Notas

Descripción del suelo: conocimiento campesino contra conocimiento científico.

Resumen

A partir de la morfología de un perfil de suelo, un edafólogo experimentado ve, describe e *infiere* acerca de las propiedades de un suelo y, además, hace interpretaciones sobre otras propiedades, cualidades, comportamiento y potencial para la productividad. Un campesino, por su parte, está atento a todo lo que sucede sobre su tierra a través del tiempo y espacio, observa y compara sus atributos con los de otras tierras, e *induce* el comportamiento de ella y define otros atributos. Ambos conocimientos, el científico de *suelo* y el tradicional de *tierra* no son equivalentes; cada uno tiene sus particularidades. México necesita inventarios de suelos con información de buena calidad; para ello requiere de técnicos calificados, infraestructura y recursos económicos. Es imperiosa la búsqueda de metodologías que proporcionen información edáfica de calidad y no sean prohibitivas económicamente para el país. En este ensayo propongo mostrar que el conocimiento campesino sobre tierras, cuenta con una estructura jerárquica, una nomenclatura y una relación entre ellas, lo que permitiría desarrollar un procedimiento alternativo de descripción de suelos, que integre e implemente el conocimiento tradicional con el conocimiento científico occidental, que proporcionaría información edáfica de calidad.

Introducción

El suelo, bajo la perspectiva de la duración de la vida humana, debe considerarse como limitado y finito. Su conocimiento es indispensable para poder planear su uso y manejo de la forma más conveniente en cada país. En México, para estudiar el suelo se han copiado las metodologías de los países más desarrollados, especialmente las de Estados Unidos; sin embargo, éstas son demasiado caras para un país en desarrollo y se necesitan técnicos especializados que las lleven a cabo; además, la aplicación de estas metodologías es tardada. Aunado a esto, no existe una relación satisfactoria entre los técnicos que realizan estos estudios y los productores nativos. Estos, entre otros, han sido factores limitantes para conocer el recurso suelo en México. Se requiere, por lo tanto, buscar metodologías alternativas que reviertan esta situación.

En este ensayo, se expone la posibilidad de establecer una metodología de descripción de suelos que utilice el conocimiento tradicional, nativo, local, indígena, campesino, popular o vernáculo, y que interaccione con el conocimiento científico occidental, de manera que la recuperación o revalorización del conocimiento tradicional enriquezca y facilite la relación entre las propiedades de los suelos con sus procesos formadores y con su comportamiento frente a posibles usos. La información edáfica descrita a través de la combinación de los conocimientos tradicionales y los científicos resultaría de mucho más calidad

que cuando ésta se realiza por procedimientos técnicos únicamente.

Ir al campo a aprender de los productores nativos y ser capaces de realizar la fusión del conocimiento tradicional con el conocimiento científico occidental, sería un gran avance para el desarrollo de la Ciencia del Suelo en nuestro país, sobre todo porque se habla de una aplicación; es decir, de una utilidad práctica como punto de encuentro de ambos conocimientos.

¿Conocimiento científico? ¿Conocimiento tradicional?

El conocimiento científico es diferente al conocimiento tradicional, con intereses y objetivos que en ocasiones resultan opuestos. El conocimiento tradicional tiene una perspectiva diferente, que incluye la observación continua o monitoreo del recurso, mientras el conocimiento científico concluye sobre datos que corresponden a un instante. En forma de síntesis, se puede decir que el conocimiento tradicional es intuitivo, práctico y holístico, y que el científico es analítico, reduccionista, que busca la regla. El Cuadro 1, muestra una comparación breve entre conocimiento científico y conocimiento tradicional.

De acuerdo con Stevenson (1996), los hombres que viven y trabajan en el campo tienen un conocimiento muy completo de la distribución de los recursos naturales, de los ecosistemas y de las relaciones entre el ambiente y su propia cultura. Esta situación hace que el conocimiento tradicional se haya convertido en un tema de investigación importante, sobre todo para el estudio de los recursos naturales y su manejo, porque se concibe al productor tradicional como eslabón de la cadena en equilibrio con la naturaleza.

Concretamente, los conceptos científicos son abstractos mientras que los campesinos son prácticos y simbólicos (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Se

Valor tradicional nativo y orientación	Valor científico y orientación
Individual, extensión familiar y relación grupal	Individual y relacionado con la familia
Grupo pequeño	Grupo grande
Cooperación	Competencia
Visión holística de la naturaleza	Visión homocéntrica de la naturaleza
Asociación con la naturaleza	Explotación de la naturaleza
Recursos económico renovables	Recursos económicos no-renovables
Repartición de tierra y recursos para todos	Tierra y recursos con propiedad privada
Repartición y distribución de la riqueza	Acumulación de ahorro y riqueza
Atención al presente	Atención al futuro
Orientación no materialista	Orientación materialista
Mediciones en tiempos de ciclos naturales (p.e. estaciones)	Mediciones en tiempos pequeños y arbitrarios
Pensamiento práctico e intuitivo	Pensamiento teórico, propenso a la abstracción
Gobierno y políticas con responsabilidad directa, frente a frente	Representación democrática
Organización igualitaria	Organización jerárquica
Valoración de la edad y la sabiduría	Valoración de la juventud y la belleza
Alta estima grupal y baja estima personal	Alta estima personal y baja estima grupal
Modestia y reserva	Confianza y exageración
Paciencia: los problemas se resuelven en el tiempo	Impaciencia: los problemas deben resolverse con rapidez
Conocimiento colectivo y público	Conocimiento personal y privado

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS ENTRE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y CONOCIMIENTO TRADICIONAL.
FUENTE: TOMADO DE STEVENSON, 1996.

puede decir con seguridad que los conocimientos locales se correlacionan más con el conocimiento histórico-continuo que con el conocimiento científico occidental, que es temporal.

