

Clasificación de suelos en el sistema Zoque-Popoluca en Soteapan, Veracruz, México

Fernando Ramírez López, Ángel Héctor Hernández Romero,¹ Carlos H. Ávila Bello y
Alejandro Retureta Aponte

Resumen. Se presenta una clasificación de suelos Zoque-Popoluca en tres ejidos del municipio de Soteapan, Veracruz. Se sugiere que existen características identificables por los productores que permiten validar este sistema. Un conjunto de doce variables fue utilizado para describir las características de los suelos identificados por los ejidatarios entrevistados. Utilizando análisis multivariable de clusters, se identificaron nueve clases de suelo a nivel ejidal y tres a nivel regional, sus usos potenciales y los cultivos asociados a cada sitio, así como su productividad. Se cotejó la clasificación de suelos que otros autores obtuvieron para un municipio Zoque-Popoluca cercano al área de estudio. Los suelos negros, negros arenosos y grises son los más productivos, según la experiencia de producción de los ejidatarios. A partir de estos resultados, se propone la realización de análisis físicos y químicos de los tipos de suelo y estudios de diversidad de microorganismos y especies vegetales presentes en cada uno de ellos para establecer propuestas de uso potencial.

Palabras clave: Etnoedafología, Zoque-Popoluca, Análisis multivariado, Sierra de Santa Marta, Los Tuxtlas.

¹ Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, Universidad Veracruzana.
caminanteuv@yahoo.com.mx; hechernandez@uv.mx

Abstract: *An indigenous soil classification at three zoque-popoluca ejidos of the county of Soteapan, Veracruz is presented. A set of soil characteristics identifiable by the producers to validate this classification is suggested. Twelve variables were used to describe the characteristics of soils identified by surveyed ejidatarios. Using multivariate analysis of clusters, nine soil classes have been identified in ejidos and three additional at region level. For each soil class its potential uses, associated crops and productivity are described. Results are compared to a classification obtained for a near zoque-popoluca county in another investigation. According to the production experience of ejidatarios, black, sandy black and grey soils are identified as the more productive. Based on these results, physical and chemical analysis, and microorganisms and plants diversity of each soil type are necessary to get a potential use proposal.*

Key words: *Ethnopedology, Zoque-popoluca, Multivariate analysis, Sierra de Santa Marta, Los Tuxtlas.*

INTRODUCCIÓN

El suelo es un componente fundamental en las actividades agropecuarias y su conocimiento se vuelve especialmente relevante para su uso sustentable. La etnoedafología es la ciencia que se encarga de estudiar el conocimiento tradicional acerca del suelo, derivado de la interacción directa del campesino con la tierra y el ambiente (Williams y Ortiz, 1981). Si bien, las clasificaciones formales de suelos se basan en características asociadas a su origen, transformaciones a través del tiempo, horizontes de diagnóstico y los regímenes de humedad, entre otras, los sistemas de clasificación local o campesina consideran aspectos físicos visibles y palpables, principalmente el color y la textura, así como consistencia, humedad, materia orgánica, pedregosidad, topografía, drenaje, estructura y profundidad, además de los grados de fertilidad, sus categorías de uso y laboreo (Cruz *et al.*, 1998; Ortiz y Gutiérrez, 1999; Alfaro *et al.*, 2000; Barrera-Bassols y Zinck, 2002; Sánchez *et al.*, 2002; Trolle *et al.*, 2002; Toledo, 2005). Por otro lado, la adaptación de las terminologías de las clasifica-

ciones formales para la transferencia de tecnología en los distintos ambientes locales ha representado un dilema para los manejadores de recursos naturales, derivado del hecho de que los términos científicos no son familiares para los productores (Braimoh, 2002). Las clasificaciones técnicas son un lenguaje útil entre científicos, mientras que los nombres locales sirven como puente de comunicación entre productores y técnicos (Licona *et al.*, 2006).

Barrera-Bassols y Zinck (2002) presentan una revisión de 895 referencias de estudios etnoedafológicos a nivel mundial, enfocados hacia la formalización de clasificaciones, la comparación de sistemas locales con clasificaciones técnicas, el análisis de sistemas locales de evaluación de tierras y la evaluación de prácticas agroecológicas. Una cuarta parte de estos estudios se han realizado en América Latina, que en conjunto muestran la correlación entre el conocimiento etnoedafológico y la diversidad biológica y lingüística, proveniente de una alta complejidad fisiográfica y cultural, complejidad que se extiende hacia los sistemas agrícolas, particularmente de subsistencia (WinklerPrins y Barrera-Bassols, 2004).

En México existen registros pictóricos de tenencia de la tierra establecidos por los mayas, aztecas y mexicas, como los códices Vergara y Santa María Asunción, donde se observan glifos que representan clases de suelos, utilizados con fines administrativos en el pago de tributos y de manejo (Williams y Ortiz, 1982; Perales, 1996; Sánchez *et al.*, 2002). A partir de los años ochenta se han estudiado sistemas locales de clasificación de suelos en varias partes del país. La clasificación purépecha de suelos toma como criterios principales la textura y el color (Alcalá *et al.*, 2001; Barrera, 1988, cit. por Vázquez, 2008). Los aztecas del Valle de México y otomíes del estado de Hidalgo se basan en la utilidad cultivable de las tierras de temporal y de riego. Los aztecas identificaban seis tipos de tierras utilizados para cultivos de temporal y seis para riego, mientras que los otomíes identificaron seis tipos para cultivos de riego y cuatro para temporal (Ortiz y Gutiérrez, 1999). Los nahuas de Mecayapan, al sur de Veracruz, distinguen 18 clases de suelos, clasificados por su color (negro, *pistiktal*, y rojo, *chiltiktal*), textura (nueve clases), consistencia, pedregosidad y origen; esto último entendido como la

fisiografía o tipo de vegetación en el que se encuentran; en menor medida consideran la fertilidad, capacidad y uso (Trolle *et al.*, 2002). Los Zoques-Popolucas de Hueyapan de Ocampo, Veracruz, consideran parámetros como color, textura y productividad, constituyendo seis clases de suelo y dos subtipos (Trolle *et al.*, 2002). Barrera-Bassols y Toledo (2005) reportan más de 80 términos descriptivos que utilizan los mayas para referirse a las características, propiedades y atributos del suelo, considerando el color en primer lugar, seguido de la textura, estructura y consistencia, además de la humedad y la capacidad de retención de la misma. Duch-Gary (2005) añade además variables como fertilidad, productividad y pedregosidad, logrando identificar 13 clases de suelos.

