



# Distribución y características de tierras campesinas en la microcuenca Atécuaro

## Distribution and characteristics of peasant lands in the Atécuaro micro-basin

María Alcalá De Jesús\*<sup>ORCID</sup>, Rogelio García Rangel, Juan Carlos González Cortés, Juan Carlos Montero Castro, María Elena Granados García.

Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

### Historial

Manuscrito recibido: 7 de febrero de 2024

Manuscrito aceptado: 9 de junio de 2024

Manuscrito publicado: agosto 2024

### \*Autor para correspondencia

María Alcalá De Jesús

e-mail: [tupuri12@yahoo.com.mx](mailto:tupuri12@yahoo.com.mx)

ORCID: 0009-0004-9300-3557

### Resumen

La Etnoedafología estudia la percepción que tienen los campesinos sobre las propiedades, nomenclatura, taxonomía de los suelos o tierras y su manejo en la agricultura. Se realizó un mapa con seis tierras campesinas y se registró el saber tradicional sobre sus características: Charanda, Revuelta, Barrosa, Tepetate, Polvilla y Tepetatosá; se distribuyen en el área de pie de monte y planicie de la microcuenca Atécuaro. Presentan características únicas de cada clase de tierra, aunque pueden compartir algún atributo con las demás; tienen similitud en nomenclatura y características con tierras de otras regiones de Michoacán, excepto la Tepetatosá que no se ha registrado en el estado.

**Palabras clave:** Etnopedología, cartografía, conocimiento-local, sabiduría-campesina.

### Introducción

Los técnicos y los agricultores utilizan diferentes lenguajes para hablar sobre el mismo tema: *suelo* para los científicos y *tierra* para los agricultores (Ortiz y Gutiérrez, 2022). La Etnoedafología es una rama de las etnociencias que estudia la percepción que tienen los campesinos sobre las propiedades, nomenclatura, taxonomía de los suelos o tierras y su manejo en la agricultura, conocimiento de las sociedades rurales al que le daban poca importancia (Barrera-Bassols, 1988); sin embargo, se hace notar que la etnoedafología mexicana tiene 43 años de investigación y es hasta finales de la década de los años 1980's que la comunidad académica comenzó

### Abstract

Ethnoedaphology studies the perception that peasants have about the properties, nomenclature, taxonomy of soils or lands and their management in agriculture. A map was made of six peasant lands and traditional knowledge about their characteristics was recorded: Charanda, Revuelta, Barrosa, Tepetate, Polvilla and Tepetatosá; which are distributed in the foothills and plains of the Atécuaro micro-basin. These have unique characteristics of each land class, although may share some attributes with each other having similarities in nomenclature and characteristics with lands from other regions of Michoacán, except for Tepetatosá, which has not been recorded in the state.

**Keywords:** Ethnopedology, cartography, local-knowledge, peasant-wisdom.

a reconocer el conocimiento local, campesino o indígena (Ortiz y Gutiérrez, 2022).

Para los grupos étnicos mayas, otomíes y purépechas, entre otros, existen evidencias en la nomenclatura y clasificación de sus tierras, útiles en la actualidad para el hombre de campo; la clasificación existía antes de la llegada de los españoles (1500) y en comparación con el origen de la ciencia del suelo moderna (1880), la experiencia del conocimiento local se ha conservado casi cuatro siglos (Ortiz, 2019). Diversos grupos étnicos cuentan con el conocimiento local sobre el recurso suelo de forma ordenada y sistematizada con fines agrícolas y no agrícolas (Ortiz-Solorio y Gutiérrez-

Castorena, 2001).

