SERIE NATURALEZA de Iowa

SUELO



"El suelo es profundo, de una fertilidad inagotable... No hay ningún otro lugar en el continente como lowa donde la tierra de seguro recompense con creces por el trabajo que se le brinda".

Junta de Inmigración de Iowa, 1870

La tierra, al igual que el aire y el agua, es un recurso natural esencial. La capa superficial negra y oscura del suelo de lowa es conocida como "oro negro" por su gran fertilidad y capacidad de cultivo. El suelo de lowa interviene en todo tipo de procesos: captura dióxido de carbono, filtra las impurezas del agua, sirve de hábitat para muchos organismos, almacena el agua y los nutrientes de los que se valen las plantas, favorece la producción de alimentos, recoge la historia de la humanidad y constituye la base misma de nuestras actividades cotidianas, ya que hasta

Descripción Contenido de Contenido Horizonte Color Estructura del horizonte materia orgánica de arcilla Materia orgánica Minerales Zona de pérdida de minerales Zona de acumulación de arcilla Material parental Roca madre

sostiene los cimientos de los edificios donde vivimos y trabajamos. A pesar de la importancia del suelo para todas las formas de vida, no solemos prestar atención a lo que sucede debajo de nuestros pies. Cada día, ocurren procesos fascinantes allí, en el suelo de lowa.

PROPIEDADES DEL SUELO

El suelo no es uniforme, sino que ha sido forjado por procesos tanto graduales como repentinos con el paso del tiempo. En un determinado entorno, incluso en un mismo campo, las propiedades del suelo pueden cambiar a muy corta distancia. Por ejemplo, un río prehistórico puede haber creado una franja estrecha de suelo arenoso mediante el depósito de los sedimentos arrastrados por aguas rápidas de inundación a pocas pulgadas de un suelo más arcilloso resultante de sedimentos glaciares. En una

ladera expuesta a las propiedades erosivas de la lluvia, el viento y la gravedad, la capa superficial del suelo podría tener la mitad del grosor que en un lugar situado unos pies más abajo. Las partículas presentes en el suelo (arena, limo o arcilla), la forma en que esas partículas llegaron a lowa, la vegetación dominante y la materia orgánica resultante o, incluso, las actividades humanas recientes en la zona pueden influir en el aspecto y el rendimiento del suelo.

Textura del suelo

Una forma de describir el suelo es mediante el tamaño de sus partículas minerales, lo que se denomina textura del suelo. Para determinarla, las partículas suelen clasificarse según su tamaño en tres categorías: la arena es la más grande, el limo es la intermedia y la arcilla es la más pequeña. La arena es quizás la partícula mineral más conocida y, por lo general, tiene un diámetro de entre 0.05 y 2 mm. Debido a su tamaño, las partículas de arena no se

Propiedades del suelo según el horizonte.

adhieren bien entre sí, por lo que queda mucho espacio para el aire, el agua y las raíces. El limo es el tamaño intermedio de las partículas minerales del suelo, de entre 0.05 y 0.002 mm. Al tacto, las partículas de limo se sienten harinosas o blandas. Ayudan a retener el agua para las plantas y suelen asociarse a mejores condiciones para el crecimiento vegetal. La arcilla es el tamaño más fino de las partículas minerales, de menos de 0.002 mm, y se parece más a las hojas de un libro: tiene mucha superficie que entra en contacto con el agua y los nutrientes. Además, se compacta y es densa, ya que no hay mucho espacio para el aire.

La combinación de partículas da origen a la textura del suelo e influye en su rendimiento. Por ejemplo, el agua y los nutrientes atraviesan la arena sin problema. Por el contrario, la arcilla tiende a compactarse, lo que deja poco espacio para el aire e impide que el agua pase fácilmente. Las plantas que crecen en suelos con mucha arena o arcilla se han adaptado de una manera única para subsistir en estas condiciones diferentes. En general, las plantas suelen preferir un buen equilibrio de arena, limo y arcilla (por ejemplo, 40 % de arena, 40 % de limo y 20 % de arcilla), lo que se denomina suelo franco.

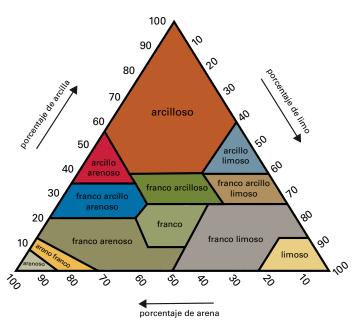
Estructura del suelo

Para entender el papel fundamental de la estructura del suelo, es útil compararlo con una casa. Una buena casa necesita paredes firmes, pero también pasillos y habitaciones donde habitar. Si comprimiéramos la casa y quitáramos todo el espacio libre, la casa ya no sería habitable. Del mismo modo, el suelo necesita tanto de la estructura sólida que forman las partículas como de espacios para el aire, el agua, las raíces y los organismos. Es en esos espacios donde encontramos vida en el suelo.