En el caso de los suelos, las grandes civilizaciones mesoamericanas, para poder mantenerse, necesitaron un sector agrícola altamente productivo; el conocimiento indígena sobre el ambiente tuvo que ser sistemático y variado. Los códices de Santa María Asunción y el de Vergara, muestran la existencia de una clasificación nativa de tierras, organizada a diferentes niveles jerárquicos, con una nomenclatura definida y relaciones coherentes (Ortiz-Solorio, 1999). Algunos autores (Queiroz y Norton, 1992), indican la superioridad del conocimiento científico de los suelos, mientras otros (Pérez-Padilla, 1984; Ortiz-Solorio, 1992), mencionan lo contrario, y afirman que el conocimiento tradicional del suelo se heredó del prehispánico y se fue adquiriendo en forma oral, de padres a hijos, sin requerir de una referencia o validación continua, de forma que este conocimiento tradicional armoniza con todos los aspectos de la vida.

Desde el punto de vista intelectual, resulta más atractivo buscar la complementación que la confrontación, esta búsqueda es un elemento central en las discusiones sobre los conocimientos locales y los conocimientos científicos en muchas disciplinas. Es imperante encontrar un punto de encuentro que haga posible esta complementariedad. En el caso del conocimiento del suelo, este punto puede ser el de la Utilidad Práctica.

Conocimiento científico del suelo

La palabra suelo, al igual que muchas otras palabras comunes tiene varios significados que, indistintamente, dan idea de la superficie de la Tierra; en ésta vivimos y obtenemos todo lo que requerimos para nuestra supervivencia y la de la vida continental. Algunas funciones del suelo son repartir y filtrar el agua, reciclar deshechos y mantener la biodiversidad; el suelo es un integrante de gran relevancia para los ecosistemas. En este ensayo, "suelo" se refiere al delgado cuerpo natural que cubre a las rocas que posee características heterogéneas y está formado de minerales, líquidos, gases, organismos muertos y vivos y los residuos de su interacción. El suelo es el campo de estudio de la Ciencia del Suelo (Edafología), la cual lo considera como un recurso natural lentamente renovable. El estudio del suelo involucra conocer su formación, sus propiedades físicas, químicas, biológicas y mineralógicas, sus procesos, comportamiento, clasificación, mapeo, uso, manejo y conservación.

Descripción del suelo

La Pedología es la rama de la Ciencia del Suelo que trata del desarrollo del suelo. Esta disciplina científica toma en cuenta los factores de formación del suelo (material de origen, clima, biota, relieve y tiempo) y los procesos de su desarrollo (adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones). Considera al suelo como un ente que posee la propiedad de singularidad, es decir, tiene características propias y está sujeto a leyes específicas. Además, la Pedología incluye la *descripción* e *interpretación* de perfiles de suelo, cuerpos de suelo y patrones de suelo dentro de la superficie terrestre, y provee un marco jerárquico que integra los componentes a partir de un suelo básico individual llamado pedión. Éste se ensambla dentro de una toposecuencia, que en conjunto,

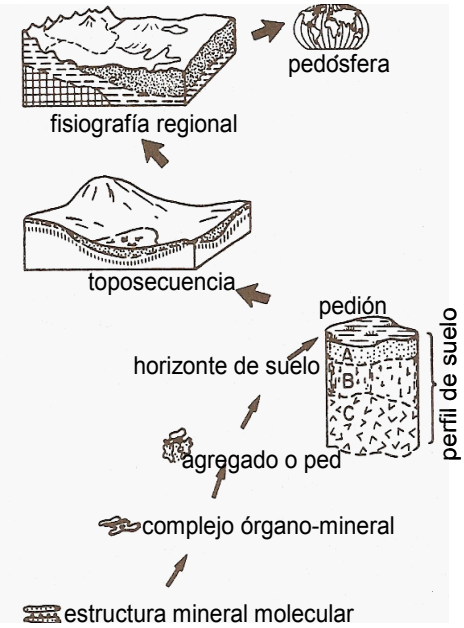

FIGURA 1. NIVELES JERÁRQUICOS DE LOS SISTEMAS Y COMPONENTES DEL SUELO (SPOSITO Y REGINATO, 1992).

comprende una unidad fisiográfica regional, que colectivamente representa la pedósfera o cubierta de suelo global. El perfil es la unidad de observación de los suelos, y es la exposición vertical de una cara del pedión. Un perfil de suelo muestra la variación vertical que define horizontes y una secuencia de perfiles muestra la variación lateral dentro de un continuo. Generalmente, los perfiles de suelo involucran seis tipos de horizontes mayores: horizontes O, dominadas por material orgánico; horizontes A, formados en la superficie o bajo un horizonte O que exhiben acumulación de materia orgánica y gran actividad biológica; horizontes E, caracterizados por la pérdida de arcillas, hierro o aluminio, con sólo partículas de limo y arena; horizontes B, formados bajo un A, E u O, que poseen los materiales acarreados de los horizontes ubicados arriba de ellos; horizontes o capas C, afectados por pocos procesos de formación del suelo, se consideran como el material de origen del suelo; y la capa R, que es el lecho rocoso, duro. La Figura 1 muestra el marco jerárquico de los componentes del suelo.

