

M. Jiménez-Reyes,* A. L. Téllez Nieto,** A. García-Cook,** D. Tenorio*

Obsidiana arqueológica de Cantona, Puebla: los diversos orígenes

Resumen: Con el propósito de identificar muestras de obsidiana que no sólo incluyeran las provenientes del yacimiento de Oyameles-Zaragoza, se analizaron 83 piezas recuperadas en trece unidades arquitectónicas y cinco talleres estatales de Cantona, 16 sitios arqueológicos de la Cuenca de Oriental relacionados con esa ciudad y tres yacimientos de obsidiana de la misma cuenca. En el estudio se incluyeron periodos desde Pre Cantona hasta Cantona IV. Los yacimientos identificados fueron, además de Oyameles-Zaragoza: Guadalupe Victoria, Sierra de Pachuca, Otumba, Paredón, Derrumbadas, Altotonga, Pico de Orizaba y tres más de origen desconocido. La obsidiana de Oyameles-Zaragoza fue encontrada lo largo de todos los periodos y en todos los sitios señalados. En las unidades más tempranas se encontraron materiales foráneos; en un segundo momento, que coincide con el apogeo de Cantona, el uso es casi exclusivo de la obsidiana de Oyameles-Zaragoza, y para el periodo más tardío de nuevo se identificaron obsidianas foráneas. En los sitios de la Cuenca de Oriental se observa una mayor variedad de yacimientos: los más tempranos presentan en común piezas de obsidiana procedentes de uno de los yacimientos desconocidos. El dominio de Cantona sobre el yacimiento de Oyameles-Zaragoza se reafirma con los resultados obtenidos, así como su influencia en el área de la Cuenca de Oriental durante los casi 2000 años de ocupación; además, aportan nueva información sobre el uso de obsidianas provenientes de otros yacimientos.

Palabras clave: Cuenca de Oriental, Cantona, obsidiana, análisis por activación neutrónica.

Abstract: In order to identify obsidian other than that from the Oyameles-Zaragoza source, eighty-three pieces were analyzed. These samples were recovered from thirteen architectural units and five state workshops at Cantona, sixteen archaeological sites in the Eastern Basin related to that city, and three obsidian sources in the same basin. In this study the periods from pre-Cantona to Cantona IV were included. In addition to Oyameles-Zaragoza, the sources identified were Guadalupe Victoria, Sierra de Pachuca, Otumba, Paredón, Derrumbadas, Altotonga, Pico de Orizaba, and three of unknown origin. Oyameles-Zaragoza obsidian was found throughout all periods at all the sites. Foreign materials were found in the earliest units; in a second stage, which coincides with the peak of Cantona, the use of obsidian of Oyameles-Zaragoza is almost exclusive and in the latest period, foreign obsidian was again identified. At sites in the Eastern Basin, a wider range of sources is observed; the earliest ones have in common obsidian from one of the unknown sources. These results confirm the dominance of Cantona over the Oyameles-Zaragoza source and its influence in the Eastern Basin throughout its almost 2000 years of occupation; it also provides new information about the use of obsidian from other sources.

Keywords: East Basin, Cantona, obsidian, neutron activation analysis.

La Cuenca de Oriental se localiza entre las latitudes 18°55'00'' a 19°42'20'' norte y las longitudes 97°08'35'' a 98°02'34'' oeste (figs. 1 y 2), en el estado de

* Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

** Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Los autores agradecen al personal del reactor nuclear del ININ, y al señor Jesús Muñoz Lujano, por el apoyo técnico.

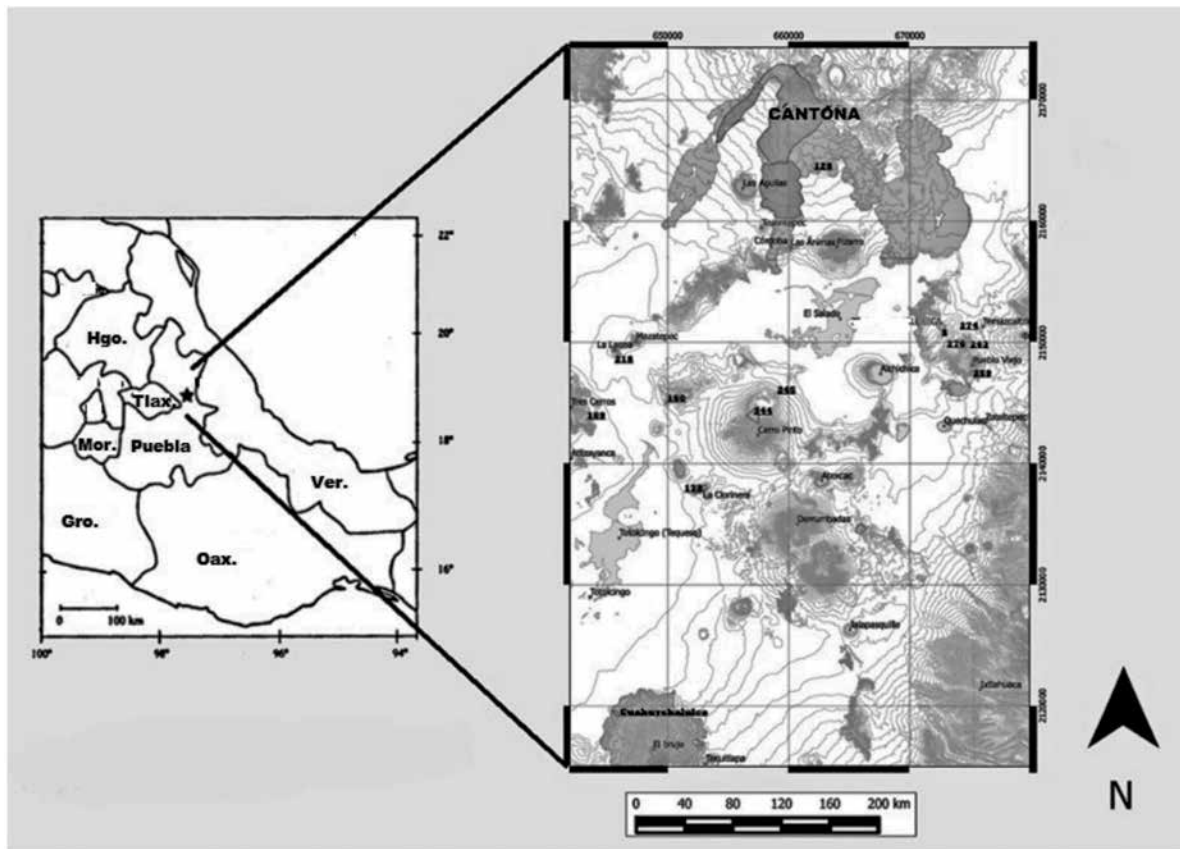
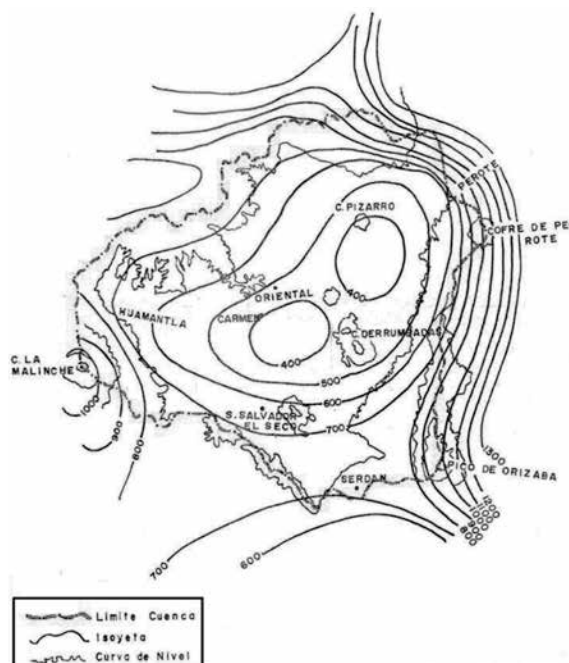


Fig. 1 Ubicación geográfica de Cantona y de algunos sitios de la Cuenca de Oriental.



Puebla. Limita al norte con la Caldera de Los Humeros y la Sierra de San Antonio, al noroeste con la Sierra de Tlaxco, al oeste con la Malinche, al sur con la Sierra de Soltepec y al oriente con la Sierra de Citlaltépetl (Reyes Cortés, 1979). La superficie de la Cuenca se calcula en 5 250 km² y su eje mayor cuenta con 70 km; en el interior se observan varias prominencias volcánicas entre las que destacan el Cerro Pizarro y Las Derrumbadas cuyas altitudes fluctúan entre 2945 y 2436 msnm, mientras la planicie varía entre 2312 y 2334 msnm. Dentro de la Cuenca de Oriental se ubican, además de la importante ciudad prehispánica de Cantona, numerosos sitios prehispánicos.

Cantona se encuentra al oriente del Altiplano Central, al centro-norte de la Cuenca de Oriental.

Fig. 2 Plano de isoyetas de la Cuenca de Oriental (Reyes Cortés, 1979).

La ciudad fue construida en la ladera sur de la formación volcánica del Cuaternario denominada Los Humeros, sobre un derrame andesítico-basáltico (fig. 1), tiene una extensión de 1453 ha. Se localiza en las coordenadas 19°32'30" y 19°37'30" latitud norte y 97°28'15" y 97°31'30" de longitud oeste con una altitud que varía entre 2480 y 2609 msnm.

Cronología

En relación con el desarrollo temporal que se utiliza para Cantona y para la mitad norte de la Cuenca de Oriental, en nuestros días se han planteado dos secuencias de cinco fases culturales cada una. Para Cantona son: Pre-Cantona, Cantona I, Cantona II, Cantona III y Cantona IV. Y para el norte de la Cuenca de Oriental: Sotolaco, Tezontepec, Payuca, Alchichica y Xaltepec. Aunque se vislumbra una sexta, ésta no está plenamente definida.