Algunos estudios se han orientado a la correlación de las clasificaciones locales con las técnicas. Cruz *et al.* (1998) tomaron como base una clasificación campesina de tierras para la transferencia de tecnología en productores de maíz, considerando tres tipos de suelo reconocidos por los mismos productores (canaleta, arena, barro colorado con arena), estableciendo su correspondencia con el sistema de la FAO y apoyándose en la cartografía para el levantamiento de suelos. Alfaro *et al.* (2000), con base en conocimientos campesinos locales y su correlación con el sistema de la FAO, identificaron cinco tipos de suelos en el Valle de México, considerando la combinación de ambos sistemas como una herramienta para definir el potencial agrícola de los suelos, apoyada en la cartografía de clases de tierras. Sánchez *et al.* (2002), por su parte, evaluaron la correlación entre las clases de tierras, definidas por los campesinos de una zona cañera en el sur de Veracruz, con el rendimiento de la caña de azúcar, comparando las 33 clases locales con 12 unidades de la World Reference Base for Soils Resources (WRB) y 15 subgrupos de la Soil Taxonomy (ST). Finalmente, Licona *et al.* (2006) utilizaron un sistema local de tierras como soporte para el establecimiento de policultivos en la zona cafetalera del centro de Veracruz, también correlacionándola con la WRB y la ST. Estos estudios muestran la importancia de los conocimientos locales para la clasificación del suelo y su correspondencia con los sistemas técnicos, y su aplicación en la transferencia de tecnología agrícola, ordenamiento ecológi-

co y territorial a nivel comunitario, estudios de productividad, elaboración de mapas parcelarios y rescate del conocimiento edafológico tradicional de cada región. Es importante señalar que el ámbito de las clasificaciones locales es regional, sin que ello signifique una limitante en su importancia como medio de comunicación entre productores (Licona *et al.*, 2006).

En este trabajo se documenta el conocimiento Zoque-Popoluca de los suelos del municipio de Soteapan, Veracruz, considerando doce variables para describir las características. Se identifican además los usos de suelo en cada tipo de suelo. Se sugiere que existen características físicas identificables por los productores que permiten validar un sistema de clasificación local de suelo en las comunidades de estudio.

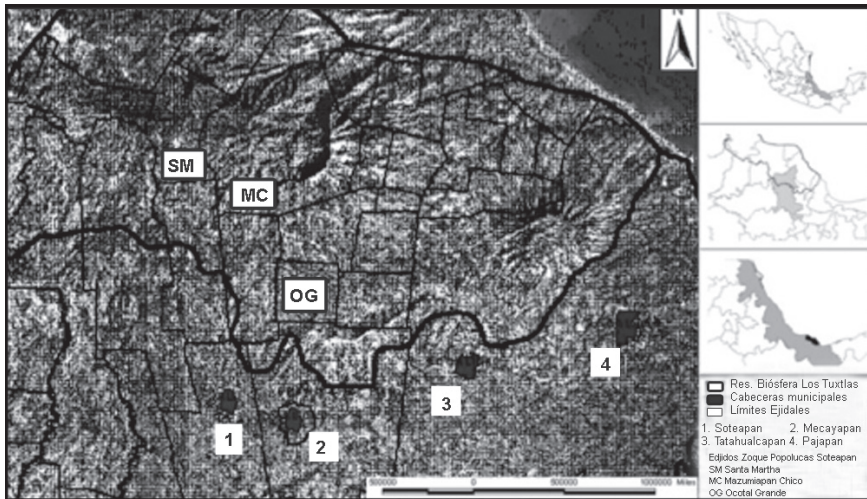
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

El municipio de Soteapan se encuentra en la Sierra de Santa Marta, al sur de Veracruz, en la zona sur de la Reserva de la Biósfera de Los Tuxtlas (RBLT). El origen geológico del área es un complejo Terciario de intenso vulcanismo, seguido de inundaciones marinas, cubierto posteriormente por lava del Pleistoceno y un nuevo proceso volcánico en el Cuaternario formando extensos lomeríos entre los 400 a los 1,200 msnm. La fisiografía está representada por laderas tendidas con conos volcánicos (Siemens, 2004). El área está dentro de la subcuenca del río Huazuntlán perteneciente a la cuenca del río Coatzacoalcos; sus principales ríos son Huazuntlán Seco, Texizapan, Arroyo Caballo, Arroyo Enchapa, Sochapa, Arroyo Mecayapan, Ozuluapan y Tapazuluapan (Ramírez, 2004). Se encuentran tres tipos de clima: Am, cálido húmedo con lluvias de verano y canícula; Af(m), cálido húmedo con lluvias todo el año y A(c)fm, semicálido húmedo con lluvias todo el año (García, 1988). Los suelos de la región son luvisoles férricos y órticos y acrisoles órticos (INEGI, 1984). En algunos puntos se encuentran nitosol dístrico, feozem háplico, vertisol pélico y luvisol crómico (Campos, 2004). En el municipio, los principales tipos de suelo son vertisoles (26% del territorio), luvisoles (40%) y acrisoles (34%)

(Martínez, 2004). De acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández (1985), los principales tipos de vegetación son el pinar tropical, selva mediana subperennifolia, selva alta perennifolia y bosque caducifolio.

El presente trabajo se realizó en tres ejidos del municipio de Soteapan: Mazumiapan Chico, Santa Marta y Ocotál Grande, ubicados en la zona de amortiguamiento de la RBLT, entre 620 y 1,200 msnm (figura 1). El municipio está constituido principalmente por localidades de la etnia Zoque-Popoluca, heredera de la cultura olmeca (Blanco, 2006). Los ejidos, cuya población total es de 1,222 habitantes cuentan con escuelas bilingües hasta sexto grado de primaria (grupos multigrado), aunque en la región hay escuelas de nivel medio superior y superior (INEGI, 2005). La economía está basada en la agricultura, principalmente en la producción de café y maíz; a partir de los bajos precios del café se comenzó a introducir algunos cultivos de sombra, como la palma camedor, y la renta de agostaderos que va desde 70 a 80 pesos por animal al mes, propiciando la extensión de la ganadería como un sistema de ahorro y subsistencia.

