

Nota informativa: primeros resultados de la caracterización química por medio de los elementos traza de los yacimientos de obsidiana en la región de Zináparo- Purépero, Michoacán, México

Véronique Darras*

Cualquier arqueólogo, que manifieste interés por los materiales líticos prehispánicos no ignora que la identificación química de los yacimientos de obsidiana en Mesoamérica representa un peso científico indispensable para conocer el origen de las obsidianas encontradas y trabajadas en las numerosas zonas arqueológicas mesoamericanas y para poder así reconstruir las rutas comerciales de este género, muy común en la época prehispánica. Asimismo, a pesar de las numerosas investigaciones realizadas en los yacimientos más conocidos de Mesoamérica, este mismo arqueólogo sabe que solamente una sistematización de la prospección de todos los aparatos volcánicos en Mesoamérica, permitiría el registro exhaustivo de los numerosos yacimientos de obsidiana hasta la fecha desconocidos.

La obsidiana, un vidrio volcánico que se encuentra en las formaciones volcánicas ácidas, principalmente asociada en Mesoamérica con rocas riolíticas e ignimbríticas, se compone en parte de unos elementos de naturaleza química que aparecen en cantidades muy reducidas: los elementos-traza. Si la mayoría de los yacimientos presentan cierta homogeneidad en cuanto a su mayor composición química, los elementos traza ofrecen una gran variabilidad de un yacimiento a otro. La determinación cuantitativa de algunos de estos elementos nos permite identificar y diferenciar los yacimientos de obsidiana. Tales estudios se realizaron por primera vez a principios de los años sesenta en la zona mediterránea del Viejo Continente (Castiglioni 1963, Cann y Renfrew 1964) y luego estos métodos analíticos se aplicaron en América (Weaver y Stross 1965).

Nos proponemos dentro de esta nota, después de presentar brevemente la región estudiada, exponer unos primeros resultados de la caracterización química por medio de los elementos traza de unos yacimientos de obsidiana ubicados en la región de Zináparo-Purépero, Michoacán. Este análisis

ha sido efectuado gracias a la colaboración del Dr. Fred W. Nelson de la Universidad de Brigham Young, Provo, Utah (1987).

Desde 1983, el CEMCA realiza amplias investigaciones arqueológicas en el norte de Michoacán. Dentro de la zona geográfica delimitada por el equipo de investigadores que participa en este proyecto, identificamos unos yacimientos de obsidiana de gran extensión, en el sector de Zináparo-Purépero. Estos lugares fueron localizados en parte gracias al análisis toponímico que nos indicó que "Zináparo" deriva del término purépecha *tzinapu* que significa justamente obsidiana.

Aunque el CEMCA haya iniciado realmente una investigación intensiva en esta zona, es preciso señalar que Zináparo había sido localizado e identificado por medio de los elementos traza por J.E. Ericson y J. Kimberlin (1977: 159). Sin embargo, esta identificación que se realizó con base al análisis de algunas muestras recogidas en la carretera a proximidad del pueblo de Zináparo, es muy escueta.

La región del cerro Zináparo-Churintzio y del cerro Prieto se ubica en la parte noroccidental del Estado de Michoacán (entre 20° 05' de latitud norte y 101° 55' de longitud oeste), a unos 25 kilómetros al sur de la ciudad de La Piedad. Está incluida en la formación volcánica del Eje Neovolcánico Transmexicano.

El doctor François Rodriguez (del CEMCA) realizó las primeras prospecciones en esta zona y descubrió numerosas fuentes de abastecimiento de obsidiana que habían sido explotadas intensamente durante la época prehispánica. El recorrido con la ayuda de informantes nos permitió el registro de 16 localidades que se encuentran en su mayor parte asociadas con las aldeas antiguas de los artesanos.

Mediante el estudio de estos yacimientos, mas allá de una aproximación intrínseca de las modalidades de producción de la obsidiana (tema que abarca, por supuesto, numerosos aspectos), de los patrones de asentamientos locales

examinados con una perspectiva espacio-temporal y de las implicaciones socio-económicas y políticas que tal coyuntura provoca, nos propusimos analizar uno de los aspectos económicos de mayor interés: los sistemas de distribución regional y extra-regional de esta obsidiana tanto a nivel cuantitativo como a nivel cualitativo. A este último planteamiento, podremos acceder en parte, mediante la caracterización química de estos yacimientos así como la de la obsidiana "antrópica" que se encuentra en los asentamientos prehispánicos (V. Darras, Tesis de doctorado en preparación).

Después de una prospección sistemática de la zona (levantamientos topográficos y excavaciones en algunas unidades de explotación), se hizo una clasificación morfológico-funcional de las diferentes concentraciones de obsidiana registradas:

Fuentes de abastecimiento naturales, las cuales consisten en afloramientos de poca extensión (filones de menor tamaño incluyendo pequeños nódulos) o concentraciones en superficie de bloques alterados y de tamaño pequeño, liberados por un proceso de erosión intenso. Estos lugares que se ubican sobre todo en la parte norte del cerro Zináparo, no presentan evidencias de explotación prehispánica aunque sí se puede considerar la posibilidad de una recolección casual de bloques o nódulos pequeños por la población local.

