

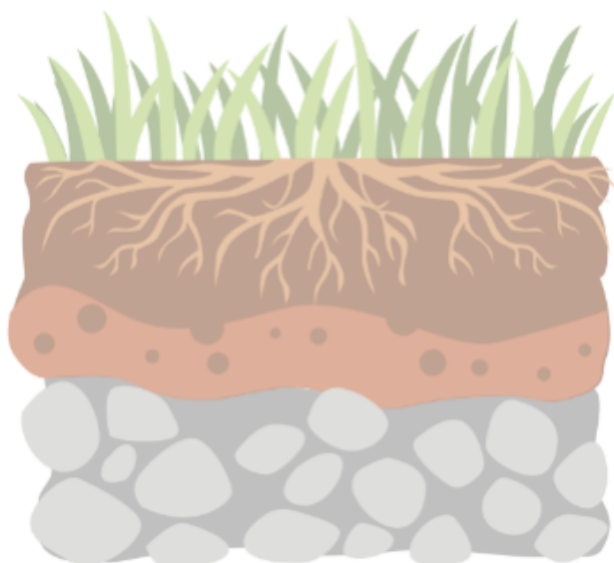


El suelo como una hamburguesa: entendiendo sus capas

Astrid Iriana Sánchez-Vázquez
Emily Sofía Lara-Macías
Cristhian Sarahi Patiño-Loera
Andrea Zambrano-Arizpe*

Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Facultad de Ciencias Químicas, Ave. Universidad S/N, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza N.L. México, C.P. 66455


*Autor para correspondencia: andrea.zambranoarz@uanl.edu.mx.



Los horizontes del suelo pueden comprenderse de manera sencilla mediante el uso de analogías cotidianas. En este escrito, se emplea la estructura de una hamburguesa para ilustrar la posición, las características y los procesos que ocurren en cada horizonte. Esta comparación permite visualizar de forma clara cómo se organiza el perfil del suelo y facilita la comprensión de conceptos que, tradicionalmente, pueden resultar complejos, contribuyendo a la divulgación del conocimiento sobre el suelo.

Introducción

¿Alguna vez te has detenido a pensar en el suelo que pisas cada día? A simple vista, puede parecer solo tierra, sin misterio. Sin embargo, bajo la superficie se organiza una estructura formada por capas superpuestas, cada una con propiedades físicas, químicas y biológicas particulares que cumplen funciones específicas. En ciencias del suelo, estas capas se conocen como *horizontes*, y en conjunto conforman el *perfil del suelo*.



El **suelo** es una estructura compleja formada por capas que cumplen funciones esenciales para la vida y los ecosistemas.



Para explicar de manera clara esta organización, se recurre a una analogía accesible y familiar: una hamburguesa. Al igual que una hamburguesa está compuesta por ingredientes dispuestos en un orden específico, el suelo también presenta capas con propiedades particulares. Esta comparación permite visualizar cómo está organizado el suelo y cómo cada componente cumple un papel esencial.

Desarrollo

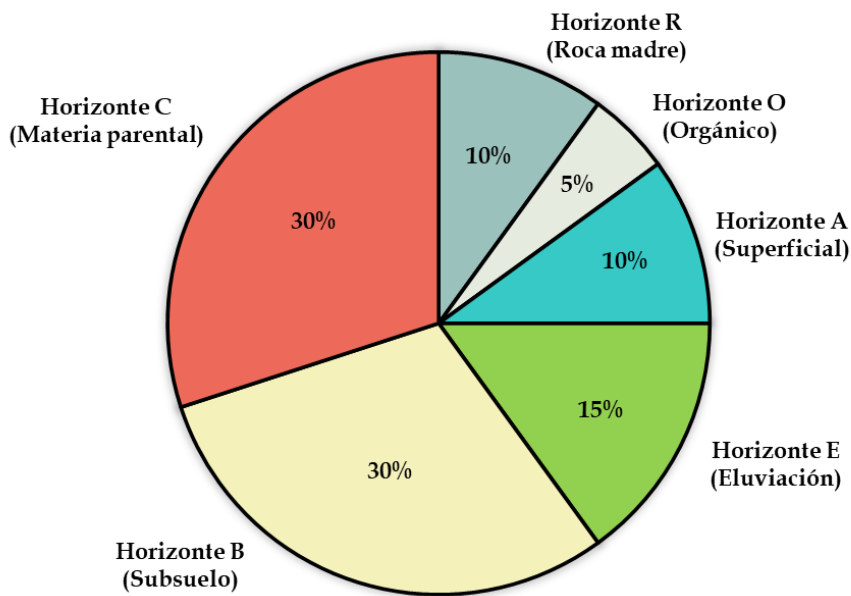


Figura 1. Distribución general de los horizontes del suelo.

