



ESTUDIO DE LA PROCEDENCIA DE OBSIDIANAS DE CALPAN PUEBLA MÉXICO, MEDIANTE ANÁLISIS POR ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA.

¹Dolores. Tenorio, ²Eladio. Terreros, ¹Fabiola. Monroy-Guzmán
y ¹Melania. Jiménez-Reyes.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Apdo. Postal 18-1027 Col. Escandón, Delg. Miguel Hidalgo, C.P. 11801, D.F. México. ²Instituto. Nacional de Antropología e Historia. Templo Mayor. Seminario Núm. 8 C.P. 06060 D. F. México.

Resumen

Se estudió la procedencia de 54 muestras de obsidiana recolectadas en Calpan Puebla, México, mediante análisis por activación neutrónica. Se determinaron cuantitativamente 13 elementos químicos y a partir de esos datos se realizó un estudio estadístico. De acuerdo a los resultados, estas muestras provienen de los yacimientos de la Sierra de Pachuca y Tulancingo, Hidalgo, Otumba Edo. de México, Pico de Orizaba Veracruz, Guadalupe Victoria, Oyameles y Zaragoza, Puebla y Magdalena Jalisco. Lo que confirma que Calpan formó parte de la compleja red de intercambio de obsidianas a nivel regional e interregional.

1. Introducción

San Andrés Calpan, Puebla está ubicado en la municipalidad del mismo nombre, en las faldas del eje volcánico Ixtacítuatl-Popocatepetl y sus coordenadas geográficas son 19° 06' 20" de latitud norte y 98° 17' 30" de longitud oeste. El topónimo Calpan es de origen náhuatl: *calli* = casa y *pan* = en o sobre, y significa "lugar donde hay muchas casas" (Figura 1).

El asentamiento prehispánico presenta vestigios culturales desde el Preclásico Medio (500 a.C.) hasta el Posclásico (1521 d.C.). Sin embargo, dado que el asentamiento actual es continuación del primero, es difícil conocer cómo estaba distribuido y cuál era su extensión en las diferentes etapas de ocupación.

Los materiales arqueológicos, que se encuentran en la superficie tanto en el cementerio de la población como en los alrededores del monasterio franciscano así como en el barrio de Tepectipac son, por cierto, abundantes, consisten tanto de lítica como de alfarería. De los artefactos líticos se observan percutores de diversas formas y tamaños, desechos de talla con córtex, lascas generalmente pequeñas, fragmentos



de navajas prismáticas, navajas prismáticas, preformas bifaciales, puntas de proyectil, núcleos poliédricos agotados, núcleos poliédricos agotados de extracción de navajas para autosacrificio (1), besotes de obsidiana, pequeñas cuentas, metates, manos de metate, pulidores, alisadores, machacadores, artefactos de piedra tallada con huellas de uso y bifaciales de pedernal, entre otras herramientas.

La presencia de artefactos de obsidiana es relevante porque son indicadores de intercambio. De esta manera, dado que este vidrio volcánico no se encuentra en el área de estudio, por lo tanto, tuvieron que haberlo obtenido por diversas vías de comercio. Es de suponer que la obsidiana haya sido adquirida en el tianguis de Cholula o bien con algún mercader a su paso por Calpan.

En razón de la escasa información arqueológica que se tiene de lo que fue el Señorío prehispánico de Calpan y debido a la diversidad de obsidianas en dicho sitio, se seleccionaron 54 muestras, con el propósito de determinar su procedencia, a partir del estudio estadístico de los resultados obtenidos de la caracterización de dichas muestras con la técnica de análisis por activación neutrónica. De esta manera, con los resultados de esta investigación contribuiremos para aumentar el conocimiento del citado Señorío. Igualmente, y de manera indirecta, el de las redes de intercambio establecidas entre los diversos asentamientos de la Cuenca de México, el Valle de Puebla-Tlaxcala y sus vecinos.