Los suelos, a diferencia de plantas y animales, no muestran límites definidos. Éstos se establecen hasta la profundidad de las raíces de plantas perennes o hasta la profundidad que influya en su comportamiento o por una definición que resulta útil desde el punto de vista de su uso, manejo y clasificación. La abstracción de dar límites claros y precisos al suelo, debe entenderse como un artificio para su estudio. El objetivo de la descripción de un suelo es captar variación y la Pedología provee el marco básico para examinar los suelos a diferentes escalas de resolución y las técnicas de observación (Cuadro 2).

En este ensayo, se hablará sobre la descripción del suelo en cuanto a su espesor; es decir, en cuanto a su variación vertical. Los datos de la descripción de un suelo en campo y los proporcionados por el laboratorio son los que determinan la *morfología del suelo*.

La morfología del suelo en campo se realiza mediante el uso de los sentidos y con auxilio de herramientas como lupa, navajas de campo, carta de colores, ácidos, entre otras (macromorfología); en el laboratorio, por medio de estereoscopio y análisis de laboratorio (mesomorfología); en láminas delgadas, por medio del microscopio petrográfico (micromorfología); y por otras técnicas que permiten un mayor detalle, como difracción de rayos X, microscopio electrónico, entre otras (submicroscopía). Los rasgos morfológicos se derivan de los procesos de formación del suelo y reflejan propiedades. La morfología de un suelo, entonces, permite reconstruir los procesos que lo originaron y las condiciones del medio donde se desarrolló, y predecir e interpretar la respuesta y el comportamiento del suelo frente a actuaciones tecnológicas o cambios de uso, entre otras. La evaluación de las propiedades macromorfológicas constituye el enfoque metodológico que con mayor rapidez, facilidad y economía permite obtener información significativa acerca del suelo. Esta metodología es la que se discute en este ensayo.

Propiedades que describen un suelo

Las propiedades observables de la organización del suelo son el espesor y la disposición de los horizontes en el perfil, y las propiedades observables para cada horizonte, son color, textura, humedad, clase textural, estructura, densidad, pedregosidad, permeabilidad, porosidad, consistencia, raíces,

Niveles jerárquicos					
Sistema global	**Paisaje**	**Horizonte de suelo**	**Partículas del suelo**	**Minerales**	**Estructura molecular**
Sistema terrestre	Pedión	Agregados o peds	Microorganismos	Estructura cristalina	
Sensor remoto		Visual	Microscopio		Espectroscopia

CUADRO 2. ILUSTRACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA RELACIÓN ENTRE EL INCREMENTO DE NIVELES DE RESOLUCIÓN Y OBSERVACIÓN DE CAMPO, RELATIVA A NIVELES JERÁRQUICOS. FUENTE: TOMADO DE SPOSITO Y REGINATO, 1992.

nódulos, revestimientos, concreciones, presencia de capas duras, fauna, reacción al HCl, reacción al H_2O_2, pH, forma y transición a la capa siguiente, entre otras (Soil Survey Staff, 1987). Estas propiedades se integran con otras propiedades no observables (obtenidas en el laboratorio), y se utilizan para la descripción integral del perfil.

La descripción de un suelo en el campo consta de dos partes: la descripción del sitio (área que representa el suelo en cuestión) y la descripción del perfil. Estas actividades se detallan en diversos manuales que se han reeditado y actualizado de acuerdo con el avance del conocimiento sobre el suelo y con los consensos internacionales. Estos manuales base son del Soil Survey Staff (1951) y de la FAO (1968).

Descripción del sitio

Es necesario tener en mente que un perfil es parte de un volumen, que ese volumen ocupa un espacio, y que ese espacio se asocia con los terrenos que lo rodean. Esto es claro cuando existen características que permiten diferenciarlos de manera evidente, como suelos con diferentes colores, áreas salinas, áreas erosionadas o áreas con relieve accidentado. En estos casos podemos detectar objetivamente la representatividad de un perfil. Sin embargo, esta operación resulta aparentemente problemática cuando no existen características evidentes que permitan diferenciar suelos, como en una llanura aluvial, o un bosque espeso. En estos casos se recomienda que el descriptor considere, de forma subjetiva, que punto representa una superficie pequeña, o la parcela del agricultor, cualquiera que sea la situación. El área que está representada por un perfil, objetiva o subjetivamente, es a lo que se le denomina sitio.