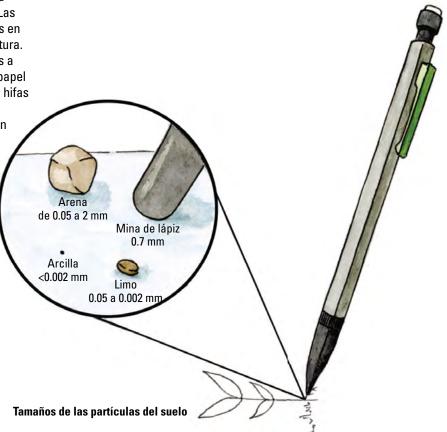
El origen y la alteración de la estructura del suelo siempre están dados por procesos naturales. Las actividades humanas, como el labrado de la tierra, pueden aportar aire temporalmente, pero eliminan los soportes de la estructura natural del suelo. La actividad biológica es clave para la estructura del suelo. Las plantas vivas extienden sus raíces en muchas direcciones en busca de nutrientes y agua, lo cual contribuye a la estructura. Además, liberan nutrientes de sus raíces para distribuirlos a los microbios del área circundante, que desempeñan un papel importante en la formación de la estructura del suelo. Las hifas de hongos en forma de raíz pueden retener físicamente o adherir químicamente las partículas del suelo. El calcio, un nutriente, también puede tener el mismo efecto adhesivo. El movimiento por el suelo de organismos como los invertebrados puede crear más espacios abiertos, necesarios para el óptimo rendimiento del suelo. La estructura del suelo también es resultado de la vida de los organismos a medida que adquieren nutrientes y agua, así como de su muerte cuando sus cuerpos se incorporan como materia orgánica. Los procesos físicos, como la congelación y la descongelación o la humedad y la sequía, también contribuyen a la estructura del suelo.

	ARENA	LIM0	ARCILLA
Capacidad de retención de agua	Baja	Alta	Alta
Cómo se siente al tacto	Áspera o gruesa	Harinoso o blando	Compacta
Propiedades convenientes para las plantas	Ventilación	Disponibilidad de agua	Capacidad de retención de nutrientes

Cuadro 1: Propiedades de las partículas del suelo.



Triángulo de textura del suelo



pH del suelo

El pH del suelo es una medida de las condiciones ácidas (pH bajo) o básicas (pH alto) del suelo. Los edafólogos, los especialistas en suelos, a veces lo denominan variable maestra porque es muy importante para regular otras propiedades del suelo, como la disponibilidad de nutrientes o la actividad de los microbios. Los valores de pH del suelo van de tres (ácido) a diez (básico). Con un pH de alrededor de siete, el suelo de lowa suele ser casi neutro. Sin embargo, hay algunas zonas donde el pH es elevado debido al material depositado por los glaciares, como piedra caliza triturada. Además, el suelo de las áreas donde el agua se acumula y evapora con frecuencia, como los de humedales efímeros o temporales, puede tener niveles de pH más elevados.

Al igual que la estructura, el pH del suelo varía según factores naturales, pero también es producto de las actividades humanas. El pH del suelo muta constantemente a medida que pasa el tiempo y cambia de básico a ácido durante el transcurso de miles de años. La lixiviación de los nutrientes básicos, o bases, que se eliminan de forma natural cuando el agua atraviesa el suelo, da lugar a un pH más bajo con el tiempo. La vegetación también modifica el pH del suelo. Es más probable que se encuentren niveles de pH más bajos en zonas que son o fueron forestales, especialmente debajo de árboles de coníferas. El intercambio de nutrientes, que está ligado al ciclo de vida de las plantas, es considerablemente diferente en los sistemas de praderas, donde los tejidos vegetales crecen y mueren mucho más rápido que en los sistemas forestales. Estos ciclos de vida de las plantas afectan la retención de nutrientes (que es mayor en los sistemas de praderas), lo que provoca cambios en el pH del suelo. Las actividades humanas también modifican el pH. El ser humano puede acelerar el descenso del pH del suelo en los campos agrícolas mediante el uso de fertilizantes sintéticos y la eliminación de nutrientes a través de la extracción de granos y biomasa de cultivo. Para contrarrestar esta reducción del pH del suelo, los agricultores suelen emplear la cal, generalmente carbonato de calcio, para aumentar el pH hasta que sea casi neutro.

Materia orgánica del suelo

La materia orgánica del suelo comprende el material vivo y en descomposición de los organismos. Aunque suele constituir un porcentaje considerablemente menor del suelo que las partículas minerales, es una de sus propiedades más importantes. En lowa, la materia orgánica suele representar menos del 2 % del suelo en zonas alteradas o erosionadas. En cambio, es el componente principal en los suelos de los humedales y la capa superior de los suelos forestales. La materia orgánica desempeña un papel clave en la capacidad que tiene el suelo para retener agua y nutrientes. Además, una mayor cantidad de materia orgánica se asocia a muchos beneficios más y se considera un aspecto esencial de la salud del suelo. En general, cuanto mayor es la cantidad de materia orgánica, mayor es el depósito de nutrientes, la biomasa y la actividad microbianas del suelo, la densidad es menor (es decir, hay menos compactación) y hay una mejor estructura.

Horizontes del suelo

Al igual que las capas de un pastel, el suelo cambia a medida que descendemos desde la superficie y nos adentramos en las profundidades de la tierra. Los edafólogos clasifican las principales capas del suelo en horizontes que describen el proceso principal o los cambios que se producen en cada capa sucesiva. La combinación de capas se denomina perfil del suelo.

En la zona radicular superior, los procesos de acumulación de materia orgánica y actividad biológica dan origen al horizonte A. El exceso de agua que penetra el suelo altera los minerales y la estructura, lo que provoca la formación del horizonte B. En el horizonte C, el suelo no se ha visto afectado en gran medida por la materia



Perfil del suelo donde pueden observarse los horizontes A, B y C.

orgánica ni por las precipitaciones debido a la profundidad por debajo de la superficie. En algunos casos, hay más horizontes en el suelo. Por ejemplo, el horizonte O se forma donde se acumulan grandes cantidades de materia orgánica, como donde se descompone una capa gruesa de hojas en un bosque. En algunos casos, se forma el horizonte E entre los horizontes A y B cuando el agua arrastra la arcilla hacia la capa inferior del suelo.

