



Procesos formadores de suelos: Gleyficación

Apellidos, nombre	Moreno Ramón, Héctor (hecmoda@prv.upv.es) Ibáñez Asensio, Sara (sibanez@prv.upv.es)
Departamento	Producción Vegetal
Centro	Universitat Politècnica de València

1 Resumen

En este artículo vamos a presentar las ideas clave relativas al proceso formador de gleyficación, caracterizada por la movilización y remoción de los iones que dan lugar a la coloración del suelo en los diferentes horizontes del suelo, pasando estos a capas más profundas. Es característico de las zonas hidromorfas, con condiciones reductoras en el medio.

2 Introducción.

Los procesos formadores de suelos son todas aquellas reacciones y alteraciones de tipo físico, químico y/o biológico que transforman un "no suelo" en suelo. El suelo es el sustrato idóneo para el crecimiento de las plantas, capaz de proporcionarles anclaje, agua y elementos nutrientes.

Como resultado de la alteración y transformación de las rocas los suelos heredan muchas de las propiedades del material original, o material parental, a partir del que se forman, madurando y envejeciendo a medida que siguen actuando los diferentes procesos de alteración con el discurrir de los años (Figura 1).

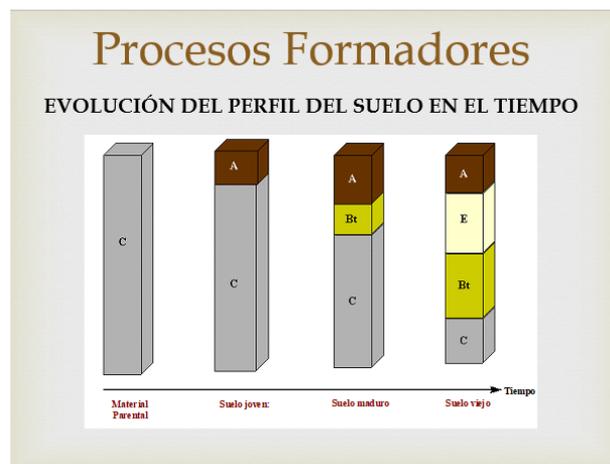


Figura 1. Transformación de un "no suelo" en suelo

Los procesos formadores fundamentales son la *meteorización* en sus diferentes formas y la *horizontalización* pero existen otros muchos procesos que pueden diferenciarse en cuatro tipos en atención a los cambios que se producen en los componentes del suelo, ya sea en las partículas como en el espacio poroso que hay entre ellas (Figura 2).

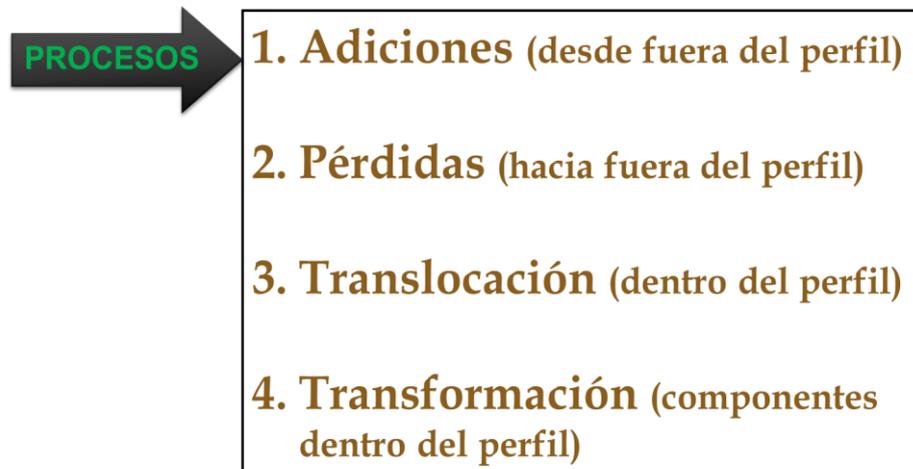


Figura 2. Tipos de procesos formadores del suelo

La gleyficación es un proceso formador de translocación que implica el movimiento de cationes solubles en el agua del suelo. Los procesos de translocación de materiales en el suelo son:

1. *De carácter genérico*
 - 1.1. *Eluviación*
 - 1.2. *Iluviación*
 - 1.3. *Lixiviación*
 - 1.4. *Acumulación*

2. *Materiales transportados por el agua*
 - 2.1. *Calcificación/ Descalcificación*
 - 2.2. *Carbonatación /Descarbonatación*
 - 2.3. *Gypsificación/Desgypsificación*
 - 2.4. Gleyficación**
 - 2.5. *Salinización/Desalinización*
 - 2.6. *Sodificación*
 - 2.7. *Alcalinización/Desalcalinización*
 - 2.8. *Argiluviación*
 - 2.9. *Silicación/Desilicación*
 - 2.10. *Laterización*
 - 2.11. *Podsolización*

