya (figura 14). Ejemplo de ello son las casi 200 piezas halladas en los conjuntos palaciegos de Xalla y Teopanazco, que fueron estudiados por el arqueólogo Adrián Velázquez-Castro y que comprenden desde la materia prima —conchas sin modificación alguna—, las piezas fragmentadas con huellas de modificación antrópica y hasta objetos totalmente terminados, todos ellos provenientes de diversos contextos y manufacturados con moluscos tanto del océano Pacífico —*Spondylus princeps* y *Pinctada mazatlanica*— como del Atlántico —*Triplofusus giganteus* (anteriormente conocido como *Pleurpoploca giagantea*)— (Velázquez, 2011: 441, 442 y fig. 3). Algunos de los objetos ilustrados muestran la presencia de líneas para definir la forma de los diseños y es importante señalar que el autor menciona que para el trabajo de incisión en estos objetos malacológicos —entre los que se incluyen colecciones del sitio correspondiente al Formativo, Las Bocas, en Puebla, el Epiclásico en Tula, Hidalgo, y los ejemplares del Posclásico provenientes de Templo Mayor— se utilizaron instrumentos filosos de obsidiana, deducción basada en el trabajo experimental y el análisis traceológico; empero, el instrumento que se ilustra en la figura 10-d de la publicación muestra otro tipo de instrumento (manufacturado recientemente



**Fig. 14** Caracol marino decorado con pintura y esgrafiado que se exhibe en la Sala Teotihuacan del Museo Nacional de Antropología, en la Ciudad de México. Fotografía: Edgar Nebot García.

para llevar a cabo arqueología experimental) distinto a los que fueron identificados por el que esto escribe en la Ciudadela.

En América (y como hemos visto en el resto del mundo), la función intrínseca del afilador es posible que tenga una mayor antigüedad que la del rayador, dado que este último es un artefacto destinado a labores artesanales, mientras que el afilador debió de ser parte del utillaje lítico indispensable para procurar filo en una buena cantidad de herramientas que se fabricaron con la finalidad de aprovecharse para diversas actividades cotidianas, entre las que se incluían la caza y la pesca, procesar alimentos, confeccionar vestimenta, en la construcción de vivienda y otras muchas más labores que se escapan a la mente. La industria ósea teotihuacana alcanzó un gran desarrollo, como queda demostrado con la numerosa cantidad de herramientas manufacturadas con esta materia prima halladas a todo lo largo y ancho de la ciudad. A juzgar por la dispersión de los artefactos y su contexto, es presumible que la utilización de tales instrumentos estuviera destinada a diversas actividades utilitarias, como es el trabajo textil e incluso el ceremonial, en etapas que abarcan desde el periodo Clásico hasta el Postclásico.

En el tema de su fabricación nos interesan primordialmente los punzones, ya que su elaboración requirió del manejo forzoso de algún tipo de utensilio para

alisar la superficie del hueso y adelgazar uno de los extremos que sirvió como punta activa; en este caso es indiscutible el uso de afiladores de obsidiana que por sus características morfológicas funcionaron perfectamente para esta labor.

Los punzones óseos teotihuacanos elaborados con hueso animal fueron descubiertos en diversos yacimientos y prueba de ello son los ejemplares recuperados en el barrio de La Ventilla, los cuales también incluyen leznas (Romero, 2004: 102, 113 y 126), junto con los punzones hallados en el conjunto habitacional Teopancazco tanto en áreas de actividad como en asociación con enterramientos humanos (Manzanilla, 2012: 480, 536, 540 y 544), o bien, las leznas encontradas al interior de la estructura palaciega de Xalla (Manzanilla *et al.*, 2017: 27). A la lista se suman los especímenes posteriores al establecimiento teotihuacano durante los periodos Epiclásico y Postclásico (hecho que no impide suponer que el mismo sistema de afilado se mantuvo durante siglos en la antigua urbe), que fueron recuperados en la oquedad artificial conocida como la Cueva de las Varillas, ubicada a 250 metros con rumbo este de la Pirámide del Sol —en donde se encontraron una buena cantidad de estos utensilios fabricados con metápodos y huesos largos de cérvido que corresponden anatómicamente a las tibias, los radios y los peronés— (Padró, 2000: 103), además de los hallados en la también artificial Cueva del Pirul, que se ubica al norte de la entrada principal de la Cueva de las Varillas; en este caso se hallaron un total de 35 punzones fabricados con hueso animal de diversas especies (Padró, 2002: 119-124).