En los asentamientos de la Cuenca de Oriental está presente un buen número de elementos culturales de Cantona; sin embargo, en muchos casos se encuentran otros rasgos: uso de cementante en algunos casos, recubrimientos de lodo o estuco en otros, simetría en las construcciones y materiales culturales (cerámica y lítica) no presentes en Cantona. Por tanto, se manejan en forma paralela dos secuencias culturales (fig. 3), las cuales se describen a continuación.

Pre-Cantona. Corresponde a las primeras evidencias de presencia humana sedentaria, entre 1000 y 600 a.n.e. Durante ese periodo los pobladores aún no manifestaban los elementos culturales básicos que después iban a caracterizar a Cantona. La única característica presente es la ausencia de cementante en sus construcciones.

Sotolaco. Esta fase va de 1000-900 a 600 a.n.e., en la que igualmente estuvieron presentes en el área los primeros grupos sedentarios, de los cuales se conocen 124 asentamientos, entre ellos: 28 villas, dos grandes pueblos y dos pueblos, además de un fortín u observatorio militar (García Cook, 2009).

Cantona I. Abarca el periodo 600 a.n.e.-50 d.n.e. y en esta fase ya se dan los elementos culturales básicos que caracterizan a Cantona e ini-

Las fases culturales:

Áreas Tiempo	Cantona	Norte Cuenca de Oriental	Áreas Tiempo
1100	-----	?	1000
900	Cantona IV		
600	Cantona III	Xaltepec	1500
300	Cantona II	Alchichica	
d.n.e. -0- a.n.e.	Tarde	Payuca	2000
300	Cantona I	Tezontepec	2500
600	Temprano		
900	Pre Cantona	Sotolaco	3000
	-----	-----	

Fig. 3. Fases culturales para Cantona y la mitad norte de la Cuenca de Oriental.

cian otros: la construcción de elementos defensivos (puestos militares y muros de contención para terrazas, a manera de murallas), de canchas para juego de pelota; de talud-paramentos y talud-moldura-paramentos para construcciones cívico-religiosas, de calles al interior del asentamiento y caminos pavimentados hacia otras poblaciones o hacia los yacimientos de cantera, tezontle y obsidiana; la producción intensiva de artefactos de obsidiana (talleres estatales, locales y familiares); y el fuerte intercambio comercial con poblaciones hacia el sur, este y sureste. Todos esos elementos culturales se incrementan entre 350 y 300 a.n.e., a mediados de Cantona I, cuando inicia el primer gran apogeo cultural que dura hasta el final de Cantona II. Al final de Cantona I e inicios de Cantona II estaban en uso 16 canchas para juego de pelota (García Cook y Zamora Rivera, 2010).

Tezontepec (600-300 a.n.e.). Corresponde cronológicamente a Cantona I temprano. Durante esta fase el número de asentamientos y, por tanto, de la población se incrementa notablemente; se conocen 211 ocupaciones, 143 de carácter rural y 68 proto-urbanos (villas) y urbanos (pueblos y grandes pueblos) Se inicia un fuerte apogeo cul-

tural y la mayor parte de los asentamientos quedan bajo el control directo de Cantona, la que se inicia como gran ciudad.

Payuca (300 a.n.e.-100 d.n.e.). Corresponde a Cantona I tardío. Durante la primera mitad de la fase se continúa y se incrementa el apogeo cultural iniciado desde Tezontepec. Después (150-100 a.n.e.) se presenta un fuerte abandono y el despoblamiento de 122 asentamientos; al parecer, esa población se va a ocupar Cantona, o bien se va hacia el sur, a Cholula, la que también inicia un pronto despeque por estas fechas.

Cantona II. Comprende el periodo del 50 d.n.e. al 550-600 d.n.e. y continúa el primer gran apogeo cultural. La ciudad, dividida en tres sectores, era de gran complejidad social y muy activa, con fuertes relaciones en lugares tanto cercanos como lejanos por medio del intercambio de la obsidiana. Se considera que el área de la ciudad y la población eran al inicio (100 d.n.e.) de 670 ha y 50 000 habitantes, mientras hacia 400-450 d.n.e. contaba ya con poco más de 1000 ha y cerca de 65 000 habitantes. Entre 550 y 600 d.n.e. se presentó una revuelta interna; las fachadas de las construcciones cívico-religiosas fueron destruidas, las pirámides y plazas quedaron abandonadas; sin embargo, y pese a cierto estancamiento tecnológico, se mantuvo la fabricación de artefactos de obsidiana para exportación (García Cook y Zamora Rivera, 2010).

Alchichica (50-600 d.n.e.). Para este periodo tanto el número de asentamientos como de población disminuye: sólo 84 sitios se ocuparon por cierto tiempo, mucho menos de la mitad de los existentes en Payuca, e incluso durante Tezontepec. El gran apogeo cultural alcanzado en la mitad norte de la Cuenca de Oriental se ve frenado por una importante migración hacia las tres grandes ciudades existentes en ese momento en el Altiplano Central: Cantona, Cholula y Teotihuacan, urbes que demandaban mano de obra y ofrecían otro tipo de oportunidades.

Cantona III (550-600 a 900 d.n.e.). Para entonces Cantona cubre 1 453 ha, y una población estimada entre 87 500 y 93 000 habitantes, debido a la llegada masiva de nuevos pobladores. Fue el momento en que Cantona tuvo la mayor cantidad de población y mayor control regional del comercio

a grandes distancias (García Cook, 2003; 2004). Culturalmente se observan cambios notables: desaparecen la realización de esculturas y representaciones de dioses, se consolida un régimen militar y la teocracia pasa a segundo plano.

Xaltepec (600 a 900 d.n.e.). Fase contemporánea de Cantona III y representada por tan sólo 49 asentamientos, 24 de carácter urbano y proto-urbanos y 25 rurales. Hacia finales de esta fase cultural permanecen tan sólo 23 asentamientos; posteriormente, el número de sitios con ocupación humana se reduce aún más, hasta llegar a cinco asentamientos entre 900 y 1050-1100 d.n.e., los cuales no definen de manera clara una nueva fase cultural.

Cantona IV. Fue el periodo de abandono de la ciudad, ubicado entre 900 d.n.e. y 1000-1050 d.n.e., aunque bien podría haber tenido una temporalidad más corta; la urbe se vio reducida a un pueblo disperso. Del momento en el que se desocupó totalmente, se conoce tan sólo parte de la arquitectura, la cerámica y la extensión (García Cook, 2003; 2004). Todo parece indicar que, al caer y desocuparse Cantona, la parte norte de la Cuenca de Oriental también se abandonó. Así que a partir del 1050-1100 d.n.e. ya no existen asentamientos humanos con carácter permanente en el área.

Las unidades arquitectónicas

Para la presente investigación se escogieron piezas de obsidiana recuperadas en trece unidades arquitectónicas de Cantona: 4, 5, 12, 18, 215 y 490 (García Cook *et al.*, 2005), 71 (García Cook y Martínez Calleja, 2010), 72 (García Cook *et al.*, 2005), 139 y 209 (García Cook y Martínez Calleja, 2009), 202 (Cruz Jiménez, 2010), 207 (García Cook y Martínez Calleja, 2008), así como de la denominada Estructura K (Pirámide El Palacio) (García Cook y Merino Carrión, 1996); de tal manera que se abarcara el total de la cronología mencionada.

Los talleres estatales

Debido a la localización de Cantona sobre un malpaís, el entorno inmediato a la urbe no era apto

para la agricultura y, por ende, la producción y comercio de objetos de obsidiana fueron la base económica.

Lara Galicia (2003) y García Cook (2003 y 2009) definieron a los talleres de Cantona de la siguiente manera: 1) taller primario corresponde a un área ubicada fuera del área de explotación y con evidencia del trabajo de la obsidiana en sus primeras etapas; es decir, donde se hallan núcleos, lascas y lascas de cresta; 2) un taller secundario se caracteriza por herramientas en las últimas etapas de transformación; 3) el taller terciario corresponde a las aldeas, los materiales encontrados son herramientas terminadas y fragmentos de éstas, así como lascas de retoque. Los talleres dentro de la ciudad que funcionaron durante largo tiempo han sido denominados talleres estatales, pues la producción estuvo controlada por el Estado; en ellos había una producción sistemática y abundante de artefactos de obsidiana.

Con el Proyecto Norte de la Cuenca de Oriental se han detectado tanto las zonas de explotación como talleres primarios en barrancas, talleres secundarios y talleres terciarios, estos últimos ya en asentamientos con carácter permanente, y todos ubicados fuera de la ciudad de Cantona. También se localizó un área de talleres al pie del Centro Cívico Religioso, los talleres estatales. Todo parece indicar que fue Cantona quien obtuvo la obsidiana de Oyameles-Zaragoza, la transformó en núcleos y/o navajas prismáticas y comerciaba con ella, llegando a lugares bastante distantes (García Cook, 2003).

Las muestras del presente trabajo provienen de los sitios siguientes: a) Taller 1, localizado sobre una plataforma con dos accesos escalonados, tiene un basamento habitación en la parte central; ahí se produjo un buen número de navajas prismáticas (García Cook, 2014). Casi la totalidad del material lítico recuperado en este taller es de obsidiana; la mayor parte son lascas, seguidas por las navajas y, en menor medida, núcleos y otros artefactos. b) El taller 2 es un espacio dentro de un patio, un depósito de los desechos producidos en otros talleres de elaboración de artefactos de obsidiana; las capas de desechos están separadas por estratos de grava. c) Los talleres 3 y 4 se consideran “estatales” y se hallan dentro de unidades

habitacionales, hacia el centro del área de talleres. Casi todo el material lítico recuperado es de obsidiana, en particular lascas, micro-lascas y navajas. d) El taller 5 está integrado por varias áreas, tanto de actividad como de depósitos para desechos.