Los estudios etnoedafológicos son una herramienta útil mezclando el conocimiento de los productores con el científico, lo que ha permitido generar mapas de clases de tierras campesinas de alta calidad, baratos y sencillos, más precisos y exactos que los equivalentes a los mapas técnicos (Ortiz-Solorio y Gutiérrez-Castorena, 2001; Ortiz y Gutiérrez, 2022). Además, el conocimiento local es importante para la caracterización, clasificación, uso, manejo y aprovechamiento de las tierras campesinas (Aguilar-Orea *et al.*, 2019). Cada grupo campesino tiene sus criterios para nombrar y clasificar a sus suelos, por ejemplo, la textura, pedregosidad, color, humedad, profundidad, consistencia, salinidad y productividad, entre otros (Barrera-Bassols, 1988). El conocimiento puede obtenerse a nivel de ejido con información vigente y de primera mano (Aguilar-Orea *et al.*, 2019); no obstante, también puede llevarse a cabo en donde los suelos sean utilizados de manera común y se tenga tradición en su manejo (Bautista, 2009).

En el país, la sabiduría heredada se mantiene en la mayoría de los grupos indígenas y campesinos y está relacionada de manera directa con las características ecológicas y con el uso de la tierra (Barrera-Bassols, 1988). El nombre de las clases de tierras además de ser un lenguaje, tienen un fin utilitario al relacionarse con los cultivos, laboreo, aplicación de abonos, métodos de recuperación, recomendaciones de manejo y control de arvenses, entre otros (Ortiz *et al.*, 1990; Ortiz, 2019).

Para realizar un estudio etnoedafológico, existe un método para hacer mapas de clases de tierras con el conocimiento local, campesino o indígena que consiste en: a) elaborar un mapa base a nivel parcelario con el apoyo de imágenes de satélite de alta resolución; b) seleccionar informantes clave, una o dos personas (ej. comisario ejidal, encargado de tenencia, propietarios de las tierras) que conozcan a la perfección el área que se desea estudiar, el número de informantes está en función del aporte de conocimiento nuevo, es decir, cuando la información se repite, las entrevistas terminan; c) recorrer el campo parcela por parcela en compañía de los informantes y preguntarles sobre

las características de las tierras y en dónde cambian (Ortiz *et al.*, 1990; Ortiz, 2019).

