

DIFERENCIACIÓN DEL PERFIL

Ing. Agr. M.Sc. Guillermo S. Fadda

INTRODUCCIÓN

El proceso de formación del suelo es un complejo o secuencia de procesos que incluyen tanto complicadas reacciones como comparativamente simples reordenamientos de materia, que afectan íntimamente al material edáfico en el que operan. Numerosos procesos pueden actuar ya sea en secuencia o simultáneamente, reforzándose o neutralizándose entre sí.

A pesar de esta complejidad, pueden señalarse cuatro etapas en la génesis del suelo:

- 1) La formación de la regolita por meteorización y lixiviación de la roca madre.
- 2) La descomposición de los residuos vegetales.
- 3) La incorporación de los productos de la descomposición en el material mineral de partida.
- 4) La diferenciación del perfil del suelo en horizontes.

En alguna medida las tres primeras etapas ya han sido consideradas. Veamos ahora la diferenciación del perfil.

El desarrollo y diferenciación de los horizontes del perfil del suelo depende de la acción de los cuatro procesos primarios siguientes: adiciones; sustracciones o remociones; transferencias o redistribuciones y transformaciones.

Estos procesos afectan a los diversos productos de la meteorización de las rocas, tanto solubles como insolubles, incluyendo sales, minerales de arcillas y óxidos coloidales, así como a los diversos productos orgánicos resultantes de la descomposición de los residuos vegetales.

ADICIONES

Corresponde a los procesos de incorporación al suelo de materiales minerales y orgánicos sólidos, líquidos y gaseosos. Incluyen:

- Residuos vegetales (hojarascas, flores, frutos, ramas, raíces), y sus productos de descomposición, incluyendo el humus.
- Ácidos carbónico y nítrico (este último producido por las tormentas eléctricas).
- Polvos finos o aerosoles y precipitación radioactiva.
- Productos de la erosión y llevados ladera abajo por el agua o en forma combinada con la gravedad.
- Materiales aluviales depositados.
- Materiales eólicos (loess).
- Materiales morénicos.
- Materiales piroclásticos.

De estos materiales, sólo los tres primeros se consideran adiciones normales al suelo. Los restantes, salvo que se agreguen en cantidades pequeñas que puedan ser inmediatamente incorporadas y asimiladas al suelo en formación, son considerados materiales anormales que en grandes cantidades sepultan al suelo en formación, constituyéndose en roca madre para un nuevo suelo.

Dentro del proceso de adición pueden diferenciarse distintos tipos de enriquecimiento como ser:

Cumulización: adiciones de materiales fluviales, coluviales, y/o eólicos a la superficie del suelo que engrosan el espesor del horizonte A.

Melanización: oscurecimiento del material mineral inicial por la adición e incorporación de materia orgánica.

Acumulación orgánica: enriquecimiento de materia orgánica y humus en la superficie del suelo mineral hasta una cierta profundidad.

Estas formas de adición dan lugar a la formación de los horizontes O, A y a los epipedones.

SUSTRACCIONES O REMOCIONES

Comprenden los procesos que llevan a la pérdida o a la completa eliminación de materias del perfil del suelo.

Los procesos afectan principalmente a las sales simples y otras sustancias solubles en agua o que pasan rápidamente al estado de dispersión coloidal o suspensión fina. El agente de remoción es el agua de drenaje y el proceso se denomina lixiviación o lavado.

La remoción completa sólo ocurre cuando la precipitación es mayor que la evapotranspiración potencial y cuando la cantidad de agua que penetra en el perfil es mayor de la que se necesita para saturar por completo la porosidad de retención del suelo.

Desde este punto de vista el régimen hídrico de los suelos se clasifica en:

Percolativo o endopercolativo: las precipitaciones superan marcadamente a la evapotranspiración bajo condiciones de drenaje interno libre.

Subpercolativo: las precipitaciones pueden superar en algunas estaciones del año a la Etp, pero el balance anual es negativo o equilibrado.

Epipercolativo: las precipitaciones son menores que la Etp. Los ascensos de sustancias son mayores que los descensos.

Anfipercolativo: régimen hídrico fluctuante con períodos temporarios de saturación con agua.

No percolativo: de saturación permanente con agua.

Las sales solubles que se remueven por lixiviación incluyen carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos, nitratos y nitritos principalmente de los metales alcalinos y alcalinos térreos. La remoción progresiva de ellos sigue el orden indicado en la **serie de Polinov**, que como hemos visto presenta las siguientes fases:

FASE I: Cloruros y sulfatos.

