

Fecha de recepción: 13-febrero-2024

Fecha de aceptación: 16-julio-2024

NOTA CIENTÍFICA

CONFUSIÓN HISTÓRICA EN EL USO DEL CONCEPTO TEPETATE

Miriam Galán Resendiz

Área de Pedología, Departamento de Suelos, Universidad Autónoma Chapingo

Correo: mgalanr@chapingo.mx

RESUMEN

En el idioma náhuatl existe un vocablo relacionado con el tepetate: «*tepetlatl*», que refiere un material geológico volcánico, precursor del suelo. Sin embargo, en el idioma español se ha confundido y generalizado inexactamente con el término «*tepetlatlalli* o *tepetlalli*», que describe el producto generado a partir del desmenuzamiento y abonamiento del *tepetlatl*, es decir, un suelo formado por el hombre. Situación que ha complicado el entendimiento de los procesos de formación, las técnicas de análisis, el uso y el manejo de estos materiales, en lugares donde la presión por contar con tierra y el aumento de las zonas degradadas obliga a los pobladores e investigadores a trabajar según los principios prehispánicos, aprendidos por el cercano contacto con la tierra. Debido a la relevancia de los tepetates en la formación de suelos y su implicación en los procesos de degradación ambiental, se consideró necesario referirse en este documento a los tepetates en forma local y científica, con peculiar énfasis en la confusión histórica del uso del concepto para describir suelos y no materiales geológicos.

PALABRAS CLAVE: anthrosols, etnopedología, precursor de suelo, *tepetlatl*.

HISTORICAL CONFUSION IN THE USE OF THE TERM TEPETATE

ABSTRACT

In the Nahuatl language there is a word related to tepetate: “tepetlatl”, which refers to a volcanic geological material, precursor of soil. However, in the Spanish language it has been confused and inaccurately generalized with the term “tepetlatlalli or tepetlalli”, which describes the product generated from the crumbling and fertilization of tepetlatl, that is, a soil formed by man. This situation has complicated the understanding of the formation processes, the analysis techniques, the use and management of these materials, in places where the pressure for land and the increase of degraded areas force the settlers and researchers to work according to pre-Hispanic principles, learned from the close contact with the earth. Due to the relevance of tepetates in soil formation and their implication in environmental degradation processes, it was considered necessary to refer in this paper to tepetates in a local and scientific way, with particular emphasis on the historical confusion of the use of the concept to describe soils and not geological materials.

KEYWORDS: anthrosols, ethnopedology, soil precursor, *tepetlatl*.

Origen del término tepetate. Analizar y eliminar la dualidad del concepto tepetate permite diferenciar a estos como materiales geológicos y a las clases de suelo (o tierra) que se forman a partir de ellos, de manera natural y antrópica; facilita la comprensión de las técnicas de análisis, su uso y manejo una vez que afloran a la superficie, en lugares degradados donde la presión por contar con tierra obliga a los pobladores e investigadores a trabajar según los principios prehispánicos, aprendidos por el contacto con la tierra.

En México, en diferentes comunidades es común el uso del término *tepetate*, derivado del vocablo náhuatl “*tepetlatl*”: *tetl*, piedra y *petatl* lecho o cama (Montemayor, 2009), para indicar mayormente materiales volcánicos del tipo toba que afloran a la superficie o están muy cercanos a ella, aunque no es exclusivo de las zonas de origen volcánico. En Centroamérica, los materiales volcánicos de este tipo se les denomina como talpetate o cangagua en Colombia, Ecuador, Perú y Chile; en este último país también lo nombran como moromoro, tosca o ñadis (Gama-Castro *et al.*, 2007).

La expresión *petlatl* se combina con otros prefijos [por ej. *teuhtli* (polvo) más *petlatl* para referirse a una capa o estrato con abundantes partículas finas, como la arcilla; *xalli* (arena) más *petlatl* se refiere a la presencia partículas gruesas como arena y grava] y adquiere un significado semejante al de capa o estrato (López, 2011). De hecho, el tepetate, ha sido conceptualizado como una gran variedad de materiales de diferente origen, composición y dureza.