3. *Movimiento del propio suelo*
 - 3.1. *Argiloturbación*
 - 3.2. *Bioturbación*
 - 3.3. *Crioturbación*



El presente artículo se ha estructurado atendiendo a los siguientes puntos:

1. Resumen
2. Introducción
3. Objetivos
4. Desarrollo
5. Cierre
6. Bibliografía

3 Objetivos

El lector de este documento será capaz de:

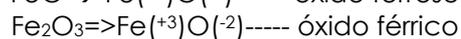
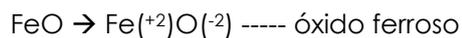
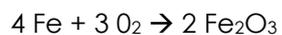
- Entender las peculiaridades del proceso formador de gleyficación.
- Identificar las condiciones ambientales que determinan la anoxia en el suelo y la coloración característica de este al producirse el proceso de gleyficación.
- Aplicar los conocimientos adquiridos a la formación de los horizontes del suelo.

4 Desarrollo

4.1 Gleyzación

La gleyzación es un proceso natural de formación de los suelos en el que se produce el gley. La gleyzación comprende la reducción y segregación o eliminación del Hierro en condiciones anaeróbicas que han sido causadas por saturación de agua.

En condiciones de hidromorfismo continuo y bajo condiciones de saturación, el hierro pasa de forma férrica a forma ferrosa (valencia +2).



Esto provoca una coloración azul-grisácea, que da lugar al gley. Es en dicha situación, cuando todos los óxidos de hierro que dan coloración marronácea – rojiza son eliminados y se produce una homogeneización del perfil, dando lugar a matrices completamente grisáceas (Figura 3).



Figura 3: Gley en la Albufera de Valencia (Matriz grisácea)

La reducción se da en la combinación simultánea de las siguientes condiciones: presencia de materia orgánica, ausencia de suministro de oxígeno y presencia de microorganismos anaeróbicos en un ambiente adecuado para su crecimiento.

4.2 Pseudogleyización

Si la saturación es menos severa y es transitoria, la fluctuación de la capa freática del suelo atraviesa fases de desecación más o menos largas con otras de saturación de los poros por agua. En esa alternancia de condiciones oxidantes y reductoras, aparecen manchas rojas debidas a compuestos férricos, además de manchas verdosas y grises debido a los ferrosos. Es entonces cuando se dice que el horizonte presenta un color abigarrado o moteado.

El ion ferroso (existente en condiciones de saturación) es oxidado de nuevo a férrico (con el consiguiente cambio de valencia +3). En estos casos, se produce un moteado dando lugar a las características redoximórficas. La presencia de moteado en una matriz reducida es típica en los humedales, viéndose claramente en la zona radicular (Figura 4), donde se observa una matriz reducida con canales de color rojizo debido al aporte de oxígeno por parte de las raíces.

Debido a que el ion ferroso es más móvil que el férrico la gleyización favorece la eluviación, dando como resultado un lavado del horizonte superior con una acumulación más profunda del hierro o bien con un lavado del mismo a capas profundas. El hierro también puede ascender por capilaridad desde la capa freática hasta la parte más baja de la rizosfera.



Figura 4: Moteado de un suelo hidromorfo por raíces

4.3 Procesos formadores similares y/o contrapuestos

Además de la reducción del hierro, se puede producir la reducción del manganeso, el cual pasa a la solución del suelo con más facilidad que el hierro, mientras que para oxidarse (inmovilizándose) requiere unas condiciones oxidantes más fuertes que las que necesita el hierro. Al final, tiende a eliminarse del suelo y cuando se acumula lo hace formando nódulos y cutanes de color negro, de forma totalmente distinta a las condiciones redox del hierro reducido u oxidado.

4.4 La gleyzación y el perfil del suelo

4.4.1 Horizontes genéticos B_g y C_g

Como hemos visto la gleyzación supone la homogeneización del perfil del suelo y la presencia de una matriz reducida que puede darse en horizontes B o C. Para indicar las condiciones gley, se utiliza el subíndice g, que indica que el hierro fue reducido y removido durante la formación del suelo, o que la saturación con agua estancada lo ha preservado en un estado reducido.

La mayoría de las capas afectadas tienen un croma de 2 o menos, y muchas tienen concentraciones redox. El croma bajo puede representar el color del hierro reducido o el color de las partículas de arena y limo no recubiertas de las cuales el hierro ha sido removido. El símbolo g no se usa para los materiales del suelo con bajo croma que no tienen antecedentes de saturación, como algunos esquistos o los horizontes E.

Si el símbolo se usa con los horizontes B, implica cambios pedogenéticos adicionales a la gleyzación (por ejemplo, con la estructura del suelo). Si ningún otro cambio pedogenético tiene lugar, el horizonte se designa como C_g .