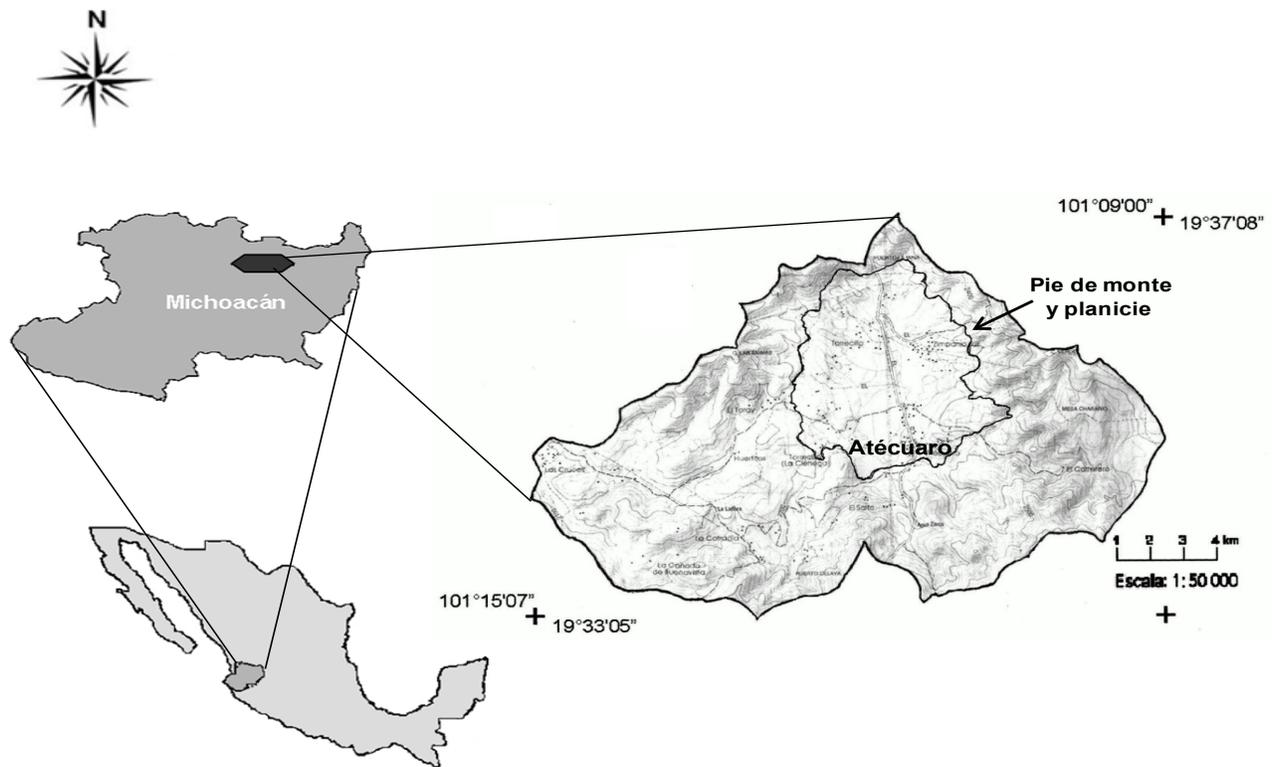
El conocimiento etnoedafológico en México cuenta con mapas en 60 ejidos de 23 estados (Ortiz y Gutiérrez, 2022). En México, existen 29, 519 ejidos (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017) de los cuales, 1751 se localizan en el estado de Michoacán (INEGI, 1997) en donde los estudios etnoedafológicos aún son escasos. Entre los estudios con los que se cuenta, destaca el de Barrera-Bassols (1988) cuya nomenclatura conserva el nombre original en purépecha; Maldonado *et al.* (2014) con la distribución y caracterización de tierras en la microcuenca El Calabozo; Bedolla-Ochoa *et al.* (2018) enfocado en las funciones ambientales y el de Bautista *et al.* (2019) en donde compara el conocimiento local con el técnico, los dos últimos, en la Reserva de la biosfera Zicuirán-Infiernillo. En el presente estudio se da a conocer la distribución y características de tierras campesinas en la microcuenca Atécuaro con base en el manual para la cartografía de clases de tierras campesinas propuesto por Ortiz *et al.* (1990) y Ortiz (2010; 2019).

## Materiales y métodos

### Área de estudio

La tenencia Atécuaro, municipio de Morelia, Michoacán es conocida como microcuenca Atécuaro y se ubica a 11 km al sur de la capital. En esta microcuenca se localiza el área de estudio que corresponde a la superficie de Pie de monte y planicie. Atécuaro forma parte de la Subcuenca de Cointzio, perteneciente a la Cuenca del lago de Cuitzeo dentro de la región fisiográfica conocida como Sistema Volcánico Transversal (Morales, 2010) entre las coordenadas 19° 33' 05" y 19° 37' 08" N, 101° 09' 00" y 101° 15' 07" O a una altitud entre 2, 100 y 2, 600 m (Hernández-Madriral *et al.*, 2010) (**Figura 1**).

La microcuenca Atécuaro es reconocida como una caldera de composición andesítica con alteración al interior, así como depósitos aluviales (Garduño-Monroy e Israde-Alcántara, 2010). Su geomorfología está conformada al exterior por laderas inclinadas y escarpadas, y al interior, por la-



**Figura 1.** Localización del área de estudio (pie de monte y planicie) dentro de la microcuenca Atécuaro.

deras suaves a muy suaves, pie de monte y planicie (Mendoza y Bocco, 2010). El clima es templado sub-húmedo con lluvias en verano (Vidal, 2010). Los suelos son Acrisol y Luvisol, ácidos, fuertemente meteorizados y con acumulación de arcilla en el subsuelo; el Acrisol tiene saturación de bases menor de 50% y es pobre en nutrientes; el Andosol, es limoso, con alta capacidad de retención de humedad y susceptible a la erosión cuando se deforesta (Cabrera *et al.*, 2010).