La descripción del sitio involucra localización (geográfica y política), elevación, relieve, drenaje superficial, material de origen, flora, fauna y clima, aspectos considerados en los diferentes manuales de descripción de suelos.

Descripción de perfil

El estudio morfológico de un suelo exige la excavación de un pozo a una profundidad que muestre la organización del suelo como un todo, y de dimensiones tales que nos permita estar cómodos para la descripción. La descripción del perfil debe realizarse lo más cuidadosa y objetivamente posible, porque de ésta depende el entendimiento de los suelos.

Primero se identifican los horizontes que constituyen el perfil, tarea no siempre fácil, ya que en algunos suelos la diferenciación no es evidente, sobre todo en suelos recientes, donde el perfil es homogéneo. Los métodos para diferenciar horizontes varían, algunos descriptores emplean la vista, apreciando el color en su estado natural o humedeciendo el perfil; otros usan el tacto, picando en diferentes partes en sentido vertical con una navaja de campo sintiendo los cambios de dureza a través del perfil, o bien, tomando pequeñas muestras entre los dedos, humedeciéndolas o no, para detectar cambios de consistencia o texturales; otros emplean el oído, golpeando diferentes partes del perfil con un martillo y asociando los cambios de horizontes con cambios de sonidos; otros combinan los métodos anteriores. Una vez identificados los horizontes, se evalúa la misma propiedad en todas las capas, pues de esta forma se comparan las propiedades, respecto a cada horizonte, a través del perfil. Al finalizar la descripción, se obtienen muestras de cada horizonte para realizar análisis de laboratorio, si es necesario. Es posible que se piense que la descripción de perfiles es subjetiva porque no existe un método común para la diferenciación de horizontes en el campo. Sin embargo, esta opinión cambia completamente cuando denominamos horizontes, porque la denominación sigue reglas que, aunque existen controversias, tienen aceptación y significado universal.

Es útil mencionar que la Ciencia del Suelo diferencia entre “horizontes genéticos” y “horizontes de diagnóstico”. Los horizontes genéticos NO equivalen a los horizontes de diagnóstico. Los primeros expresan un juicio cualitativo del tipo de cambios que se piensa toman lugar en el suelo (son los que estamos tratando en este ensayo), y los segundos son rasgos definidos cuantitativamente y se usan para diferenciar un taxa. Los horizontes de diagnóstico pueden constar de varios horizontes genéticos.

Propiedades observadas		Propiedades de inferencia
Propiedad	**Criterios de diferenciación**	
Límite entre horizontes	Abrupto	Suela de labor. Impide el paso de las raíces y el agua. Vejez del suelo. Facilita el separar los horizontes.
	Irregular	Con digitaciones: actividad de la macrofauna. Con ondulaciones: árboles arrancados por el viento.
	Digitaciones o lenguas	Un álbico, E, entrando a un argílico: vejez del suelo. La lengua puede ser una vía de circulación del agua.
Espesor	Epipedión espeso	Vegetación original a base de gramíneas.
Profundidad del suelo	Suelo profundo	Posibilidades de enraizamiento. Disponibilidad de agua y nutrientes. Aptitud del suelo para el crecimiento de las plantas.
Color	Oscuro	Materia orgánica. Minerales ferromagnesianos. Óxidos de hierro y manganeso. Materiales piroclásticos (lapilli).
	Blanquecino	Arena cuarzosa. Caliza.Yeso. Algunos materiales volcánicos (basaltos, pumitas) Sales más solubles que el yeso (eflorescencias blancas).
	Rojo a amarillo	Óxidos de hierro de menos a más hidratados.
	Grises	Síntomas de reducción. Drenaje deficiente
	Grises con moteado	Síntomas redox. Drenaje deficiente.
	Rojos a pardos	Buena aereación, buen drenaje.
Manchas		Drenaje deficiente: hidromorfismo temporal.
Elementos gruesos		Disminución del volumen de suelo explorable por raíces. Dificultades para la mesofauna. Problemas de laboreo. Menor tendencia a la compactación y al encostramiento.
Textura	Comportamiento frente al laboreo.	Capacidad de retención del agua disponible para plantas. Riesgo de compacidad: dificulta o facilita paso de raíces. Disponibilidad de nutrientes. Erosionabilidad.
Consistencia		Impedimento al paso de raíces. Suela de labor. Aireación. Compactación. Adherencia.
Cementaciones		Impide paso de raíces y dificultan el movimiento del agua. Dificultan las obras de ingeniería.
Acumulaciones	Procesos pedogéneticos	Acumulación de arcilla iluviada, entre otras. Influencia sobre la reserva de agua. Condicionantes para las plantas.
Grietas		Arcillas expansibles. Problemas con las raíces de los árboles. Dificultades en la distribución del agua de riego. Problemas en construcciones y canales.

CUADRO 3. RELACIÓN ENTRE PROPIEDADES OBSERVADAS-PROPIEDADES DE INFERENCIA. FUENTE: TOMADO DE PORTA ET AL., 1999.