En el idioma náhuatl existen dos vocablos relacionados con el tepetate: “*tepetlatl*” y “*tepetlatlalli* o *tepetlalli*”. El primero corresponde a lo establecido en el párrafo anterior y el segundo, al producto después de desmenuzar y abonar el *tepetlatl*, es decir, un suelo (o tierra) formado por el hombre (Gibson, 1996; Gutiérrez-Castorena *et al.*, 2017). Históricamente, varias etnias han incorporado estos a la agricultura, ganadería, forestería, minería entre otras (Galán, 2024).

Ortiz y Gutiérrez (2001), indican que cuando los otomíes se refieren a los tepetates, utilizan el término, *xido* para el

material volcánico y *xidohai* para el material desmenuzado y abonado para producir cultivos. En este sentido *xido* y *xidohai*, son sinónimos de los vocablos *tepetlatl* y *tepetlatlalli*, respectivamente.

En el conocimiento prehispánico, es clara la existencia de dos términos, uno para el material geológico y el otro para el *procesado* con la finalidad de hacerlo productivo. Sin embargo, durante el proceso de culturización a la llegada de los invasores españoles existió confusión en los conceptos. De acuerdo con Ortiz (1999), al no entenderse los diferentes significados, se prefirió la generalización y el término fue utilizado como equivalente de un suelo no agrícola (Figura 1).

Concepto técnico de tepetate. Charles F. Shaw durante el Primer Colegio Agrológico en 1928, en Villa de Meoqui, Chihuahua, México, indicó que el tepetate era una formación depositada y consolidada por un proceso geológico normal hasta contar con una consistencia semejante a la de roca, la que se meteoriza para formar suelo. De manera similar, Brambila (1940) definió al tepetate como un estrato de material geológico, una mezcla de tobas que produce un suelo. Salazar (1938), Llerena (1947) y García (1961) citados por Gama *et al.* (2007), consideraron

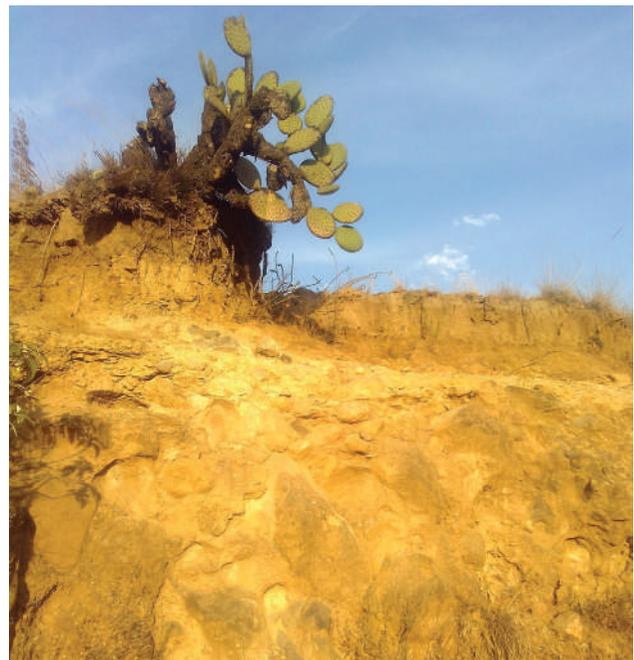


Figura 1. Tepetates y suelos que sobreyacen en la comunidad Coatlinchan, Texcoco, México.

a los tepetates de la Cuenca de México como tobas en proceso de meteorización. Williams (1972) lo interpretó como un material sin la dureza de una roca, ni tan friable como un suelo.