### Distribución y caracterización de clases de tierras

El estudio etnoedafológico se llevó a cabo en el área de pie de monte y planicie de la microcuenca Atécuaro, elegida por tratarse de la zona de mayor actividad agrícola. Se utilizó la metodología propuesta por Ortiz *et al.* (1990) y Ortiz (2019) con el fin de obtener un mapa de clases de tierras de acuerdo con el conocimiento campesino. Con el apoyo de una imagen de satélite de alta resolución obtenida mediante la aplicación Google Earth Pro, se elaboró un mapa base delimitando el área de estudio

y las posibles clases de tierras, procedimiento que se llevó a cabo con apoyo de las características físicas de la imagen como el tono, textura y accidentes naturales.

En compañía del encargado de la tenencia y dos personas propietarias, se realizó un recorrido en el campo y se corroboraron los límites de las clases de tierras. Durante el recorrido, se entrevistó a los acompañantes para obtener información sobre el nombre, características de las tierras y su uso, tomando como referencia el cuestionario propuesto por Maldonado *et al.* (2014), además, se entrevistó a 45 campesinos que representan el 34.6% del total de los dueños de las tierras en el área de estudio. El mapa de tierras campesinas se digitalizó a escala 1:20,000 mediante el sistema de información geográfica Ilwis.