Figura 1. Ubicación del área de trabajo y los sitios de muestreo



MATERIALES Y MÉTODOS

La información se obtuvo mediante entrevistas a productores, en la lengua Zoque-Popoluca o *nuntajiyi`* (lengua verdadera),² haciendo una equivalencia de los conceptos, en la medida de lo posible, del español a dicha lengua. Las preguntas que se hicieron giraban en torno a los tipos de suelo que identificaban en su ejido y en su región, las características, los usos y los cultivos en cada tipo de suelo. Se consideraron doce variables: color, textura, consistencia, humedad, materia orgánica, pedregosidad, drenaje, topografía, fertilidad, productividad, trabajabilidad, profundidad, estructura y uso (Ortiz *et al.*, 1990; Toledo, 2005). Se cotejó previamente con productores cuáles variables eran identificables por ellos. Para cada variable se establecieron categorías cualitativas cuyos valores dependen directamente de la percepción de los entrevistados (Boul *et al.*, 1998; Porta *et al.*, 1999; León, 2003). Para clasificar los suelos en función de su productividad, se pidió a los productores que mencionaran en orden de importancia cuáles de los suelos de su ejido eran los más productivos (a los que se les asignó la letra A) y cuáles los menos productivos (a los que se les asignaron las letras B, C, D, etc., en orden descendente de productividad). Los niveles de productividad son definidos cualitativamente por los entrevistados, con base en la experiencia de producción de maíz y café. El tamaño de muestra, determinado según Box *et al.* (1989), fue de 82 personas, distribuidas en los tres ejidos en función de su población. La población encuestada en Santa Marta (n=15) y Ocotal Grande (n=34) fue del sexo masculino y sólo en Mazumiapan Chico (n=33) se tuvo participación de mujeres (12.5%), con un intervalo de edad entre 25 y 70 años. Los productores eran ejidatarios o arren-

² Los popolucas llaman a su lengua *nuntajiyi`* que se traduce literalmente como "la lengua verdadera".

Para la mayoría de las traducciones se utilizara la grafía *i`* conocida como sexta vocal, que se pronuncia con una *i* nasal. Uno de los aspectos importantes de este trabajo es que uno de los autores es hablante de la lengua popoluca, lo que facilitó la comunicación con los entrevistados.

datarios. Esto permitió contar con una amplia percepción comunitaria acerca de las características y uso del suelo.

El conocimiento de los suelos y su uso se exploró en dos ámbitos: ejidal y regional. En el primer ámbito se obtuvo información sobre las clases de suelo y sus características y los cultivos por tipo de suelo, así como su productividad. A nivel regional se identificaron otros tipos de suelo que no existen en las parcelas de los encuestados, así como su uso. Para efectos del análisis estadístico, a cada tipo de suelo identificado por cada productor se le denominó unidad taxonómica operativa (UTO). A partir de estas UTO se identificaron grupos de suelo mediante análisis multivariable (*cluster analysis*, método de Ward) de los datos estandarizados utilizando el programa Statistica (StatSoft Inc., 2004). En los diagramas de *cluster* las UTO aparecen en los ejes de abscisas como C1, C2, etcétera. La distancia de similitud (*linkage distance*) se estableció a partir del análisis visual de los diagramas y se definió para cada sitio de tal forma que los grupos formados no fueran muy generales o muy específicos (Crisci, 1983; McGarigal *et al.*, 2000).

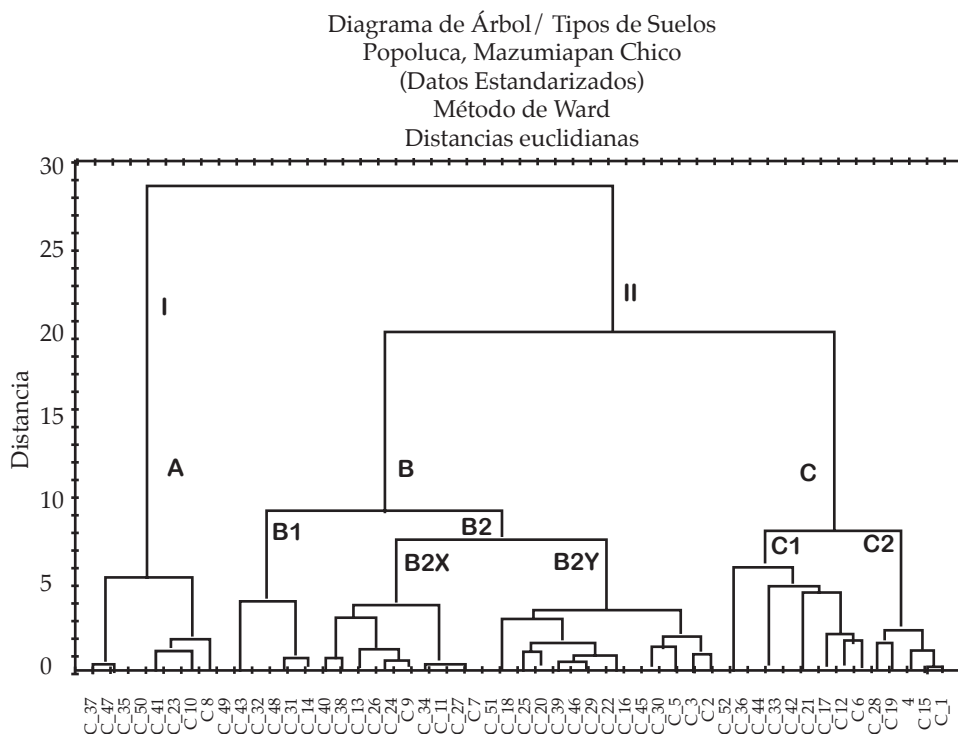
RESULTADOS

Se identificaron nueve clases de suelo a nivel ejidal: Cinco en Mazumiapan Chico, siete en Ocotál Grande y cuatro en Santa Marta.

a. Ejido Mazumiapan Chico

Se aplicaron 33 entrevistas. Cada productor identificó de uno a tres tipos de suelo (UTO) y se registraron en total 52 (figura 2). Con estos registros, se formaron cinco clases de suelo (distancia de enlace, 6.5).

Figura 2. Clases de suelo identificadas en el ejido de Mazumiapan Chico, Sotepan, Veracruz



Clase A. Suelos rojos de montaña (RM) y de encinares (RE) (*jimñi tsabats nas* y *tsabats sojkuy ñas*). Poseen textura mediana a gruesa, consistencia dura, con buena humedad pero poca materia orgánica, lo que los hace poco fértiles. Tienen buen drenaje, son levemente pedregosos y profundos, normalmente ubicados en pendientes inclinadas. Los suelos rojos de montaña pueden utilizarse para actividades pecuarias y agrícolas, y los rojos de encinares son utilizados como áreas de reserva (monte o acahual).

Clase B1. Suelos negros arenosos (NAR) (*yik poyñas*). Son suelos de textura fina y consistencia suelta; alto contenido de materia orgánica, húmedos y de buena fertilidad, generalmente profundos con pedregosidad leve. Son propicios para actividades agrícolas, pecuarias, forestales y reservas (acahual alto).

Clase B2X. Suelos negros (NG) (*yik nas*). Este conjunto corresponde a suelos negros de poca profundidad y textura fina, con buen contenido de humedad. Poseen buena consistencia, el contenido de materia orgánica va de regular a alto. Son suelos de alta fertilidad, con pendientes inclinadas, levemente pedregosos y con buen drenaje. Propicios para actividades agrícolas, forestales y como áreas de reservas.