Relación entre propiedades observadas-propiedades de inferencia

Los suelos que cubren la tierra son suelos individuales, cada uno con propiedades distintas que reflejan su desarrollo. Las propiedades de un suelo varían de lugar a lugar y de tiempo en tiempo, y la correlación no es siempre alta. Las propiedades que se usan para describir los suelos son interdependientes, es decir, el suelo sólo puede ser entendido en relación a los factores ambientales como topografía, condiciones hidrológicas, clima, actividad biológica y uso del suelo. La descripción de un suelo, por sí sola, no permite establecer el mejor uso o manejo, para ello se requiere de un trabajo adicional de interpretación por técnicos especializados, quienes relacionan características morfológicas con otras propiedades.

A partir de las propiedades obtenidas en la descripción del perfil se infieren otras propiedades en el suelo (Porta *et al*., 1999; Boul *et al*., 2000; Brady y Weil, 2002). Algunas de estas propiedades se muestran en el Cuadro 3.

Estas relaciones permiten deducir o inferir otras propiedades más difíciles de medir en el campo, o que requerirían análisis de laboratorio lentos o costosos. Una prospección edafológica de calidad considera propiedades altamente asociadas con procesos formadores y con el comportamiento del suelo ante posibles usos. Un objetivo práctico de la descripción morfológica es establecer relaciones morfología-respuestas para los suelos de determinada región, evitando generalizar indiscriminadamente tales relaciones.

Conocimiento tradicional o campesino

Un aspecto sobresaliente es que, raramente, en el lenguaje campesino-indígena se usa la palabra "suelo", mientras que en el lenguaje científico es muy común. En el campo mexicano, particularmente, el término "suelo" es entendido por "piso", es importante tener en cuenta esta situación. El equivalente aparente a lo que técnicamente se define como "suelo" es el término "tierra". Sin embargo, el lexema tierra incluye otros objetos además de los suelos; es decir, los no-suelos (Ortiz-Solorio, 1999). El término tierra es considerado en las comunidades mexicanas como "un material superficial, finamente dividido y no consolidado que contrasta con la dureza del tepetate y la piedra". Tepetate para el campesino es un material que tiene una dureza intermedia entre la tierra y la roca.

Descripción de la tierra

La concepción del campesino se parece al enfoque geológico de suelo de principios del siglo pasado, que consideraba al suelo como una "roca fragmentada superficial discontinua parcialmente alterada que contenía humus y podía someterse a cultivos". Esta noción consideraba cuatro capas (capa arable, capa inerte, subsuelo y subestrato), cuya profundidad no era mayor a 30 cm. El campesino da mucha importancia a la capa arable y reconoce las características presentes del suelo en la profundidad; además, incluye la observación continua o monitoreo del recurso a través de la práctica constante del cultivo de la tierra. Esto constituye la mayor diferencia entre el conocimiento científico y el conocimiento tradicional; es decir, el conocimiento científico en la mayoría de los casos concluye técnicamente a partir de datos que corresponden a un instante, mientras que el campesino lo hace después de observar el comportamiento de la tierra por un tiempo largo y relacionado directamente con su vida diaria.

Atributos que describen una tierra y su relación multidimensional

En la descripción de tierras, los campesinos denominan las "propiedades de suelo" como "atributos de la tierra", y el nombre de la tierra, en sí, es un atributo compuesto de otros atributos; es decir, son categorías multidimensionales (Ortiz-Solorio, 1999). La mayoría de tierras tienen su nombre en español y en la lengua nativa, que desde el punto de vista semántico se entiende como una percepción diferente y bien conocida. Por ejemplo: la tierra arena, no implica que sólo sea arenosa, sino que es suave, no pegajosa, no forma grietas, no retiene humedad, necesita fertilizante para producir, es fácil de trabajar y no tiene salinidad. El proceso de diferenciación se realiza con comparaciones, utilizando términos descriptivos como "con" o "sin", "forma" o "no forma", "tiene" o "no tiene", "fácil" o "difícil", "sirve" o "no sirve", entre otros. Otro ejemplo es el de los campesinos otomíes, quienes nombran como "ihai" a

Propiedad/ atributo	Arena	Negra	Amarilla	Lama	Prieta	Tepetate
Consistencia en húmedo	No pegajosa	Muy pegajosa	Poco pegajosa	No muy pegajosa	Poco pegajosa	Se rompe en vetas
Consistencia en seco	Suelta, no forma terrones	Forma grandes terrones muy duros	Casi suelta	Terrones blandos	No es muy dura	Muy duro
Textura	Liviana (30% arena)	Pesada	Liviana	Ligera	Liviana	----------
Retención de humedad	Muy poca, si se le carga el agua se pierde la cosecha	Guarda humedad, barbechada a tiempo guarda más	Poco agua	Guarda agua si está cerca del río	Poco agua	Muy poca
Laboreo	Fácil de trabajar	Difícil de trabajar	Fácil de trabajar	Fácil de trabajar	Fácil de trabajar	No es buena para el trabajo
Fertilidad	Necesita abonos para aguantar cultivos	Con o sin abonos los cultivos se dan bien	Tiene su propio abono	Tiene su propio abono	Necesita abono para aguantar los cultivos	No sirven

CUADRO 4. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE TIERRAS EN UN ÁREA DE ESTADO DE MÉXICO. FUENTE: TOMADO DE LUNA-OSORIO, 1982.