Por último, está la importantísima industria de la mica en Teotihuacan. Detectada en el contexto desde tiempos de L. Batres, pero profesionalmente estudiada hasta hace apenas algunos años, la mica es uno de los materiales que merecen una mención especial y, como toda aquella industria, integra una serie de procedimientos productivos que implican desde la selección de la materia prima —en este caso importada del estado de Oaxaca— hasta la manufactura de objetos acabados, lo que nos lleva a considerar el tipo de tecnología involucrada para la elaboración de los artefactos de mica y su importancia en la economía regional, e incluso estatal, dado que las colecciones de esta materia prima se han hallado primordialmente en espacios de élite teotihuacana; tal es el caso de las micas recuperadas en Xalla, que constituyen una muestra considerable y en la que se abarca todo el proceso productivo antes mencionado. Para nuestro caso son de especial interés los finos cortes que se presentan en los objetos al momento de llevarse a cabo la elaboración de formas definitivas, ya que como los autores Edgar Rosales y Linda Manzanilla señalan, se observan finas huellas lineales resultado del corte ejercido

por navajillas de obsidiana que poseían bastante filo (Rosales y Manzanilla, 2011: 137 y 138), lo que hace suponer que tales artefactos son los aquí bautizados como rayadores.

## Conclusiones

Como pudimos ver mediante los distintos proyectos arqueológicos referidos lo largo del texto, la tendencia actual en los estudios especializados concerniente a las actividades industriales líticas de los antiguos habitantes de la urbe teotihuacana va dirigida primordialmente a identificar fuentes naturales de abastecimiento de materias primas, reconocimiento de áreas de producción y unidades arquitectónicas en donde se concentraban los especialistas para desarrollar sus labores, con lo que se logró obtener importantes resultados en materia de comprensión de los fenómenos económicos que se produjeron durante el primer milenio después de Cristo, sobre todo en el altiplano central.<sup>16</sup>

Sin embargo, en lo que atañe específicamente a los análisis tipológicos que se practican comúnmente dentro de la disciplina arqueológica con las herramientas líticas de obsidiana —incluyendo los utensilios que se fabricaron con otras materias primas—, para el caso de las colecciones de Teotihuacan, insólitamente no se han llevado a cabo estudios importantes de los artefactos de obsidiana más allá de los típicamente aceptados y de sobra conocidos, los cuales, por su rezago metodológico, no se han podido reconocer útiles “nuevos” adicionales a los ya ampliamente divulgados por los investigadores. A partir de una colección de utillaje lítico fabricado con el distintivo vidrio volcánico del Altiplano Central, recuperada dentro de distintas capas de rellenos prehispánicos que actualmente cubren las evidencias arquitectónicas de las primeras etapas de ocupación indígena de la Ciudadela, el estudio de implementos líticos de reciente identificación en 2010 abre nuevas perspectivas en el enfoque de la industria lítica teotihuacana y actividades económicas relacionadas. La presencia de dos tipos de utillaje de obsidiana; el primero de ellos enfocado a la realización de finas incisiones sobre materiales de menor dureza con fines primordialmente decorativos tal como la superficie de las vistosas vasijas de terracota, y el segundo tipo a la reducción de superficies para proveer de una punta activa a ciertos artefactos, como fue el caso de punzones y leznas manufacturados en hueso y madera que tenían la función de producir orificios en artículos de piel durante la confección de la vestimenta, o bien

