

Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

Seamos guardianes de nuestros suelos

Karina Galache · Saturday, August 19th, 2023

Categorías: [Ciencias Naturales y de la Salud](#), [Zona Abierta](#)

Cuando pensamos en calidad de vida, generalmente se nos viene a la mente muchas condiciones materiales y algunas intangibles. Podemos mencionar el aire, la comida, el agua, el arte ¿pero cuántas veces pensamos y nos referimos a los suelos? y sin embargo, los suelos son fundamentales para nuestra vida. Creemos que el suelo es “solo tierra” sin imaginar que debajo de nuestros pies hay un ecosistema tan diverso como una selva tropical, con millones de microorganismos y un sinnúmero de relaciones que ocurren entre raíces, bacterias, hongos u otros organismos, que agregan partículas, contribuyen al flujo de nutrientes y agua, y construyen una arquitectura inconmensurablemente intrincada, que se ramifica sin cesar.

Los suelos constituyen el soporte de las plantas y proveen nutrientes indispensables para la vida animal, vegetal y humana. Los suelos también influyen sobre el ciclo hidrológico, principalmente porque son los que infiltran el agua y la retienen, además amortiguan compuestos contaminantes evitando que se transfieran a las plantas que consumimos. Muchas de estas funciones son posibles gracias a que los suelos constituyen un hábitat biológico y mantienen una reserva de genes de una gran variedad de organismos. Se estima que en los suelos se encuentran 4,000 diferentes tipos de genoma de bacterias y al menos un millón de especies de hongos. Un gramo de suelo (menos de una cucharadita) contiene cerca de un kilómetro de filamentos de hongos ¡El suelo es realmente un ecosistema asombroso!

Los suelos con buena calidad, proveen de alimentos nutritivos, de fibras, de maderas; atenúan la presencia de contaminantes en el agua y en los alimentos e incrementan la biodiversidad, entre muchos otros servicios.

Se dice que cuidamos mejor aquello que conocemos y apreciamos. Quizá si tomásemos conciencia que los suelos se tardan mucho tiempo en formarse (siglos a milenios) y que son esenciales para nuestra vida, respetaríamos lo que está debajo de nuestros pies.

Durante el periodo de formación de los suelos, muchos procesos químicos, físicos y biológicos coadyuvan para que por un lado, la roca que los origina se vaya destruyendo, deshaciendo, intemperizando y por el lado superior, líquenes y musgos, primero, y luego plantas pioneras vayan haciendo su aparición y con el tiempo, su descomposición permita la incorporación de materia orgánica. Estos procesos constituyen el inicio de la formación de los suelos, que pueden ir cambiando en función del clima, el relieve, el tipo de rocas, la vegetación y los organismos, todos

ellos llamados factores formadores de suelo.

Al final, tenemos un paisaje con una gran diversidad de suelos, que si bien forman un continuo también son muy distintos entre sí, y por lo cual tienen capacidades distintas para cumplir con las funciones antes descritas. Sin embargo, muchas de las actividades que realizamos, como la agricultura, la ganadería, la forestería, o en las zonas urbanas, el establecimiento de construcciones y el manejo de las áreas verdes, parques y jardines alteran estas funciones y con ello, la calidad de los suelos.

En la ciencia del suelo tradicional acostumbramos a excavar un pozo, “leer” el perfil del suelo, observar y analizar sus características y llevar muestras al laboratorio. Todo este trabajo explica que estudiar a los suelos representa un gran esfuerzo humano y técnico. Sin embargo, en muchas culturas originarias el conocimiento de los suelos se da a través de indicadores visibles, resultado de una larga experiencia en su manejo. Algunos de estos indicadores son el color, la textura, la presencia de piedras, la profundidad, el relieve en el que se ubica (ladera o llano) y su aptitud para dar buenos rendimientos de algunos cultivos. A partir de estas características, se les otorga nombres propios a los suelos y con ello se les hace visibles y por ende, importantes.