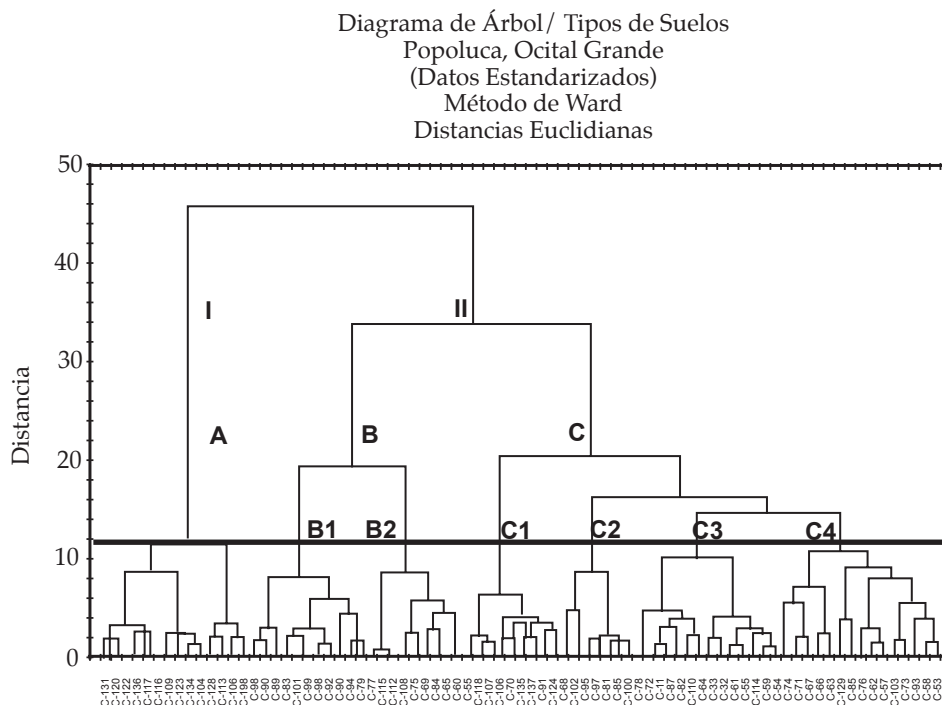
Clase B2Y. Suelos negros (NG) y negros arenosos (NAR) (*yik nas* y *yik poyñas*). A diferencia de los grupos B1 y B2X, los suelos de este grupo no tienen pedregosidad. El resto de las características y los usos son similares a las dos anteriores.

Clase C1. Suelos rojos de montaña (RM) (*jimñi tsabats nas*). Este conjunto corresponde a suelos con textura mediana a fina, con buena humedad pero poca materia orgánica y poco fértiles. Se utilizan para actividades pecuarias y agrícolas.

b. Ocotal Grande

Se aplicaron 34 entrevistas y se identificaron 78 UTO. Se identificaron siete clases con una distancia de enlace de 12 (figura 3). Las características de estas clases son:

Figura 3. Clases de suelo identificadas en el ejido de Ocotál Grande, Sotepan, Veracruz



Clase A. Suelos rojos de montaña (RM) y de encinares (RE) (*jimñi tsabats nas* y *tsabats soj kuy ñas*). Sus características son las mismas que la Clase A de Mazumiapan Chico.

Clase B1. Suelos negros (NG) y rojos de montaña (RM) (*jimñi tsabats nas* y *yik nas*). Este grupo tiene alto contenido de humedad y materia orgánica, son muy fértiles y de buen laboreo, pero poco profundos. De consistencia suelta, son ligeramente pedregosos, de buen drenaje y tienen pendiente ligeramente inclinada. Son propicios para desarrollar actividades agrícolas, pecuarias y forestales.

Clase B2. Suelos pantanosos (PT) (*pin nas*). La característica principal de estos suelos es que sus poros siempre están saturados de agua. Son de consistencia blanda y textura fina. Son planos, sin pedregosidad, poco profundos y con bajo contenido de materia orgánica; su fertilidad es regular a buena y de regular laboreo. Propicios sólo para algunas actividades agrícolas, como la siembra de malanga y plátano.

Clase C1. Suelos negros (NG) (*yik nas*). Son de textura fina y de consistencia suelta, de buena humedad con un contenido regular de materia orgánica. Son planos y sin pedregosidad; de buen drenaje y fertilidad, aunque poco profundos. Aptos para actividades agrícolas, pecuarias y forestales.

Clase C2. Suelos rojos de encinares (RE) (*tsabats soj kuy ñas*). La mayoría de sus características son las mismas que las Clase A de Mazumiapan Chico y de Ocotal Grande. Sólo difieren en ser profundos, pedregosos y de fertilidad regular, medianamente productivos y de fácil laboreo. Se usan como áreas de reserva.

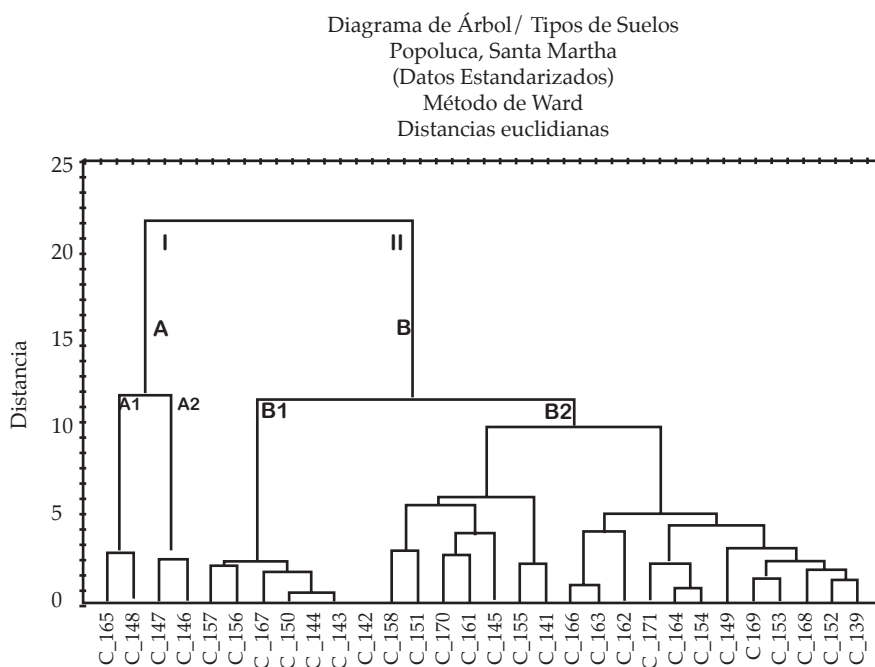
Clase C3. Suelos grises (GR) (*poja nas*). Son suelos con textura fina, de consistencia blanda y buena humedad; tienen buen contenido de materia orgánica lo que los hace fértiles. Son levemente inclinados y sin pedregosidad, de fácil laboreo, poco profundos. Se utilizan para actividades agrícolas, forestales y de conservación.