para desgranadores de maíz, e igualmente utilizados en la fabricación de cerámica, demuestran la pericia y el conocimiento tecnológico de los artesanos residentes en la gran urbe del centro de México. Esto se remonta al periodo prehistórico del Viejo Mundo en yacimientos notablemente antiguos que en el caso de los afiladores en su aspecto más primario, corresponden al Paleolítico Inferior. Una primera versión de los rayadores pueden rastrearse desde la época del Neolítico, y en tiempos muy posteriores, ya en el

continente americano, los hábiles artífices supieron adecuar conforme a los recursos locales y a las necesidades manuales la materia prima —en este caso la obsidiana de las fuentes más cercanas de Hidalgo y del mismo Estado de México— para crear instrumentos precisos que fueron ideados desde un primer momento para ser empleados como tales, hasta la reutilización de artefactos que con anterioridad habían sido descartados. Se sumaron a la lista otros más que fueron utensilios multifuncionales provistos de más de un área activa y asimismo productos defectuosos mientras eran elaborados, o bien los mismos desechos de talla que, de acuerdo a sus características formales, podían ser convenientes para manipularlos como rayadores o afiladores durante tal o cual labor económica.

No cabe duda de que el gremio de artesanos teotihuacanos especializados en la manufactura de objetos de obsidiana se valieron de mucho mayor cantidad de recursos técnicos de los que podemos suponer en nuestros días. No queda claro aún, por lo incipiente de los estudios relativos a la fabricación y uso de herramientas de lítica tallada, el nivel de inventiva y de innovación de los artífices metropolitanos, pero bajo la nueva luz del análisis de la lítica tallada es evidente que todavía quedan muchas cosas por resolver acerca de esta línea de producción y quehaceres relacionados a esta rama de la economía en Teotihuacan.

Después de haber incursionado en la interesante y también importante lítica teotihuacana, creo imprescindible una nueva revisión de los materiales líticos teotihuacanos resguardados en los distintos acervos de las áreas de investigación, incluyendo, por supuesto, los que provienen de la Ciudadela, ya que es clara la omisión en la identificación de estos (y seguramente otros más) tipos de artefactos que han logrado pasar inadvertidos por los investigadores. Enfoques más frescos dentro de nuestra disciplina permitirán en corto y mediano plazo arrojar mayores luces a las actividades de manufactura de artículos tales como la cerámica, el tejido y la industria ósea.

<sup>16</sup> Tendencia impulsada principalmente en los proyectos de investigación multidisciplinaria desarrollados en los sectores poblacionales de Otzohualco y Teopanazco, que fueron dirigidos por la doctora Linda Manzanilla (1993 y 2009).

## Agradecimientos

Quiero hacer patente mi agradecimiento a los arqueólogos Jesús Evaristo Sánchez Sánchez, Sergio Gómez Chávez y Julie Gazzola por su interés y apoyo, mismos que permitieron mi colaboración dentro del Proyecto Primeras Ocupaciones en Teotihuacán durante la segunda mitad de 2010 y principios de 2011.

## Bibliografía

### Andrews, B. W.

2012 La habilidad de los artesanos de navajas prismáticas y su relación con la intensidad productiva: un análisis comparativo de datos del periodo clásico en Teotihuacán y del periodo epiclásico en Xochicalco. *Cuicuilco*, 19 (54): 9-34.

### Bordes, F.

1968 *El mundo del hombre cuaternario*. Verona, Italia, Biblioteca para el Hombre Actual No. 30, McGraw-Hill Book Company/Ediciones Guadarrama, S.A

### Cabrera Castro, R.

1990 Apéndice: "Últimas excavaciones (1980-1988)". En E. Matos, *Teotihuacán: la metrópoli de los dioses* (pp. 187-220). Turín, Italia, Lunwerg Editores, S.A./Editoriale Jaca Book spa, Milano

### Cabrera Cortés, M. O.

2011 *Craft Production and Socio-Economic Marginality. Living on the Periphery of Urban Teotihuacán*. Tesis de Doctorado. Department of Anthropology, Arizona State University, Phoenix.