extienden de forma paralela a la superficie. Cada horizonte posee características físicas, químicas y biológicas específicas que lo diferencian de los demás.

Estos horizontes no se forman de manera inmediata, sino que se desarrollan lentamente con el paso del tiempo a medida que el suelo cambia y se transforma (proceso llamado *pedogénesis*). Este proceso depende de factores como el tipo de material del que se origina el suelo, el clima, la actividad de plantas y organismos, la forma del terreno y el tiempo.

Antes de representar el suelo mediante la analogía de una hamburguesa, es importante señalar que el número de horizontes y su espesor varía según el tipo de suelo. Es decir, no todos los suelos son iguales. Sin embargo, se pueden utilizar los valores de la Figura 1 como una referencia general para mostrar que Horizonte B y Horizonte C son los de mayor proporción.

Un perfil del suelo es una sección vertical de la Tierra que revela distintas capas, llamadas horizontes del suelo, las cuales se

Cada horizonte del suelo puede entenderse como un ingrediente de una hamburguesa, lo que facilita visualizar su posición y función.

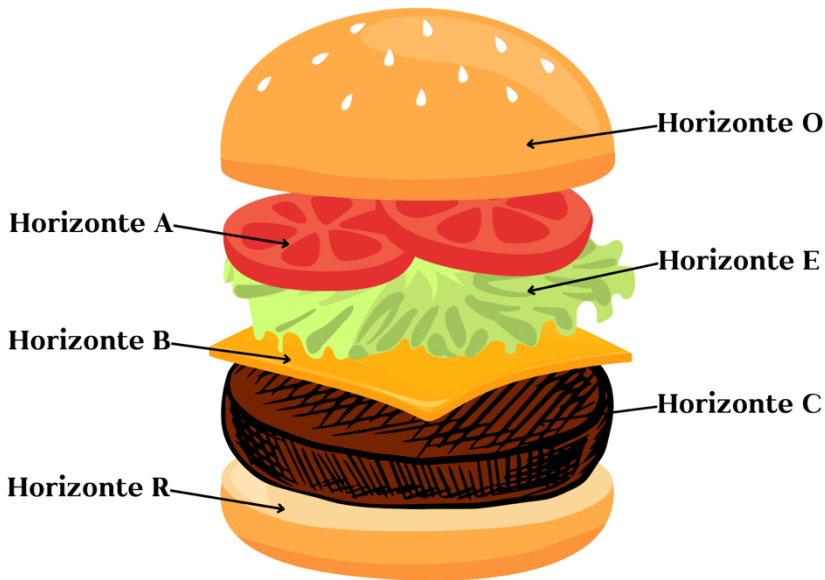


Figura 2. Analogía de las capas del suelo al estilo hamburguesa.

Al representar el suelo mediante una hamburguesa (Figura 2), cada ingrediente ayuda a visualizar los horizontes del perfil. Así como existen hamburguesas con diferentes combinaciones de ingredientes, los suelos también varían según el ambiente donde se forman.

- **El pan superior (Horizonte O):** Es la capa más externa del suelo (cuando se encuentra presente) y está formada por hojas, ramas, restos vegetales y organismos en descomposición. A medida que estos materiales se

degradan, parte de ellos se transforma en humus, una sustancia rica en carbono que contribuye a la fertilidad del suelo. Al igual que el pan superior de una hamburguesa mantiene todo en su sitio, esta capa cumple una función protectora; ayuda a conservar la humedad y favorece la disponibilidad gradual de nutrientes, los cuales pueden ser posteriormente aprovechados por las plantas a través de los horizontes subyacentes.

