

¿Qué hay detrás de la “tierra” de las macetas?

Elena Luciano Suástegui

Una ciencia subestimada

La tierra de las jardineras de los bulevares, de los campos de golf, de las macetas que adornan nuestra casa, y prácticamente de todo lugar donde crecen las plantas en las ciudades, es resultado del trabajo que realizan por miles, o a veces millones de años, organismos microscópicos y procesos meteorológicos que transforman una roca en el hábitat y sustento de gran parte de la vida terrestre.

En el lenguaje cotidiano existe una mezcla de ideas entre las palabras suelo, tierra y piso. Lo que los científicos conocemos como suelo es casi siempre una referencia al piso, mientras que el uso de la palabra tierra se refiere a lo que en términos científicos se conoce como suelo. El uso del lenguaje en este caso podría resultar un reflejo de la falta de reconocimiento del suelo como elemento de la naturaleza en nuestra cotidianidad.

Desde tiempos remotos ha habido interés por entender la mecánica de los cuerpos celestes, el comportamiento y evolución de plantas y animales, así como de cientos de elementos de la naturaleza que filósofos, naturalistas, científicos y poetas han tratado de describir y entender. El caso del estudio del suelo resulta bastante menos poético que muchos otros temas de interés de la ciencia. Su estudio en Occidente comenzó a desarrollarse con fines meramente agrícolas, y sólo se estudiaba la parte superficial de los suelos para aumentar su fertilidad. No fue sino hasta la década de los setenta cuando el suelo comienza a analizarse más allá de esa perspectiva técnica, como el sostén de la vida y regulador no sólo del crecimiento de las plantas comestibles y de importancia comercial, sino como el límite del contacto entre los sistemas atmosféricos, acuáticos y terrestres, encargado de regular, filtrar e influenciar los flujos de energía, materia, nutrientes y organismos del planeta.

¿Dónde está el suelo y de qué tamaño es?

El suelo es la pequeñísima franja que cubre la superficie de la capa continental donde hay mayor densidad de organismos vivos, la gran mayoría microorganismos. El radio ecuatorial de la Tierra es de

aproximadamente 6,370 000 metros y el espesor de la atmósfera, aproximadamente de 8,000 metros, mientras que los suelos, localizados entre estos dos medios, llegan a tener a lo mucho alrededor de tres metros de espesor. Cuantitativamente, podría resultar despreciable; si se compara la atmósfera con el tamaño de los Himalayas, el suelo tendría la altura de una persona (véase figura 1). Sin embargo, es la insignificante capa que nos provee de alimentos, sostiene a los productores de aire limpio: las plantas terrestres y cianobacterias y filtra el agua que tomamos, entre otras cosas más.

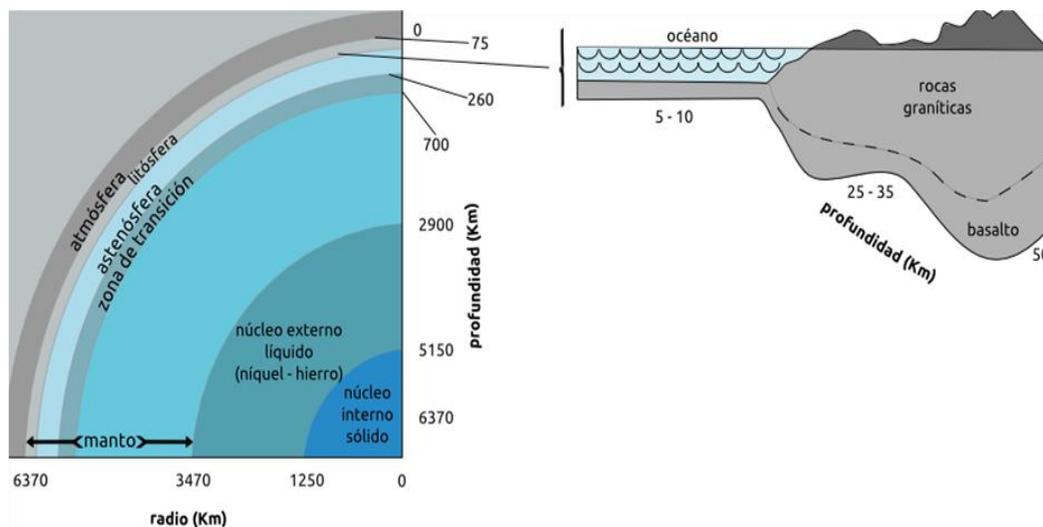


Figura 1. El espesor de la capa de suelo es apenas la línea delgada negra sobre la superficie de rocas en contacto con la atmósfera sin el contacto con el océano, imagen obtenida de <http://www.answers.com/topic/earth> y modificada con la traducción al español de Yasser Said López de Olmos Reyes.