## Resultados y discusión

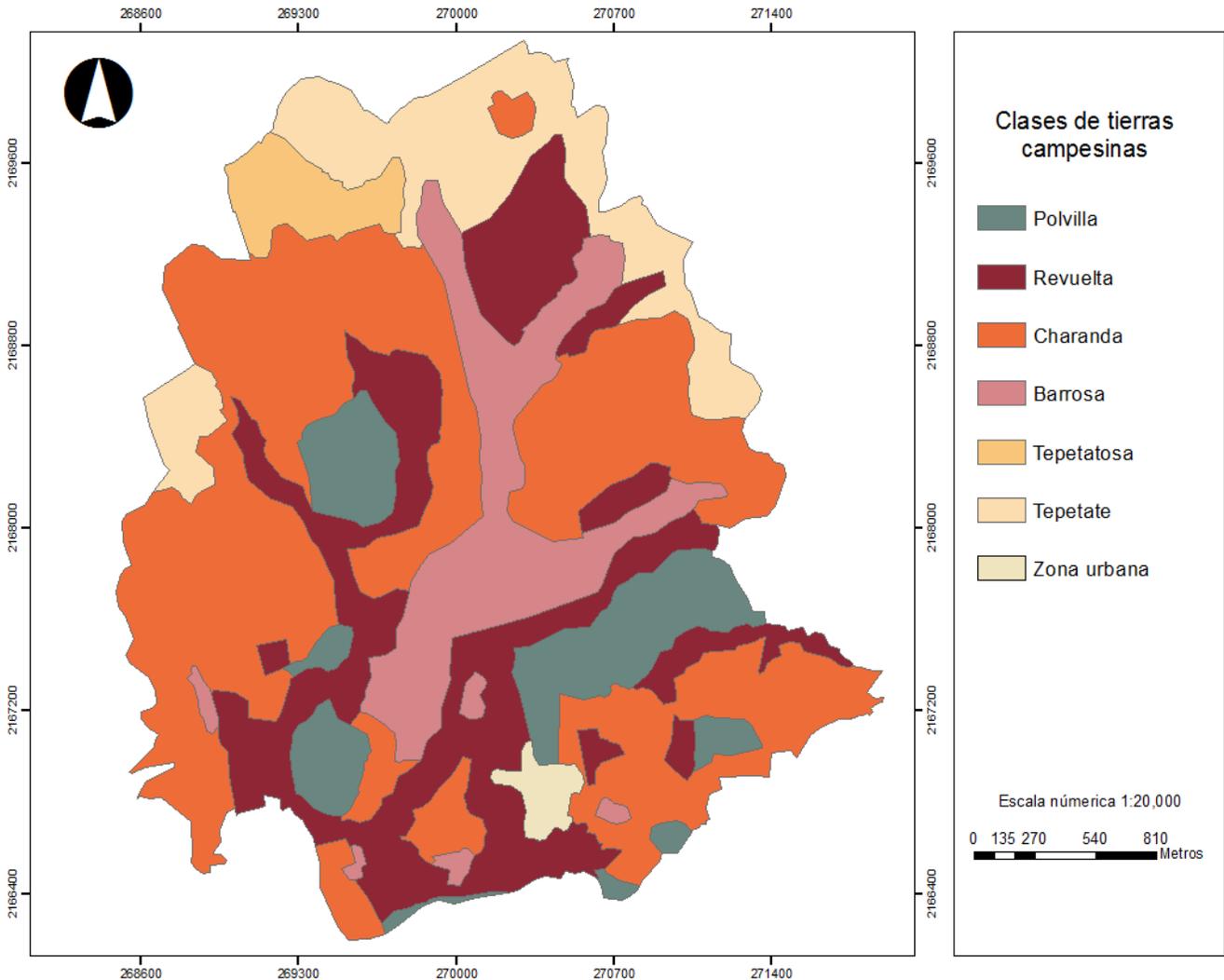
### Distribución de tierras

El área de estudio tiene una superficie 825.3 ha en donde se registraron seis clases de tierras campesi-

nas (**Figura 2**): tierra Charanda que es la de mayor superficie (42.8%), se encuentra de norte a sur en las áreas de menor altitud (2233 m). Tierra Revuelta (22.37%) en los pie de monte y mesetas; tierra Barrosa (12.06%) y tierra Tepetate (11.85%) en laderas de cerro de la parte norte y noreste, además, la tierra Barrosa se localiza en áreas de menor altitud y sin inclinación en donde hay obras de drenaje; la tierra Tepetate ocupa el segundo lugar entre las tierras de mayor altitud (2262 m); la tierra Polvilla (7.95%) se ubica en laderas de monte con vegetación de pino encino al oeste y sur de la microcuenca, y la tierra Tepetatosa, la menos abundante (2.97%) se distribuye en lomeríos al noroeste en las zonas más altas, al pie de monte de matorraleras y peñascos.

### Características de las tierras

Los agricultores de la microcuenca Atécuaro reconocen a sus tierras mediante las siguientes características físicas: *humedad*, atributo que les permite identificar a las tierras que retienen agua; *color*, les es útil para distinguir los límites entre las tierras; la consistencia para determinar *dureza* o dificultad para destruir los terrones secos o si la tierra es *lodosa* y *chiclosa* cuando está mojada; *textura*, para expresar si se forman grietas cuando la tierra está seca y si es pegajosa cuando está húmeda, y el *uso*. Estas características se ordenan en correspondencia con el lenguaje técnico (**Tabla 1**) tomando como referencia el arreglo de la información que se reporta para el Ejido de San



**Figura 2.** Distribución de clases de tierras campesinas en el área de pie de monte y planicie en la microcuenca Atécuaro. Mpio. de Morelia, Mich.

Salvador Atenco, estado de México (Ortiz *et al.*, 1990; Ortiz, 2019).

**Tierra Charanda.** Se distingue por su resequeidad y formar terrones muy duros que se resquebrajan con facilidad, dando un aspecto arenoso. La vegetación que crece en esta tierra es de herbáceas, pastizales, matorrales, pino chino y encino. Esta clase de tierra es semejante en humedad, color, dureza y textura con la Charanda reportada en la Reserva ecológica de Infiernillo en Michoacán en áreas agrícolas, de pastoreo y vegetación secundaria de clima cálido subhúmedo (Bautista *et al.*, 2019; Bedolla-Ochoa *et al.*, 2018); además, comparte la formación de grietas y el resquebrajamiento con la Charanda de la zona agrícola de la microcuenca El Calabozo también en Michoacán (Maldonado, 2014), quien menciona que estas últimas características influyen en el deslave de la tierra por efecto del agua de lluvia cuando están desprotegidas de vegetación. La pegajosidad es similar con la Charanda de las *Echéri charanda* en zonas de clima templado de encino, matorral subtropical y laderas bajas de las sierras volcánicas de la región Purhépecha (Barrera-Bassols, 1988).