Los sitios de la Cuenca de Oriental

Los sitios de la Cuenca de Oriental estuvieron relacionados con Cantona, en mayor o menor medida. Para la presente investigación se escogieron muestras de obsidiana de tres yacimientos (sitios 316, 317 y 318) y de 16 sitios arqueológicos ya descritos en la literatura: sitio 8, Pueblo Viejo III o Alchichica I (García Cook y Merino Carrión, 1998), sitio 26 (Merino Carrión *et al.*, 2001), sitio 128 Cerro del Viento II y 134 Rincón de las Víboras (García Cook, 2009; García Cook y Martínez Calleja, 2009), sitio 149 (García Cook y Zamora Rivera, 2010), sitios 150 y 173 Loma Colorinera (García Cook y Martínez Calleja, 2008), sitios 189 y 218 (Laurel Valencia, 2009), sitios 244, 245, 259 Pueblo Viejo II, 263, 270 y 274 (Laurel Valencia, 2010) y Cuauhyehualulco (García Cook y Zamora Rivera, 2010).

Los sitios 316, 317 y 318 son yacimientos de obsidiana. El sitio 316 (oeste: 673785 E, 2132949 N; este: 674747 E, 2132205 N, a 2 475 msnm), denominado Barranca de los Ixtles, Guadalupe Victoria, se encuentra en la margen de un río de temporal; abarca 50 ha de guijarros de entre 10 y 20 cm. El sitio 317 (norte: 661500 E, 2139000 N; sur: 66250 E, 213750 N; oeste: 661000 E, 2138200 N; de 2 420 a 2 480 msnm), ocupado por bancos de arena, se halla al sureste del Xalapasco de Atexcac, Derrumbadas 1, poblado de San Luis Atexcac. Es un terreno con escoria volcánica y fragmentos de obsidiana de forma irregular de entre 15 y 30 cm, en su mayoría incluidos en las paredes de barrancas y escorrentías y pocas en superficie. El sitio 318 (norte: 663000 E, 2137000 N; Sur: 663000 E, 2136200 N; Este: 663500 E, 21365000 N; oeste: 66250 E, 21365000 N; de 2440 a 2500 msnm) es un banco de material al NE de Cantona denominado Derrumbadas II, San Luis Atexcac. Ocupa 20 ha de terreno, con escoria y toba volcánica (andesítica), donde se hallan fragmentos y nódulos

de obsidiana de 20 a 40 cm, incluidos en paredes de barrancas y corrientes de agua menores, pero ausentes en superficie.

La obsidiana en Cantona

El tema de la obsidiana en Cantona ha dado lugar a múltiples publicaciones (Ferriz, 1985; García Cook y Merino Carrión, 1998; Lara Galicia, 2003; García Cook, 2003; García Cook y Martínez Calleja, 2010; García Cook, en prensa) y ha quedado establecido que la obsidiana trabajada en los talleres estatales de Cantona procedía mayormente de los yacimientos de Oyameles-Zaragoza (García Cook *et al.*, 2010). Este material fue la base de la economía de la ciudad y tal vez la ciudad haya sido abandonada por combinación de varios factores que habrían provocado la inestabilidad y fractura del sistema de producción y comercialización de la obsidiana (Gazzola, 2005).

El yacimiento de obsidiana Oyameles-Zaragoza se localiza al extremo norte de la Cuenca de Oriental, entre las actuales poblaciones de Oyameles y Zaragoza, Puebla, a 10 km del extremo norte de Cantona (García Cook, 2003: 319). A la fecha, Charles L.F. Knight realiza un estudio específico de dichos yacimientos.

Con base en la presencia de la obsidiana de esos yacimientos en diversos sitios arqueológicos, se ha inferido que Cantona mantuvo contacto con diversas regiones: el sur de Puebla, el centro y sur de la costa del Golfo de México, Oaxaca, Yucatán e incluso Guatemala y, en menor escala, la Cuenca de México. Sin embargo, en Cantona misma y en la región de la Cuenca de Oriental se ha detectado obsidiana —en pequeña escala— que, debido a sus características macroscópicas, parece proceder de otros yacimientos. Para la presente investigación se seleccionaron muestras de obsidiana que aparentan no proceder de los yacimientos de Oyameles-Zaragoza, aun cuando la diferencia se deba a una sola característica macroscópica. Por tanto, estas muestras representan un escaso porcentaje del total de la obsidiana utilizada en el sitio o unidad arquitectónica de la que provienen.

Los objetivos de la presente investigación fueron los siguientes: 1) identificar la procedencia de

un conjunto de muestras de obsidiana recuperadas en la ciudad de Cantona, así como de algunos sitios de la Cuenca de Oriental; 2) corroborar o descartar la hipótesis de que Oyameles-Zaragoza era la única fuente de obsidiana para Cantona; 3) relacionar los resultados con los periodos culturales —Cantona I a Cantona IV— en la ciudad, sus talleres y los sitios de la Cuenca de Oriental (1100 a.n.e.-900 d.n.e).

Metodología

La selección de los 83 materiales se realizó con base en atributos macroscópicos tales como color y pureza de la obsidiana. Ese muestreo se realizó en la Bodega del Proyecto Especial Cantona. El análisis de las muestras de obsidiana se llevó a cabo mediante activación neutrónica, cuyos detalles experimentales ya fueron descritos (García Cook *et al.*, 2010). Después de que las piezas estuvieron limpias y molidas, muestras de 200 mg junto con una cantidad idéntica del material de referencia (SRM 278 certificado por el NIST) se irradiaron durante 2 horas en el reactor nuclear TRIGA MARK III del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Se almacenaron durante algunos días para permitir el decaimiento de los isótopos de vida media corta, y al final la radiactividad de cada muestra fue medida durante 60 minutos con un detector de GeH, acoplado a un analizador multicanal de altura de pulsos.

Los resultados fueron comparados con datos provenientes de investigaciones arqueométricas previas (Glascock *et al.*, 1988; Cobean *et al.*, 1991; Glascock y Darras, 1994; Braswell y Glascock, 1998; Darras, 1999; Jiménez-Reyes *et al.*, 2001; Cobean, 2002; Cruz y Tenorio, 2008; Glascock *et al.*, 2010; García Cook *et al.*, 2010; Esparza-López *et al.*, 2015). Con ese propósito se utilizó un programa de cómputo para estadística multivariante escrito en lenguaje Gauss (Neff, 2013).

Resultados y discusión

Los elementos analizados cuantitativamente fueron: escandio, hierro, rubidio, antimonio, cesio,

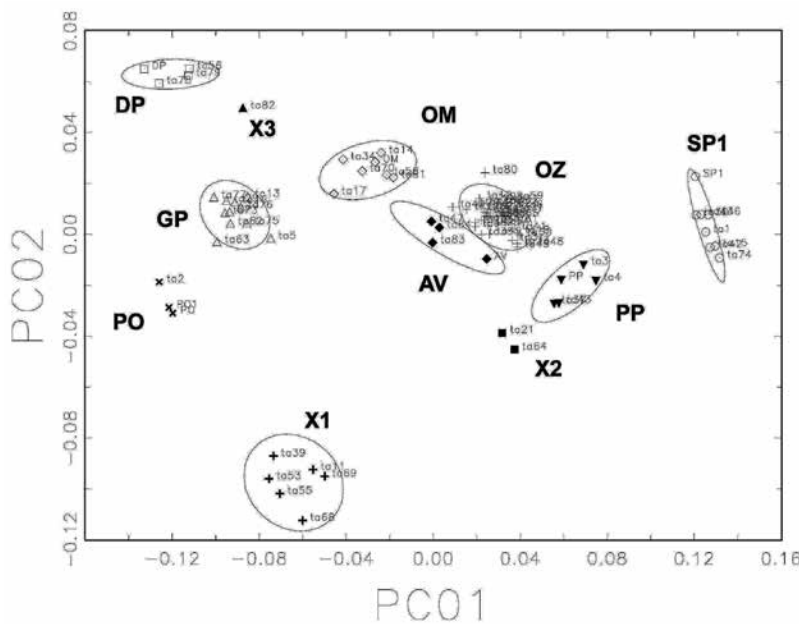


Fig. 4 Diagrama de componentes principales. OZ: Oyameles-Zaragoza; GP: Guadalupe Victoria; SP: Sierra de Pachuca; OM: Otumba; PP: Paredón; DP: Derrumbada, PO: Pico de Orizaba; X1-3: Yacimientos desconocidos. Intervalo de confianza de las elipses: 0.9. Porcentajes de varianza: 66% (PC01) y 15% (PC02).

lantano, cerio, europio, iterbio, lutecio, hafnio, torio y uranio. La figura 4 muestra el diagrama de componentes principales obtenido; mientras los resultados del análisis elemental de las muestras de obsidiana, agrupados por yacimiento se encuentran en la tabla 1. Los yacimientos identificados fueron: Oyameles-Zaragoza, Guadalupe Victoria, Sierra de Pachuca, Otumba, Paredón, Derrumbadas, Altotonga y Pico de Orizaba. Los resultados de los yacimientos desconocidos (X1, X2 y X3), así como los de la muestra denominada X4 se encuentran en la tabla 2. Esta última (#26, Cuauyehualulco, superficie), debido a su composición química, muy probablemente no es una obsidiana, sino un vidrio, por lo cual no fue considerada en los cálculos subsiguientes ni en las figuras.

La descripción de cada muestra, la identidad de su yacimiento, así como la información relativa a las unidades y talleres estatales de Cantona y de los sitios de la Cuenca de Oriental de donde provienen se encuentran en las tablas 3 y 4. Las muestras escogidas de las unidades de Cantona (n = 36), provienen sobre todo de Oyameles-Zarago-

za (67%), aunque se identificaron algunas obsidianas de otros ocho yacimientos, dos de ellos desconocidos (X1, X2).

Las trece muestras de los talleres estatales en su mayoría son originarias de Oyameles-Zaragoza (69 %), al igual que las ya reportadas antes (García Cook *et al.*, 2010). En el taller 1, de producción de navajas prismáticas, así como en los talleres estatales 3 y 4, en los que prácticamente todos los elementos líticos recuperados son de obsidiana, se identificó sólo al yacimiento de Oyameles-Zaragoza. En el taller 2, un depósito de desechos, se identificó una muestra de Otumba y otra de Altotonga. También en el

taller 5 se identificó una muestra del X3 y otra de Altotonga.