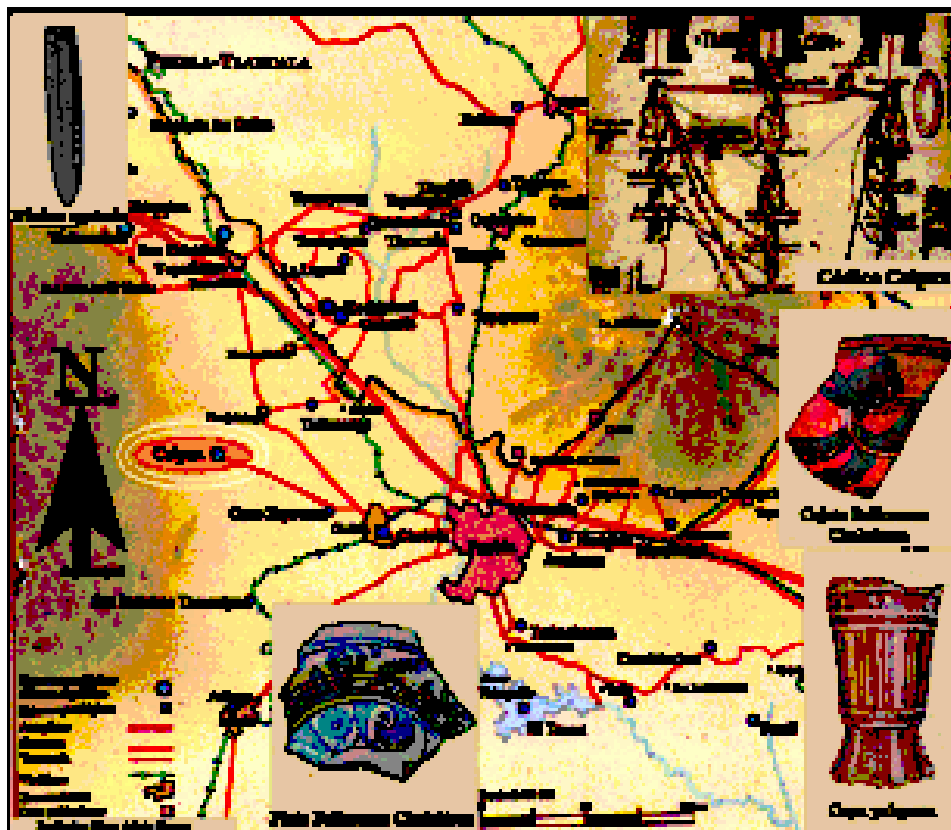


Figura 1. Mapa de Calpan Puebla, México

2. Materiales y Métodos

Las 54 muestras de obsidiana se limpiaron y se molieron, 200 mg de obsidiana, por duplicado, y una cantidad igual de la referencia (Obsidian Rock-278, NIST) se irradiaron en el reactor nuclear TRIGA Mark III, del Centro Nuclear de México, durante 2 horas, con un $\Phi_{nt}=1 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

Después de 12 días de decaimiento, se determinó la radiactividad con un espectrómetro- γ , con detector de GeHp, durante 1 hora. Los elementos que se cuantificaron fueron: Eu, Ce, Lu, U, Th, Yb, Sb, Cs, Sc, Rb, Fe, Co y La.



La tabla 1 presenta las características nucleares de los radioisótopos identificados y cuantificados en las muestras de obsidiana analizadas.

3. Resultados y Discusiones

Dada la gran cantidad de información obtenida en cada uno de los análisis efectuados, se aplicaron procedimientos estadísticos para clasificar las obsidiana de acuerdo a sus concentraciones elementales. Estos procedimientos son capaces de establecer asociaciones entre diferentes tipos de obsidiana, que los agrupan en tipos similares de acuerdo con sus composiciones. Así pues, los resultados experimentales obtenidos del análisis de obsidiana, fueron comparados estadísticamente con los de la literatura (2,3) mediante el programa de cómputo STATISTICA y se obtuvieron el dendrograma y el diagrama de componentes principales correspondientes, los cuales se muestran en las figuras 2 y 3. De acuerdo con esas figuras, la obsidiana encontrada en Calpan proviene de yacimientos tales como: **TH** Tulancingo Hidalgo, **SP** Sierra de Pachuca Hidalgo, **OM** Otumba México, **MJ** Magdalena Jalisco, **OP** Oyameles – **ZP** Zaragoza Puebla, **PO** Pico de Orizaba Veracruz y **GV** Guadalupe Victoria Puebla. La procedencia de muestra número 2 no fue identificada.