Imaginemos un paisaje inhóspito en el cual acaba de ocurrir una gran erupción volcánica que libera gases, ceniza, lava y muchos otros materiales que queman, sepultan y/o destruyen todo lo que encuentran a su paso. Al

sucedier esto el relieve cambia y al formarse un gran edificio volcánico, no parece haber rastro alguno de vida. Apenas transcurren algunos días después de este fenómeno, las bacterias y hongos microscópicos comienzan a habitar los pequeños cuerpos de agua recónditos y comienzan a transformar los fragmentos de ceniza en su alimento. En las charcas, en las pequeñas cuencas o planicies, comienza el desarrollo del suelo. Los tres principales agentes que transforman una superficie de roca en suelo son: el agua que al reaccionar químicamente con la roca volcánica, la transforma en minerales distintos; los organismos microscópicos, como bacterias, hongos y asociaciones entre ambos que metabolizan los minerales de las rocas convirtiéndolos en moléculas o compuestos más complejos, y el aire y el hielo que, en menor medida, fragmentan las rocas para aumentar la cantidad de pequeños gránulos que puedan ser transformados por el agua y los organismos. En este ejemplo retrospectivo pasan más de cinco mil años en que llueve tres meses al año, corren varios ríos, el Sol irradia diariamente y los organismos prosperan y se instalan, además de que las fuerzas del aire, el agua y otros agentes no son demasiado intensas para destruir o modificar drásticamente los procesos, para llegar finalmente a tener un suelo de aproximadamente dos metros que sostiene gigantescos pinos y encinos que producen sombra, humedad y oxígeno. A su vez, entre las raíces de estos pinos persisten fragmentos de minerales, compuestos químicos en solución, agua, bacterias, insectos, lombrices, madrigueras de vertebrados que son todos ellos componentes del suelo. El ejemplo anterior es uno de tantos donde es claro el proceso de formación y qué es el suelo, es decir, la tierra de bosque escondida debajo de los pastos y pinos. Este ejemplo es un caso real, es el caso particular de la sierra de

Chichinautzin, los bosques en los límites entre el Distrito Federal y Cuernavaca, cuyo suelo está formado con ceniza volcánica proveniente de una serie de pequeños volcanes que la rodean, cuyas edades de erupción datan de alrededor de 10,000 y 2,000 años (figura 2).

¿Qué es el suelo? Intentar adaptar la naturaleza a un concepto

Hasta ahora, después de ejemplificar y señalar su importancia, he evadido definir qué es el suelo. El padre de la Pedología (rama que estudia el suelo en su ambiente natural, así como su génesis), Dokuchaev, define la formación del suelo como una función que comprende la suma e interacción de cinco factores: clima, relieve, material parental, organismos y tiempo. Otras definiciones más congruentes con las características de los libros de texto, la definen como la capa activa superficial de la Tierra, compuesta de la alteración y degradación de una roca o material inicial a partir del agua, el aire y los organismos. Esta última definición, aunque parece más clara, resulta, a mi parecer, útil únicamente para responder en mis exámenes, pues es limitante y poco clara al tratar de hacer una distinción entre suelo y otros elementos del paisaje. Por ejemplo, en un pequeño charco donde acaba de llover, el polvo se precipita y las bacterias comienzan a instalarse en él. En este punto podría considerarse que ya hay un suelo en formación. En el desierto más árido e inhóspito del mundo, puede haber establecimientos microscópicos de bacterias y líquenes asociados con cantidades ínfimas de agua que podríamos llamar suelos también, aunque tengan poco desarrollo y su actividad sea intermitente a lo largo del tiempo. El problema con los suelos que comienzan a desarrollarse en los desiertos, es la fuerza tan grande del aire ante la arena y la poca cobertura vegetal. En los escasos momentos

en los que cae lluvia comienzan a proliferar plantas pequeñas, pero pasa mucho tiempo para que llueva otra vez. Las plantas se quedan sin alimento y sólo sobreviven las más tolerantes a la ausencia de agua. Como no hay cobertura vegetal que amortigüe los vientos, la arena comienza a moverse y a cubrir las pequeñas plantas y detiene su desarrollo; hasta que llega la siguiente lluvia, el proceso se repite, generando suelos efímeros o intermitentes. Otro caso distinto ocurre en las ruinas arqueológicas, donde costras biológicas como musgos, líquenes y herbáceas comienzan a degradar las construcciones o los árboles comienzan a fragmentarlas, podría decirse que ahí hay un suelo en gestación, como se aprecia en la figura 3.



Figura 2. Suelos de Chichinautzin. En este suelo ha habido ya procesos químicos, físicos y biológicos que han transformado la ceniza volcánica en un suelo. Creativecommons.

Prácticamente en cualquier lugar donde el clima, el agua o los organismos comiencen a degradar un elemento natural o de origen antropogénico, puede considerarse que el proceso de formación del suelo ha comenzado. Sin embargo, es muy convencional decir que un suelo está en formación o que es ya un suelo *enstricto sensu* (como puede verse en la figura 2), ya que no hay un límite establecido entre un suelo en formación y uno ya formado. Incluso un suelo con varios miles de años, suele cambiar de características con el paso del tiempo. El concepto de suelo es dinámico y complejo y es difícil de plasmar en una sola definición.