**Tierra Revuelta.** Esta clase de tierra es menos dura y menos pegajosa que la Charanda; la consideran como producto de los azolves o depósitos de

las tierras que provienen de las zonas altas de la microcuenca; si la tierra se encuentra entre los pie de monte de pino-encino y las planicies, guardan poca humedad y es muy dura en la temporada de secas, y si los azolves provienen de las mesetas, lomeríos y pie de monte en donde la vegetación es matorral, la tierra Revuelta es menos oscura, menos fértil y más dura que las de pie de monte de pino-encino; cuando la tierra es pedregosa, proviene de azolves o arrastre de las tierras Charanda, Tepetate y Tepetatosas que son más pedregosas tanto en la superficie como al interior. Las características físicas de la tierra Revuelta son similares a las reportadas por Maldonado *et al.* (2014) quien menciona que esta tierra es una mezcla de la Polvilla con la Charanda.

**Tierra Barrosa.** En temporada de lluvias el agua se estanca en esta tierra, se anega y permanece así todo el año, por este motivo es conocida como *sobrado o ciénega*; cuando la tierra logra secarse no guarda humedad y se agrieta. En algunas áreas, el uso de la tierra se limita al pastoreo y en otras, a la agricultura. La vegetación que soportan se compone de grama, lirio, sauce, jara y fresno que en ocasiones es rechazada por el ganado. Una característica importante de esta tierra, es el estancamiento de agua; es semejante a la Barrosa en áreas de ganadería, de bosque y selva baja caducifolia de clima cálido

**Tabla 1.** Características físicas de las tierras campesinas en la microcuenca Atécuaro.

Clase de Tierra	Retención de humedad	Color	Consistencia		Textura	Uso
			Seco	Mojado		
Charanda	No guarda humedad; se encharca	Rojiza	Dura	Lodosa, lisa chiclosa	Pegajosa, se agrieta	Agrícola, maíz
Revuelta	Guarda poca humedad	Café	Dura	Lodosa y suave	Poco pegajosa, se agrieta poco	Agrícola, maíz
Barrosa	Guarda humedad; se enfanga	Gris-pardo	Dura	Lodosa, lisa chiclosa	Pegajosa, se agrieta	Pastoreo Agrícola, maíz
Tepetate	No guarda humedad	Amarillenta	Dura y resquebrajable	Dura y resquebrajable	Arenosa, pedregosa	Pastoreo
Polvilla	Guarda humedad	Café oscuro a café claro	Polvosa	Suave	No se pega, No hace grietas	Agrícola, maíz
Tepetatosas	No guarda humedad	Café a café amarillenta	Dura	Lodosa	Pedregosa (piedras pequeñas)	Agrícola, maíz

subhúmedo (Bautista *et al.*, 2019; Bedolla-Ochoa *et al.*, 2018) y con las *Echéri querekuá* en zonas de clima templado y de ciénega de la región Purhépecha (Barrera-Bassols, 1988).

**Tierra Tepetate.** Por lo general, esta tierra es delgada, la conocen como tierra *encuerada* o *deslavada* y es *pobre* porque es infértil, sin embargo, hay espacios en donde aunque la tierra tiene capas delgadas (20 cm de espesor) el suelo es fértil, pero en otras zonas, solo hay cascajo. La vegetación que soporta esta tierra es grama, matorral, jaras y en algunos espacios hay maguey y nopal; no se establecen cultivos y se aprovecha para el pastoreo. Las características físicas de esta tierra son parecidas a la tierra Tepetate de la microcuenca El Calabozo (Maldonado *et al.*, 2014) quien indica que al quedar desprotegida la tierra, ésta se pierde con facilidad por efecto del agua de lluvia. En comparación con la tierra Tepetate de Atécuaro, en el Ejido de Santa María Jajalpa, Edo. de México le dan un uso agrícola a esta tierra (Alfaro *et al.*, 2000).