Para las 33 muestras provenientes de los 16 sitios aledaños a Cantona se identificaron nueve yacimientos, los de mayor número de muestras fueron Guadalupe Victoria (24%), Oyameles-Zaragoza (18%), Sierra de Pachuca (15%) y el yacimiento aquí denominado X1 (15%).

La figura 5 permite comparar los porcentajes de cada yacimiento identificado, en las unidades y talleres de Cantona, así como el total de Cantona y de los sitios de la Cuenca de Oriental. En los primeros se aprecia la abundancia de la obsidiana de Oyameles Zaragoza, mientras en los sitios de la Cuenca de Oriental la variabilidad de los yacimientos es más amplia. En la figura 6 se muestra el mapa correspondiente a la ubicación geográfica de los yacimientos con respecto a la Cuenca de Oriental.

Los datos de los grupos de origen desconocido fueron comparados con múltiples yacimientos, desde los Estados de Veracruz y Puebla, y a lo largo del Eje Volcánico hasta Michoacán, Jalisco y Zacatecas, e incluso con algunos de Guatemala

Tabla 1 Resultados del análisis multielemental mediante activación neutrónica, agrupados por yacimiento (promedio \pm d. e), en $\mu\text{g/g}$. OZ: Oyameles-Zaragoza; GP: Guadalupe Victoria; SP: Sierra de Pachuca; OM: Otumba; PP: Paredón; DP: Derrumbada, AV: Altotonga; PO: Pico de Orizaba

Elemento	OZ (n=39)	GP (n=10)	SP (n=7)	OM (n=6)	PP (n=4)	DP (n=3)	AV (n=3)	PO (n=1)
Sc	2.9 \pm 0.1	1.8 \pm 0.1	3.4 \pm 0.1	2.6 \pm 0.4	2.5 \pm 0.1	1.28 \pm 0.02	2.6 \pm 0.2	1.85 \pm 0.01
Fe	7045 \pm 731	3226 \pm 146	12309 \pm 493	5622 \pm 903	6657 \pm 721	6622 \pm 191	5628 \pm 880	2616 \pm 6
Rb	138 \pm 7	93 \pm 5	200 \pm 8	107 \pm 12	163 \pm 6	112 \pm 6	104 \pm 1	100 \pm 0.1
Sb	0.6 \pm 0.1	0.27 \pm 0.08	0.4 \pm 0.1	0.33 \pm 0.04	1.1 \pm 0.2	0.24 \pm 0.01	0.46 \pm 0.08	0.34 \pm 0.02
Cs	4.4 \pm 0.4	3.8 \pm 0.7	4.3 \pm 0.4	3.6 \pm 0.6	5.8 \pm 0.5	4.2 \pm 0.1	3.12 \pm 0.02	3.85 \pm 0.08
La	40 \pm 3	15 \pm 2	42 \pm 2	27 \pm 4	55 \pm 3	22 \pm 2	36 \pm 1	7.6 \pm 0.1
Ce	75 \pm 7	28 \pm 2	100 \pm 5	51 \pm 3	112 \pm 5	40 \pm 3	66 \pm 4	15.2 \pm 0.1
Eu	0.4 \pm 0.1	0.4 \pm 0.1	0.8 \pm 0.2	0.6 \pm 0.2	0.12 \pm 0.04	0.7 \pm 0.2	0.17 \pm 0.02	0.37 \pm 0.02
Yb	3.6 \pm 0.4	1.2 \pm 0.1	12.8 \pm 0.6	2.2 \pm 0.4	5.8 \pm 0.3	0.45 \pm 0.09	3.15 \pm 0.07	1.29 \pm 0.05
Lu	0.6 \pm 0.1	0.2 \pm 0.02	2.1 \pm 0.1	0.34 \pm 0.02	0.91 \pm 0.04	0.09 \pm 0.01	0.43 \pm 0.03	0.2 \pm 0.01
Hf	5.9 \pm 0.6	2.9 \pm 0.3	28 \pm 3	3.9 \pm 0.7	7.5 \pm 0.4	2.5 \pm 0.3	4.9 \pm 0.7	2.7 \pm 0.03
Th	21 \pm 1	8.1 \pm 0.4	18.8 \pm 0.9	11 \pm 2	18 \pm 1	7 \pm 0.4	18 \pm 1	6.23 \pm 0.03
U	6 \pm 1	4.1 \pm 0.8	8 \pm 1	3.1 \pm 0.4	5.3 \pm 0.5	2.8 \pm 0.1	4.2 \pm 0.4	2.84 \pm 0.07

Tabla 2 Resultados del análisis multielemental mediante activación neutrónica (promedio \pm d. e), en $\mu\text{g/g}$ de los grupos de yacimientos desconocidos

Elemento	X1 (n=6)	X2 (n=2)	X3 (n=1)	X4 (n=1)
Sc	4.2 \pm 0.1	3 \pm 0.1	2.7 \pm 0.1	0.31 \pm 0.00
Fe	4090 \pm 432	4228 \pm 129	4586 \pm 243	1987 \pm 100
Rb	177 \pm 32	187 \pm 0.5	86 \pm 8	4.8 \pm 0.7
Sb	0.7 \pm 0.2	0.6 \pm 0.1	0.16 \pm 0.07	0.29 \pm 0.03
Cs	12 \pm 1	6.3 \pm 0.4	2.2 \pm 0.3	0.6 \pm 0.1
La	8 \pm 2	28 \pm 1	22.1 \pm 0.6	2.1 \pm 0.2
Ce	15 \pm 1	61 \pm 2	41 \pm 4	6.1 \pm 0.3
Eu	0.2 \pm 0.07	0.17 \pm 0.01	0.49 \pm 0.04	0.16 \pm 0.03
Yb	2.6 \pm 0.1	4.9 \pm 0.04	1.7 \pm 0.1	0.14 \pm 0.03
Lu	0.42 \pm 0.03	0.81 \pm 0.03	0.25 \pm 0.02	0.03 \pm 0.00
Hf	3 \pm 0.7	5.2 \pm 0.2	2.9 \pm 0.2	1.9 \pm 0.03
Th	6 \pm 0.6	31.7 \pm 0.3	7.8 \pm 0.6	0.54 \pm 0.06
U	7 \pm 2	8 \pm 0.8	2.3 \pm 0.5	0.5 \pm 0.1

Tabla 3 Obsidiana de Cantona. Origen de las muestras (K1: Estructura 1 de El Palacio, U: Unidad, T: Taller Estatal), periodo, ubicación, descripción y yacimientos identificados (Y)

U o T	Periodo	Muestra #	Ubicación	Contexto	Descripción	Y
U 202	700 a.n.e.-850 d.n.e. (Pre Cantona-C III)	57	Plaza nivel 2		Navajilla negra vetas grises	OZ
		59	Plaza nivel 2		Lasca negra	OZ
		72	Plaza nivel 2		Navajilla negra	OZ
U 72	600 a.n.e.-100 d.n.e. (C I-C II)	31	10 Cista	Conjunto	Navajilla gris con vetas grises	OZ
U 18	600 a.n.e.-250 d.n.e. (C I-C II)	48	Pozo 6, Capa II nivel 7	Conjunto habitacional de elite	Navajilla negra prismática estandarizada, ancha, utilitaria	OZ
		50	Pozo 6 capa I nivel 1-2		Lasca negro traslucido, con huellas de uso	OZ
		71	Pozo 6 capa I nivel 1		Navajilla negra prismática, estandarizada, ancha, utilitaria	OZ
U 4	600 a.n.e.-300 d.n.e. (C I-C II)	76	Capa V nivel 5		Lasca gris traslucida	GP
U 209	600 a.n.e.-300 d.n.e. (C I-C II)	3	Estructura 1, cista, exploración	Tumba/Cista	Navajilla gris opaco, muy buena calidad de tallado	PP
		19	Estructura 4 tumba 1 exploración		Navajilla gris traslucido	OZ
		24	Estructura 4 tumba 1 exploración		Navajilla gris traslucido	OZ
		45	Estructura 1 cista, exploración		Lasca gris traslucido	OZ
		70	Estructura 4 tumba 1 exploración		Lasca con burbujas	OM
U 139	600 a.n.e.-900 d.n.e. (C I-C IV)	8	Nivel 1, tumba 1		Navajilla negra	OZ
		22	Escombro		Navajilla negra	OZ
		23	Escombro		Navajilla negra	OZ
		27	Plataforma 2 sur ofrenda 6		Navajilla negra	OZ
		37	Plataforma superficie poniente		Punta negro brillante	PP
K1	400 a.n.e.-600 d.n.e. (C I-C II)	1	Derrumbe de la escalinata	Palacio	Navajilla obsidiana verde, sin desgaste, alta calidad, manufactura especializada, de lujo	SP
U 71	300 a.n.e.-600 d.n.e. (C I-C II)	54	Cuadro N3 E7 capa IV nivel 1		Lasca negra	OZ
U 490	300 a.n.e.-600 d.n.e. (C I-C II)	64	Capa 2, nivel 12	Conjunto de Juego de Pelota 8	Lasca marrón	X2
U 12	300 a.n.e.-650 d.n.e. (C I-C III)	75	Capa I		Navajilla negra, sin huellas de uso, delgada, carácter ritual	GP

Tabla 3 (Continúa)