Figura 3. Templo de Angkor, Cambodia. Desde el siglo XV, árboles, líquenes plantas y musgos han estado trabajando lenta y constantemente para formar un suelo. A los suelos formados a partir de restos de actividad humana, como éste, se les llama *Tecnosoles*.

Creativecommons.

La complejidad del suelo

Para que se forme de manera natural un suelo de aproximadamente diez centímetros, deben pasar miles de años, el suelo podría considerarse un recurso no renovable. Para que un recurso pueda considerarse como renovable, debe regenerarse a un ritmo similar al de su extracción. Por ejemplo, el oxígeno que respiramos podemos consumirlo todos los humanos y otros organismos que requieren oxígeno en sus procesos de respiración en todo el planeta porque plantas, cianobacterias y otros organismos fotosintéticos lo producen constantemente sin generar en algún momento una deficiencia significativa de este recurso. En el caso del suelo, extraer pocos metros cuadrados implica alterar una regeneración que lleva miles de años. En el transcurso del tiempo, cada suelo desarrolla una personalidad, los suelos de la montaña no son como los tropicales, por ejemplo, pues no hay la misma cantidad de lluvia ni el mismo relieve o tipo de organismos. Hay países y organizaciones que diseñan clasificaciones para suelos; la mayoría toma en cuenta tendencias de características observables y medibles para designar nombres que den una idea del tipo de formación o ambiente asociado aun suelo. En el sistema de clasificaciones que se usa en México, existen 28 unidades y 153 subunidades; estas últimas sirven para señalar una cualidad específica de las 28 principales. Existen mapas donde se ilustran a gran escala los tipos dominantes de suelo en el país. En estos mapas se hace uso de las clasificaciones mencionadas anteriormente. Si observamos la figura 4, vemos manchones gigantes, de cientos de kilómetros que indican un tipo de suelo. En realidad, estos mapas están muy lejos de la realidad. Si hiciéramos zoom a cada silueta del mapa, observaríamos que cada vez hay mayor y mayor variación de los tipos de suelo. Incluso a una escala

de metros, los suelos pueden ser radicalmente distintos por influencia de los cinco factores de formación o por intervención del hombre en el suelo.



Figura 4. Mapa de los principales suelos de México. Obtenida de disco de Anexos de KRASILNIKOV, Pavel. (2011). *Geografía de Suelos de México*. Las Prensas de Ciencias. México, DF.

Dentro de las características de los suelos, existe un concepto llamado la aptitud del suelo que señala el conjunto de características que permiten su utilización humana, generalmente para explotación. Los suelos con mayor aptitud agrícola son los llamados Chernozems y se localizan principalmente en las estepas de Rusia, Ucrania, China, Canadá y Estados Unidos de América; en México no hay estos suelos más que a escalas tan pequeñas

que es imposible su explotación. Los suelos mexicanos cuyas características son las más cercanas a un suelo con aptitud agrícola son los Vertisoles en grandes llanuras costeras y campos volcánicos muy antiguos. Sin embargo, su dureza es mucho mayor que un Chernozem y las raíces de las plantas no pueden penetrarlo tan fácilmente como en un Chernozem, incluso los agricultores que los aran requieren mucha más energía y los nutrientes se agotan más rápido debido a sus características químicas. Los suelos dominantes en México poseen principalmente aptitud forestal, pero este tipo de prácticas es casi nula de forma legal y poco desarrollada en México.

Como vimos en la figura 2, en contraste con la figura 3, y como mencioné en el ejemplo de Chichinautzin, el suelo es un elemento que se forma y evoluciona muy lentamente. Su estudio y conservación necesita atención inmediata, ya que en nuestras macetas y jardineras nos estamos llevando miles de años de historia y transformación de la Tierra; de elementos vivos y no vivos que forman un sistema sumamente complejo de relaciones e interacciones de la naturaleza.

No podemos simplemente tomar todo el suelo extraído de nuestras macetas y regresarlo a su ambiente natural esperando que los campos ya deforestados que antes tenían pinos y ahora tienen sólo pastos se regeneren. Lo más cercano a remediar este proceso sería no comprar nuevo suelo cada que nuestras plantas parezcan dejar de crecer y el color negro original, asociado a la salud del suelo, desaparezca. Resulta más sensato alimentar nuestro suelo con compostas hechas con residuos orgánicos.

Bibliografía

1. Krasilnikov, Pavel. (2011). *Geografía de Suelos de México*. Las Prensas de Ciencias. México, DF.
2. Siebe, Claus. *Radiocarbon ages of Holocene Pelado, Guespalapa, and Chichinautzin scoria cones, south Mexico City: implications for archaeology and future hazards*. 2004. Bull Volcanol vol. 66 pp. 205-225.
3. FAO Soil Classification System.
<http://www.fao.org/docrep/003/Y1899E/y1899e02.htm>
4. Imagen de portada obtenida de la Universidad de Portland, con modificaciones de Elena Luciano Suástegui. <http://spot.pcc.edu/~kleonard/G202/Lecture4.html>