Si seguimos esta tradición todos podríamos conocer mejor los suelos que nos rodean y tomar decisiones para mejorarlos. Para ello es necesario entablar diálogos entre distintos saberes, construyendo una ciudadanía científica que entienda el conocimiento sobre los suelos y los distintos modos de evaluar su calidad a través de indicadores *in situ*.

Indicadores de calidad de suelos

En la literatura hay amplias descripciones de los indicadores más utilizados para medir estos cambios. Algunos son muy dinámicos, como los biológicos o bien la infiltración o la compactación de un suelo, cuyos cambios pueden evaluarse en el transcurso de meses a un año. Mientras que otros indicadores como la textura o el carbono orgánico pueden requerir más de 10 años para exhibir cambios como respuesta a un manejo determinado (Astier *et al.* 2002).

La buena noticia es que todos podemos convertirnos en guardianes de los suelos, a través de indicadores sencillos de calidad de suelos; éstos nos sirven para evaluar su condición, para medir de manera sencilla sus cambios o tendencias ante un manejo en específico, y también como alerta temprana ante algún signo de deterioro.

Los indicadores que pueden observarse son varios si nos acercamos, tocamos, sentimos y olemos a los suelos. El primero es el color del suelo que puede indicar la presencia de materia orgánica que juega un papel muy importante para la retención de humedad, el aporte de nutrientes y la porosidad, todo ello es esencial para la vida de organismos y para que las raíces de las plantas se desarrollen. En campo, la materia orgánica, se distingue mediante distintas tonalidades de colores café. Se puede inferir que a medida que los tonos de café sean más oscuros, mayor es el contenido de materia orgánica. La relatividad de los tonos se puede apreciar cuando se compara el suelo de un sitio bien conservado (con vegetación) con el de uno menos conservado. El color también puede indicar la presencia de arcillas (colores naranjas-rojizos), que retienen agua, nutrientes y contaminantes.

Un segundo indicador sencillo de estimar es la presencia de pedregosidad, ya que las raíces,

además de necesitar agua y nutrientes para poder desarrollarse, deben tener un espacio poroso adecuado entre las partículas del suelo por el que puedan ir creciendo. El principal obstáculo con el que se puede encontrar la raíz en su crecimiento es el impedimento mecánico debido a la presencia de capas de suelo endurecidas o compactadas, o bien a la presencia de rocas u horizontes muy pedregosos a poca profundidad.

Finalmente un tercer indicador consiste en la textura. Al humedecer un poco el suelo podemos apreciar si éste es chicloso y se pega en las manos indicándonos una textura arcillosa o bien si sentimos granos gruesos entre los dedos, signo de presencia de arenas. La textura suele ser una combinación de estos dos tipos de partículas más los limos, que al tacto se sienten harinosos. Esta textura determina cuánta agua puede retenerse.

Hay otros indicadores que seguramente todos hemos sentido y visto. Me refiero, por un lado, a ese maravilloso olor del suelo después de una lluvia. Este aroma a tierra mojada tiene un nombre propio: *petricor*, resultado de aceites aromáticos exudados por las plantas combinado con productos de ciertas bacterias (geosmina sintetizada por *Streptomyces* sp.). Este olor expresa las relaciones simbióticas que ocurren bajo nuestros pies. Por otro lado, si bien no podemos ver a simple vista los millones de bacterias y virus en los suelos, si apreciamos las lombrices de tierra, los escarabajos peloteros, hormigas, ciempiés, grillos y una infinidad de insectos y arácnidos que descomponen los residuos vegetales, enriquecen los nutrientes del suelos y lo airean.

Indicadores del deterioro de los suelos

Otro conjunto de indicadores expresa el deterioro de los suelos. Ya que así como los suelos tardan mucho tiempo en formarse, su deterioro puede producirse en muy poco tiempo. Los principales agentes que lo erosionan son el agua y el viento. Cuando los suelos están desnudos, sin ninguna cubierta vegetal, el impacto de las gotas de agua de lluvia (o el viento) rompe agregados (también conocidos como terrones); una vez rotos, las partículas sueltas saltan y se depositan sobre el suelo pudiendo tapar los poros que en él se encuentran. Éstos juegan un papel muy importante ya que por ellos entra el agua, el aire y penetran las raíces. Si los poros de la superficie están colmatados se impide la entrada del agua. Si el agua no puede entrar al suelo, entonces escurre sobre su superficie acarreado las partículas sueltas. Este es el inicio de un proceso conocido como erosión hídrica (ver Figura 1).