Pérez *et al.* (2002), aluden que los tepetates son tobas volcánicas formadas por procesos geológicos, casi inertes y afloran a la superficie después de que el suelo que las cubre se erosiona. La descomposición de este material determina la formación y evolución del suelo (Acevedo-Sandoval *et al.*, 2003), de manera natural o acelerada por el hombre que adoptan propiedades físicas y químicas con base en la naturaleza mineralógica y del entorno.

De manera puntal el término *tepetate*, puede ser interpretado como un material, que resulta de erupciones volcánicas, violentas, donde el polvo, los piroclastos y el magma se asientan en la superficie, se acumulan, enfrían y litifican por compactación o cementación (Correa-Martínez *et al.*, 2019), con influencia posterior de procesos pedogenéticos y antropogénicos. (Velázquez-Rodríguez *et al.*, 2022).

Las características geológicas de los materiales volcánicos del tipo toba corresponden generalmente a texturas piroclástica, estructura masiva y/o laminares, alta dureza, granos minerales enclavados con distribución aleatoria en la matriz, conformando un arreglo porfídico (minerales gruesos y piroclastos inmersos en una masa fina), con espaciamiento simple, pero también doble en algunas áreas (Galán, 2024; Figura 2).

Confusión en el uso del concepto tepetate. Gibson (1996) menciona que ningún nombre náhuatl de las tierras de calidad se incorporó al idioma español y fue todo lo contrario con las de mala calidad, como una política de desprestigio a lo autóctono. Al respecto Gutiérrez- Castorena *et al.* (2017), reportan que en el *Códice Florentino* el tepetate es descrito como a una tierras catalogadas por su calidad como ruín. Lo anterior provocó que al tepetate se le considere, erróneamente, como una dualidad taxonómica, es decir, un material geológico y a su vez una clase de tierra (o suelo), cuando

en realidad se trata de un problema de traducción (Ortiz y Gutiérrez, 1999).

Nimlos (1987) señaló que la génesis de los tepetates es muy complicada porque puede ser de dos tipos: pedogénica y geogénica. En consecuencia, se conceptualizó al *tepetate* inexactamente, como un suelo volcánico endurecido (Peña y Zebrowsky, 1992a, 1992b; Peña *et al.*, 1992; Zebrowsky, 1992) o capas de suelo compactadas, pero no cementadas (fragipanes), o capas cementadas por SiO₂ (duripanes) y por otras sales (Gama-Castro *et al.*, 2007).

Guerrero *et al.* (1992), mencionaron erróneamente que dentro del rubro "suelo" en México, se podían encontrar capas cementadas irreversiblemente, denominadas localmente como tepetates. Gama-Castro *et al.* (2007), señalan que en el III Simposio Internacional de Suelos Volcánicos Endurecidos en Quito, Ecuador, en 1996, se propuso caracterizar a los tepetates como horizontes endurecidos de origen volcánico, materiales piroclásticos o bien como suelos volcánicos degradados.

Velázquez-Rodríguez *et al.* (2001), clasificaron erradamente a los tepetates en fragipanes o duripanes, de forma similar a lo propuesto por Zebrowsky (1992). Situación que demuestra existe una confusión en la diferenciación de los procesos de formación geológicos y los procesos de formación edáficos; tanto los fragipanes y duripanes hacen mención específica a una capa endurecida dentro de algún horizonte subsuperficial del suelo de origen pedogenético donde los minerales secundarios son acumulados por procesos de translocación y pueden cementar alguna porción de los horizontes del suelo (Soil Survey Staff, 2022).

Evidentemente, los tepetates no pueden ser definidos como suelos. De acuerdo con Dokuchaev en 1886 (citado por Ortiz y Ortiz 1990), el suelo se define como un cuerpo natural independiente que evoluciona y que se ha transformado a partir de un material parental, por la influencia del clima, la topografía, la biota y el tiempo. La formación de un nuevo suelo que implica un cambio drástico de estructura geológica (masiva o



Figura 2. Paisajes del altiplano central, mostrando algunas características que permiten diferenciar a los materiales parentales de los suelos, por un lado el material geológico aflorado a la superficie y por el otro las terrazas que se han formado a partir de estos.

laminar) a estructura pedogenética (bloques angulares, subangulares, granular o migajosa).