Definiciones de los horizontes del suelo

- O: Principalmente materia orgánica; se acumula en zonas con baja descomposición en comparación con la producción de materia orgánica, como los suelos de los bosques o los humedales.
- A: Minerales enriquecidos con materia orgánica, zona de mayor actividad biológica prevista.
- E: Zona intensamente meteorizada, sin una cantidad considerable de materia orgánica ni arcilla.
- B: Zona transformada por la integración de materiales como arcilla, calcio o minerales de otros horizontes.
- C: Capa relativamente inalterada desde la sedimentación, también denominada material parental.
- R: Capa de roca madre, que raramente está a la vista en lowa.

Color del suelo

Además del cambio de color del suelo de oscuro a claro a medida que pasamos de los horizontes A a C, se pueden observar otros colores según las condiciones locales. Por lo general, los colores oscuros se asocian a una mayor cantidad de materia orgánica y a una mayor fertilidad. Estos tonos oscuros suelen encontrarse en el horizonte A. Los colores grises se asocian a condiciones anaeróbicas, en las que no hay oxígeno disponible, lo que suele ocurrir en zonas bajo el agua. En algunas áreas, el suelo alterna entre condiciones anaeróbicas y aeróbicas, ya sea de forma estacional por los cambios en las precipitaciones o cuando determinadas circunstancias, como un sistema de raíces en el suelo, permite la entrada de oxígeno en solo en algunas zonas. Los colores no responden de manera inmediata ni uniforme a un cambio, como la sequía, y dan testimonio a largo plazo de las condiciones predominantes del suelo.

FORMACIÓN DEL SUELO

La mayor parte de la tierra oscura y fértil de lowa se desarrolló a partir de lo que los geólogos y los edafólogos consideran materiales relativamente jóvenes (de miles, no millones, de años de antigüedad), como los sedimentos glaciares, el polvo arrastrado por el viento, llamado loes, y los sedimentos de aguas de inundación, llamados aluviones. En general, los yacimientos de lowa son ricos en materia orgánica, muy provechosos para las plantas y tienen pocas piedras.

Para comprender plenamente las propiedades de cualquier suelo, también debemos entender las condiciones que dieron origen a esas características, lo que los edafólogos denominan formación del suelo. La formación del suelo es el resultado de cinco condiciones o factores: el material parental, el clima, la biota (plantas y animales), el relieve (pendientes y elevaciones) y el tiempo.



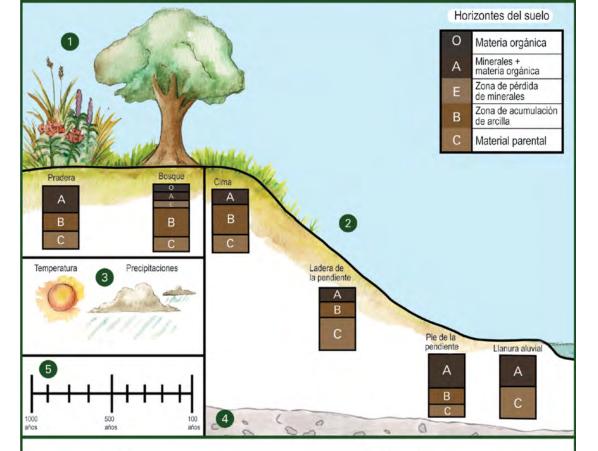
El suelo de color negro oscuro es indicador de un alto contenido de materia orgánica.



El suelo de color gris sugiere una falta de oxígeno, lo que suele ocurrir en zonas bajo el agua.



En los suelos como los de este ejemplo, pueden observarse condiciones tanto anaeróbicas como aeróbicas. Las partes de color gris se formaron en circunstancias con falta de oxígeno. En este caso, cuando volvió a haber oxígeno disponible, reaccionó al hierro, lo que le otorga a la tierra un color rojizo.



Factores de formación del suelo:

- 1. Material parental
- 2. Topografía
- 3. Clima
- 4. Biota
- 5. Tiempo

Material parental

El material parental se refiere a la geología natural de un lugar y al material del que está formado el suelo. Puede encontrar más detalles sobre la geología de Iowa en el artículo WL 17a, "Landforms and Geology" ("Accidentes geográficos y geología"), de esta serie. El material puede depositarse por acción de una inundación, del viento o de un glaciar, o bien puede formarse a partir del desprendimiento de la roca madre. El material parental influye considerablemente en la formación del suelo, ya que algunos materiales dan origen a suelos más fértiles o provechosos que otros. Los diferentes materiales parentales pueden contener distintos minerales con composiciones químicas y texturas únicas. Estas características, junto con los diferentes accidentes geográficos donde se encuentran, inciden sobre la formación del suelo y sus propiedades. En todo el estado de lowa, hay una variedad de materiales parentales, que se describen en el cuadro 2.

MATERIAL PARENTAL	DETALLES	LUGARES DONDE SUELE ENCONTRARSE EN IOWA	
Till glaciar	Materiales varios (arena, limo, arcilla, grava, canto rodado) depositados por un glaciar	En la mayor parte de lowa	
Aluvión	Sedimento depositado por corrientes de agua y materiales de tamaño similar	En valles fluviales	
Loes	Material limoso arrastrado por el viento	En todo el estado, pero especialmente en el oeste de lowa	
Arena proveniente de erosión eólica	Material arenoso arrastrado por el viento	Cerca de redes fluviales, a favor del viento	
Sedimento lacustre	Material fino depositado en el lecho de los lagos	En lagos drenados o lugares en los que solía haber un lago, especialmente en el norte del centro de lowa	
Coluvión	Cualquier tipo de material que se encuentre en el pie de una pendiente y que se haya desplazado cuesta abajo por la gravedad	En los pies de pendientes	
Residuo	Suelo formado a partir de la roca madre, con propiedades determinadas por el tipo de roca	En el noroeste de lowa	

Cuadro 2: Propiedades de los materiales parentales de Iowa.