Propiedad/ atributo	Arena	Barro	Blanca	Lama	Salina	Cacahuatuda
Consistencia en húmedo	No pegajosa	pegajosa	No pegajosa	No muy pegajosa	Ligeramente pegajosa	Pegajosa
Consistencia en seco	Suave	Dura	Suave	Suelta	Suelta, no dura	Dura
Textura	No forma grietas (70% arena)	Con grietas	Sin grietas	Sin grietas	Polvosa	Se agrieta
Retención de humedad	No retiene humedad	Tierra seca, trabajándola a tiempo retiene humedad	Baja	Baja	Retiene humedad	Tierra seca, trabajándola a tiempo retiene humedad
Fertililidad	Necesita fertilizante para buenos rendimientos	Necesita poco fertilizante; tiene productos que le da a las plantas	Tierra pobre, sin fuerza	Todos los cultivos pueden darse, pues es un abono	Las plantas son raquíticas y amarillentas	Se mejora con estiércol bovino o con ceniza doméstica; mejorada es tan buena como la de barro
Laboreo	Fácil	Seca es muy dura, se suaviza con estiércol y ceniza doméstica; es pesada cuando está muy húmeda	Fácil	Fácil	Fácil	Muy dura
Salinidad	Sin	Sin	Sin	Sin	Alta	Sin

CUADRO 5. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE TIERRAS EN UN EJIDO DEL ESTADO DE MÉXICO . FUENTE: TOMADO DE LUNA-OSORIO, 1982.

una tierra con salinidad natural, mientras que "ixhai" a otra tierra cuya salinidad es producida por el riego de aguas de mala calidad. Cada denominación diferente refleja el elevado grado de conocimiento que permite alcanzar estas diferenciaciones. Otro ejemplo es el de los aztecas, quienes con "tepetatl" (sinónimo de "xido"), se refieren a una roca alterada medio dura, y como "tepetatlalli" (sinónimo de "xidohai") a ese mismo material, pero preparado para el cultivo. Estos nombres, durante el proceso de culturización, después de la conquista española, se trasformaron a Tepetate, lo que provocó la generalización de ambos significados y la consideración del término Tepetate, por algunos científicos, que no por los productores, como una tierra con dualidad taxonómica, cuando en realidad es un problema de nomenclatura.

Es importante hacer notar que los técnicos y los científicos no sólo han tratado de generalizar la nomenclatura de la tierra, olvidándose de los finos detalles y cualidades que poseen los nombres, sino han querido darle un significado simplista, como pensar que la tierra negra tiene sólo relación con el color, o la tierra arenosa con la textura (Ortiz-Solorio, 1999). No se debe dejar pasar por alto que el nombre es sólo la etiqueta de un objeto que el productor entiende, que posee múltiples significados.

Clase de tierra	Criterios de diferenciación	Características	Uso	Recomendaciones de uso y manejo
T'axhai (blanca)	Es polvosa	Medio arenosa y delgada	Cebada	Abonarla con estiércol
Bohai (negra)	El color negro	Se agrieta en las secas; pegajosa cuando llueve, muy profunda	Maíz, fríjol, cebada;	Todo se cultiva sólo falta agua
Ihai (salina)	Sabor salado y escalda la boca	Se la comen los chivos	No sirve para cultivar; no sirve para construir	Complemento alimenticio para los chivos
Xido (tepetate)	Dureza	Crecen sólo árboles silvestres	No sirve para cultivos	
K'asthai (amarilla)	Color amarillo y su ubicación en las laderas	Cundo llueve se ponen chiclosas	No sirve para cultivos, sólo crecen el piñón, el enebro y el encino	

CUADRO 6. TERMINOLOGÍA DESCRIPTIVA DE CLASES DE TIERRAS EN UNA COMUNIDAD OTOMÍE . FUENTE: TOMADO DE QUIROZ-MARTÍNEZ, 1983.

Clase de tierra	Criterios de diferenciación	Características	Uso	Recomendaciones de uso y manejo
T'axhai (blanca)	Es blanca, jala mucha agua	Consume mucha agua; produce mejor el nopal; es harinosa; polvosa	Todos los cultivos se pueden sembrar	Abonar con estiércol de cabra, su fuerza dura tres años, ablanda el terreno y guarda humedad; quiere más abono que la tierra negra. Entra el riego.
Bohai (negra)	El color negro	Todos los cultivos pero mejor el maguey; se agrieta; conserva más el jugo; es mejor que la blanca en secas	Todos los cultivos se pueden sembrar	Abonar con estiércol de cabra, guarda humedad y ablanda el terreno; que llueva a tiempo; meter riego; la tierra negra casi no necesita abono porque se abona con el acahual que crece en ella
Xido (tepetate)	Blanco y duro		No sirve para cultivos	

CUADRO 7. TERMINOLOGÍA DESCRIPTIVA DE CLASES DE TIERRAS EN UN EJIDO OTOMÍE. FUENTE: TOMADO DE QUIROZ-MARTÍNEZ, 1983.