Rodríguez *et al.* (2004), consideran que establecer que los tepetates son suelos es una idea equivocada ya que al aceptarlo su endurecimiento debería ser originado por productos de alteración. En contraste, los tepetates son precursores del suelo, es decir, materiales piroclásticos del tipo toba, que se forman después de las erupciones volcánicas, cuya deposición, consolidación y litificación resulta de un proceso geológico volcánico (Tarbuck y Lutgens, 2005).

Suelos formados a partir de tepetates. Los suelos formados a partir de los tepetates, pueden ser designados con la Base de Referencia Mundial (IUSS Working Group, 2022) como Anthrosols o Technosols cuando la formación natural es modificada drásticamente por el hombre a largo plazo por la adición de materiales (orgánicos e inorgánicos) y la influencia de la tecnología humana moderna. En la Clave Taxonómica de Suelo

(Soil Survey Staff, 2022), no se incluye un orden para referirse a los suelos antropogénicos, pero se puede distinguir el material transportado y alterado por el hombre, generalmente se clasifican en el Orden los Entisols, Inceptisols, en algunos paisajes viejos como Alfisols y en los derivados de residuos orgánicos en condiciones anaeróbicas como Histosols.

En contraste, los términos utilizados localmente para nombrar a los tepetates, mayoritariamente, se constituyeron por la fusión de palabras en náhuatl y español. El concepto local parte de la designación de un mínimo de características comunes, como objeto de descripción y análisis (Ortiz y Torres, 1981) a diferentes niveles de generalización (Ortiz y Ortiz, 1990). En este sentido, los tepetates en México, se han clasificado generalmente, de acuerdo con su color, dureza (Nimlos y Ortiz, 1987), tamaño de partículas y las variaciones en las prácticas de fragmentación y abonamiento para la formación de suelo (Figura 3).



Figura 3. Suelos formados por el hombre a partir de tepetates en la comunidad San Luis Huexotla.