Clima y biota

El suelo se forma cuando el clima y la biota (las plantas, los microorganismos y los animales) alteran activamente el material parental. En ocasiones, la acción del clima y de la biota dan origen a nuevos minerales a medida que los elementos del suelo se descomponen y vuelven a formar estructuras más estables. Los dos factores principales del clima son las precipitaciones y la temperatura. Iowa posee un clima continental húmedo, lo que significa que tiene una gran amplitud térmica, desde inviernos fríos hasta veranos cálidos y húmedos; además, registra precipitaciones durante todo el año. Suele haber más precipitaciones en el sureste del estado que en el noroeste. El agua de las precipitaciones, como la lluvia o la nieve derretida, generalmente desciende a través del suelo. De esta manera, arrastra minerales, como el calcio, y también hace que algunos de los minerales ya presentes en el suelo se disuelvan y se desplacen. El agua también puede desplazar material parental mediante la erosión y la sedimentación. La temperatura controla la velocidad a la que cambian los minerales, que suele ser más rápida cuando las temperaturas son más cálidas.

Las precipitaciones y la temperatura también influyen en la biota que crece en un determinado suelo. La biota, a su vez, incide en la cantidad de materia orgánica que se acumula y en la profundidad que alcanza a medida que las raíces crecen y mueren o que los animales desplazan la tierra. Antes de mediados del siglo XIX, en lowa podían encontrarse tres ecosistemas naturales principales: pradera de hierba alta, sabana y bosque caducifolio. El más predominante era la pradera de hierba alta, que se superponía con la sabana y tiene una combinación de pastizales y vegetación forestal. Las sabanas solían servir de antesalas de los bosques caducifolios que crecían junto a la mayoría de los principales valles fluviales y de muchas tierras altas del río Mississippi.

El norte del centro de lowa forma parte del ecosistema de marmitas de pradera, una región repleta de humedales poco profundos dentro del gran ecosistema de praderas de hierba alta. La biota que solía vivir en estos ecosistemas influyó en el suelo de las distintas zonas del estado. Los edafólogos clasifican estos diferentes tipos de suelos en grupos, del mismo modo que los biólogos clasifican a los animales en aves o mamíferos. Esto se denomina taxonomía.

Existen 12 categorías u órdenes principales de suelo. Como se observa en el mapa de la página siguiente, los molisoles predominan en la zona del estado que antes era pradera, mientras que los alfisoles, en los lugares cubiertos de árboles. Además de los molisoles y los alfisoles, que abarcan alrededor del 70 % y el 20 % del estado, respectivamente, en lowa hay otros cuatro órdenes de suelo. Los entisoles se encuentran en alrededor del 5 % del estado, mientras que el 5 % restante se compone de inceptisoles, vertisoles e histosoles.

Órdenes de suelo

Molisoles

Suelos que, generalmente, se originan de praderas y se conocen por tener una capa superficial gruesa, oscura y fértil.

Alfisoles

Suelos que suelen encontrarse bajo zonas forestales o que antes eran forestales; tienen diferentes horizontes y una capa superior más delgada.

Entisoles

Suelos jóvenes que carecen de horizonte B, comunes en llanuras aluviales o en zonas recientemente alteradas o sumamente erosionadas.

Inceptisoles

Suelos jóvenes que tienen horizonte B, que se encuentran en terrazas fluviales o en otras zonas nuevas que carecen de un horizonte A grueso, necesario para los molisoles.

Vertisoles

Suelos arcillosos con alta capacidad de expansión y retracción, que se encuentran generalmente en las zonas de aguas bajas de las llanuras aluviales de lowa.

Histosoles

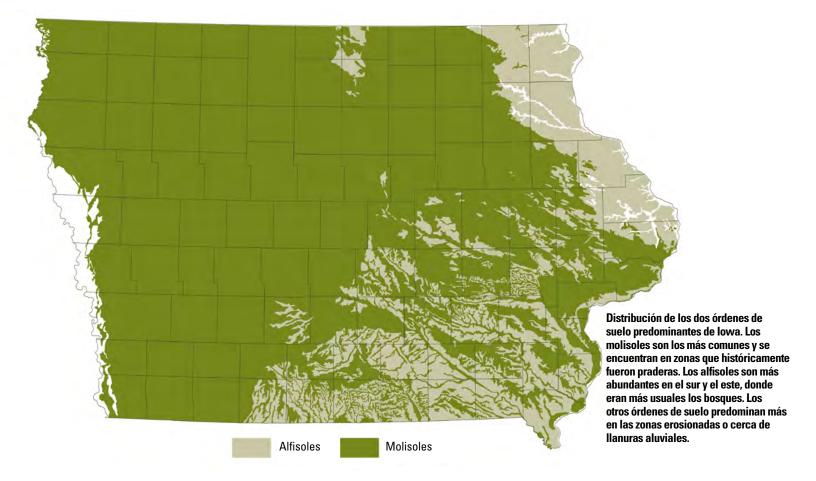
Suelos orgánicos, más que minerales, que, aunque no son comunes, pueden encontrarse en condiciones sumamente húmedas donde la materia orgánica no puede descomponerse, como los pantanos.