Generalmente, un campesino tiene su parcela a una distancia determinada de su hogar; este hecho hace que en su recorrido diario a ésta, observe y compare otras parcelas con la suya. Este proceso no lo realiza una sola vez, sino durante todo el ciclo, dándole una perspectiva temporal, histórica y espacial. Los propios campesinos indican que el conocimiento que se posee de la tierra no depende de la edad del campesino, sino que lo importante es el arraigo a la tierra. Mencionan las características de la tierra como tipo de contrastes entre clases de tierras, unos muy claros que cualquier persona detecta y otros muy finos que sólo el contacto continuo permite su percepción.

De manera concreta, se puede decir que el método para la generación del conocimiento local se basa en la *observación* y en la *comparación* de clases de tierra a través del *tiempo,* éste es un proceso *inductivo* que tiende a producir el mejor ajuste posible entre las discontinuidades naturales y el objeto de observación, la tierra.

Algunos ejemplos que comparan la terminología técnica con la terminología descriptiva que utilizan varios grupos campesinos del Estado de México se presentan en los Cuadros 4 y 5.

Es importante recalcar que los nombres de las clases de tierras no se refieren a un atributo simple, sino son categorías multidimensionales, y la diferenciación se hace con base en comparaciones. Los campesinos también evalúan las tierras y establecen el uso más adecuado y recomiendan, con seguridad, para que sirven. Su descripción da información que difícilmente se obtendría de estudios técnicos de perfiles. Los Cuadros 6 y 7 muestran la terminología descriptiva de las clases de tierra de dos comunidades otomíes.

Como puede apreciarse, los nombres de las clases de tierras se aplican de forma similar y consistente por los informantes del mismo grupo étnico, lo que indica una estabilidad semántica. Es necesario enfatizar esto para evitar la idea errónea de un conocimiento simple por parte del campesino, y para rechazar la imagen, también errónea, de que si bien el campesino conoce sus tierras, este conocimiento sólo es válido para su comunidad. El conocimiento campesino de suelos es más bien de cultura regional que comunitario, y entre regiones existen muchas semejanzas, independientemente que hayan estado o no, sometidos a procesos de culturización.

Discusión

¿Conocimiento científico versus conocimiento tradicional?

El conocimiento científico y tradicional, generalmente han sido confrontados y se ha indicado la superioridad del primero sobre el tradicional. Esta situación es notoria en la eliminación de los detalles de la nomenclatura de las clases de tierra, durante el proceso de culturización, como se ejemplificó con la comunidad otomí ("ihai", tierrra salina natural; "ixhai", tierra salina provocada), o en la comunidad azteca con "tepetatl" y "tepetatlalli", que al españolizarse desembocó en Tepetate, con su consecuente confusión. Es importante señalar, que si bien el conocimiento campesino tiene un alto componente histórico-cultural, también se han incorporado a él nuevos conocimientos, por ejemplo, el uso y caracterización de estiércoles. Es decir, no sólo existe una transmisión de conocimiento, sino que éste ha evolucionado, adecuándose sobre la base de una estructura conceptual bien definida.

Para encontrar una interacción entre conocimientos, a través de su mezcla, es necesario reconocer, en primer término, que se trata de conocimientos generados en formas distintas, porque tienen puntos de partida distintos, por lo que no es posible su comparación directa. La única posibilidad de hacer comparables ambos conocimientos es a través de la transformación de uno de ellos con la aplicación de las reglas de otro, con las consecuentes ventajas y desventajas.

¿Es posible relacionar propiedades del suelo-atributos de la tierra y avanzar?

Algunos estudiosos del suelo, han mencionado que existe gran falta de preparación para relacionarnos con los campesinos y que se carece de un método para analizar sus datos. En el caso del estudio de las propiedades del suelo, se debe ser cuidadoso y no cometer el error de querer evaluar sus opiniones con base en las propiedades específicas del suelo o en determinaciones analíticas, sin reconocer que se trata de conocimientos diferentes.

Es necesario comprender que dentro de los grupos campesinos y entre ellos, existen clases de tierras que tienen la misma nomenclatura, cuentan con una estructura jerárquica y tienen relación entre ellas. Como por ejemplo el caso de la tierra arenosa