Áreas de explotación subterránea, zonas que fueron explotadas intensamente, por medio de galerías o cámaras y que corresponden únicamente a áreas de extracción de la materia prima, con sus respectivos desechos. En este caso, los yacimientos, que son de gran extensión, son vetas masivas de obsidiana de 2 a 4 metros de espesor, fracturadas por movimientos tectónicos o vetas que comprenden bloques redondeados y prisioneros de una matriz vitrificada muy alterada.

Áreas de explotación subterránea asociadas con talleres o sea zonas de producción que incluyen áreas de extracción de la obsidiana propiamente dicho, y áreas de modificación y trabajo de los bloques (sectores que también, se jerarquizan según su ubicación espacial y el tipo de actividad efectuada).

Áreas de explotación a cielo abierto asociadas con sus talleres que se presentan actualmente bajo la apariencia de grandes depresiones (de extracción) rodeadas por taludes compuestos de desechos derivados de la extracción y por áreas de trabajo.

Talleres aislados, lugares que pueden igualmente obedecer a una jerarquización funcional y geográfica.

Contexto geológico de la región Zináparo-Purépero

Los yacimientos de Zináparo-Purépero fueron el objeto de un estudio geológico y petrográfico por parte del geólogo Alain Demant (Universidad de Aix-Marseille, Francia). Este trabajo permitió la comprensión del volcanismo local así como el origen de la formación de la obsidiana. En el transcurso de esta investigación, se hizo un muestreo sistemático *in situ* de las obsidianas.

A nivel geológico, el complejo Zináparo-Purépero corresponde a afloramientos de rocas riolíticas, cubiertos, en gran parte por rocas volcánicas recientes cuaternarias de tipo básico. Contamos con varias áreas de actividad volcánica de naturaleza y cronología diferentes.

Los yacimientos de obsidiana están relacionados con **tres estructuras de tipo domos riolíticos con sus derrames asociados**: el cerro Zináparo al norte, el cerro Varal al sur y el cerro Prieto al sureste.

El **cerro Zináparo** es el aparato más imponente; culmina a unos 2 600 m. de altura, y, tiene un diámetro de alrededor de 10 km. Hacia el sur, está cubierto por un volcán de composición andesítica, el cerro Grande. Los yacimientos de obsidiana se ubican en la parte inferior de los derrames riolíticos que prolongan hacia el norte y el noroeste el domo del Zináparo.

Localizado al pie del cerro Grande, el **cerro Varal** es un derrame riolítico de poca extensión (más o menos 2 km), y de edad reciente puesto que se pueden observar todavía las direcciones de los flujos. Como en el caso del cerro Zináparo, los yacimientos de obsidiana se encuentran en la base de los derrames, y se puede observar el cambio progresivo entre la obsidiana negra y la lava riolítica de color claro.

Por fin, las obsidianas del **cerro Prieto** corresponden a un afloramiento reducido de un derrame riolítico cubierto, en gran parte, por un edificio andesítico que forma la cima del cerro.

Resultados de la caracterización química

El método analítico utilizado por el Dr. Fred W. Nelson para el estudio de las muestras de obsidiana entregadas por el CEMCA, fue el de fluorescencia de rayos X.

Este método es uno de los más comunes, junto con el de la activación neutrónica, para identificar a nivel químico los yacimientos de obsidiana de Mesoamérica. En breves palabras, consiste en la emisión de rayos X sobre la muestra de obsidiana a fin de crear una inestabilidad en el átomo y para que los electrones pasen de una órbita estable a una órbita inestable. Cuando estos electrones regresan a su nivel de

estabilidad original producen cierta energía cuya intensidad difiere de un elemento-traza a otro. El cálculo de la intensidad de esta energía permite identificar la cantidad de cada elemento presente en la muestra analizada. Este método permite la detección de todos los elementos cuyo número atómico es superior o igual a 11. La unidad que se aplica para el cálculo es el número por segundo, de las radiaciones por longitud de onda (véase para más precisiones sobre la metodología de análisis: Nelson 1984).

Los elementos-traza seleccionados para el análisis de las muestras de Zináparo-Purépero, son nueve y corresponden a tres grupos: 1) rubidio (Rb), estroncio (Sr), zirconio (Zr), niobio (Nb), óxido de manganeso (MnO); 2) óxido de hierro (Fe₂O₃), dióxido de titanio (TiO₂), bario (Ba); 3) óxido de sodio (Na₂O)

Los resultados de la identificación química realizada por Fred W. Nelson corresponden a tres aparatos geológicos diferentes: el cerro Zináparo, el cerro Varal, el cerro Prieto:

Fuente núm. 1: *El cerro Zináparo*

1. Obsidiana de muy buena calidad, muy vitrificada, de color negro-gris oscuro.
2. Obsidiana negra-gris oscuro con inclusiones de color café-anaranjado.