Tabla 1. Propiedades Nucleares de radioisótopos cuantificados en obsidiana

| Isótopo Natural | Abundancia (%) | Sección eficaz (b) | Radioisótopo formado | Vida media | Rayos gamma (KeV) |
|-----------------------|----------------|--------------------|----------------------|------------|-------------------------|
| ¹⁴⁰ Ce | 88.48 | 0.6 | ¹⁴¹ Ce | 32.5 d | 145 |
| ¹⁷⁶ Lu | 12.73 | 7 | ¹⁷⁷ Lu | 6.7 d | 113, 208 |
| ²³⁸ U(Np) | 99.276 | 2.73 | ²³⁹ Np | 2.36 d | 106, 228, 278 |
| ²³² Th(Pa) | 100 | 7.4 | ²³³ Pa | 27 d | 312 |
| ¹⁵¹ Eu | 47.8 | 2800 | ^{152m1} Eu | 13.3 y | 122, 344, 245, 344, 779 |
| ¹⁷⁴ Yb | 31.84 | 9 | ¹⁷⁵ Yb | 4.19 d | 114, 283, 396 |
| ¹²¹ Sb | 57.25 | 6 | ¹²² Sb | 2.8 d | 564, 686, 1140, 1260 |
| ¹³³ Cs | 100 | 28 | ¹³⁴ Cs | 2.06 y | 605, 795, |
| ⁴⁵ Sc | 100 | 13 | ⁴⁶ Sc | 83.8 d | 889, 1120 |
| ⁵⁸ Fe | 0.31 | 1.1 | ⁵⁹ Fe | 44.5 d | 143, 192, 1095, 1292 |
| ⁵⁹ Co | 100 | 19 | ⁶⁰ Co | 5.27 y | 1173, 1332 |
| ¹³⁹ La | 99.91 | 8.9 | ¹⁴⁰ La | 40.3 h | 329, 487, 1596 |



Ahora bien, los resultados de procedencia por activación neutrónica de las obsidias de Calpan, coinciden con aquellos de muestras de Cholula, realizados con análisis de fluorescencia de rayos-X y previamente reportados (4,5), y cuyo resultado fue que 48 ejemplares eran originarios de Zaragoza, Puebla, 1 de la Sierra de las Navajas, Hidalgo; 7 de Guadalupe Victoria, Puebla y 3 del Pico de Orizaba, Veracruz. También hay similitud con lo reportado (6), para el Valle de Tehuacán, Puebla, ahí se identificó obsidiana proveniente de Oyameles-Zaragoza y Guadalupe Victoria, Puebla; Altotonga, y Pico de Orizaba, Veracruz, Metzquititlán, Pachuca y Tulancingo, Hidalgo; Otumba, Edo de México y Ucareo-Zinapécuaro, Michoacán.

4. Conclusiones

Con la anterior información y los resultados de la presente investigación, se comprueba un intenso flujo y reflujo de obsidias de diversas fuentes, en distintos periodos, para el Valle de Puebla-Tlaxcala y regiones contiguas(7).

El haber hallado en Calpan una diversidad de artefactos, tales como besotes, navajas prismáticas, puntas de proyectil, lascas, lascas con córtex y núcleos agotados, es un indicador de que existían entre los pobladores diferentes estratos sociales. Es decir, el pueblo en general utilizaba la obsidiana como material para la elaboración de herramientas y los señores, además, para su arreglo personal.



Agradecimientos.

Al Sr. Higinio Terreros Guerrero, por mostrar el sitio arqueológico y al Sr. Jesús Muñoz Lujano por la ayuda técnica brindada.