U o T	Periodo	Muestra #	Ubicación	Contexto	Descripción	Y
U 207	200 a.n.e.-750 d.n.e. (C I-C III)	6	Silo segundo nivel		Lasca negra	OZ
		10	Silo tercer nivel		Lasca negra, vetas grises	OZ
		14	2-50-D		Navajilla gris opaco	OM
		17	Silo nivel 10		Lasca gris	OM
		18	Silo sexto nivel		Navaja gris	OZ
		20	Silo tercer nivel		Fragmento de punta gris traslúcido	OZ
		32	Derrumbe lado norte		Navaja negra	OZ
		33	Silo séptimo nivel		Lasca negra	OZ
		41	3-5-D		Lasca negra	OZ
		68	4-N-D		Navajilla negra	X1
U 215	200 a.n.e.-750 d.n.e. (C I-C III)	47	Pozo 1, capa II, nivel 5		Lasca caté rojiza (meca)	AV
U 5	100 a.n.e.-650 d.n.e. (C I-C III)	49	Capa II, nivel 2	Ofrenda CJP1	Navajilla negra vetas grises, delgada sin huellas de uso	OZ
		52	Capa I nivel 3		Navajilla negra vetas grises, delgada sin huellas de uso	OZ
		74	Capa III, nivel 5		Lasca verde	SP
T 1	700 a.n.e.-700 d.n.e. (C I-C III)	35	Cuadro N6 capa 1a		Navajilla gris	OZ
T 2	400 a.n.e.-750 d.n.e. (C I-C III)	7	Cuadro E4 capa III nivel 1		Lasca negra	OZ
		25	Cuadro D4 capa 1 nivel 1		Lasca negra	OZ
		38	Cuadro A4, nivel 1 capa I		Lasca negra	OZ
		80	Cuadro G5 nivel 7 capa I		Lasca meca	OZ
		81	Cuadro F5 capa I nivel 1		Lasca meca	OM
		84	Cuadro 2C, capa I, nivel 1		Lasca negra veteada	AV
T 3	400 a.n.e.-650 d.n.e. (C I-C III)	51	Cuadro 2C, capa I, nivel 1		Lasca negra	OZ
		67	Cuadro 3C, capa I-III nivel 2		Lasca negra	OZ
T 4	400 a.n.e.-650 d.n.e. (C I-C III)	60	Cuadro 12 c, capa II nivel 3		Lasca negra	OZ
		61	Cuadro 12c, capa 1, nivel 2		Lasca negra	OZ
T 5	600 a.n.e.-750 d.n.e. (C I-C III)	82	Pozo 9 cuadro 1A capa II		Lasca con impurezas	X4
		83	Pozo 9 cuadro 2A capa II		Lasca negra veteada	AV

Tabla 4 Obsidiana de los sitios de la Cuenca de Oriental. Origen de las muestras, periodo, ubicación, descripción y yacimiento identificado (Y)

Sitio	Periodo	Muestra #	Ubicación	Características del sitio	Descripción	Y
149	1100-200 a.n.e.	30	Unidad de muestreo 2a superficie	Villa a 10.5 km de Cantona	Navajilla verde, fragmento proximal, con desgaste	SP
		55	Superficie		Raspador gris con vetas blancas, huellas de uso	X1
8	1000 a.n.e.- 600 d.n.e.	43	Unidad general	NW Laguna de Alchichica, dos conjuntos civico-religiosos, 19 estructuras y vestigios de otras áreas habitacionales, 75 Ha.	Navajilla gris	PP
189	900 a.n.e.-50 d.n.e.	2	General	Ladera oriente del cerro Tres Cerros	Lasca gris traslúcido	PO
		69	General		Lasca traslúcida	X1
218	900 a.n.e.-50 d.n.e.	28	Grupo único o general, abrigo rocoso	Abrigo rocoso con pinturas rupestres	Lasca gris plateado	OZ
134	900 a.n.e.- 600 d.n.e.	5	Superficie	Villa a 4.5 km de Cantona, calles construidas, senderos, caminos empedrados, puestos de vigilancia, silos y un centro civico-religioso	Fragmento de navajilla verde	SP
		34	Pozo 2 cuadro 1s-1 capa Ib nivel 13		Lasca gris de mala calidad	OM
		44	Cuadro 15 capa Ib. nivel 4		Lasca gris traslúcida	GP
173	800-200 a.n.e.	13	Loma Colorinera Nivel 0	Al Norte Loma Colorinera, sin construcciones	Lasca gris traslúcido	GP
		39	"P" Superficie Loma Colorinera	Al Norte Loma Colorinera, sin construcciones	Lasca gris traslúcido	X1
263	800-50 a.n.e.	40	General	Ladera media, sin evidencia arquitectónica, adaptado para labor agrícola.	Lasca café rojiza (meca)	OZ
		11	Pozo 1 capa II	70 elementos arquitectónicos, posible carácter ceremonial	Lasca gris opaco casi blanco	X1
244	800 a.n.e.- 700 d.n.e.	16	Conjunto F, estructura principal		Lasca blancuzca	GP
		56	Unidad de recolección B		Raspador negro con vetas grises	DP
		62	Unidad de recolección F		Lasca traslúcida	GP
		65	Unidad de recolección E		Navajilla negra con vetas grises	OZ
		68	Pozo1 capa II		Lasca gris burbujas	X1
259	600 a.n.e.- 100 a.n.e.	12	General-B	Meseta al norte del Ejido Xaltepec	Navajilla negro traslúcido	OZ
		29	Grupo único o general		Lasca gris traslúcido	GP
		36	Grupo único		Lasca negra	SP

Tabla 4 (Continúa)

Sitio	Periodo	Muestra #	Ubicación	Características del sitio	Descripción	Y
274	600-100 a.n.e.	15	General	Asentamiento de 3 Ha. Poco material disperso, sin elementos arquitectónicos	Navajilla verde	SP
150	650 a.n.e.-0	53	Superficie	Al pie de ladera SW del cerro Sotolaco, actualmente campo de cultivo, cerámica abundante y bien conservada, no se encontraron otros elementos culturales	Lasca negra grisácea mala calidad	X1
128	700 a.n.e.-700 d.n.e.	21	Pozo 1 capa II cuadro 1, nivel 7	Aprox. 4 Ha. Abundantes materiales, sin elementos arquitectónicos	Raspador marrón	X2
26	600 a.n.e.-100 d.n.e.	66	Cuadro B1, capa 1A		Raspador negro con vetas grises	OZ
270	300 a.n.e.- 600 d.n.e.	4	General		Lasca gris traslucido	PP
		26	Grupo G superficie		Traslucido casi transparente, posiblemente vidrio	X4
		42	Grupo G superficie (pirámide)		Navajilla verde	SP
		58	6-C		Fragmento de punta negro	OM
		63	Conjunto arquitectónico H		Lasca gris	GP
		73	Conjunto arquitectónico J		Lasca gris	GP
245	500-700 d.n.e.	9	General		Navajilla negra con vetas grises	OZ
316	Sin precisar	77	Oeste: 673785 E; 2132949 N Este: 674747 E; 2132205 N	Yacimiento de "Barranca de los Ixtles", Guadalupe Victoria, margen de río temporal 50 Ha de Guajarros de 10 a 20 cm de tamaño (a 2475 m.s.n.m.)	Lasca negra con puntos grises	GP
317	Sin precisar	78	Norte: 661500 E; 139000 N; Sur: 66250 E; 213750 N; Oeste: 661000 E; 2138200 N	Bancos de arena al sureste del Xalapasco de Atexcac (de 2420 a 2480 msnm). Derrumbadas 1, poblado de San Luis Atexcac, terreno con escoria volcánica fragmentos de obsidiana de forma irregular de 15 a 30 cm de tamaño. En su mayoría incluidos en las paredes de barrancas y escorrentías, pocas en superficie.	Lasca negra con puntos grises	DP
318	Sin precisar	79	Norte: 663000 E; 2137000 N Sur: 663000 E; 2136200 N Este: 663500 E; 2136500 N Oeste: 66250 E; 21365000 N	Banco de material NE de C. Derrumbadas. Derrumbadas II. San Luis Atexcac. Terreno con escoria y toba volcánica 20 ha (andesítica). Fragmentos y nódulos de obsidiana de 20 a 40 cm, incluidos en paredes de barrancas y corrientes de agua menores. Ausente en superficie de 2440 a 2500 msnm	Lasca negra con puntos grises	DP

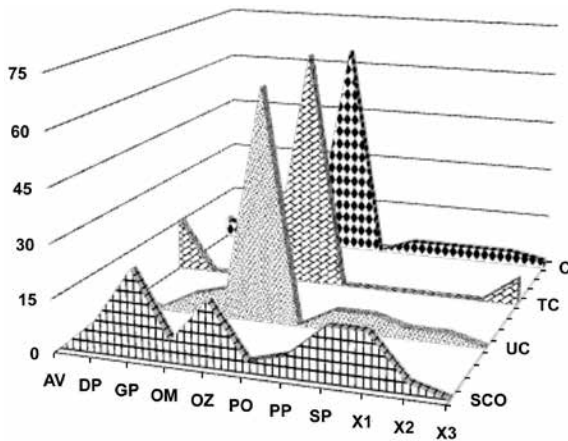


Fig. 5 Comparación porcentual de las obsidias de las unidades y talleres de Cantona (UC, TC), del total de Cantona (C); así como de yacimientos y sitios de la Cuenca de Oriental. AV: Altotonga; DP: Derrumbadas; GP: Guadalupe Victoria; OM: Otumba; OZ: Oyameles-Zaragoza; PO: Pico de Orizaba; PP: Paredón; SP: Sierra de Pachuca; X1, X2 y X3: Yacimientos desconocidos.

—las referencias están mencionadas en la Metodología—. Con todos ellos las diferencias fueron estadísticamente significativas; por lo que se trata de yacimientos no localizados o analizados hasta ahora.

Las seis muestras del grupo X1 son en su mayoría grises, tienen un contenido alto de escandio ($4.2 \pm 0.1 \mu\text{g/g}$) y cesio ($12 \pm 1 \mu\text{g/g}$), mayor que el del resto de los yacimientos con que fue comparado, así como bajos contenidos de lantano y cerio, similares a los de la obsidiana del Pico de Orizaba. Las del grupo X2 (#21 y #64) son marrones, con un alto contenido de torio ($31.7 \pm 0.3 \text{ g/g}$). La #82, gris translúcido, única del X3 se distingue por su bajo contenido de antimonio ($0.16 \pm 0.07 \mu\text{g/g}$).