y la tierra de lama dentro del grupo azteca (Cuadros 4 y 5), o de la T'axhai (Tierra Blanca) para el grupo otomí (Cuadros 6 y 7). Estas equivalencias entre los nombres de las clases de tierra corresponden a equivalencias entre propiedades. Veamos: con base a la descripción de los productores aztecas la tierra arenosa retiene menos agua y es menos fértil que la tierra de lama (Cuadros 4 y 5), ambas clases de tierras sólo poseen una variación ligera en la retención de humedad, y entre las clases. Ahora bien, para el conocimiento científico, la textura, más específicamente el porcentaje de arena, es la propiedad más contrastante en estos suelos. Para fines comparativos se determinó la proporción de arenas, limos y arcillas en laboratorio (textura) y se obtuvieron 30% de arena (Cuadros 4) y 70% de arena (Cuadro 5) en cada suelo en cuestión. De acuerdo con el conocimiento científico, el suelo con 70% de arena si es arenoso, pero el otro no, porque no posee más de 40% de arena. Para el conocimiento tradicional, la textura entre la tierra de lama y la tierra arenosa es muy parecida, como lo expresaron los propios productores. Esta situación de aparente contradicción se puede explicar puntualizando que la tierra de lama se forma por sedimentos aluviales y su disposición, forma y lugar de depósito es el atributo principal. Es decir, las lamas (sedimentos) pueden ser arenosas, limosas, arcillosas o combinadas. En este caso, lo más significativo para los productores sobre la identificación de las tierras de lama es su modo de formación, pudiendo variar cualquier otra de sus propiedades, aún en forma significativa, como sucede con la textura. En fin, que resulta más atractiva la búsqueda de la complementación de los dos conocimientos que la de su confrontación. Una ventaja evidente del conocimiento tradicional sería en cuanto a la selección de perfiles representativos, entendido como el perfil de suelo más frecuente en el área; es decir, de manera consistente resulta que las clases de tierras campesinas son más diversas que los grupos de suelo científicos. Una ventaja evidente del conocimiento científico sería en cuanto a las propiedades de los suelos, producto de una mayor intensidad de muestreo, la mayor diversidad de propiedades está determinada por el enfoque científico.

Es posible establecer una metodología para la descripción de suelos en el campo que fusione el conocimiento tradicional con el conocimiento científico. Si vamos al campo a aprender, estaríamos cooperando para el desarrollo de la Ciencia del Suelo en nuestro país.

Conclusiones

La búsqueda de complementariedad entre el conocimiento local y el conocimiento científico es tema central en la discusión de muchas disciplinas, se necesita hallar un punto de encuentro que complemente, hasta donde sea posible, ambos conocimientos generados en formas distintas, este punto de encuentro puede ser el de la utilidad práctica.

La utilidad práctica que podría unir ambos conocimientos sería la necesidad de cuidar la extremadamente frágil, delgada y preciosa piel que cubre la superficie terrestre, llamada "suelo" o "tierra", como un único venero que protege nuestra existencia.

Esto requeriría que, los científicos del suelo y los productores campesinos, abran sus percepciones para iniciar con un proceso de referencia común que es la tierra/suelo, en la descripción de este suelo/tierra, valdría la pena intentar la complementariedad y la integración de los dos sistemas de conocimiento en México.

Silvia Alicia Rodríguez Tapia
Mario Fernando Ramos Morales
Universidad de la Sierra Juárez

Bibliografía Citada:

BRADY, N.C. AND R.R. WEIL.
2002 The Nature and Properties of Soils. Prentice Hall. Thirteenth Edition. New Jersey. 960p.

BUOL, S.W., F.D. HOLE Y R.J. MCCRACKEN.
2000 Génesis y Clasificación de Suelos. Editorial Trillas. Tercera reimpresión. México. 417p.

FAO/UNESCO.
1968 Soil Map of the World: 1:5 000 000. Volumen I. UNESCO. Paris.

LUNA-OSORIO, P.
1982 Estudio comparativo sobre la Clasificación Campesina de Suelos en dos Comunidades del Valle de México. Tesis Maestría. CP. 171p.

ORTIZ-SOLORIO, C.A.

1992 Etnoedafología. Informe Final Proyecto CONACYT. Colegio Postgraduados. México. 82p.

ORTIZ-SOLORIO, C.A.

1999 Los levantamientos etnoedafólogicos. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados, México. 211p.

PÉREZ-PADILLA, J.M. 1984. Caracterización y Uso de la Clasificación Maya de Suelos en el Municipio de Oxkutzcab, Yucatán. Tesis de Licenciatura. UACH, México. 103p.

PORTA, J., M. LÓPEZ-ACEVEDO Y C. ROQUERO. 1999. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Segunda Edición. Ediciones Mundi-Prensa. España. 849p.

QUEIROZ, J.S. AND B.E. NORTON. 1992. An Assessment of an Indigenous Soil Classification Used in the Coatinga Region of Ceara State, Northeast Brazil. Agricultural Systems 39:289-305.

QUIROZ-MARTÍNEZ, J. 1983. Clasificación Otomí de Tierras en Dos Sistemas Terrestres del Valle del Mezquital, Hidalgo. Tesis de Maestría. UACH, México. 125p.

SOIL SURVEY STAFF . 1951. Soil Survey Manual. USDA. Handbook No. 18. USDA. 503p.

SOIL SURVEY STAFF. 1987. Keys to Soil Taxonomy. Third printing. SMSS. Technical Monograph No. 6. NY. 286p.

SPOSITO, G. AND R.J. REGINATO. 1992. Pedology: The Science of Soil Development. *In*: Opportunities in Basic Soil Science Research. Sposito, G. and R.J. Reginato, editors. SSSA, Madison, WI. pp 9-25.

STEVENSON, M.G. 1996. Indigenous Knowledge. *In*: Environmental Assessment Arctic 1996: pp 279-291.

TOLEDO, V.M. Y N. BARRERA-BASSOLS. 2008. La Memoria Biocultural: La Importancia Ecológica de las Sabidurías Tradicionales. Primera Edición. Editorial Icaria. Barcelona, España. 230p.