**Tierra Polvilla.** Es conocida como *tierra de humedad* o *tierra fría* porque permanece húmeda todo el año, es de buen drenaje, profunda y porosa; en la época de secas se conserva húmeda a partir de los 10 cm de profundidad; soporta vegetación de pino encino y gran variedad de herbáceas de hoja ancha a las cuales consideran como malezas. En sus características, es similar a la Polvilla de la zonas de bosque y clima templado de la microcuenca El Calabozo (Maldonado *et al.*, 2014); cuando la tierra está seca y sin cubierta vegetal, el aire se la lleva. En Atécuaro, la superficie que ocupa la Polvilla es una zona de recarga de acuíferos, por lo que debe evitarse su deforestación y protegerla en las parcelas agrícolas después de la cosecha. Difiere con la Polvilla de áreas agrícolas y vegetación secundaria de la Reserva Ecológica de Infiernillo en donde la tierra es reseca, de color negro y textura arenosa (Bautista *et al.*, 2019; Bedolla-Ochoa *et al.*, 2018). Es parecida por su alta retención de agua a las *Echéri tupuri* localizadas en bosque de Abies y de encino en clima templado subhúmedo de la zona Purhépecha (Barrera-Bassols, 1988).

**Tierra Tepetatosa.** Esta tierra es delgada y por lo menos tiene 30 cm de espesor y después de este, es pedregosa; es pobre para los cultivos, sólo se siembran maíz de temporal asociado con frijol y calabaza, pero requiere fertilizante, también es aprovechada para el pastoreo. La vegetación que soporta es de grama, matorral, nopal y maguey. Esta tierra es pedregosa por el proceso de intemperismo del material que le da origen, en cambio, en la tierra Tepetate a partir de los 20 cm de profundidad, el material de origen es duro y sin alteración.

En cuanto al uso de las tierras, la mayoría son de temporal en donde los campesinos establecen el sistema de siembra “año y vez”, además, definen qué tierras sembrar y cuáles dejar en descanso. El maíz es el principal cultivo, excepto en la tierra Tepetate y Barrosa que destinan principalmente al pastoreo; la Barrosa en ocasiones es sometida al cultivo; el rendimiento de las tierras está en función de sus características, de la humedad y el tipo de maíz.

## Conclusiones

Se registraron seis clases de tierra: Charanda, Revuelta, Barrosa, Tepetate, Polvilla y Tepetatosa, la primera ocupa 42.8% y la última 2.97% de la superficie en la zona de pie de monte y planicie de la microcuenca. Todas las tierras presentan características físicas únicas de cada clase de tierra, aunque pueden compartir algún atributo con las demás; son de uso agrícola, excepto la tierra Tepetate y Barrosa cuyo uso principal es para pastoreo.

La mayoría de las tierras tienen similitud en su nombre y en características con tierras de otras regiones en el estado de Michoacán, excepto la tierra Tepetatosa que no se ha registrado en el estado. El conocimiento sobre la distribución y características de las tierras campesinas de Atécuaro ya existía, únicamente se sistematizó.

## Referencias

Aguilar-Orea GF, Ruiz Rosado O, Ortiz Solorio CA, Armida Alcudia L (2019). La etnoedafología como instrumento para la caracterización de agroecosistemas a nivel local, el caso de un ejido cafetalero del centro de Veracruz. *Investigaciones Geográficas* 99:e59850G. doi:10.14350/ig.59850