Relieve

En el contexto de la formación del suelo, la topografía o relieve se refiere a las pendientes y las elevaciones de un entorno. Al pensar en el relieve, hay que considerar la cima de una colina conectada a la ladera hacia abajo, más allá del pie, hasta el valle. A menudo, el suelo de la cima está muy bien constituido (con un horizonte A profundo y grueso, y un horizonte B marrón), ya que el agua se filtra con facilidad y en profundidad, mientras que el suelo de la ladera no tanto, con horizontes A y B más delgados. El suelo del pie de una colina suele tener un horizonte A grueso debido a la acumulación de sedimentos de la ladera sobre un horizonte B gris, lo cual es un indicador de humedad. En las zonas bajas, pueden producirse inundaciones, con lo cual otros materiales interrumpen los cambios, por lo que a menudo no se forma el horizonte B. Los edafólogos denominan toposecuencia o catena (que proviene del latín y significa "cadena") a estas diferentes características del suelo que se repiten en un entorno. Consulte la ilustración de los factores de formación del suelo al principio de esta sección.

Tiempo

Dado que el suelo cambia con el transcurso del tiempo, este es un factor importante en su formación. El perfil del suelo se acentúa con el tiempo. Sus propiedades cambian a medida que se produce una mayor acidificación y meteorización de minerales, lo que a su vez modifica la biota que crece en el suelo. Cuando se depositan nuevos materiales, por ejemplo, durante una inundación, este proceso de cambio vuelve a comenzar en la superficie. La formación del suelo es parte de la historia natural, ya que, con el paso del tiempo, el clima, la biota y el relieve mutan, lo que genera más cambios en el suelo.



REGIONES DE ACCIDENTES GEOGRÁFICOS EN IOWA

Las propiedades y los factores de formación del suelo se combinan para crear un entorno edafológico diverso en lowa, y esta diversidad se basa en las diferencias entre las regiones de accidentes geográficos de lowa. Por lo general, dichas regiones nos hacen pensar en las características geológicas del estado, aunque también juegan un papel importante en el tipo de factores de formación del suelo presentes. Las distintas regiones de accidentes geográficos tienen diversos yacimientos de materiales parentales y han tenido una distribución de suelo diferente a lo largo de la historia. Algunas de las regiones de lowa están formadas por colinas, mientras que otras son más llanas, lo que se relaciona con el relieve. Es importante conocer las distintas regiones de accidentes geográficos de lowa para tener una imagen completa del suelo.

En el norte del centro de lowa, puede encontrarse el lóbulo de Des Moines, de 12,000 millas cuadradas. El último glaciar que existió en lowa dejó en esta región 800,000 millones de toneladas de material parental meteorizable pulverizado y rico en minerales. En los últimos 8,000 años tras el retroceso del glaciar, en esta parte de lowa había praderas. La mayor parte del suelo del lóbulo de Des Moines se encuentra en terreno bastante llano, con suaves colinas, y tiene texturas francas y materia orgánica de la pradera, lo que lo hace ideal para que crezcan las plantas. En general, es del orden de los molisoles. Gran parte del suelo del lóbulo de Des Moines presenta mal drenaje porque los arroyos no han tenido tiempo de extenderse en este entorno llano y geológicamente joven. La combinación de un mal drenaje del suelo, la vegetación de la pradera y un entorno joven implica que ha habido poca meteorización de minerales. En consecuencia, el pH natural del suelo suele ser neutro e, incluso, alcalino cerca de los humedales en la zona de marmitas de pradera, que son característicos de esta región.

Al este del lóbulo de Des Moines, se encuentra la superficie de erosión de Iowa, una región en diagonal que abarca unas 9,000 millas cuadradas. Esta región se formó por la intensa erosión natural que esculpió el paisaje durante los últimos 20,000 años y creó extensas laderas suaves intercaladas con algunas colinas grandes llamadas pahas y valles fluviales con sus dunas de arena. La mayor parte del suelo de la superficie de erosión de lowa se formó bajo praderas de hierba alta que aportaron mucha materia orgánica, lo que lo hizo muy fértil y provechoso. Por lo general, tiene texturas francas y es del orden de molisoles apenas un poco más desarrollados o alterados que en el suelo del lóbulo de Des Moines.

Fuera del lóbulo de Des Moines y de la superficie de erosión de lowa, la mayor parte del suelo se formó parcial o totalmente a partir de limo arrastrado por el viento, llamado loes, o sedimentos depositados por los arroyos, llamados aluviones. La capa más gruesa de loes en el estado se encuentra junto a su fuente principal, el valle del río Missouri. Esta parte de lowa es un accidente geográfico reconocido a nivel internacional como Loess Hills. Indirectamente, casi los 600,000 millones de toneladas de loes de todo el estado provienen del glaciar del lóbulo de Des Moines. Por lo tanto, este yacimiento contiene los mismos minerales meteorizables que se encuentran en el norte del centro de lowa.

La meseta paleozoica del noreste de lowa abarca unas 5,000 millas cuadradas y se caracteriza por sus tierras altas con colinas suaves y sus valles fluviales escarpados y profundamente diseccionados. Las paredes del valle dejan a la vista hermosos cortes de roca madre en piedra caliza, arenisca y pizarra, mientras que la capa de loes, a pesar de ser delgada, crea un manto de suelo poco profundo en las tierras altas y las terrazas fluviales más antiguas. El loes que se encuentra en esta región se convirtió en suelo mientras crecían los bosques caducifolios o las praderas de hierba alta. En la región de la meseta paleozoica de Iowa, predominaban los bosques debido a la gran cantidad de precipitaciones y a los valles escarpados que impedían la propagación de incendios que podían acabar con los árboles. Los perfiles de suelo en el área presentan alteraciones moderadas y, a menudo, tienen un horizonte B arcilloso entre neutro y ácido, adecuado para una variedad de vegetación y usos del suelo.