### Charlton, T. H.

1978 Teotihuacán, Tepeapulco, and obsidian exploitation. *Science*, 200 (4347): 1227-1236.

### Camps-Fabrer, H., y D'Anna, A.

1977 Fabrication expérimentale d'outils à partir de métapodes de mouton et de tibias de lapin. En *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique, Colloques Internationaux du C.N.R.S, No. 568* (pp. 311-323). París, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique.

### Carbonell, E., Guilbaud, M., y Mora, R.

1983 Utilización de la lógica analítica para el estudio de Tecnocomplejos a cantos tallados. Barcelona, G.I.P.E.S. Moviment Lògica Històrica (*Cahier Noir*, 1:1-64).

### Carbonell, E., Mosquera, M., Ollé, A., Rodríguez, P. X., Sala, R., y Vaquero, M.

1992 *New elements of the Logical Analytic System. First international meeting on technical systems to configure lithic objects of scarce elaboration / des nouveaux éléments du Système Logique Analytique. Première Réunion des systèmes techniques de configuration d'objets lithiques peu élaborés*. Terragona, Reial societat arqueològica terraconense (*Cahier Noir*, 6:5-61).

### Carrillo Ruiz, E., y Morales Hernández, G.

2008 *Estudio comparativo de la lítica tallada del barrio de La Ventilla, Teotihuacán*. Tesis de Licenciatura. ENAH-INAH, México.

### Clark, J. E.

1986 From mountains to molehills: a critical review of Teotihuacán's obsidian industry. En I. Barry, (ed.), *Research in Economic Anthropology, Supplement 2: Economic Aspects of Prehispanic Highland Mexico* (pp. 23-74). Greenwich, Connecticut, JAI Press.

### Cobean, R. H.

2002 *Un mundo de obsidiana. Minería y comercio de un vidrio volcánico en el México antiguo*. México / Pittsburgh, INAH / Universidad de Pittsburgh (Serie Arqueología de México).

### Crandell, O., Ionescu, C., y Mirea, P.

2016 Neolithic and Chalcolithic stone tools used in ceramics production: Examples from the south of Romania. *Journal of Lithic Studies* 3 (1): 241-258.

### García Cook, A.

1982 *Análisis tipológico de artefactos*. México, INAH (Científica, 116).

### García Moll, R.

1977 *Análisis de los materiales arqueológicos de la Cueva del Texcal, Puebla*. México, INAH (Científica, 56).

### Gazzola, J.

2009 Características arquitectónicas de algunas construcciones de fases tempranas en Teotihuacán. *Arqueología*, 2a. ép. (42): 216-233.  
2010 Proyecto Primeras Ocupaciones en Teotihuacán. Informe de las excavaciones realizadas en la plaza de La Ciudadela, complejo de La Ciudadela, Teotihuacán. Del 1 de septiembre al 31 de diciembre de 2009. Informe entregado al Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