FASE II: Incluye los elementos básicos, Ca, Na, Mg y K, que son removidos mientras la sílice aún queda.

FASE III: De la sílice, en la que la SiO₂ móvil es eliminada lentamente.

FASE IV: Fase residual, que consiste de materiales

inertes especialmente óxidos y oxihidratos de hierro y aluminio.

La remoción de la sílice marca la fase final de la lixiviación e indica que se ha alcanzado la senectud en la evolución del suelo.

La erosión se considera también un proceso de remoción.

TRANSFERENCIAS O REDISTRIBUCIONES

Por transferencias o redistribuciones se entiende la translocación de materiales de un punto a otro del perfil.

Nuevamente aquí el agua natural es el agente principal y el proceso puede ser considerado como un proceso de lixiviación restringido o lento. La restricción puede ser atribuida a precipitaciones insuficientes (regímenes sub o epipercolativo) y el retardo a la presencia de impedimentos que reducen la velocidad de percolación y la eliminación del agua de drenaje (regímenes anfi o no percolativo).

Las transferencias dentro del perfil del suelo son la causa principal de su diferenciación en horizontes. Estos procesos involucran a varias sustancias.

Entre las materias que son redistribuidas se encuentran: las sales solubles, proceso que incluye la desalinización y la salinización, lo que da lugar a la individualización del horizonte sálico; los carbonatos de Ca y de Mg y el sulfato de Ca, mediante el proceso de decalcificación y calcificación, que da lugar a la formación de los horizontes cálcico, gípsico, petrocálcico y petrogípsico; la eluviación y la iluviación, involucra a los procesos de transferencia mecánica de la arcilla coloidal mediante un mecanismo que específicamente se denomina *lessivage* y de Fe, Al y humus por queluviación (formación y migración de quelatos de los ácidos orgánicos con cationes metálicos polivalentes), en el proceso de podzolización. La eluviación y la iluviación da origen a los horizontes iluviales Bt, Btn, Bh, Bhs, Bs, y al horizonte eluvial E.

Igualmente los fenómenos de pedoturbación o haploidización (mezcla de horizontes), ya sean de naturaleza biológica (fauna cavícola, lombrices, termitas, raíces, etc) como física (crioturbación, expansiones y contracciones por humedecimiento y secado, etc.), pueden considerarse dentro del proceso de transferencia.

El reciclaje de elementos nutritivos por las raíces de las plantas, que los toman en profundidad para luego liberarlos en la superficie cuando son mineralizados sus restos orgánicos, es un proceso de transferencia que se opone a la lixiviación.

TRANSFORMACIONES

Corresponden a alteraciones físicas, químicas o biológicas que afectan principalmente a las fracciones mineral y orgánica del suelo y que como en los casos anteriores, el agua es el principal agente.

Las alteraciones físicas pueden consistir en la destrucción de la estructura original de la roca y la generación de una estructura pedológica (diferenciación del hori-

zonte Bw estructura, horizontes cámbicos).

Las transformaciones o alteraciones químicas pueden resultar de la hidrólisis de algunos minerales primarios para formar minerales de arcillas provocando el enriquecimiento *in situ*, no iluvial, de esta fracción, para diferenciar el horizonte Bw consistencia. La alteración de los minerales primarios puede también llevar a la liberación "in situ" de sesquióxidos que ya sea que impregnen el material edáfico para diferencial el horizonte Bw color, o que enriquezcan residualmente el horizonte por migración selectiva de otros compuestos (SiO_2), para constituir el horizonte Box (horizonte óxico). Una vez que los minerales secundarios han sido generados vía transformación química, quedan sujetos a otros procesos (transferencias, remociones), para diferenciar otros horizontes.

Las alteraciones resultantes de los procesos de oxidación llevan a la diferenciación de horizontes gley y pseudogley (horizontes con subíndice g).

Entre las transformaciones biológicas se destacan la humificación (procesos bioquímicos que llevan a la formación del humus) y la paludización (acumulación de masas espesas de materiales orgánicos en sitios pobremente drenados) que lleva a la individualización del epipedon hístico.

BIBLIOGRAFÍA

- **BUOL, S. W., F. D. HOLE and R. J. McCracken.** 1973. Soil Genesis and Classification. The Iowa State University Press. Ames.
- **HARDY, F.** 1970. Suelos Tropicales. Herrero Hnos., Sucesores S. A. México.