Fuente núm. 2: *El cerro Varal*

1. Obsidiana gris veteadada translúcida de excelente calidad.
2. Obsidiana gris veteadada a gris homogéneo.
3. Obsidiana gris veteadada a gris homogéneo.
4. Obsidiana opaca de color gris azulado.
5. Obsidiana translúcida con coloración gris.

Fuente núm. 3: *El cerro Prieto*

1. Obsidiana poco vitrificada, de color gris-azulado homogéneo de aspecto mate y de baja calidad.

FUENTE NUM. 1: EL CERRO ZINAPARO

Núm.	Latitud	Longitud	Rb ppm	Sr ppm	Y ppm	Zr ppm	Nb ppm	MnO %	Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	Ba ppm	Na ₂ O ppm
1	20° 08' 17"	102° 00' 03"	119.9	128.1	—	185.2	20.4	.061	1.62	.236	659.2	4.32
2	20° 08' 17"	102° 00' 03"	126.2	134.2	—	188.3	26.9	.061	1.65	.240	663.9	4.34
		promedio	123.1	131.2	—	186.8	27.7	.061	1.64	.238	663.9	4.33
		S. D.	4.45	4.31	—	2.19	4.60	.000	.021	.0028	3.32	.014

FUENTE NUM 2: EL CERRO VARAL

1	20° 08' 48"	102° 00' 18"	123.1	74.8	—	135.6	21.7	.057	0.97	.129	554.1	4.15
2	20° 06' 00"	102° 01' 21"	126.3	88.3	—	130.6	12.2	.056	1.10	.146	610.2	4.27
3	20° 06' 30"	102° 00' 11"	124.2	87.7	—	131.4	20.8	.057	1.11	.146	614.6	4.32
4	20° 06' 36"	102° 01' 32"	122.1	84.8	—	145.2	25.3	.057	1.11	.146	614.3	4.21
5	20° 05' 17"	101° 09' 21"	125.2	75.5	—	134.1	29.4	.056	0.99	.132	581.5	4.19
		promedio	124.2	82.2	—	135.3	21.9	.057	1.06	.140	594.9	4.23
		S. D.	1.66	6.59	—	5.89	6.39	.0006	.070	.0090	26.7	.067

FUENTE NUM. 3: EL CERRO PRIETO

1	20° 02' 24"	101° 59' 43"	108.9	200.2	—	167.9	32.5	.068	2.11	.287	708.1	4.37
---	-------------	--------------	-------	-------	---	-------	------	------	------	------	-------	------

Cuadro de los resultados de los análisis realizados por Fred W. Nelson

Este texto constituye únicamente una nota a título informativo a fin de publicar datos que puedan ser útiles a los arqueólogos. Los resultados de las investigaciones que se

llevan a cabo en la región de Zinápapo-Purépero serán publicados próximamente dentro de la serie *Cuadernos de Estudios Michoacanos* del CEMCA.

BIBLIOGRAFIA

CANN, J. R., Y C. RENFREW, 1964.

The Characterization of Obsidian and its Application to Mediterranean Region. In *Proceedings of the Prehistoric Society* 30: 111. Cambridge, Gran Bretaña.

CASTIGLIONI, O.C., F. FUSSI y G. D'AGNOLO, 1963.

Indagini sulla provenienza dell'ossidiana utilizzata nelle industrie preistoriche del Mediterraneo Occidentale. In *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale in Milano*. CII (fasc. 111): 310-322. Milano.

DARRAS, V., en prensa.-

Identificación y explotación de materiales líticos en el sector de Zinápapo, Michoacán. Ponencia presentada en octubre de 1985, en Querétaro. Centro Regional del INAH, Querétaro, México.

DARRAS, V., en prensa.-

Los yacimientos de obsidiana en la región de Zinápapo-Purépero, Michoacán. *Cuadernos de Estudios Michoacanos* 7. CEMCA, México.

ERICSON, J.E. y J. KIMBERLIN, 1977.-

Obsidian Sources, Chemical Characterization and Hydration Rates in West Mexico. In *Archaeometry* 19 (2): 157-166. Gran Bretaña.

NELSON, F.W., 1984.-

X-Ray Fluorescence Analysis of some Western North American Obsidians. In *Obsidian Studies in the Great Basin. Contributions of the University of California* (ed. R.E. Hughes) 45: 27-62. Archaeological Research Facility, Department of Anthropology, University of California, Berkeley.

WEAVER, J.R. y F.J. STROSS, 1964.-

Analysis by X-Ray Fluorescence of some American Obsidians. In *Contribution of the University of California* 1: 89-93. Archaeological Research Facility, Department of Anthropology, University of California, Berkeley.