LITERATURA CITADA

- Acevedo-Sandoval, O.A., L.E. Ortiz-Hernández, D. Flores-Román, A.S. Velásquez-Rodríguez y K. Flores-Castro. 2003. Caracterización física y química de horizontes endurecidos (tepetates) en suelos de origen volcánico del Estado de México. *Agrociencia* 37(5): 435-449.
- Brambila, M. 1940. Los suelos de tepetate de México. En: *Actas del sexto congreso científico del Pacífico* 4: 869-871.
- Correa-Martínez, A.M., G. Rodríguez, M.I. Arango, y G. Zapata-García. 2019. Petrografía, geoquímica y geocronología U-Pb de las rocas volcánicas y piroclásticas de la Formación Noreán al NW del Macizo de Santander, Colombia. *Boletín de Geología* 41(1): 29-54. DOI: 10.18273/revbol.v41n1-2019002.
- Gama-Castro, J., E. Solleiro-Rebolledo, D. Flores-Román, S. Sedov, H. Cabadas-Báez, y J. Díaz-Ortega. 2007. Los tepetates y su dinámica sobre la degradación y el riesgo ambiental: el caso del Glacis de Buenavista, Morelos. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 59(1): 133-145. <https://dx.doi.org/10.18268/bsgm2007v59n1a11>
- Galán R., M. '2024. *Formación de Antrosoles a partir de Tepetates en comunidades del Eje Neovolcánico Transversal Mexicano*. Tesis Doctoral. Programa de Edafología, Colegio de Posgraduados, México.
- Gibson, Ch. 1996. *Los Aztecas bajo el dominio español, 1519-1810*. 13a edición. Siglo XXI Editores S.A. de C.V. D.F. México.
- Guerrero, E.G., J.L. Luna, y E. Caballero, 1992. Distribución de los tepetates de la República Mexicana escala 1: 4 000 000. *Terra Latinoamericana* 10: 131-136.
- Gutiérrez-Castorena, M., C.A. Ortiz-Solorio, B.S. Fernández-Galán, E.V. Gutiérrez Castorena, y T. González Vargas. 2017. Los suelos del área de influencia del Códice Santa María Asunción y su representación pictórica. *Terra Latinoamericana* 35(2): 101-111.
- IUSS Working Group WRB. 2022. *World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps*. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria.
- López C.A. 2011. Los glifos de suelo en códigos acolhua de la Colonia temprana: un reanálisis de su significado. *Desacatos* 37: 145-162.
- Montemayor. C. 2009. *Diccionario del náhuatl en el español de México: nueva edición corregida y aumentada*. Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial / Programa Universitario de la Diversidad Cultural y la Interculturalidad, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Nimlos T.J. y C.A. Ortiz-Solorio. 1987. Tepetate the rock mat. *Journal of Soil and Water Conservation* 42(2): 83-86.
- Nimlos T.M. 1987. La nomenclatura de horizontes volcánicos endurecidos. En: J.F. Ruiz. (ed). *Uso y manejo de los tepetates para el desarrollo rural*. UACH, Depto. Suelos. México.
- Ortiz S.C.A. 1999. *Los levantamientos etnoedafológicos*. Tesis doctoral, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México.
- Ortiz S.C.A. y M.C. Gutiérrez Castorena. 1999. Evaluación taxonómica de sistemas locales de clasificación de tierras. *Terra Latinoamericana* 17(4): 277-286.
- Ortiz, S.C.A. y M.C. Gutiérrez Castorena. 2001. La etnoedafología en México una visión retrospectiva. *Etnobiología* 1: 44-62.
- Ortiz, S.C.A. y B. Ortiz Villanueva. 1990. *Edafología*. Departamento de suelos. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Estado de México.
- Ortiz, S.C.A. y J. Torres. 1981. *Clasificación Francesa de Suelos*. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Estado de México, México.
- Peña H.D., y C. Zebrowsky. 1992a. Caracterización física y mineralógica de los tepetates de la vertiente. *Terra Latinoamericana* 10(especial):156-163.
- Peña H.D., y C. Zebrowsky. 1992b. Los tepetates de la vertiente occidental de la Sierra Nevada. *Terra Latinoamericana* 10: 151-155.
- Rodríguez-Tapia, S., C.A. Ortiz-Solorio, C. Hidalgo-Moreno y M.C. Gutiérrez-Castorena. 2004. Los tepetates de la ladera oeste del cerro Tláloc: saprolita, sin endurecimiento pedológico. *Terra Latinoamericana* 22(1): 11-21.

- Soil Survey Staff. 2022. *Keys to soil taxonomy*. Twelfth edition. USDA. Soil Conservation Service. U.S. Government Printing Office. Washington, USA.
- Tarbutck E.J., y F.K. Lutgens. 2005. *Ciencias de la Tierra*. 8ª edi. Universitario.
- Velázquez-Rodríguez A.S., A. Báez-Pérez, C. Hidalgo-Moreno, M. Parsa-Retana, J. Etchevers-Barra y F. Paz-Pellat. 2022. Formación de suelos a partir de tepetates: unidades estructurales, carbono orgánico y estabilidad estructural. *Terra Latinoamericana* 40.
- Velázquez-Rodríguez, A.S., D. Flores-Román y O.A. Acevedo-Sandoval. 2001. Formación de agregados en tepetate por influencia de especies vegetales. *Agrociencia* 35(3): 311-320.
- Williams, B.J. 1972. Tepetate in the Valley of Mexico. *Ann. Assoc. Am. Geog.* 62: 618-626.
- Zebrowsky, C. 1992. Suelos volcánicos endurecidos los suelos volcánicos endurecidos en América Latina. *Terra Latinoamericana* 10: 15-23.