Los datos de las muestras café rojizo (meca) fueron comparados con los de obsidias de este color, provenientes de La Sierra de las Navajas (Glascok *et al.*, 1994), de Otumba (Gazzola *et al.*,

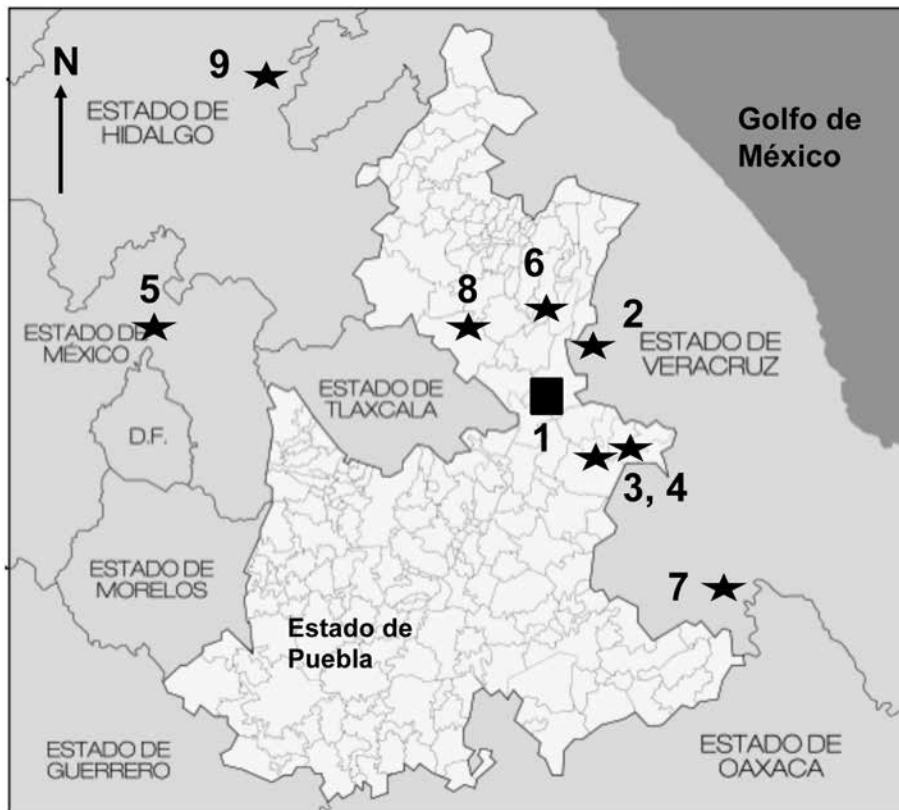


Fig. 6 Ubicación geográfica de: 1) Cantona y Cuenca de Oriental; 2) Altotonga; 3) Derrumbadas; 4) Guadalupe Victoria; 5) Otumba; 6) Oyameles-Zaragoza; 7) Pico de Orizaba; 8) Paredón; 9) Sierra de Pachuca.

2010) y de La Rinconada, en la región de Otumba (Argote-Espino *et al.*, 2013). Las muestras #40 y #80 son estadísticamente similares al grupo de Oyameles-Zaragoza, la #81 proviene de Otumba y la #47 de Altotonga. De acuerdo con las referencias recién mencionadas, y los datos del presente trabajo, el color no implica diferencias significativas en la composición química de la obsidiana, por lo menos en los elementos analizados, la cual de hecho es la misma para un mismo yacimiento, al margen de que una sea café rojizo y otra de un color diferente. Entre las muestras provenientes de la Sierra de Pachuca, una de ellas no es verde, sino negra (#36).

La tabla 2 muestra la cronología en orden ascendente de las unidades arquitectónicas y talleres estatales, mientras en la tabla 3 puede verse la de los sitios. Con ese orden se procura analizar en qué momento se ubica la presencia de yacimientos distintos al de Oyameles-Zaragoza. Se incluyen también las observaciones relativas al contexto en que fueron halladas algunas de las piezas.

Unidades arquitectónicas y talleres estatales de Cantona

Las temporalidades de las unidades arquitectónicas y talleres que formaron parte de este estudio abarcaron desde Pre-Cantona hasta Cantona III (U202) y para el resto de las unidades desde Cantona I hasta Cantona II (U72, U18, U4, U209, K1, U71 y U490), desde Cantona I hasta Cantona III (U12, U207, U215, U5 y los talleres) y desde Cantona I hasta Cantona IV (U139). La obsidiana de Oyameles-Zaragoza fue identificada a lo largo de toda esa temporalidad, y como única en las unidades más tempranas (U202, U72, y U18). Las obsidianas foráneas: Altotonga, Guadalupe Victoria, Otumba, Paredón y Sierra de Pachuca, así como de los yacimientos desconocidos (X1 y X2), al parecer llegaron después.

En lo que se refiere al tipo de pieza, relacionado con el contexto en que fueron halladas, se hicieron las siguientes observaciones: *a)* la navajilla sin desgaste hallada en la Estructura K es de obsidiana de alta calidad y manufactura especializada, de la Sierra de Pachuca; el origen foráneo

de la pieza y su ubicación en El Palacio permiten suponer que debió ser una pieza de lujo; *b)* la U72, un conjunto con pirámide y plaza, y la U18, habitacional de elite, presentan obsidiana de Oyameles-Zaragoza; las navajillas de esta última tienen huellas de uso; el contexto y el desgaste sugieren que fueran piezas utilitarias; *c)* al interior de la cista y de la tumba/cista de la U209 se encontró, además de obsidiana Oyameles-Zaragoza, una navajilla con muy buena calidad de tallado de Paredón; *d)* La navajilla sin huellas de uso, tomada de la tumba en la cima de la pirámide de la U12, procede de Guadalupe Victoria y es de carácter ritual; *e)* diez muestras fueron tomadas de la U207; la mayoría es de Oyameles-Zaragoza, una navajilla y una lasca son de Otumba, y una navajilla es del X1; *f)* la pieza analizada de la U490, o Conjunto Juego de Pelota 8, es una lasca marrón del yacimiento X2; *g)* De la ofrenda de la U5 se recuperaron dos navajillas de Oyameles-Zaragoza sin huellas de uso, además de una lasca de Sierra de Pachuca; *h)* por último, en la U215 se encontró una lasca de obsidiana meca de Altotonga.

Lo anterior permite inferir que la obsidiana foránea se utilizaba principalmente en contextos rituales durante los periodos temprano y tardío de Cantona; mientras en los contextos domésticos sólo se utilizaba la de Oyameles-Zaragoza. Por el contrario, durante el apogeo de Cantona esta obsidiana se utilizaba en ambos contextos.

Las piezas de obsidiana de Oyameles-Zaragoza, provenientes de las unidades arquitectónicas de Cantona, son en su mayoría navajillas prismáticas (15 de 24) que reflejan el alto grado de especialización y estandarización alcanzado en los talleres estatales, así como la producción masiva y organizada. De igual manera, la navajilla de Sierra de Pachuca —que quizá haya llegado como producto terminado— refleja una gran especialización. También se identificaron sendas navajillas de Guadalupe Victoria, Otumba, Paredón y X1. Otros materiales foráneos (ocho de catorce) provenientes de las unidades y talleres se presenta en forma de lascas, y quizá hayan servido como herramientas improvisadas. Resulta pertinente hacer notar que sólo en los talleres T2 y T5, ambos depósitos de desechos, se encontraron lascas de obsidianas foráneas.

El atributo que expresa el uso cotidiano de las piezas en contextos no rituales es el desgaste; esos materiales utilitarios fueron comunes durante toda la ocupación de Cantona. Un caso por completo diferente es el de la navajilla de Sierra de Pachuca, la ausencia de huellas de uso y la escasez de ese tipo de navajas, así como la ubicación en el Palacio, permiten proponer un posible uso ritual en una etapa de ocupación temprana.

Sitios de la Cuenca de Oriental

En los sitios de la Cuenca de Oriental (tabla 4), al igual que en las unidades y talleres de Cantona, se identificaron obsidianas de Oyameles-Zaragoza, Guadalupe Victoria, Otumba, Paredón, Sierra de Pachuca, X1 y X2; además de obsidiana de Derrumbadas y del Pico de Orizaba.

Las temporalidades de los sitios de la Cuenca de Oriental que formaron parte de este estudio abarcaron de la fase Sotolaco a la fase Xaltepec (de Pre-Cantona a Cantona III). Los sitios tempranos 149, 173 y 189 presentan en común piezas de obsidiana procedentes del yacimiento desconocido X1, aunque también se identificaron para ese periodo obsidianas de otros yacimientos. Una de las piezas del sitio 149 es un raspador gris con vetas blancas, presenta huellas de uso y procede del yacimiento X1; la otra pieza es un fragmento proximal de navajilla verde con mucho desgaste, procedente de Sierra de Pachuca. En el sitio 173 se encontraron una lasca de X1 y otra procedente de Guadalupe Victoria, ninguna con desgaste apreciable a simple vista. Otra lasca del yacimiento X1 fue hallada en el sitio 189, más tardío que los antes mencionados. Allí se encontró, además, una lasca de Pico de Orizaba translúcida, pero no más clara que la obsidiana de Oyameles-Zaragoza; esa lasca por desgaste en el borde distal, parece haber sido una herramienta improvisada. Del sitio 218, contemporáneo del 189, la pieza analizada es una lasca de color gris de Oyameles-Zaragoza.

En el sitio 274 (contemporáneo del 259) se encontró un fragmento medial de navajilla prismática verde procedente de la Sierra de Pachuca; la pieza presenta mucho desgaste y, aunado al con-

texto, puede suponerse que haya sido funcional. El sitio 150 tuvo una ocupación más larga; la muestra tomada o fue una lasca negra grisácea de mala calidad, sin desgaste, procedente del yacimiento X1.