El desarrollo y el espesor del horizonte O dependen del tipo de ecosistema y del grado de perturbación. Este horizonte es característico de ecosistemas poco alterados, como los bosques, donde la acumulación de restos orgánicos es continua, mientras que en pastizales, zonas áridas o suelos intensamente manejados puede ser muy delgado o incluso estar ausente.

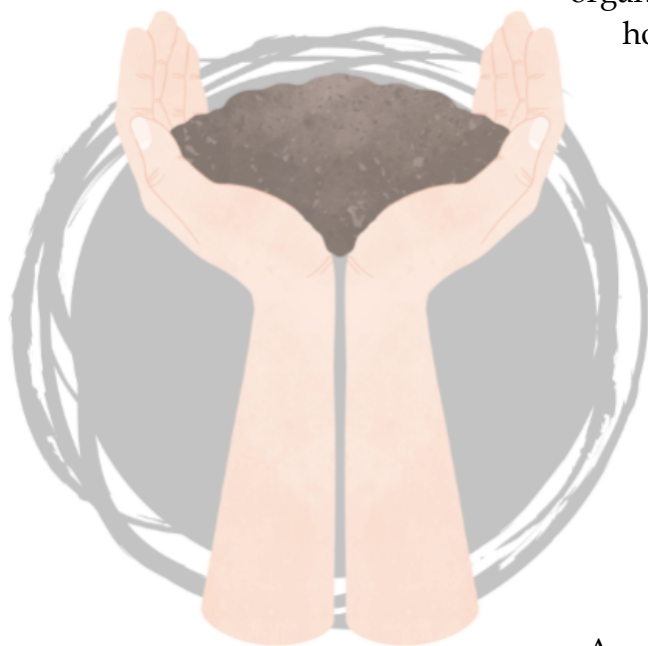
El horizonte A es una capa fértil y activa donde se concentra la mayor parte de la vida del suelo.

- **El tomate (Horizonte A):** Justo debajo del pan superior se encuentra el horizonte A, que en nuestra hamburguesa es el tomate. Esta capa está formada por una mezcla fértil de minerales procedentes de la roca de origen y materia orgánica derivada de la descomposición de restos vegetales y animales por la actividad de los microorganismos del suelo.



Así como el tomate aporta jugo, sabor y frescura a una hamburguesa, el horizonte A cumple un papel clave en la disponibilidad de agua, nutrientes y vida en el suelo. En esta capa se desarrolla la mayor parte de las raíces de las plantas, que tienen acceso al agua y a los nutrientes retenidos en el suelo. Además, es una zona con alta actividad biológica, donde lombrices, hongos, bacterias y otros microorganismos participan en la descomposición de materiales orgánicos y en el reciclaje de nutrientes. El horizonte A suele ser

más oscuro que las capas inferiores debido a la materia orgánica. Los agricultores valoran muchísimo un horizonte A profundo y rico porque mejora la producción de los cultivos. Su función como capa fértil y activa lo convierte en el corazón del crecimiento vegetal, tal como el tomate es esencial para darle frescura, humedad y equilibrio a una buena hamburguesa.



- **La lechuga (Horizonte E):** Entre el tomate y el queso suele estar la lechuga que en el suelo corresponde al horizonte E. Este horizonte surge cuando el agua infiltrada arrastra materia orgánica, arcillas y ciertos minerales hacia profundidades mayores. Este proceso, conocido como eluviación, deja la capa con un color claro y apariencia “lavada”.

Aunque el horizonte E contiene pocos nutrientes, cumple una función importante al facilitar el movimiento del agua y de los materiales disueltos hacia los horizontes inferiores, influyendo en la distribución de nutrientes dentro del perfil del suelo. No todos los suelos poseen un horizonte E, pues su formación depende de condiciones específicas. Se desarrolla principalmente en ambientes con suficiente humedad y filtración, como bosques templados o climas húmedos. En suelos secos o jóvenes, esta capa no aparece. Su presencia indica un mayor grado de diferenciación, igual que la lechuga agrega un toque crujiente y húmedo en una hamburguesa.

- **El queso (Horizonte B):** Debajo de la lechuga se encuentra el horizonte B, representado por el queso. Esta capa se forma por la acumulación de materiales provenientes de los horizontes superiores, como arcillas, óxidos de hierro y aluminio. Tiende a ser más densa y compacta que el horizonte A y contiene menor cantidad de materia orgánica.