Para entender cómo es el suelo del sur de lowa desde el oeste hasta el centro, es mejor analizarlo en dirección hacia el este. La capa de loes es cada vez más delgada si nos desplazamos hacia el este del estado y nos alejamos del valle del río Missouri. A medida que el loes se vuelve más escaso, la tierra se hace gradualmente más llana y pueden verse los suelos antiguos de las pendientes que solían estar cubiertos. Cuanto más delgada es la capa de loes, más alto es el contenido de arcilla, lo que evidencia una clasificación natural (las partículas más finas viajan más lejos con la misma corriente del viento) y una mayor meteorización del suelo provocada por un incremento de las precipitaciones hacia el este de lowa. La mayor cantidad de precipitaciones también se relaciona con una proporción más alta de suelos de origen forestal en el sureste del estado.

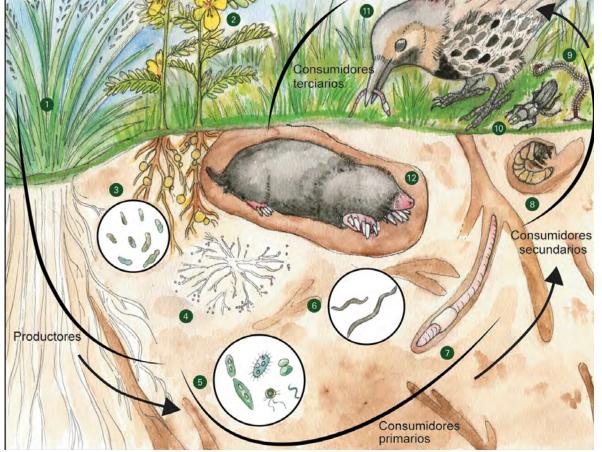
La región de Tama-Muscatine en el este del centro de lowa es una excepción a lo que acabamos de explicar en términos de loes. Históricamente, ha sido la región más provechosa para el cultivo de todo lowa. Abarca cerca de 4,000 millas cuadradas y es un terreno con suaves colinas y capas bastante gruesas de loes (de diez pies y más) cuya vegetación autóctona solía ser la de una exuberante pradera de hierba alta.

El suelo de las 2,000 millas cuadradas restantes de lowa proviene del aluvión. El suelo aluvial, presente en todo el estado, se desarrolló a partir de materiales depositados por ríos y arroyos. Es sumamente fértil, pero también se encuentra en zonas propensas a las inundaciones.

La vida en el suelo

En el suelo abundan organismos vivos de todos los tamaños, desde seres microscópicos, como las bacterias, hasta mamíferos que habitan en la tierra, como los topos. Una cucharadita de tierra posee millones de bacterias y células de hongos. La energía que impulsa la cadena alimentaria del suelo proviene en mayor medida de materiales vegetales, que son descompuestos por los microbios de la tierra y por organismos más grandes, llamados trituradores, que fragmentan los residuos vegetales en trozos más pequeños de modo que los microbios puedan colonizarlos y descomponerlos con facilidad. En el suelo, hay un conjunto de organismos más grandes que se alimentan de los microorganismos, denominado mesofauna, y un grupo de depredadores más grandes por encima de ellos en la cadena, la macrofauna.

Si pudiéramos colocar todos los organismos presentes en un acre de tierra de lowa en una balanza, pesarían aproximadamente lo mismo que dos elefantes africanos. La descomposición de los residuos vegetales y la vida y muerte de estos organismos generan nutrientes para las plantas. Dado que ahora entendemos mejor el papel clave de los organismos en el rendimiento del suelo, se ha generado mucho más interés en la salud del suelo.



PRODUCTORES

- 1. Hierba azul
- 2. Guisante de perdiz
- 3. Bacterias fijadoras de nitrógeno

CONSUMIDORES PRIMARIOS

- 4. Hongos (descomponedores)
- 5. Bacterias
- 6. Nematodos
- 7. Lombriz de tierra

CONSUMIDORES SECUNDARIOS

- 8. Larva de escarabajo tigre
- 9. Ciempiés de tierra
- 10. Escarabajo de tierra

CONSUMIDORES TERCIARIOS

- 11. Carpintero de pechera
- 12. Topo norteamericano

SALUD DEL SUELO

En lowa, la combinación de los cinco factores de formación del suelo hace que la tierra sea fértil y sumamente provechosa. Sin embargo, el ser humano ha provocado cambios considerables en el suelo en un período relativamente corto, en comparación con los procesos naturales asociados a la formación del suelo. Estos cambios han ocurrido desde mediados del siglo XIX con el aumento de la agricultura intensiva y se relacionan principalmente con la disminución de la materia orgánica, un componente fundamental de un suelo íntegro, fértil y que sustenta la vida.

Esta reducción de la materia orgánica del suelo se debe en gran medida a tres factores principales:

- La erosión de la capa superior del suelo por labrarlo en forma reiterada y dejarlo descubierto durante el invierno.
- La falta de aporte de las plantas a la tierra y la pérdida acelerada de materia orgánica.
- El drenaje subterráneo extensivo, que ha dejado aproximadamente el 50 % de la concentración original de materia orgánica del suelo debajo de los ecosistemas autóctonos.

