

¿SABES QUÉ ES UN SUELO?

Juan Fernando Gallardo Lancho

Prof. e investigador jubilado. C.S.I.C., IRNASa. Salamanca 37008 (España).

<juanf.gallardo@gmail.com>.

El planeta Tierra se ha ido enfriando históricamente y ello conlleva que las rocas primarias, formadas a altas temperaturas y presiones, más menos cristalinas, se desestabilizan a la relativamente baja temperatura y presión que se exponen al aparecer en la superficie terrestre; por tanto, tienden en tiempo geológicos (millones de años) a descomponerse y reagruparse para generar nuevas formas cristalinas de tipo laminar, que conocemos con el nombre general de arcillas; sin embargo, este grupo de minerales a veces no forma cristales y quedan en formas amorfas que se conocen con el nombre óxidos; el más conocido es el sesquióxido de hierro, dado que da coloración roja, tintando el suelo. Sin embargo, esta evolución de la roca fue inicialmente muy lenta, pero a medida que la vida surgió en La Tierra y aparecieron las bacterias, el proceso llamado de meteorización (alteración de la roca) se aceleró porque algunas de ellas (llamadas quimiótrofas) obtienen la energía cambiando las valencias inestables de los minerales. Estos procesos trajeron como consecuencia acumulación de residuos negros bioestables entre la roca alterada (que llamamos sustancias húmicas, con carácter ácido). La acidez de estas sustancias, unida a la hidrólisis que realiza el agua de lluvia, al introducirse entre los poros de la roca alterada, incentiva esta alteración, con lo cual se va formando el suelo (protosuelo) que ya no es una simple roca alterada, sino que otro cuerpo natural que mantiene una energía potencial (las sustancias carbonadas acumuladas, sean o no humificadas) que, a su vez, permite instalarse la vida. Todo ello sucede en (y da lugar a) los primeros centímetros de suelo.

Posteriormente esa alteración se acelera o se congela en función de los factores meteorológicos (climáticos), dado que la humedad y temperatura ambiental permite que haya más o menos actividad microbiológica, o de vegetación más o menos abundante y diversa que proporcione más residuos orgánicos que, al caer sobre el suelo, enriquecen el contenido de carbono orgánico del suelo (COS, lo cual denotamos por un mayor ennegrecimiento). Mientras que en las llanuras o altiplanos las superficies de alteración son estables y al pasar miles y miles de años da tiempo a formarse suelos estables (y a que vayan envejeciendo, aumentando la profundidad), en las pendientes la erosión rompe y arrastra los suelos (erosión), depositándolos en zonas más bajas, dando lugar a nuevas rocas llamadas sedimentarias. Sobre estas rocas, ya fragmentadas y alteradas previamente, la reinstalación de los suelos es más rápida, con lo cual los procesos de formación de suelos (edafogénesis) suceden más rápidamente. Por tanto, los suelos y su formación están influidos por cinco factores que se han ido citando y que aquí se indican sucintamente: Roca, tiempo, climatología, organismos y orografía.

Por tanto, la característica intrínseca de los suelos es la incentivación de la vida que, en palabras coloquiales, se suele referir como fertilidad, para poder discernir entre suelos que permiten mucha vida (biodiversidad, producción) de otros que no permiten tanta. Por tanto, en el Planeta no hay un suelo, sino que mucha diversidad de suelos que originan (gracias a la energía potencial o carga orgánica que mantienen, que genéricamente llamamos *humus*) y que vienen condicionados por los factores de formación aludidos. Pero es importante saber que sobre los suelos (y su energía potencial) se establecen los ecosistemas, de tal manera que cada suelo conforma un sistema; o, viceversa, que a cada ecosistema le corresponde un suelo.

Los suelos, sin duda, tienen muchas propiedades y hasta una docena de definiciones según el objetivo del interesado en el suelo. Por ello se le considera un ente multifuncional; también tiene muchas propiedades que dependen esencialmente de sus características, aunque hay ciertas de ellas fundamentales, a saber, contenido y calidad de materia orgánica del suelo (MOS), contenido y calidad de las arcillas que contiene, la textura y el pH (acidez, neutralidad, basicidad y salinidad). Dependiendo de tales características otros los suelos se clasifican y se ordenan para su mejor identificación y cualificación.