El horizonte B actúa como un depósito donde se concentran agua y minerales aprovechables por las raíces más profundas. Su composición influye en la retención de humedad, el almacenamiento de nutrientes y la estructura del suelo.

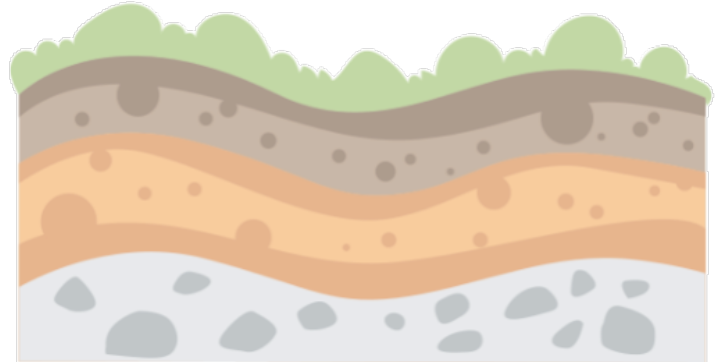
- **La sabrosa carne (Horizonte C):** Debajo del Horizonte B se encuentra el horizonte C, que en nuestra hamburguesa corresponde a la carne. Esta capa está formada por fragmentos de roca y minerales poco meteorizados, y corresponde al material a partir del cual se desarrollan los horizontes superiores del suelo. A diferencia de las capas superiores, el horizonte C muestra una menor influencia por procesos biológicos o químicos. Es una zona de transición entre el suelo verdadero y la roca subyacente, igual que la carne está justo antes del pan inferior en una hamburguesa; pero no todos los suelos la presentan.

Los horizontes se forman a lo largo de mucho tiempo a través de un proceso llamado **pedogénesis**.

Así como la carne le da cuerpo, peso y sustancia a toda la hamburguesa, el horizonte C aporta el material geológico que influye en muchas de las propiedades del suelo que se formará encima. Su composición influye en la fertilidad, textura y minerales disponibles en las capas superiores, sobre todo en la disponibilidad a largo plazo de nutrientes.

- **El pan inferior (Horizonte R):** En la base del perfil del suelo está el horizonte R, que en nuestra hamburguesa representa el pan inferior. Esta capa es la roca consolidada: un material sólido, duro y sin erosionar que sirve como base para todo lo que está encima. Puede estar formada por granito, basalto, caliza, cuarcita, arenisca u otros tipos de roca, pero, en cualquier caso, no es suelo verdadero porque sigue siendo roca consolidada.

Así como el pan inferior sostiene toda la hamburguesa y evita que se desarme, el horizonte R es el soporte definitivo del suelo. Su profundidad puede variar mucho: a veces está justo debajo de la superficie y otras veces se encuentra a cientos de metros de profundidad.



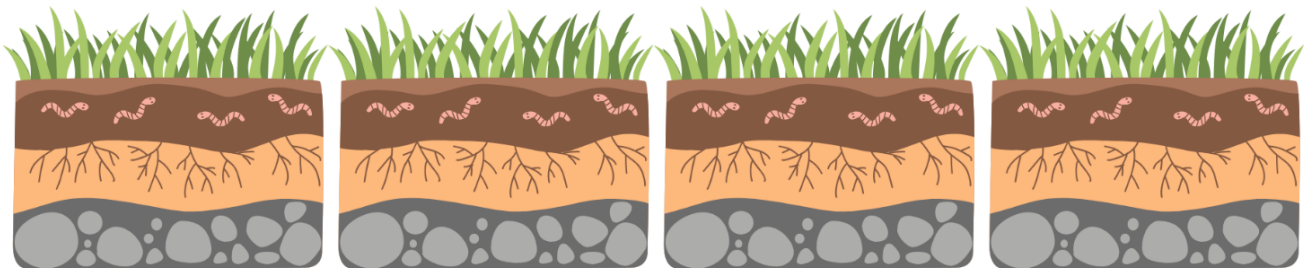


¿Por qué deberíamos preocuparnos por las capas u horizontes del suelo?