Los seres humanos han aumentado considerablemente el ritmo de la erosión. La erosión por influencia humana puede darse tanto en zonas agrícolas rurales como en zonas urbanas o suburbanas. A menudo, la erosión se produce cuando el ecosistema natural se altera de forma considerable y el suelo queda desprovisto de material vegetal. En los campos agrícolas que carecen de una cubierta vegetal total, las partículas del suelo quedan desprotegidas y el agua o el viento pueden arrastrarlas con facilidad. La erosión del suelo también ocurre en lugares que se han alterado a través de la remodelación o la eliminación de la capa superior del suelo, o bien de su compactación

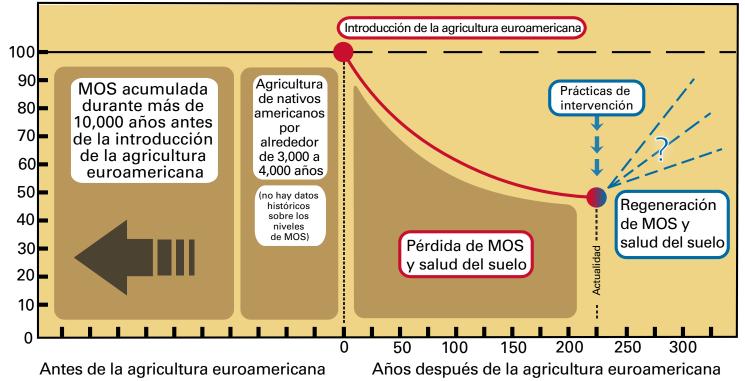
"La salud o calidad del suelo se define como su capacidad continua de servir de ecosistema que sustenta la vida de plantas, animales y seres humanos".

- Servicio de Conservación de Recursos Naturales

mediante el uso de máquinas o la circulación de personas. El suelo de las obras de construcción es propenso a la erosión porque, además de estar descubierto, la circulación de maquinaria pesada compacta la tierra, lo que impide que el agua penetre. Esto hace que el agua rápidamente resbale sobre la capa superior y arrastre partículas del suelo. La erosión puede producirse incluso en el patio trasero de una casa, debajo de las canaletas.

La erosión del suelo es un inconveniente porque la capa superior tiende a contener la mayor cantidad de nutrientes y materia orgánica. Cuando el suelo pierde la capa superior a causa de la erosión, disminuye su capacidad para sustentar la vida vegetal y servir de ecosistema funcional. Además, la erosión del suelo puede afectar la calidad de las fuentes de agua para consumo y el hábitat de la fauna, especialmente cuando la tierra y los fertilizantes son arrastrados a los ríos, arroyos y lagos.

Además de la erosión excesiva, algunas prácticas agrícolas también tienen un impacto significativo en el rendimiento del suelo y en la concentración de materia orgánica. La práctica más extendida es el drenaje con tuberías, que no consiste en más que enterrar una tubería perforada, extenderla y conectarla a una red de drenaje, como si fueran las raíces de un árbol. Tiene un impacto considerable en la hidrología del estado, ya que se calcula que, en promedio, en una milla cuadrada de tierra de cultivo hay entre 25 y 50 millas lineales de tuberías de



plástico perforadas enterradas a unos cuatro pies de profundidad. Los humedales o las praderas húmedas naturales que existían en el estado, sobre todo en el norte del centro de lowa, se han drenado en gran parte mediante esta práctica y reemplazado por campos de cultivo. Otras actividades comunes son el labrado y la incorporación de materiales a la superficie, como cal agrícola o fertilizantes, que son una fuente orgánica y sintética de nutrientes, respectivamente. La adición de fertilizante y cal, el labrado y la modificación del drenaje agilizan la descomposición de la materia orgánica del suelo por parte de los microorganismos, que la desintegran mucho más rápido de lo que se repone, lo cual conduce a una pérdida neta.

Es sumamente importante prevenir y controlar la erosión del suelo y la pérdida de materia orgánica. El suelo brinda incontables beneficios importantes que se ven afectados por su deterioro. Estos se denominan servicios ecosistémicos, y la materia orgánica del suelo es fundamental para muchos de ellos.

Los residentes de lowa adoptan cada vez más prácticas para reducir la erosión y mantener o aumentar la cantidad de materia orgánica del suelo, como sistemas de labrado mínimo

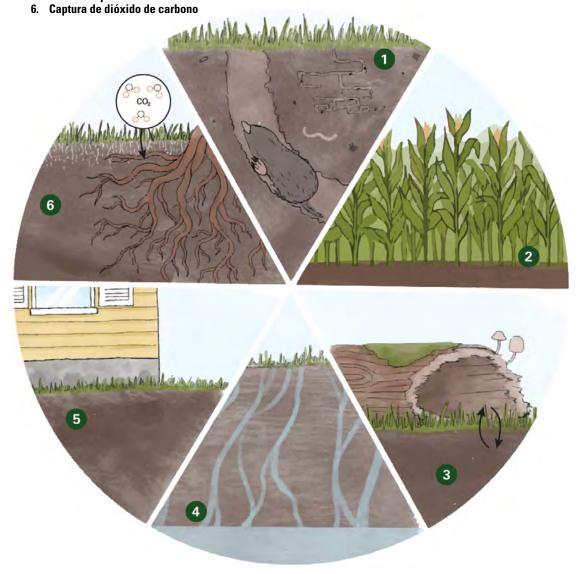
El suelo de lowa ofrece los siguientes servicios esenciales:

- 1. Hábitat para los organismos
- 2. Fuente de alimentos, fibra y combustible
- 3. Intercambio de nutrientes
- 4. Infiltración y depósito de agua
- 5. Cimientos para la infraestructura de los seres humanos

o sin labrado, uso de terrazas o franjas de pradera, plantación de plantas perennes en las partes menos provechosas de los campos de cultivo, incorporación de cultivos de cobertura entre las rotaciones anuales de cultivos tradicionales, uso de cultivos anuales más diversos en las rotaciones e integración o reintegración del ganado en los sistemas de cultivo. Estas prácticas pueden equilibrar la productividad de los cultivos al tiempo que regeneran la materia orgánica del suelo, ya que imitan los procesos naturales que dieron origen a la tierra fértil de lowa. Los métodos de control de la erosión, como las mallas de retención de sedimentos y la siembra de cultivos de cobertura, también se utilizan para reducir la erosión del suelo en zonas urbanas y suburbanas.