- Hernández, C.**  
1993 La lítica. En L. Manzanilla (coord.), *Anatomía de un conjunto residencial teotihuacano en Oztotyahualco*. Vol I: *Las excavaciones* (pp. 388-467). México, IIA-UNAM.
- Hirth, K.G., Carballo, D.M., Denisson, M., Carr, S., Imfeld, S., y Dyrdaahl, E.**  
2019 Excavation of an obsidian craft workshop at Teotihuacan, Mexico. *Ancient Mesoamerica* 30: 163-179
- Inizan, M.-L., Reduron-Ballinger, M., Roche, H., y Tixier, J.**  
1999 *Technology and terminology of knapped Stone: Préhistoire de la Pierre Taillée*, t. 5. Nanterre, Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques.
- Jackson, D.**  
1990a Análisis sobre la producción y el uso de lítica en el sitio La Mesa. En A. G. Mastache, R. H. Cobean, C. Rees y D. Jackson, *Las industrias líticas Coyotlatelco en el área de Tula* (pp. 145-215). México, INAH (Científica, 221).  
1990b Análisis sobre la producción y el uso de lítica en el sitio de Atitalaquia. En A. G. Mastache, R. H. Cobean, C. Rees y D. Jackson, *Las industrias líticas Coyotlatelco en el área de Tula* (pp. 217-290). México, INAH (Científica, 221).
- Keeley, L. H.**  
1980 *Experimental determination of Stone tool uses. A Microwear Analysis*. Chicago, The University of Chicago Press (Prehistoric Archeology and Ecology Series).
- López García, J. M.**  
2015 *Iconografía de los pectorales de concha de la Huasteca*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Antropología, Universidad Veracruzana, Xalapa.
- Manzanilla, L. R. (coord.)**  
1993 *Anatomía de un conjunto residencial teotihuacano en Oztotyahualco*. 2 vols. México, IIA-UNAM.
- Manzanilla, L. R.**  
2009 Corporate Life in Apartment and Barrio Compounds at Teotihuacan, Central Mexico: Craft Specialization, Hierarchy, and Ethnicity. En L. R. Manzanilla y C. Chapdelaine (eds.), *Domestic Life in Prehispanic Capitals. A Study of Specialization, Hierarchy, and Ethnicity* (pp. 21-42). Ann Arbor, University of Michigan (Memoirs of the Museum of Anthropology, University of Michigan, 46).  
2012 Banco de datos del sitio Teopanazgo. Proyecto "Teotihuacan: elite y gobierno", 1997-2005 (Anexo 1). En L. R. Manzanilla (ed.), *Estudios arqueométricos del centro de barrio de Teopanazgo en Teotihuacan* (pp. 467-552). México, IIA-UNAM.
- Manzanilla, L. R., Bokhimi, X., Tenorio, D., Jiménez-Reyes, M., Rosales, E., Martínez, C., y Winter, M.**  
2017 Procedencia de la mica de Teotihuacan: control de los recursos suntuarios foráneos por las élites gobernantes. *Anales de Antropología*, 51: 23-38.
- Merino, J. M.**  
1994 *Tipología lítica*. 3a. ed. [*Munibe Antropología-Arkeología*, supl. 9]. San Sebastián-Donostia, Sociedad de Ciencias Aranzadi.
- Moholy-Nagy, H., Meierhoff, J., Golitko, M., y Kestle, C.**  
2013 An analysis of pXRF obsidian source attributions from Tikal, Guatemala. *Latin American Antiquity*, 24 (1): 72-97.
- Mora, R., Martínez, J., y Terradas, X.**  
1991 Un proyecto de análisis: El Sistema Lógico Analítico (SLA). *Treballs d'Arqueologia*, 1: 173-199.
- Nebot García, E.**  
2010 Tablas de concentración de artefactos líticos tallados provenientes del proyecto "Primeras Ocupaciones en Teotihuacan": excavación 2009. México, texto inédito en posesión del autor.  
2012 *Tecnología ósea y cultura preclásica en la Cuenca de México. Producción y utilización de artefactos en hueso, diente y asta: su importancia social y económica en la aldea nuclear de Tlatilco durante el Preclásico Medio*. México, Colección Estudios Mexicanos 1. Enciclopedia Americana de Arqueología Mundial, Nebot García Ediciones  
2013 El Xochitlicacan y el Quauitl-xicalli del recinto sagrado de México Tenochtitlan: el árbol como símbolo de poder en el México antiguo. *Dimensión Antropológica*, 59: 7-50.  
2016 *Proyecto: Revaloración de los estudios sobre prehistoria de la Cuenca de México, y propuesta de investigación sobre el tema*. Informe final para obtener la definitividad de profesor-investigador de base del INAH. Dirección de Estudios Arqueológicos, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Nelson, Z.**  
2009 Obsidian biface production at Teotihuacan: reexamining a Coyotlatelco phase workshop from Hacienda Metepec. *Ancient Mesoamerica*, 20 (1): 149-162.