Las distintas capas del suelo son cruciales porque cumplen funciones vitales en el soporte de la vida y los procesos del ecosistema (Figura 3). Algunas de las funciones son:

- **Filtración y purificación del agua:** El suelo funciona como un filtro natural. A medida que el agua de lluvia se infiltra a través de los distintos horizontes, las partículas de arena, limo y arcilla, así como la materia orgánica pueden retener sedimentos, metales, patógenos y contaminantes. Este proceso reduce la turbidez, descompone sustancias dañinas (principalmente por la actividad microbiana) y retiene compuestos químicos que podrían llegar a los acuíferos. Gracias a esta filtración progresiva, el suelo contribuye a la purificación del agua subterránea, manteniendo la calidad de ríos, manantiales y pozos, y desempeñando un papel vital en la protección de los ecosistemas y del suministro de agua.
- **Hábitat para organismos:** En los horizontes del suelo viven bacterias, hongos, algas, protozoos, lombrices, insectos y otros organismos que cumplen funciones fundamentales: descomponer la materia orgánica, liberar o retener nutrientes, modificar la estructura del suelo y facilitar la infiltración del agua. La diversidad de vida cambia según la profundidad: los horizontes superiores suelen ser los más activos y ricos en organismos, mientras que los más profundos albergan formas de vida adaptadas a menor disponibilidad de oxígeno y de nutrientes.

Los horizontes del suelo **sostienen** el crecimiento vegetal, **regulan** la disponibilidad de nutrientes y **proporcionan** la base física para la vida y para las actividades humanas.





- **Crecimiento de las plantas:** Los distintos horizontes aportan propiedades cruciales para que las plantas puedan desarrollarse. El horizonte A, por ejemplo, concentra la mayor actividad biológica y una alta disponibilidad de nutrientes. Otros horizontes funcionan como reservas de minerales que se liberan gradualmente, y, además, ofrecen estabilidad y espacio para que las raíces se expandan. En conjunto, estas capas regulan la aireación, el pH, la disponibilidad de agua y el movimiento de nutrientes, creando las condiciones que determinan qué plantas pueden crecer y cuán saludables serán.

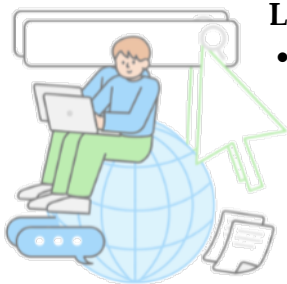


Conclusión

A través de la comparación del suelo con una hamburguesa, es posible comprender de manera visual y sencilla cómo se organizan sus horizontes. Así como cada ingrediente de una hamburguesa tiene una función específica y está colocado en un orden determinado, el suelo está compuesto por capas con propiedades diferentes que influyen en su funcionamiento. Esta analogía permite reconocer que el suelo es una estructura compleja y vital que debemos cuidar, ya que de él depende gran parte de nuestra alimentación, el equilibrio ecológico y el desarrollo de los ecosistemas.

Literatura recomendada

- CSR LABORATORIO. (2025). La estructura del suelo y su clasificación. CSR Laboratorio. <https://csrlaboratorio.es/suelos/horizontes-estructura-clasificacion/>
- UNICA. (2011). Edafología (1ra ed., Vol. 1). Espacio Gráfico Comunicaciones. www.espaciograficosa.com
- USDA. (2017). Soil Survey Manual Soil (1ra ed., Vol. 18). Unites States Department of Agriculture.



Semblanzas de autores

Dra. Astrid Iriana Sánchez-Vázquez. Profesora de la carrera de IQ en la FCQ-UANL, mi objetivo es dar más conciencia ambiental en suelos a la comunidad estudiantil, así como animarlos a compartir su conocimiento y ganas de ayudar a la sociedad.

Emily Sofía Lara-Macías. Estudiante de la carrera Ingeniería Ambiental en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Cristhian Sarahi Patiño-Loera. Estudiante de la carrera Ingeniería Ambiental en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

MC. Andrea Zambrano Arizpe. Licenciada en Biotecnología Genómica por la UANL con Maestría en Ciencias en Biología Marina por el Cinvestav-IPN. Actualmente, estudiante del Doctorado en Ciencias en Procesos Sustentables de la UANL, donde está desarrollando proyectos enfocados a la cuantificación de contaminantes en suelos urbanos y su posterior degradación.