Del Sitio 8, la pieza analizada es una navajilla con alto desgaste en los bordes que procede de Paredón y que no presenta la regularidad de las de Oyameles-Zaragoza o de Sierra de Pachuca.

Las muestras analizadas del sitio 134 o Rincón de las Víboras están asociadas, con estratos fechados por C14: *a*) una lasca gris de Guadalupe Victoria, translúcida, pequeña, con cresta, sin huellas visibles de uso, fechada para 377 ± 32 a.n.e.; *b*) otra pieza con fecha de 196 ± 32 a.n.e., una lasca gris con córtex y vesículas, que pudo tener función de raspador y cuya procedencia se determinó como de Otumba; y *c*) un fragmento de navajilla prismática verde, con huellas de desgaste, procedente de la Sierra de Pachuca y obtenida de un muestreo del sitio en superficie, fechada para 50 ± 28 d.n.e.

La muestra del sitio 128 es un raspador marrón; fue tomado del interior de un silo, el estrato de procedencia está fechado para 196 ± 187 a.n.e. y proviene del yacimiento desconocido X2. Del sitio 244 se hallaron dos lascas grises muy irregulares procedentes del yacimiento desconocido X1; dos lascas de Guadalupe Victoria; un raspador de Derrumbadas y una navajilla de muy buena calidad y sin desgaste por huellas de uso, procedente de Oyameles-Zaragoza. La pieza analizada del sitio 270 es una lasca gris, translúcida, procedente de Paredón, y pudo haber sido usada como cuchillo.

El sitio Cuauhyehualulco tuvo una ocupación tardía, de finales de la fase Payuca a la parte inicial de Xaltepec; del sitio se escogieron cinco muestras. La del conjunto G es una navajilla de Sierra de Pachuca, con mucho desgaste en sus bordes probablemente debido al uso; del C se seleccionó un fragmento de punta cuya obsidiana procede de Otumba; mientras de los conjuntos H y J se analizaron sendas lascas grises, de Guadalupe Victoria. La presencia en Cuauhyehualulco de obsidiana diferente a la de Oyameles-Zaragoza ya había sido mencionada (Guevara Sánchez, 1990; García Cook y Zamora Rivera, 2010). La quinta muestra, debido a su composición química,

muy probablemente no es una obsidiana, por lo cual no fue considerada.

El sitio más tardío es el 245, que inició a finales de Alchichica y duró todo Xaltepec. La muestra de este sitio es una navajilla de Oyameles-Zaragoza.

De las piezas provenientes de los sitios de la Cuenca de Oriental, y a lo largo de todas las fases temporales, las del yacimiento de Guadalupe Victoria son las más numerosas. Todas son lascas, algunas con córtex, sin desgaste visible, ni la intención de forma y casi son la totalidad de las traslúcidas. Su presencia se ubica tanto en sitios habitacionales como en sitios con Conjuntos de Juego de Pelota (Cuauhyehualulco y sitio 259).

Los sitios 316, 317 y 318 son todos yacimientos de obsidiana, tal como ya fue señalado (tabla 4). Se comprobó que la muestra del primero es de Guadalupe Victoria y que las de los otros dos son idénticas a la obsidiana de Derrumbadas, y ninguna coincide con los yacimientos desconocidos (X1 a la X3).

El yacimiento de Oyameles-Zaragoza, siendo el más cercano, tiene presencia durante las fases Tezontepec, Payuca y Alchichica, correspondientes al inicio y apogeo de Cantona (*ca.* 600 a.n.e.-*ca.* 550 d.n.e) y aún más tarde. Las lascas de ese yacimiento halladas en sitios tempranos (218 y 263) son de colores peculiares: una es gris plateado y la otra es café rojizo (meca). La pieza del sitio 259 fue una navajilla de color negro traslúcido. Las siguientes piezas en temporalidad, son un raspador (sitio 26) y tres navajillas prismáticas (sitios 26, 244 y 245, respectivamente), todas ellas negras con vetas grises. Dos de las navajillas presentan huellas de uso y la otra, que no las presenta, se le puede asignar un carácter ritual, posiblemente formó parte de una ofrenda (sitio 244). Más de la mitad de las piezas analizadas de obsidiana de Oyameles-Zaragoza provenientes de la Ciudad de Cantona, son navajillas; lo mismo se observó en los sitios de la Cuenca de Oriental, por lo que esas herramientas debieron tener un uso muy amplio.

Un yacimiento que tiene presencia desde los sitios más tempranos hasta los más tardíos es Sierra de Pachuca: navajillas prismáticas verdes, con huellas de desgaste por uso y una lasca. La pre-

sencia de esta obsidiana es relevante, ya que se trata de piezas halladas tanto en sitios con conjuntos de juego de pelota (Cuauhyehualulco y sitio 259) como en sitios de uso habitacional. Esto permite suponer que en esos sitios de la Cuenca de Oriental las piezas de ese material hayan sido utilitarias y no de uso exclusivamente ritual o de lujo, como en apariencia lo fueran al interior de la ciudad de Cantona.

El yacimiento X1 debió ser una fuente conocida o accesible durante la etapa temprana en la Cuenca de Oriental, ya que se encontró en tres sitios que finalizan al inicio de nuestra era. Tres muestras son lascas (en los sitios 173, 189 y 274) y otra de ellas es un raspador con huellas de uso (sitio 149). En el sitio de carácter ritual, el 244, aparecen también dos lascas de esta obsidiana, sin desgaste evidente, que pudieron ser del periodo temprano del sitio y contemporáneas de las otras muestras del X1.

Del yacimiento de Pico de Orizaba se identificó sólo una lasca traslúcida, en superficie, no presenta huella de desgaste por uso ni por un trabajo mayor. La pieza fue encontrada en un sitio temprano, el 189; esto es congruente con investigaciones previas, tanto en el yacimiento mismo como en el sitio de la Yerbabuena (Stocker y Cobean, 1984); dicho yacimiento se explotó de manera intensiva ya desde el Preclásico, no sólo en el Posclásico.

Otros yacimientos tienen presencia en sitios más tardíos. Los escasos objetos en la región no permiten evidenciar un trabajo sistemático o una industria lítica especializada en navajillas con esas obsidianas. Del yacimiento Paredón se encontró una lasca sin huellas de desgaste y una navajilla prismática delgada que presenta un buen trabajo para lograr los planos, aunque asimétricos, y es de menor calidad que las de Oyameles-Zaragoza y Sierra de Pachuca. La ubicación de las piezas en un sitio habitacional y la presencia de desgaste permiten sugerir que las piezas fueran utilitarias. De Otumba se encontraron, en sitios grandes, una lasca que quizá haya servido como raspador improvisado (sitio 134) y un fragmento de punta (Cuauhyehualulco) con poco trabajo pero bien lograda. La lasca presenta córtex y vesículas, mientras la punta es de color negro muy brillante

y oleaginoso; por lo que se infiere procedan de áreas distintas del yacimiento. El raspador de Derrumbadas del sitio ritual 244 no presenta huellas de uso, lo cual sugiere que tal vez haya sido parte de una ofrenda.

El raspador encontrado en el sitio 128 y la lasca de la unidad arquitectónica 490 (Conjunto Juego de Pelota 8) tienen en común el color marrón, la calidad del material y la composición química analizada; ambos proceden del yacimiento X2. Dada la escasez de las muestras no es posible asegurar una presencia sistemática de este material. La unidad arquitectónica 490 y el sitio 128 son muy cercanos en temporalidad; la unidad inicia 300 años antes que el sitio y ambos finalizan en el mismo momento, por ello es muy probable la relación entre ellos.

Conclusiones

La alta especialización de la industria lítica de Cantona se ve reflejada en la abundancia de material de Oyameles-Zaragoza, su fuente primaria de obsidiana, la naturaleza de los bienes producidos, la intensidad de la producción y el volumen de producción que permitían la fabricación, distribución y uso cotidiano de las navajillas prismáticas, tanto al interior de la ciudad, en las afueras cercanas (los sitios de la Cuenca de Oriental) y en sitios lejanos. Otro elemento de la especialización es el contexto de producción con la obsidiana de ese yacimiento en los talleres estatales.

Del mismo modo, el uso dado a la obsidiana de otros yacimientos responde a necesidades inmediatas a lo largo de toda la ocupación. El yacimiento de Sierra de Pachuca tiene presencia a lo largo de toda la ocupación en la Cuenca de Oriental, siendo constante aunque escasa. Por ello se puede afirmar que hubo una relación entre los asentamientos de la Cuenca de Oriental, con quien tenía el control de dicho yacimiento. No existe evidencia de tallado de esta obsidiana en Cantona ni en la Cuenca de Oriental, pero las navajillas sí tuvieron uso en esta última; al interior de la ciudad de Cantona su presencia es excepcional, probablemente como un lujo o una ofrenda.

También las navajillas prismáticas de Paredón son interesantes, ya que visualmente son similares a las de la industria lítica de Cantona, aunque no en calidad. Se tienen pocos datos sobre piezas manufacturadas con obsidiana de ese yacimiento, aunque se han reportado núcleos de navajas prismáticas, con una temporalidad del Posclásico (Pastrana, 2007). Una de las piezas de obsidiana de Paredón de la presente investigación fue recuperada en la unidad arquitectónica 209 y otra en el sitio 8, ambos del Formativo tardío (Cantona I / Tezontepec-Payuca). Un análisis tecnológico de las navajillas y una mejor revisión, tanto del yacimiento como de los campamentos cercanos, permitirían establecer una mejor comprensión de la industria lítica de ese yacimiento, sobre la explotación, sobre quién la llevaba a cabo y el grado de especialización alcanzado.

Debido al número de muestras del yacimiento X1 su presencia es más evidente que la de los otros yacimientos no identificados; sin embargo, habría que encontrar su ubicación para conocer más detalles, sobre todo porque se encuentra en los sitios más tempranos y al centro de la Cuenca de Oriental. Los atributos de esta obsidiana son: gris opaca con vetas blancuzcas por micro vesículas.