**Ortiz Rubio, A. L. K.**

- 2010 *Los vasos teotihuacanos con decoración plano-relieve: un análisis cronológico e iconográfico*. Tesis de licenciatura. ENAH-INAH, México.

**Padró Irizarry, V. J.**

- 2000 *Artefactos en asta y hueso: una propuesta metodológica para su estudio a partir de un ejemplo teotihuacano*. Tesis de maestría. FFYL-IIA-UNAM, México.
- 2002 *La industria del hueso trabajado en Teotihuacan*. Tesis de doctorado. FFYL-IIA-UNAM, México.

**Parry, W. J.**

- 1987 *Chipped Stone tools in Formative Oaxaca, Mexico: Their procurement, production and use*. Ann Arbor, University of Michigan (Memoirs of The Museum of Anthropology, University of Michigan, 20).
- 2014 Reflections on reflections. En M. N. Levine y D. M. Carballo (eds.), *Obsidian Reflections: Symbolic Dimensions of Obsidian in Mesoamerica* (pp. 279-318). Boulder, University Press of Colorado.

**Pastrana, A., y Domínguez, S.**

- 2009 Cambios en la estrategia de la explotación de la obsidiana de Pachuca: Teotihuacan, Tula y la Triple Alianza. *Ancient Mesoamerica*, 20 (1): 129-148.

**Pastrana, A., Domínguez, S., y Sterpone, O.**

- 2011 Producción y uso de navajas prismáticas de obsidiana en la Sierra de las Navajas: Fase Tlamimilolpa. En L. R. Manzanilla y K. G. Hirth (eds.), *Producción artesanal y especializada en Mesoamérica: áreas de actividad y procesos productivos* (pp. 153-176). México, INAH / IIA-UNAM.

**Piña Chan, R.**

- 1958 *Tlatilco*, t 1. México, INAH (Serie Investigaciones, 1).

**Ratray, E. C.**

- 1987 La producción y la distribución de obsidiana en el periodo Coyotlatelco en Teotihuacan: un estudio preliminar. En E. McClung de Tapia y E. C. Ratray (eds.), *Teotihuacan: Nuevos Datos, Nuevas Síntesis, Nuevos Problemas* (pp. 451-463). México, IIA-UNAM.

**Ratray, E. C., y Civera Cerecedo, M.**

- 1999 Los entierros del Barrio de los Comerciantes. En L. Manzanilla y C. Serrano (eds.), *Prácticas funerarias en la Ciudad de los Dioses. Los enterramientos humanos en la antigua Teotihuacan* (pp. 149-172). México, IIA-UNAM.

**Romero Hernández, J.**

- 2004 *La industria ósea en un barrio teotihuacano: los artefactos de hueso de La Ventilla*. Tesis de licenciatura. ENAH-INAH, México.

**Rosales, E. A., y Manzanilla, L. R.**

- 2011 Producción, consumo y distribución de la mica en Teotihuacan. Presencia de un recurso alóctono en los contextos arqueológicos de dos conjuntos arquitectónicos: Xalla y Teopancazco. En L. R. Manzanilla y K. G. Hirth (eds.), *Producción artesanal y especializada en Mesoamérica: áreas de actividad y procesos productivos* (pp. 131-152). México, INAH / IIA-UNAM.

**Ruiz Aguilar, M. E.**

- 1981 *Análisis tipológico y cronológico de la lítica tallada del Clásico teotihuacano*. Tesis de licenciatura. ENAH-INAH, México.

**Sanders, W. T., y Michels, J. W. (eds.)**

- 1977 *Teotihuacan and Kaminaljuyu: a Study in Prehistoric Culture Contact*. Pennsylvania, Pennsylvania State University Press. University Park

**Santamaría, D., y García Bárcena, J.**

- 1989 *Puntas de proyectil, cuchillos y otras herramientas sencillas de Los Grifos*. México, INAH (Cuadernos de Trabajo, 40).