Clase C4. Suelos de arriera (ARR), aluviales (AL) y rojos de encinares (RE) (*nuk nas, jitnas y tsabats soj kuy ñas*). Incluye suelos cuyas características no corresponden a las otras clases, por lo que el análisis de *cluster* los ubicó en un conjunto separado. Son suelos de textura fina a mediana, el contenido de materia orgánica es regular, por lo que no son muy fértiles. Son levemente inclinados y medianamente fáciles de labrear. Los suelos de arriera están relacionados con la hormiga “arriera”.

c. Santa Marta

Se aplicaron 15 entrevistas y se obtuvieron 30 UTO. Se identificaron cinco tipos de suelos, con una distancia de enlace de 12 (figura 4), cuyas características fueron:

Figura 4. Clases de suelo identificadas en el ejido de Santa Marta, Soteapan, Veracruz



Clase A1. Suelos pantanosos (PT) (*pin nas*). Son de consistencia blanda, textura fina, con agua permanente en los poros por lo que siempre están saturados, libres de pedregosidad, son planos, de fertilidad de regular a mala, con poca materia orgánica; profundos y poco trabajables. Localmente se utilizan para cultivar malanga.

Clase A2. Suelos grises (GR) (*poja nas*). Sus características son similares a la Clase C3 de Ocotál Grande; por su ubicación en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera los Tuxtlas se utilizan para el cultivo de café.

Clase B1. Suelos negros (NG) (*yik nas*). Sus características son similares a las clase C1 de Ocotál Grande y B2X de Mazumiapan Chico.

Clase B2. Suelos rojos de montaña (RM), amarillos (AM) y negros arenosos (NAR) (*jimñi tsabats nas, puch ñas y yik nas*). Son suelos de textura mediana y de consistencia suelta; poseen buena humedad y buen drenaje. Los suelos negros arenosos tienen textura medianamente gruesa, a diferencia de los reportados en Mazumiapan Chico (*Clase B1*) que tienen textura fina. La fertilidad es de regular a alta. Son propicios para actividades agrícolas, pecuarias, forestales y para reservas.

OTROS TIPOS DE SUELO

Además de los tipos de suelos antes descritos, los entrevistados identificaron arenales (*po'y*), barriales (*sung nas* o *tsokoy ñas*) y lajas o tepetates (*pot tsa*). Estos suelos no están agrupados ni descritos en los *clusters* presentados a nivel de ejido, sin embargo, son reconocidos a nivel regional. Sus características son:

Arenal (AN) (*po'y*). Suelos de textura medianamente gruesa, de consistencia suelta y no contienen materia orgánica; esto favorece que la humedad sea baja y por lo tanto que no sea fértil. No son suelos trabajables y son muy profundos. Normalmente son utilizados para extraer material para construcción de casas y carreteras.

Barrial (BR) (*sung nas* o *tsokoy ñas*). Son suelos de textura fina, con mucha arcilla y de consistencia blanda y húmedos. No son propicios para

actividades agropecuarias ya que no contienen materia orgánica, por lo que se identifican como suelos “agrios” e infértiles. Mezclados con arena fina, son utilizados para la elaboración de artesanías (comales, jarros o figuras).

Lajas (LJ) (*pot tsa*). Son suelos deslavados de colores moteados. Generalmente se encuentran en el subsuelo. Son muy duros y sin materia orgánica, infértiles. No tienen ningún uso y también son llamados “suelos agrios”. Se encuentran en la orilla de los caminos o en las cárcavas. Algunas personas los comen (aunque no tienen similitud con el suelo con que se prepara la “chogosta”, un lodo ahumado que se come en el municipio náhuatl de Jáltipan, Veracruz).

En el cuadro 1 se resumen las clases de suelo de cada ejido, así como su correspondencia con los identificados por Trolle *et al.* (2002), quienes identificaron seis tipos de suelos y dos subtipos. Estos autores presentaron un grupo para los suelos colorados (*tsabats nas*) y describen dos clases: un suelo salado que posee características productivas y que es regularmente húmedo, similares a los suelos rojos de montaña (*jimñi tsabats nas*) identificados en Mazumiapan Chico, Santa Marta y Ocotál Grande. Mencionan también un suelo simple, improductivo, cuyas características se apegan al suelo rojo de encinares (*tsabats soj kuy ñas*) de Mazumiapan Chico y Ocotál Grande. Identificaron también suelos grises, idénticos en el nivel de productividad y otros atributos a los suelos grises de Santa Marta y Ocotál Grande; sin embargo, el nombre presenta algunas diferencias pues en la región Zoque-Popoluca de Soteapan es conocido como *poja nas*, mientras para la región de Hueyapan de Ocampo es llamado *pots' tsa nas*; este nombre se asemeja al *pot tsa nas*, nombre que se le da a las lajas o tepetate en la región popoluca de Soteapan.

Cuadro 1. Comparación entre los tipos de suelos Zoque-Popoluca identificados en Soteapan y Hueyapan de Ocampo