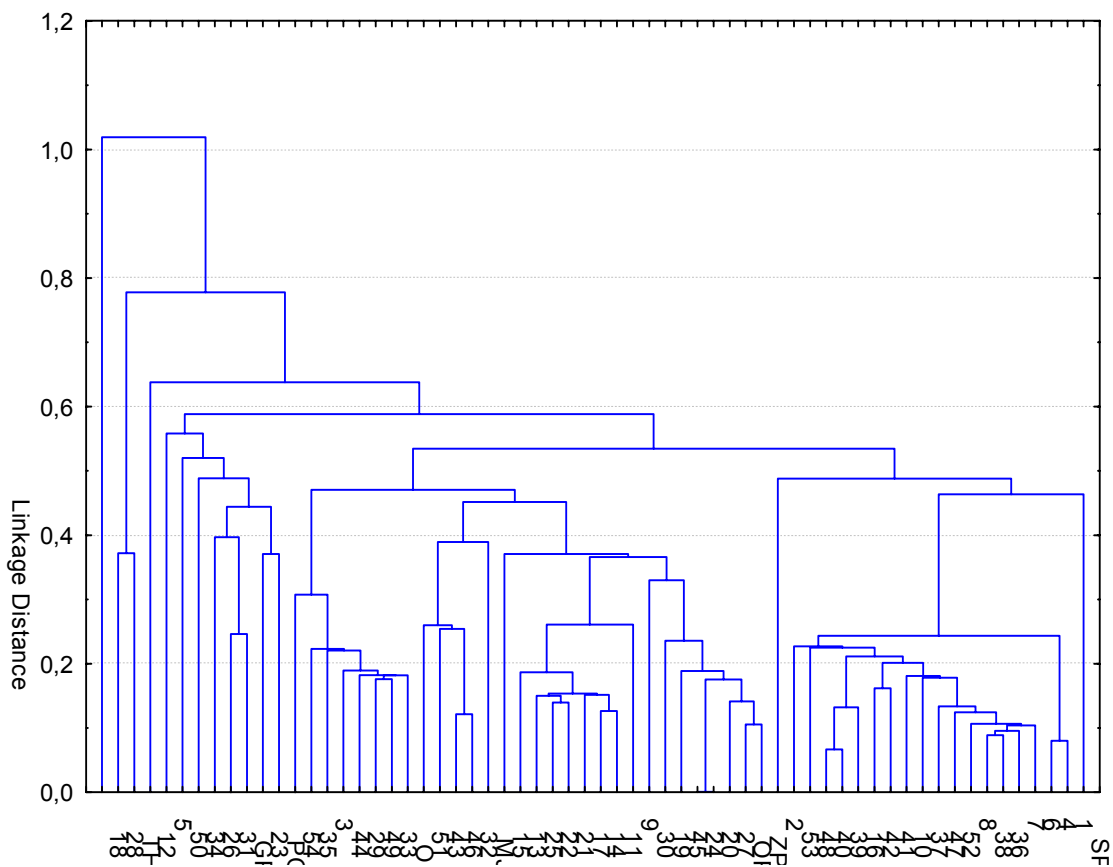


Figura 2. Dendrograma de muestras de obsidianas arqueológicas de Calpan Puebla, basado en datos de AAN. **TH** Tulancingo Hidalgo, **SP** Sierra de Pachuca Hidalgo, **OM** Otumba México, **MJ** Magdalena Jalisco, **OP** Oyameles – **ZP** Zaragoza Puebla, **PO** Pico de Orizaba Veracruz, **GV** Guadalupe Victoria Puebla.



5. Referencias

1. Rosalba Nieto, comunicación personal 2007
2. Cobean, R.H. J.R. Vogt, M.D. Glascock, T.L. Stocker. High-precision trace-element characterization and further analyses of artifacts from San Lorenzo Tenochtitlan, Mexico. 1991 Latin American Antiquity, 2, 69-91.
3. Jiménez-Reyes, M. D. Tenorio, J.R. Esparza – Lopez, R.L. Cruz-Jiménez, C. Mandujano, S. Elizalde. Neutron activation analysis of obsidian from quarries of the Central Quaternary Trans-Mexican Volcanic Axis. 2001 Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 250(3) 465-471.
4. Hester, Thomas R., Robert N. Jack and Robert F. Heizer. The Obsidian of Tres Zapotes, Veracruz, Mexico. Contributions of the University of California Archeology Research Facility. USA, 1971, No. 13 pp. 65-131
5. Hester, Thomas R., Robert N. Jack and Robert F. Heizer. Trace Element Analysis of Obsidian Artifacts from the Site of Cholula, México. Contributions of the University of California Archaeology Research Facility, USA, 1972, N° 16, pp. 105-110.
6. Drenan, R. D., P. T. Fitzgibbons and H. Dehn. "Imports and exports in Classic Mesoamerican political economy: The Tehuacan valley and Teotihuacan obsidian industry", (1990). Research in Economy Anthropology. Barry L. Isaac (Edit). JAI Press Greenwich Conneticut. London England, vol. 12, pp. 177-199.
7. Cruz, Jiménez L., D. Tenorio y M. Jiménez-Reyes. Caracterización por ANN de muestras de yacimientos de obsidiana del Golfo de México (2002). CIENCIA UANL. VOL. V, N° 3, julio-septiembre, páginas 351-356.