Tanto los edafólogos como los responsables de tierras tienen cada vez más interés en el cuidado del suelo para recuperarlo y regenerar su materia orgánica. Con educación, incentivos económicos y un seguimiento que respalde las prácticas de sostenibilidad y regeneración, podemos alcanzar niveles de materia orgánica en el suelo más parecidos a los que había antes de la introducción de la agricultura intensiva.

Perfil del suelo donde pueden observarse una capa negra gruesa de materia orgánica de un pastizal, en comparación con la capa de materia orgánica de un campo de cultivo contiguo.





RESUMEN

El suelo de lowa es increíble por su belleza, constitución, funcionalidad y valor tanto para la civilización humana como para las plantas y los animales. Los naturalistas y otros educadores en conservación tienen la responsabilidad especial de enseñarnos a valorar los procesos naturales y recordarnos que la tierra no es basura. Los beneficios serán inconmensurables cuando los residentes de lowa adopten prácticas de cuidado y conservación del suelo, así como de protección y restauración de zonas naturales como las praderas aún existentes. Con esfuerzo y conciencia, la agricultura de lowa puede simular los procesos ecológicos naturales. Esto no solo tendrá un beneficio para el suelo, el agua y la naturaleza, sino que también garantizará la continuidad de la producción de alimentos.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo se elaboró como parte de un proyecto de colaboración dirigido por miembros de Iowa Association of Naturalists (IAN) y Iowa State University Extension and Outreach. Los fondos para el proyecto provinieron de una subvención del Conservation Education Program (Programa de Educación para la Conservación) de Resource Enhancement and Protection (Mejora y Protección de Recursos, REAP).

Algunas partes del texto e ilustraciones se adaptaron o se extrajeron del folleto titulado "Iowa Soils" publicado por IAN, que, junto con otros que originalmente se elaboraron como parte de una serie más extensa de IAN, están almacenados digitalmente en lib.dr.iastate.edu/extension ian.

Autores

Amber Anderson, Departamento de Agronomía, Iowa State University

Marshal McDaniel, Departamento de Agronomía, lowa State University

C. Lee Burras, Departamento de Agronomía, Iowa State University

La Junta de Redacción de la serie Naturaleza de Iowa revisó y aprobó este artículo y otros que forman parte de la serie.

La Junta está compuesta por los siguientes miembros:

Heidi Anderson, Polk County Conservation; Rebekah Beall y Elizabeth Waage, Story County Conservation; Lilly Jensen, Winneshiek County Conservation; Stephanie Shepherd,

Departamento de Recursos Naturales de Iowa; y Adam Janke y Julia Baker, Iowa State University.

Ilustraciones

Los gráficos originales de esta publicación fueron creados por Irah Dhaseleer y Madeline Schill, estudiantes de Ilustraciones Biológicas y Médicas de pregrado de Iowa State University, y por Alison Peters. Todos los gráficos originales presentes en el artículo son de alta resolución y libre descarga para su uso no comercial como material educativo. Se pueden descargar en el siguiente enlace: naturalresources.extension.iastate.edu/lowas-Nature.

Fotografías

Paisaje, Adam Janke

Todas las fotos de suelo, Amber Anderson

De acuerdo con la ley federal y las reglamentaciones y políticas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) sobre derechos civiles, esta institución tiene prohibida la discriminación sobre la base de la raza, el color, el origen nacional, el sexo, la edad, la discapacidad, así como también las represalias por haber participado en alguna actividad relacionada con los derechos civiles. (No todas las prohibiciones se aplican a todos los programas). La información del programa puede estar disponible en otros idiomas distintos del inglés. Las personas con discapacidades que requieran medios de comunicación alternativos para obtener información del programa (p. ej., braille, letra de tamaño grande, cinta de audio y lengua de señas estadounidense) deben comunicarse con la agencia estatal o local que administra el programa o con TARGET Center, del USDA, llamando al 202-720-2600 (voz y TTY). También pueden comunicarse con el USDA a través del servicio federal de retransmisión, al 800-877-8339. Para presentar una queja por discriminación en el programa, se debe completar el formulario AD-3027 de quejas por discriminación en un programa del USDA, que se puede obtener en línea en https://www.ocio.usda.gov/document/ad-3027. También se puede solicitar en cualquier oficina del USDA, por teléfono llamando al 866-632-9992 o por carta dirigida al USDA. La carta debe incluir el nombre del denunciante, su domicilio, su número de teléfono y una descripción por escrito del presunto acto discriminatorio, lo suficientemente detallada como para informar al subsecretario de derechos civiles (ASCR) sobre la naturaleza y la fecha de la presunta violación de derechos civiles. El formulario AD-3027 completo o la carta deben enviarse al USDA a través de estos medios: (1) correo postal: U.S. Department of Agriculture Office of the Assistant Secretary for Civil Rights, 1400 Independence Avenue, SW Washington, D.C. 20250-9410; (2) fax: 833-256-1665 o 202-690-7442; o (3) correo electrónico: program.intake@usda.gov. La institución es proveedora de igualdad de oportunidades. Para consultar la declaración de no discriminación o hacer consultas sobre las adaptaciones, ingrese en www.extension.iastate.edu/diversity/ext.

WL17b Mayo de 2022