Figura 1. De izq a derecha: ruptura de agregados y dispersión de partículas (Color grisáceo oscuro); saltación de partículas sueltas sobre una pared luego de una lluvia

La erosión hídrica provoca un arrastre de partículas. Primero las más ligeras y pequeñas, como la materia orgánica y las arcillas o limos, las cuales son fundamentales para la retención de nutrientes; además la erosión disminuye la profundidad efectiva de los suelos.

Este proceso se puede detectar y prever desde un inicio. Podemos tomar como indicador el área de la superficie desnuda, es decir sin cubierta de vegetación u hojarasca, sabiendo que si es mayor esta área, es más grande el riesgo de erosión. Para ello solo se requiere una cinta métrica para delimitar un área representativa, donde se marcan los espacios desnudos y luego se estima el porcentaje de

área.

Lamentablemente ver los suelos sin cubierta vegetal es algo común tanto en el campo como en la ciudad, donde se tiene la percepción de que “los suelos limpios” se ven mejor. Con esto en mente, en el campo se retira todo el rastrojo del cultivo anterior antes de sembrar, y antes del inicio de la lluvia, provocando procesos de erosión, como se observa en la Figura 2.



Figura 2. Suelo desnudo con erosión eólica (izq); Formación de surcos por erosión hídrica (der).

En las ciudades se barren los parques y jardines, retirando toda la hojarasca que se convertiría en materia orgánica y también retirando partículas de suelo, lo cual ocasiona que las raíces queden cada vez más expuestas en la superficie, sin posibilidad de absorber nutrientes ni agua, lo cual debilita la planta (Figura 3). Una mayor explicación sobre este proceso se puede ver en: ¿Y los suelos amá?, episodio 1:



Figura 3. Barrido de hojarasca (izq); suelo desnudo con raíces en superficie, por pérdida de suelo.

Ambos manejos empobrecen al suelo, provocando la disminución de materia orgánica y con ello, reduciendo su porosidad, nutrientes y menguando la posibilidad de tener un hábitat para organismos, esencial para el funcionamiento del suelo.

A medida que la erosión avanza forma distintos rasgos, que en orden de intensidad se denominan pedestales, flujos de escorrentía, o cárcavas (Figura 4).



Figura 4. De arriba abajo: pedestales, flujos de escorrentía, cárcava.

Todos estos rasgos tienen formas geométricas que pueden medirse en campo solo con el uso de una regla. La implementación de estos y otros indicadores de erosión se encuentran ampliamente descritos en Cotler (2020) y mostrados en el video ¿y los suelos amá? (<https://www.youtube.com/watch?v=xJ4QMZMISrs>).

A primera vista el suelo puede no ser tan hermoso como una selva tropical o un arrecife de coral, pero una vez que comienzas a entenderlo, no deja de fascinar la inmensa vida que hay en él. De este entendimiento dependerá el cuidado que le demos a los suelos, y con ello nuestra calidad de vida.

Referencias

Astier C. M., Maass M.M., Etchvers B.J. 2002 Derivación de indicadores de calidad de suelos en el contexto de la agricultura sustentable. *Agrociencia* 36: 605-620.

<https://www.redalyc.org/pdf/302/30236511.pdf>

Cotler H. 2020 Manual para evaluar la erosio?n de los suelos en zonas forestales. Fondo Mexicano de Conservacio?n de la Naturaleza- Centrogeo, Me?xico, 44 p.
https://fmcn.org/uploads/publication/file/pdf/Manual_de_Suelos_v1.5_dobles_opt.pdf

This entry was posted on Saturday, August 19th, 2023 at 7:07 am and is filed under [Ciencias Naturales y de la Salud, Zona Abierta](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.