- Alfaro Ortiz ER, Ortiz Solorio CA, Tavarez Espinosa CA, Gutiérrez Castorena MdC, Trinidad Santos A (2000). Clasificaciones técnicas de suelos en combinación con el conocimiento local sobre tierras, en Santa María Jajalpa, Estado de México. *Terra Latinoamericana* 18(2):93-101
- Barrera-Bassols N (1988). Etnoedafología Pur'hepecha. *México Indígena* 24:47-52.
- Bautista F, Barajas A, Alcalá-de Jesús M (2019). Peasant knowledge about the soils of the Zicuirán-Infiernillo Biosphere Reserve. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 25(3):369-381. doi:10.5154/r.rchscfa.2018.02.019
- Bautista ZF (2009). Sobre Etnopedología: Algunas precisiones (Etnoedafología). Madrid blogs. Un Universo invisible bajo nuestros pies los suelos y la vida. <https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2009/01/05/110656>, [consultado el 25 de febrero de 2024].
- Bedolla-Ochoa C, Bautista F, Gallegos A (2018). Environmental functions of smallholder farmer land classes in the Zicuirán-Infiernillo Biosphere Reserve, México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 24(3):265-274. doi:10.5154/r.rchscfa.2017.09.058.
- Cabrera GA, Medina OLE, Alcalá de Jesus M, Sánchez EJF, Ayala GJM, (2010). Características físicas: suelos. En Cram S, Galicia L, Israde-Alcántara I (eds.), *Atlas de la Cuenca del Lago de Cuitzeo: análisis de su geografía y entorno socioambiental*. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, pp. 44-47.
- Garduño-Monroy VH, Israde-Alcántara I (2010). Características físicas: geología. En Cram S, Galicia L, Israde-Alcántara I (eds.), *Atlas de la Cuenca del Lago de Cuitzeo: análisis de su geografía y entorno socioambiental*, Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, 2010, pp. 28-33.
- Hernández-Madriral V, Mendoza ME, Garduño-Monroy VH (2010). Características físicas: susceptibilidad de la inestabilidad de laderas. En Cram S, Galicia L, Israde-Alcántara I (eds.), *Atlas de la Cuenca del Lago de Cuitzeo: análisis de su geografía y entorno socioambiental*. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, 2010, pp. 34-37.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (1997). Michoacán. Datos por Ejido y Comunidad Agraria. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, VII Censo Agropecuario, (1991). México. ISBN 970-13-1397-6. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825116736/702825116736\\_1.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825116736/702825116736_1.pdf). [Consultado el 25 de enero de 2024].
- Maldonado López RE, Alcalá de Jesús M, González CJC, Ayala JM (2014). Caracterización de tierras campesinas en la microcuenca El Calabozo. *Revista Biológicas* 16(2):27-30.
- Mendoza ME, Bocco G (2010). Características físicas: geomorfología. En Cram S, Galicia L, Israde-Alcántara I (eds.), *Atlas de la Cuenca del Lago de Cuitzeo: análisis de su geografía y entorno socioambiental*. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, 2010, pp. 48-53.
- Morales MLM (2010). Características físicas: área de estudio. En Cram S, Galicia L, Israde-Alcántara I (eds.), *Atlas de la Cuenca del Lago de Cuitzeo: análisis de su geografía y entorno socioambiental*. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, 2010, pp. 20-23.
- Morett-Sánchez, Cosío-Ruizz C (2017). Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo (ASyD)* 14:125-152.
- Ortiz SCA (2010). *Edafología*. Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de suelos, 8ª edición.
- Ortiz SCA (2019). *Edafología*. Editorial Trillas, México.
- Ortiz SCA, Gutiérrez CMC (2022). Etnoedafología mexicana: 43 años de experiencia: *Ciencia Nicolaita* 83:137-152. doi:10.35830/cn.vi83.567
- Ortiz SCA, Pájaro HD, Ordaz ChVM (1990). Manual para cartografía de clases de tierras campesinas. Serie Cuadernos de Edafología 15. Centro de Edafología. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México, p. 62.
- Ortiz-Solorio CA, Gutiérrez-Castorena MC (2001). La Etnoedafología en México. Una visión retrospectiva. *Etnobiología* 1:44-62.
- Vidal ZR (2010). Características físicas: clima. En Cram S, Galicia L, Israde-Alcántara I (eds.), *Atlas de la Cuenca del Lago de Cuitzeo: análisis de su geografía y entorno socioambiental*. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, 2010, pp. 24-27.