Los resultados obtenidos confirman el dominio de Cantona sobre el yacimiento de Oyameles-Zaragoza y su influencia en el área de la Cuenca de Oriental, durante los casi 2 000 años de ocupación; además, se confirma la amplia variedad de colores para este yacimiento (negro, negro con vetas grises, gris y meca). Sin embargo, la obsidiana de Oyameles-Zaragoza no era la única útil para Cantona y los sitios de la Cuenca de Oriental, otros diez yacimientos fueron identificados en el presente trabajo; aunque es necesario hacer notar que el número de piezas analizadas no representa al total de piezas recuperadas, sino que fueron escogidas por sus características macroscópicas aparentemente distintas de las del yacimiento de Oyameles-Zaragoza. Se logró relacionar la presencia de las obsidianas, tanto la local de Cantona como las foráneas con los periodos desde Pre-Cantona hasta Cantona IV, en Cantona, sus talleres y en los sitios de la Cuenca de Oriental (1100 a.n.e.-900 d.n.e).

Bibliografía

- Argote-Espino, D. L., J. Solé, P. López-García y O. Sterpone
2013. "Geochemical Characterization of Otumba Obsidian Sub-sources, Central Mexico, by ICP-MS and DBSCAN Statistical Analysis". *Open Journal of Archaeometry*, 1(1): e18.
- Braswell, G. E. y M. D. Glascock
1998. "Interpreting Intrasource Variation in the Composition of Obsidian: The Geoarchaeology of San Martin Jilotepeque, Guatemala". *Latin American Antiquity*, 9 (4): 353-369.
- Cobean, R.
2002. *Un mundo de obsidiana: minería y comercio de un vidrio volcánico en el México antiguo*. México, INAH (Serie Arqueología de México)/ University of Pittsburgh.
- Cobean, R. H., J.R. Vogt, M.D. Glascock, T.L. Stocker
1991. "High-precision Trace-element Characterization of Major Mesoamerican Obsidian Sources and Further Analyses of Artifacts from San Lorenzo Tenochtitlan Mexico". *Latin American Antiquity*, 2 (1): 69-91.
- Cruz Jiménez, R.L. y D. Tenorio
2008. "Caracterización geoquímica de la Sierra de los Agustinos, Guanajuato". *Arqueología* (2ª época), 37: 174-179. INAH, México.
- Cruz Jiménez, R.L.
2010. "Anexo Informe Técnico Unidad 201, Unidad 202 y Calzada Beatriz Leonor Merino Carrión". En "Proyecto Especial Cantona. Informe de los trabajos realizados durante la temporada de campo 2009 de A. García Cook y Y. Martínez Calleja". Archivo Técnico del INAH, México.
- Darras, V.
1999. *Tecnologías prehispánicas de la obsidiana: Los centros de producción de la región de Zinápapo-Prieto, Michoacán*. México, CEMCA (Cuadernos de Estudios Michoacanos, 9).
- Esparza-López, R., P.C. Weigand, E. Cárdenas García, M. Jiménez-Reyes, D. Tenorio
2015. "The Obsidian in Western Mexico: Sources and Archaeological Sites" (mecanoescrito).
- Ferriz, H.
1985. "Caltonac, a Prehispanic Obsidian-Mining Center in Eastern Mexico? A Preliminary Report". *Journal of Field Archaeology*, 12 (3): 363-370.
- García Cook, Á.
2003. "Cantona: la ciudad". En W.T Sanders, A.G. Mastache y R.H. Cobean (coords.). *El urbanismo en Mesoamérica* (pp. 312-363). México, INAH.
- 2004. "Cantona: ubicación temporal y generalidades". *Arqueología*, 33: 91-108. INAH, México.
- 2009. "El formativo en la mitad norte de la Cuenca de Oriental". *Arqueología*, 40: 115-152, INAH, México.
- 2014. "Los talleres estatales de Cantona". En Lorena Mirambell y Leticia González Arratia (coords.). *Estudios de la lítica arqueológica en Mesoamérica* (pp. 105-166). México, INAH (Arqueología, Serie Logos).
- García Cook, Á. y Y. Martínez Calleja.
2008. "Proyecto Arqueológico Cantona y del Norte de la Cuenca de Oriental. Informe de la Temporada de campo 2007". Archivo Técnico de la Coordinación de Arqueología. INAH, México.
- 2009. "Informe de los trabajos realizados durante la temporada de campo 2008. Proyecto Especial Cantona". Archivo Técnico de la Coordinación de Arqueología. INAH, México.
- 2010. "Proyecto especial Cantona. Informe de los trabajos realizados durante la temporada de campo 2009". Archivo Técnico de la Coordinación de Arqueología. INAH, México.
- García Cook, Á. y M. Zamora Rivera
2010. "Sobre una laja grabada de Cantona: ubicación temporal y ambiental". *Arqueología*, 45: 33-52. INAH, México.
- García Cook, Á. y L. Merino Carrión
1996. "Proyecto Arqueológico Cantona. Informe general 1993-1996". Archivo Técnico de la Coordinación de Arqueología. INAH, México.
- 1998. "Cantona una urbe prehispánica en el Altiplano Central de México". *Latin American Antiquity*, 9 (3): 191-216.

- García Cook Á., Y. Martínez Calleja y M. Zamora Rivera
2005. "Informe de los trabajos en campo llevados a cabo en la temporada 2004. PAC y PNCO". Archivo Técnico de la Coordinación de Arqueología, INAH, México.
- García Cook, Á. y M. Zamora Rivera
2010. "Las canchas de juego de pelota de Cuauhyehualulco, Puebla, y la importancia de éste en la Ruta comercial Golfo-sur al Altiplano Central". *Arqueología*, 43: 115-135, INAH, México.
- García Cook, Á., D. Tenorio, M. Jiménez-Reyes, F. Monroy Guzmán y C. López-Reyes
2010. "Estudio de procedencia de obsidiana arqueológica de Cantona, Puebla". *Arqueología*, 43: 217-229, INAH, México.
- Gazzola, J.
2005. "Avances y resultados preliminares del Proyecto Norte de la Cuenca de Oriental, Puebla". *Arqueología*, 35: 50-67, INAH, México.
- Gazzola, J., M.S. del Rio, C. Solís y T. Calligaro
2010. "Particle-induced X-ray Emission (PIXE) Analysis of Obsidian from Teotihuacan". *Archaeometry*, 52(3): 343-354.
- Glascock, M.D., J.M. Elam y R. Cobean
1988. "Differentiation of Obsidian Sources in Mesoamerica". En R.M. Farquhar, R.G.V. Hancock, L.A. Pavlish (eds.), *Proceedings of the 26th International Archaeometry Symposium*. (pp. 245-251). Toronto, University of Toronto.
- Glascock, M.D. y V. Darras
1994. Comunicación personal.
- Glascock, M.D., H. Neff, J. García-Bárcena, A. Pastrana
1994. "La obsidiana 'meca' del centro de México, análisis químico y petrográfico". *TRACE*, 25: 66-74.
- Glascock, M.D., P.C. Weigand, R. Esparza López, M.A. Ohnersorgen, M. Garduño Ambriz, J.B. Mountjoy, J.A. Darling
2010. "Geochemical Characterization of Obsidian in Western Mexico: The Sources in Jalisco, Nayarit and Zacatecas". En Y.V. Kuzmin, M.D. Glascock (eds.). *Crossing the Straits: Prehistoric Obsidian Source Exploitation in the North Pacific Rim* (pp. 201-218). Oxford, British Archaeological Reports (BAR International Series 2152).
- Guevara Sánchez, A.
1990. "Arqueología de superficie en Cuauhyehualulco, municipio de San Salvador El Seco, Pue. Temporada de noviembre de 1989". Archivo Técnico de la Coordinación de Arqueología. INAH, México.
- Jiménez-Reyes, M., D. Tenorio, J.R. Esparza-López, R.L. Cruz-Jiménez, C. Mandujano, S. Elizalde
2001. "Neutron Activation Analysis of Obsidian from Quarries of the Central Quaternary Trans-Mexican Volcanic Axis". *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 250(3): 465-471.
- Merino Carrión, B. L., Á. García Cook y A. Lara Galicia
2001. "Informe de la temporada 2000 del Proyecto Norte de la Cuenca de Oriental, Puebla. 2ª temporada 2000". Archivo Técnico de la Coordinación de Arqueología, INAH, México.
- Lara Galicia, A.
2003. "El yacimiento de Oyameles-Zaragoza, Puebla ejercicios de explotación prehispánica". Tesis de licenciatura, ENAH-INAH, México.
- Laurel Valencia, Á.
2009. Anexo 9: "Informe de la temporada de campo 2008 de la prospección arqueológica al norte de la Cuenca Oriental". En "'Informe de los trabajos realizados durante la temporada de campo 2008' de Á. García Cook y Y. Martínez Calleja". Archivo Técnico de la Coordinación de Arqueología, INAH, México.
- 2010. Anexo: "Informe de actividades de la temporada de campo 2009 del PNCO". En "'Proyecto especial Cantona. Informe de los trabajos realizados durante la temporada de campo 2009' de Á. García Cook y Y. Martínez Calleja". Archivo Técnico de la Coordinación de Arqueología, INAH, México.
- Neff, H.
2013. "Gauss Language Routines for Statistical Analysis of Multivariate Archaeometric Data. Recuperado de <http://archaeometry.missouri.edu>.
- Pastrana, A.
2007. "La distribución de la obsidiana de la Triple Alianza en la Cuenca de México". INAH, México (*Científica*, 517, Serie Arqueología).

- Reyes Cortés, M.
1979. *Geología de la Cuenca de Oriental. Estados de Puebla Veracruz y Tlaxcala*. México, SEP-INAH (Científica, Prehistoria).
- Stocker, T.L. y R.H. Cobean
1984. "Preliminary report on the obsidian mines at Pico de Orizaba, Veracruz". En T.L. Stocker y R.H. Cobean (eds.). *Prehistoric Quarries and Lithic Production* (pp. 83-96). Cambridge, Cambridge University Press (New Directions in Archaeology).