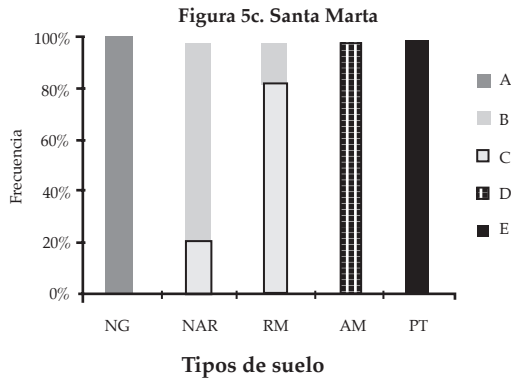
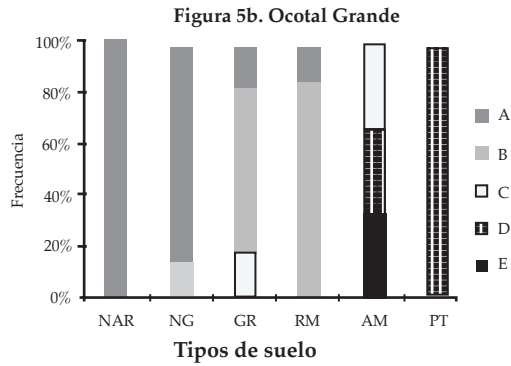
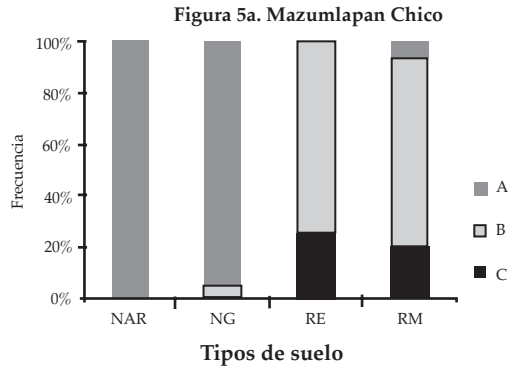
Clases de suelo ⁺	Mazumiapan Chico		Ocotal Grande	Santa Marta	Hueyapan de Ocampo ^o <i>Trolle et al. (2002)</i>	
Rojos de montaña <i>Jimñi tsabats nas</i>	A		A	B1	B2	Suelos colorados <i>tsabats nas</i>
Rojos de encino <i>Tsabats soj kuy ñas</i>				C2		
Negros arenosos <i>Yík poyñas</i>	B1	B2Y		B2	Tierra con arena <i>Poy ñas</i>	
Negros <i>Yík nas</i>	B2X		B1	B1	Suelo negro <i>Yík nas</i>	
Amarillos <i>Puch ñas</i>				B2		
Aluviales <i>Jít nas</i>			C4			
Grises <i>Poja nas</i>			C3	A2	Suelo gris <i>Pot' tsa nas</i>	
Pantanoso <i>Pín nas</i>			B2	A1		
Arriera <i>Nuk nas</i>			C4			
Barrial* sung nas <i>Tsokoy ñas</i>					Barrial <i>Sung nas</i>	
Arena* <i>Po' y</i>					Arena <i>Po' y</i>	
Laja* <i>Pot' tsa</i>						

+ Clases de suelo identificadas en el presente trabajo.

^o Clases reportadas por Trolle *et al.* (2002).

* Estos grupos no fueron identificados a nivel parcelario, sino regional, y no fueron clasificados por análisis de *cluster*.

Respecto a la productividad, la figura 5 presenta diagramas de frecuencia de los niveles de productividad asociados a cada clase de suelo, en la perspectiva de los productores. En Mazumiapan Chico (figura 5a) y Ocotál Grande (figura 5b) los suelos negros arenosos (NAR) y negros (NG) fueron reconocidos con mayor frecuencia como los más productivos (nivel A); en Mazumiapan Chico los suelos rojos de montaña (RM) y de encinares (RE) fueron los menos productivos (niveles B y C), mientras que en Ocotál Grande y Santa Marta (figura 5c) esta categoría corresponde a los suelos amarillos (AM) y pantanosos (PT) (categorías D y E). Al igual que en las localidades de Hueyapan (Trolle *et al.*, 2002), los pobladores de los ejidos de Soteapan identificaron los suelos negros (NG) como los más productivos, poseedores de un alto contenido de materia orgánica, fértiles y propicios para las actividades agropecuarias. Por otro lado, en ambos casos los suelos rojos de encinares (*tsabats soj kuy ñas*) son reportados como de baja productividad, llamados en Hueyapan tierras coloradas simples, por ser duras y sin contenido de materia orgánica. Para el caso de los suelos negros arenosos (*yik poy ñas*) de Mazumiapan y Santa Marta, las características son similares a los reportados para Hueyapan (*po' y ñas*), aunque no se agrega el prefijo que lo identifica con el color negro (*yik*). Resulta notorio que estos suelos son reconocidos por los productores como suelos con textura fina, a pesar de ser arenosos. Estos suelos se encuentran en zonas de vegetación alta, y tienen una capa gruesa de materia orgánica; lo que se percibe como suelo de textura fina es, al contacto, dicha capa, que se considera como elemento indisociable del suelo. Los barriales (*sung nas* o *tsokoy ñas*) y arenales (*po' y nas*) tampoco presentan grandes diferencias en ambas regiones, a excepción de que los barriales de Soteapan no son utilizados para la siembra del maíz en invierno (tapachole) como los barriales de Hueyapan, debido a que conservan menos humedad y por su ubicación geográfica los cultivos son más susceptibles a sufrir daños por los vientos de la costa ("nortes"). Por otro lado se identifican otros suelos que no fueron reportados por Trolle *et al.* (2002), como los suelos pantanosos (*pin nas*), aluviales (*jit nas*), amarillos (*puch ñas*), tierra de arriera (*nuk nas*) y laja o tepetate (*pot' tsa nas*).



DISCUSIÓN

Existen características físicas identificables por los productores que permiten validar un sistema de clasificación Zoque-Popoluca de suelo en las comunidades de Mazumiapan Chico, Ocotal Grande y Santa Marta. Los Zoces-Popolucas basan su clasificación en las características primarias más visibles, como el color y la textura, lo que sucede en las diferentes culturas para las que se reportan clasificaciones de suelos, como los mayas (Barrera-Bassols y Toledo, 2005; Duch-Gary, 2005), purépechas (Barrera, 1998, cit. por Vázquez, 2008), otomíes (De la Vega *et al.*, 1999, cit. por Ramírez, 2005) y nahuas y Zoque-Popolucas de otros municipios de la región de Los Tuxtlas (Trolle *et al.*, 2002), así como en otras clasificaciones campesinas (Cruz *et al.*, 1998; Alfaro *et al.*, 2000; Sánchez *et al.*, 2002; Licona *et al.*, 2006). Un conjunto de variables secundarias que también utilizan para la clasificación los Zoces-Popolucas son la consistencia y la humedad, aunque ésta última sólo fue relevante en Santa Marta y Ocotal Grande, así como pedregosidad y el drenaje, asociado este último a la topografía, coincidente con la clasificación maya (Barrera-Bassols y Toledo, 2005; Duch-Gary, 2005).

Desde el punto de vista utilitario, la materia orgánica juega un papel importante por estar ligada a la fertilidad y uso de los suelos (Toledo, 2005), aunque en el presente trabajo estas variables no fueron relevantes para definir la clasificación. La productividad no es uno de los criterios más utilizados por los productores para establecer clasificaciones locales (Bassols y Zinck, 2002), pero no deja de ser relevante para los Zoque-Popolucas, porque de ella depende la vocación de uso de suelo. De hecho para algunas de las clasificaciones formales el concepto de productividad es fundamental para evaluar el potencial de uso de los terrenos agropecuarios y forestales (Duch-Gary *et al.*, 1981). Como se puede observar en el cuadro 2, para los popolucas los suelos más fértiles (negros, negros arenosos) son utilizados para actividades agrícolas como la milpa, en la que pueden encontrarse hasta 20 especies diferentes (Martínez, 2008), cafetales y cultivos de sombra como palma camedor (*Chamaedorea* spp.), chocho (*Astrocarium mexicanum*) y tepeji-

lote (*Chamaedorea tepejilote*). Los suelos menos fértiles (rojos de montaña y de encinares) son usados para actividades pecuarias, ya que las gramíneas son menos exigentes en cuanto a nutrimentos, o se dejan como espacios de recuperación de la vegetación, aunque en algunos casos se utilizan para milpa y café bajo sombra. Los suelos pantanosos son utilizados para la producción de malanga, que es un cultivo que requiere suelos inundados.