4.4.2 Características de diagnóstico y clasificación en la Soil Taxonomy

Según la *Soil Taxonomy* (USDA 2014), el gley es utilizado como característica de diagnóstico para la definición de las propiedades de los horizontes en un perfil. Más concretamente se utiliza para definir las condiciones ácuicas de un suelo. En este sentido la presencia de agua en el suelo, da lugar a una saturación y reducción continua o periódica. La presencia de tales condiciones es indicada por rasgos redoximórficos, excepto en los Histosols e Histels, y pueden verificarse por la medición de la saturación y la reducción, excepto en suelos drenados artificialmente.

Más concretamente, la gleyficación se ve reflejada en la *Soil Taxonomy* con los siguientes aspectos:

1.- Concentraciones redox.

Zonas de acumulación aparente de óxidos de Fe-Mn, que incluyen:

Nódulos y concreciones:

Cuerpos cementados que se pueden extraer en forma intacta de la matriz del suelo. Las concreciones se distinguen de los nódulos por medio de su organización interna. Una concreción típicamente tiene capas concéntricas visibles a simple vista, mientras que los nódulos no tienen una estructura con organización interna visible. Los límites son difusos si se forman *in situ* y son abruptos después de la pedoturbación. Los límites abruptos pueden indicar en algunos casos, algunos rasgos relictos en los suelos.

Masas:

Son concentraciones de sustancias no cementadas dentro de la matriz del suelo

Revestimientos de poros:

Áreas de acumulación a lo largo de los poros que pueden estar revistiendo superficies o impregnando a la matriz adyacente a los poros.

2.- Empobrecimientos redox.

Son zonas de bajo croma (cromas menores a los de la matriz) donde los óxidos de Fe-Mn solos o en combinación con la arcilla han sido eliminados incluyendo:

Empobrecimientos de hierro, es decir, zonas con bajos contenidos de óxidos de Fe y Mn, pero que presentan un contenido de arcilla similar al de la matriz adyacente (con frecuencia son referidos como albanes o neoalbanes)

Empobrecimientos de arcilla, es decir, zonas que contienen bajas cantidades de Fe, Mn y arcilla (con frecuencia son referidos como revestimientos de limos o esqueletanes).



3.- Matriz reducida.

Esta es una matriz de suelo que tiene bajo croma, pero que al menos cambia en el hue o en el croma dentro de los primeros 30 minutos después de haber sido expuesto el material del suelo al aire.

4.- Suelos sin características redox

En suelos que no tienen rasgos redoximórficos visibles, una reacción a la solución dipiridil-alfa,alfa satisface los requisitos de rasgos redoximórficos.

4.4.3 Características y clasificación en la WRB

Según la *World Reference Base* (WRB, 2015), los suelos afectados por agua freática, subacuáticos y de áreas de mareas se clasifican como Gleysols. Su principal característica es el desarrollo de propiedades gléyicas que se dan al desarrollarse condiciones reductoras por inundación de los suelos en períodos suficientemente largos para que el oxígeno sea eliminado del medio. A nivel de calificadores, los suelos con condiciones Gley utilizan los prefijos "Gleyic", "Oxygleyic", "Reductigleyic", "Petrogleyic", "Relictigleyic", "Inclinic" y "Uterquic". Cada uno de estos calificadores le asignan unas características diferentes a cada uno de los suelos clasificados.

Para identificar las condiciones gléyicas de los suelos es preciso tener en cuenta la presencia de colores considerados como reductimórficos: color Munsell con un matiz de N, 10Y, GY, G, BG, B, PB, en húmedo matices de 2.5 Y o 5 Y y un croma de ≤ 2 , en húmedo. También se pueden reconocer las condiciones gléyicas al observar moteado alrededor de los canales de las raíces o agregados (Figura 4)

5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos visto en que consiste el proceso formador de suelos de gleyización y la importancia que tienen en la formación de los horizontes del suelo sobre todo en zonas húmedas. Es importante poder reconocer la matriz reducida o las condiciones de reducción de un suelo, así como la oxidación-reducción de la matriz del suelo. Esto provocará unas condiciones específicas que darán lugar al proceso de gleyificación.



6 Bibliografía

6.1 Libros:

Gisbert, JM; Ibáñez, S: "Genesis de Suelos", Ed. Universitat Politècnica de Valencia, 2002.

IUSS Working Group WRB, 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106. FAO, Roma

Porta, J; López-Acevedo, M; Poch, R.M: "Introducción a la edafología: uso y protección de suelos", Ed. Mundi Prensa, 2011, Madrid.

Porta, J; López-Acevedo, M; Roquero, C: "Edafología para la agricultura y el medio ambiente", Ed. Mundi Prensa, 2003, Madrid.

Soil Survey Staff: "Claves para la Taxonomía de Suelos", 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, 2014, Washington, DC.