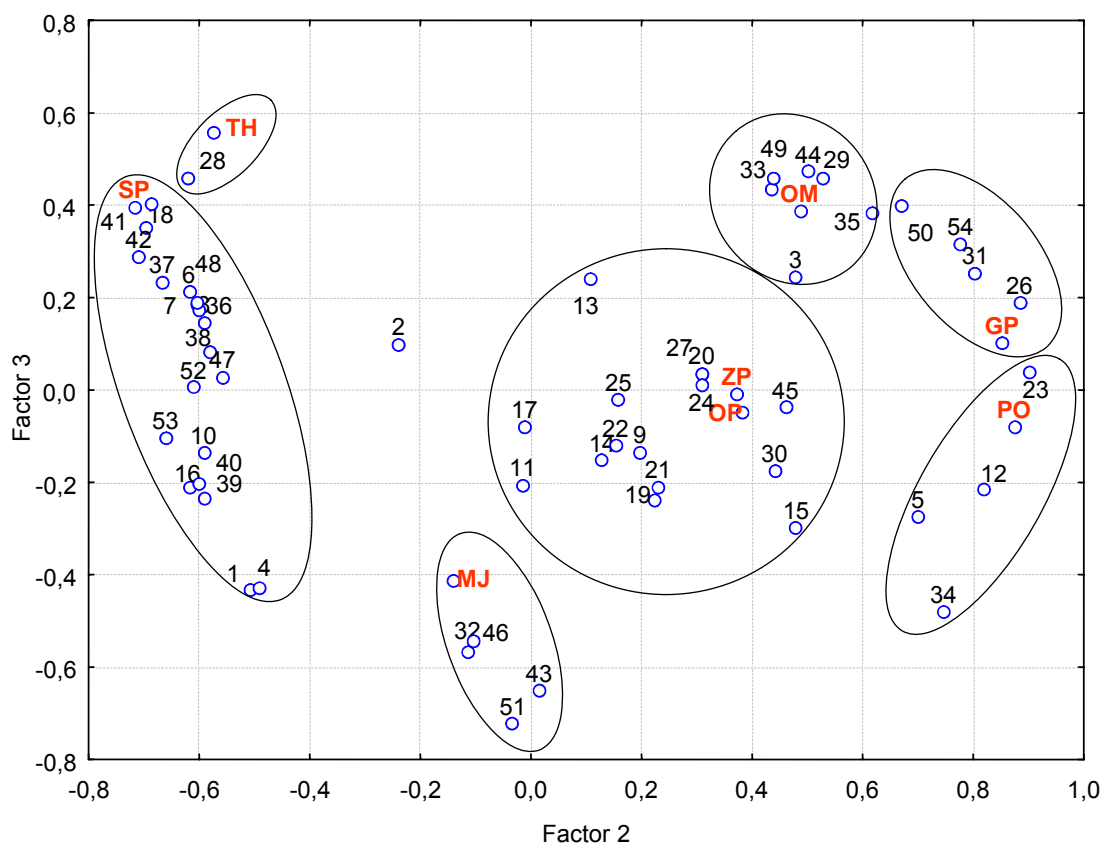


Fig. 3 Diagrama de componentes principales de muestras de obsidianas arqueológicas de Calpan Puebla, basado en datos de AAN. **TH** Tulancingo Hidalgo, **SP** Sierra de Pachuca Hidalgo, **OM** Otumba México, **MJ** Magdalena Jalisco, **OP** Oyameles – **ZP** Zaragoza Puebla, **PO** Pico de Orizaba Veracruz, **GV** Guadalupe Victoria Puebla.