**Santley, R. S.**

- 1983 Obsidian trade and Teotihuacan influence in Mesoamerica. En A. G. Miller (ed.), *Highland-Lowland interaction in Mesoamerica: interdisciplinary approaches* (pp. 69-124). Washington, Dumbarton Oaks.

**Santley, R. S., Kerley, J. M., y Barrett, T. P.**

- 1995 Teotihuacan period obsidian assemblages from the Teotihuacan Valley. En Sanders, W. T. (ed.), *The Teotihuacan Valley Project Final Report – Volume 3, The Teotihuacan Period Occupation of the Valley, Part 2: Artifact Analysis* (pp. 466-483). Pennsylvania, The Pennsylvania State University (Occasional Papers in Anthropology, 20).

**Semenov, S. A.**

- 1981 *Tecnología prehistórica: Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso*. Madrid, Akal (Universitaria, 6).

**Spence, M. W.**

- 1981 Obsidian production and the State in Teotihuacan. *American Antiquity*, 46 (4): 769-788.

- 1986 The San Martin Complex: an obsidian workshop area in Teotihuacan, México. [Ms. inéd., 18 pp.).
- 1987a The scale and structure of obsidian production in Teotihuacan. En E. McClung de Tapia y E. C. Rattray (eds.), *Teotihuacan: Nuevos datos, nuevas síntesis, nuevos problemas*, (pp. 429-450). México, IIA-UNAM.
- 1987b La evolución del sistema de producción de obsidiana en Teotihuacan. En J. Mountjoy y D. L. Brockington (eds.), *El auge y la caída del Clásico en el México central* (pp. 87-128). México, IIA-UNAM.
- 1996 Commodity or gift: Teotihuacan obsidian in the Maya Region. *Latin American Antiquity*, 7 (1): 21-39.
- Spence, M. W., Kimberlin, J., y Harbottle, G. .**
- 1984 State-controlled procurement and the obsidian workshops of Teotihuacán, Mexico. En J. E. Ericson y B. A. Purdy (eds.), *Prehistoric Quarries and Lithic Production* (pp. 97-105). Nueva York, Cambridge University Press.
- Storey, G. R.**
- 1986 Obsidian utilization at Tlajinga 33, Teotihuacan. Ponencia presentada en el Encuentro Anual No. 51 (Abril) de la Society for American Archaeology. Nueva Orleans.
- Storey, R., y Widmer, R. J. .**
- 1999 The burials of Tlajinga 33. En L. Manzanilla y C. Serrano (eds.), *Prácticas funerarias en la Ciudad de los Dioses. Los enterramientos humanos en la antigua Teotihuacan* (pp. 203-218). México, IIA-UNAM.
- Sugiyama, S.**
- 2005 *Human Sacrifice, Militarism, and Rulership. Materialization of State Ideology at the Feathered Serpent Pyramid, Teotihuacan*. Nueva York, Cambridge University Press.
- Sugiyama, S., y López Luján, L.**
- 2006 Sacrificios de consagración en la Pirámide de la Luna, Teotihuacan. En Sugiyama, S. y L. López Luján (eds.), *Sacrificios de consagración en la Pirámide de la Luna* (pp. 25-52). México / Conaculta-INAH-Museo del Templo Mayor / Arizona State University.
- Tolstoy, P.**
- 1971 Utilitarian artifacts of Central Mexico. En G. F. Ekholm e I. Bernal (eds.), *Handbook of Middle American Indians* (vol. 10, pp. 270-96). Austin, University of Texas Press.
- Torchy, L., y Gassin, B.**
- 2010 Le travail de la poterie en contexte chasséen: des outils en silex pour la production céramique? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107 (4): 725-735.
- Vaillant, G. C.**
- 1935 Excavations at El Arbolillo. *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, 35 (2).
- Velázquez Castro, A.**
- 1999 *Tipología de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan*. México, INAH (Científica, 392).
- 2011 El reinado de Axayácatl y la creación del estilo tenochca del trabajo de la concha. *Ancient Mesoamerica*, 22: 437-448.