Cuadro 2. Cultivos asociados a cada tipo de suelo Zoque-Popoluca

Tipo de suelo		Tipo de cultivo										
		Maíz	Frijol	Calabaza	Chayote	Tomatito	Café	Palma camedor	Chocho	Tepejilote.	Malanga	Pasto p/ ganadería
Negro	yik nas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Negro arenoso	yik poyñas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Rojo de montaña	jimñi tsabats nas	x	x	x	x	x	x	x		x		x
Rojo de encinar	tsabats soj kuy ñas	x	x									x
Gris	poja nas	x	x	x		x						x
Pantanosos	pin nas				x						x	
Aluvial	Jit nas				x	x						
Arriera	Nuk nas			x	x							
Amarillo	puch ñas	x					x					

Es importante anotar que la aplicación del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Comunales (Procede), que se realizó en la década de los noventa, produjo cambios en el uso de suelo, ya que todos los espacios comunales pasaron a ser parcelas. Los entrevistados comentaron que la mayoría de los ejidos Zoque-Popolucas de la región accedieron a este programa con la condición de que se les respetara la vocación del uso de suelo, basada en los usos que ya daban a los suelos, es decir, zonas para café (suelos negros), para milpa (rojos de montaña), etcétera. De esta forma, durante el cambio de la tenencia de la tierra los pobladores obtuvieron títulos de propiedad de hasta cuatro parcelas de una a tres hectáreas cada una. Por otro lado, los ejidos nahuas, mestizos y algunos Zoques-Popolucas, como Soteapan, decidieron no considerar dicha vocación de uso de suelo, sino que cada productor se preocupó por escoger las mejores tierras, y obtuvieron títulos de propiedad de parcelas únicas de 15 o 25 hectáreas. El resultado de este fenómeno es que estas parcelas únicas de mayor extensión podían ser de un suelo apto para una práctica específica o bien tener distintos tipos de suelos de fertilidad heterogénea. Algunos productores tuvieron que cambiar el uso de suelo, introduciendo otras especies agrícolas y pastizales, y otros, como los dueños de parcelas con encinares, se dedicaron a la extracción de leña y madera. Este hecho, que no fue reportado por Trolle *et al.* (2002), para las localidades del municipio de Hueyapan, y que aún no ha sido investigado a profundidad en la región, evidencia la importancia de documentar la clasificación Zoque-Popoluca, ya que podrían establecerse propuestas de cambio de uso del suelo en función de las propiedades antes descritas, análisis de laboratorio, además del componente cultural y aspectos como la erosión y calidad del suelo, tal como hicieron Díaz *et al.* (2005) y Duch-Gary (2005). Por otro lado, existen atributos del suelo que los pobladores de los tres ejidos no toman en cuenta y que no lograron identificar, como la estructura, por lo tanto no representa una variable para su clasificación. Para el caso de Mazumiapan Chico, la humedad no juega un papel relevante como criterio de diferenciación de tipos de suelos, ya que por su ubicación geográfica la precipitación es más frecuente y no hay una diferencia notoria en los niveles de humedad de los suelos.

El estudio de este tipo de conocimiento es la base para lograr técnicas de producción sustentable, como la introducción de curvas de nivel, el uso de cultivos de cobertera para la recuperación de suelos erosionados, el rescate de la milpa diversificada, el manejo integral de plagas y el manejo de pastizales, entre otros. Sin embargo, en la articulación e integración del conocimiento campesino con el conocimiento formal no se debe considerar al primero un sustituto del segundo y viceversa; cada sistema tiene su función en la generación y aplicación de conocimientos y tecnologías (Braimoh, 2002).

CONCLUSIONES

El conocimiento etnoedafológico de los Zoques-Popolucas de la región de la Sierra de Santa Marta, transmitido por tradición oral y practicado empíricamente, ha influido en la toma de decisiones en el uso de la tierra. Los Zoques-Popolucas utilizan los suelos con base en sus características físicas, haciendo un uso diferenciado. En los suelos agrícolas se distinguen los utilizados para maíz y café, o para cultivos como la malanga. Del mismo modo, existen suelos que por sus condiciones son destinados a actividades pecuarias, zonas de reserva o forestales. Es decir, existe un plan de uso tácito basado en el conocimiento empírico, modificado por la influencia de programas de gobierno. Es importante resaltar la necesidad de la caracterización física y química de los suelos de la región, así como la realización de perfiles, para poder aportar elementos al ordenamiento de los suelos e identificar los tipos de suelo de la WRB correspondientes. La información será la base para el estudio de la diversidad vegetal y de microorganismos asociados a cada tipo de suelo, así como los esquemas de manejo que se dan en ellos. De igual forma, para homogenizar y completar esta clasificación es necesario validarla en otras comunidades zoque-popolucas, especialmente en la zona baja o en los sitios donde se pueden identificar otros posibles tipos de suelo.

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades y productores de los ejidos de Santa Marta, Mazumiapán Chico y Ocotál Grande por el apoyo prestado para la realización de este trabajo. De igual forma al M. en C. Carlos Robles Guadarrama por el apoyo logístico en los recorridos de campo y a la M. en E. Marina Martínez Martínez por la asesoría en métodos cualitativos, así como a dos revisores anónimos por sus valiosos comentarios. El trabajo contó con financiamiento de la Dirección General de Investigaciones de la Universidad Veracruzana bajo el convenio DGI A0005.