Figura 1.- En la secuencia de imágenes de esta Fig. se puede observar un edafólogo inspeccionando el paisaje (Tlaxcala) para comprobar que el suelo descubierto es (o no) representativo de la zona. Una vez comprobado estudia detenidamente las sucesivas capas del suelo (denominadas horizontes), las cuales muestrea (La Malinche, Puebla) para hacer los análisis correspondientes. A veces (si el suelo es de gran interés) se lleva una tira completa de suelo al laboratorio (Colegio de Posgraduados, Montecillo), conservándolo en forma de monolito. El gran enemigo del suelo es la erosión, como se puede ver en muchos campos de cultivos (San Luis Potosí); este es uno de los grandes azotes de gran parte de México y los países andinos, pudiendo observarse los denominados malpaíses de tepetates típicos (Tlaloc, Estado de México) donde sólo residualmente se puede adivinar a qué altura estaba el suelo inicialmente, antes que el hombre, con sus pésimos manejos de cultivos, desatara aceleradas erosiones, arrasando el recurso suelo y provocando forzadas emigraciones.

Por último, cabe decir que a la ciencia que estudia los suelos se le denomina Edafología, ocupando los aspectos de fertilidad un lugar muy importante. Hay otra ciencia cercana denominada Pedología que estudia los suelos, pero sin buscar una aplicación agroforestal. La Edafología, a su vez, forma parte de lo que se denomina Biogeoquímica, que cobra gran importancia en los países desarrollados, sobre todo en su vertiente ambiental.

La Edafología, por tanto, es una Ciencia versátil que se imparte (o se debiera impartir) en carreras tan distintas como Geología, Geografía, Agronomía, Ciencias Ambientales o Forestales; sin embargo, al ser el cuerpo suelo tal multifuncional, si se comparan los programas de Edafología que se imparten en esos diferentes estudios parecieran asignaturas diferentes: En Geología parecería Geoquímica (superficial), en Geografía Cartografía (de Suelos), en Agronomía Nutrición vegetal (Fertilidad de Suelos), en CC. Ambientales procesos contaminantes (Contaminación de Suelos), o en CC. Forestales biodiversidad y restauración vegetal (Restauración de Suelos y Captura de carbono). Por ello, conocer intensamente Edafología da una gran formación al profesor, dado que debe saber de CC. Atmosféricas, Geología, Hidrología, Geoquímica, Botánica, CC. Ambientales, Fisiología vegetal, Microbiología, Química, Física, Agronomía, Ecología, Biogeografía, Ecología forestal, etc.; esto es, Biogeoquímica, en suma. Por ello, cuando alguien me ha preguntado, dada la asignatura tan compleja que es la Edafología, cómo se sabe si un edafólogo es bueno o no tan bueno, he respondido siempre sin dudarle:

- *Atienda al Profesor; cuando escuche sus clases si no adivina si es agrónomo, forestal, químico, biólogo, geógrafo, microbiólogo o ecólogo, entonces indudablemente está frente a un auténtico edafólogo.*

Y no se olvide nunca que más del 90 % de la biodiversidad terrestre o de los alimentos humanos provienen del suelo.



Figura 2.- La explosión demográfica de los países en desarrollo ocasiona que gran parte de los suelos queden inservibles como entes productores, ocultos bajo la losa de cemento. De ahí la importancia de los parches de suelos, más o menos naturales, que restan en las ciudades y que se catalogan como suelos suburbanos o periurbanos; éstos actualmente se cultivan conformando lo que se llaman huertos urbanos, dedicándose en general como agricultura “orgánica”. Todo sería perfecto si no fuera porque los suelos urbanos se van antropizando poco a poco por su cercanía a los altos niveles de vida de las grandes urbes, contaminándose paulatina y especialmente por las entradas atmosféricas de azufre y metales pesados. Lo ideal (y más realista) sería que se transformaran en entes depurativos (más que productivos); esto es, que se enfocaran a “descontaminar” el ambiente (otro servicio edáfico importantísimo).