REFERENCIAS

- Alcalá, M., C. Ortiz y M. Gutiérrez, 2001, "Clasificación de los suelos de la meseta tarasca, Michoacán", *Terra*, 19(3):227-239.
- Alfaro, E., C. Ortiz, C. Tavares, M. Gutiérrez y A. Trinidad, 2000, "Clasificaciones técnicas del suelo en combinación con el conocimiento local sobre tierras, en Santa María Jajalpa, Estado de México", *Terra*, 18(2):93-101.
- Barrera-Bassols, N. y V. Toledo, 2005, "Ethnoecology of the yucatec maya: symbolism, knowledge and management of natural resources", *J.* 4(1): 9-41.
- Barrera-Bassols, N. y A. Zinck, 2002, Ethnopedological research: a worldwide review. 17th World Congress of Soil Science, Bangkok, Thailand, en http://www.itc.nl/library/Papers/arti_conf_pr/barrera.pdf, consultado el 31/08/08.
- Blanco, J., 2006, *Erosión de la agrodiversidad en la milpa de los Zoque-Popoluca de Soteapan: Xutuchincon y Akevet*, tesis de Doctorado en Antropología Social, Universidad Iberoamericana, México.
- Boul, S., D. Hole y J. McCrackern, 1998, *Génesis y clasificación de suelos*, Trillas, 2a. ed., México.

- Box, E., S. Hunter y G. Hunter, 1989, "Estadística para investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos", *Reverté*, Barcelona.
- Braimoh, K., 2002, "Integrating indigenous knowledge and soil science to develop a national soil classification system for Nigeria", *Agr. Hum. Values*, 19:75-80.
- Campos, A., 2004, "El Suelo", en Guevara, S., J. Laborde y G. Sánchez-Ríos (eds.), *Los Tuxtlas. El paisaje de la sierra*, Instituto de Ecología, A. C. y Unión Europea, Xalapa, Veracruz.
- Crisci, V. y F. López, 1983, *Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica*, Monografía 26, Serie de Biología, Programa de Monografías Científicas, Organización de los Estados Americanos, Washington D.C.
- Cruz, B., V. Volke, A. Turrent y D. Pájaro, 1998, "Clasificación de tierras campesinas para la generación y transferencia de tecnología agrícola entre pequeños productores: caso del maíz en la región central de Veracruz", *Terra*, 16(1): 1-10.
- Díaz, S., F. Bautista, C. Delgado y M. Castillo, 2005, "Mapas parcelarios de suelos en Mérida, Yucatán, México", en Bautista, F. y G. Palacios (eds.), *Caracterización y manejo de los suelos en Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales*, Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Duch-Gary, J., 2005, "La nomenclatura maya de los suelos: una aproximación a su diversidad y significado en el sur del estado de Yucatán", en Bautista, F. y G. Palacios, (eds.), *Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales*, Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Duch-Gary, J., A. Bayona, C. Labra y A. Gama, 1981, "Sistema de evaluación de tierras para la determinación del uso potencial agropecuario y forestal de México", *Rev. Geogr. Agr.* 1:21-46.

- García, E., 1988, "Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen", *Offset Larios*, México, D. F.
- INEGI, 2005, *Conteo de Población y Vivienda 2005*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, en www.inegi.gob.mx, consultado el 15/09/08.
- INEGI, 1984, *Carta Edafológica 1:250,000 E15-1-4*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- León, R., 2003, *Manual edafológico de campo*, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz.
- Licon, A., C. Ortiz, M. Gutiérrez y F. Manzo, 2006, "Clasificación local de tierras y tecnología del policultivo café plátano para velillo-sombra en comunidades cafetaleras", *Terra*, 24(1): 1-7.
- Martínez, M., 2004, *Clasificación de suelos y vegetación en la región sur del Estado de Veracruz*, Monografía, Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, Universidad Veracruzana, Acayucan, Veracruz.
- Martínez, J., 2008, *La agrodiversidad del sistema de producción milpero en Ocotital Chico, San Pedro Soteapan, Veracruz*, tesis de licenciatura, Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, Universidad Veracruzana, Acayucan, Veracruz.
- McGarigal, K., S. Cushman y S. Stafford, 2000, *Multivariate statistics for wildlife and ecology research*, Springer, New York.
- Miranda, F. y X. Hernández, 1985, "Los tipos de vegetación de México y su clasificación", *Rev. Geogr. Agr. Xolocotzia*, tomo I.
- Ortiz, C., D. Pájaro y V. Ordaz, 1990, *Manual para la cartografía de clases de tierras campesinas*, Serie Cuadernos de Edafología 15, Colegio de Posgraduados, Chapingo, México.
- Ortiz, C. y M. Gutiérrez, 1999, "Evaluación taxonómica de sistemas locales de clasificación de tierras", *Terra*, 17(4): 277-286.
- Perales, A., 1996, "Aportación de la etnociencia a la clasificación de los recursos naturales", en Trujillo J., F. De León, R. Calderón y L. Torres (comps.), *Ecología aplicada a la agricultura. Temas selectos de México*, Universidad Autónoma Metropolitana, México, D. F.

- Porta, J., P. López y C. Roquero, 1999, "Edafología para la agricultura y el medio ambiente", *Mundi-Prensa*, Madrid.
- Ramírez, F., 2004, "El territorio y sus recursos", en González, F. (ed.), *Memoria del taller de planeación comunitaria y de manejo de recursos naturales*, Proyecto Sierra Santa Marta, A. C.
- Ramírez, I., 2005, "Perfil indígena: Otomíes del Estado de México", en Nahmad, S. y A. Nahón (coords.), *Perfiles indígenas de México*, en <http://www.ciesaspacificosur.edu.mx/Portada.htm>, consultado el 30/04/09.
- Sánchez, G., C. Ortiz, M. Gutiérrez y J. Gómez, 2002, "Clasificación campesina de tierras y su relación con la producción de caña en el sur de Veracruz", *Terra* 20(4): 359-369.
- Siemens, A., 2004, "Los Paisajes", en Guevara, S., J. Laborde y G. Sánchez-Ríos (eds.), *Los Tuxtlas. El paisaje de la sierra*, Instituto de Ecología, A. C. y Unión Europea, Xalapa, Veracruz.
- StatSoft, 2004, *Statistica*, Programa de Estadística, StatSoft Inc.
- Toledo, M., V., 2005, "La memoria tradicional, la importancia agroecológica de los saberes locales", *LEISA* 20(4):16-19.
- Trolle, A., A. Rosas, H. Martínez, M. López y F. Pascual, 2002, "Etnoedafología tradicional: la clasificación de los suelos por los nahuas y zoquepopolucas", *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente* 3(1):75-84.
- Vázquez, L., 2008, "Perfil indígena: Purépecha de Michoacán", en Nahmad, S. y T. Carrasco, (coords.), *Perfiles indígenas de México* en <http://www.ciesaspacificosur.edu.mx/Portada.htm>, consultado el 30/04/09.
- Williams, J., y C. Ortiz, 1981, "Middle american folk soil taxonomy", *Ann. Assoc. Am. Geogr.* 71(3):335-358.
- WinklerPrins, A. M. G. A. y N. Barrera-Bassols, 2004, "Latin American ethnopedology: A vision of its past, present, and future", *Agr. Hum. Values* 21: 139-156.