

Degradación de suelos

Apellidos, nombre	Pachés Giner Maria AV (mapacgi@upvnet.upv.es)
Departamento	Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

1 Resumen de las ideas clave

Para que las sociedades actuales mantengan un nivel de desarrollo es necesario que exploten recursos naturales como el agua y el suelo. La mayoría de nosotros identificamos la importancia del agua como recurso, puesto que nuestra dependencia de ella es directa y, por tanto, hemos aprendido a minimizar su consumo, tratarla y reciclarla. Sin embargo, del otro recurso natural, el suelo, apenas reconocemos y valoramos lo esencial que es para nuestras vidas y la urgente necesidad de conservarlo y protegerlo. Es precisamente esta falta de conciencia general sobre la importancia del suelo lo que ha llevado a denominarlo en muchas ocasiones como el recurso *silencioso*.

El suelo proporciona el medio adecuado para asentar la vida, permite el crecimiento de las plantas, determina los flujos y almacenamiento de agua y protege a los otros medios como el agua y el aire de la contaminación. Por tanto, cualquier actividad humana que afecte a la calidad de este recurso pone en riesgo todas estas funciones, con consecuencias permanentes para el ecosistema y para todas las especies que dependen de él, como la nuestra.

En este documento vamos a ver en qué medida las actividades humanas alteran y degradan el suelo, los diferentes tipos de degradación que se dan y sus principales consecuencias ecológicas, sociales y culturales.

2 Objetivos

Una vez que el alumno lea con detenimiento este documento, será capaz de:

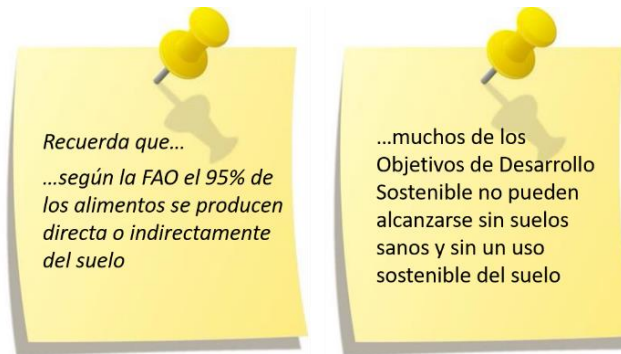
- Definir la degradación de suelos.
- Identificar y describir los distintos tipos de degradación que existen.
- Enumerar y explicar las consecuencias de la degradación a corto y a largo plazo.

3 Introducción

El suelo es un sistema natural abierto y complejo que constituye la capa superior de la corteza terrestre (litosfera), ubicado entre el lecho rocoso y la superficie. Está formado por tres fases, una sólida, una líquida y una gaseosa. La fase sólida presenta una variedad de componentes como partículas minerales (silicatos arcillosos) y componentes orgánicos (seres vivos y compuestos húmicos). La fase líquida corresponde al agua junto con todas aquellas sustancias, orgánicas o inorgánicas, que estén disueltas o en suspensión, y la fase gaseosa es la atmósfera del suelo que ocupa el espacio poroso.

Aunque no lo parezca, el suelo está en continua evolución debido a la acción de los factores formadores (clima, organismos, material parental, tiempo y relieve) y de los procesos que en él suceden como consecuencia del ambiente en el que se desarrollan.

La importancia del suelo radica en la multitud de funciones ecológicas, socioeconómicas y culturales que desempeña. La más evidente de las funciones es la producción de biomasa, incluyendo la agricultura que proporciona alimentos para la población y la silvicultura que es fuente de materias primas fundamentales para la supervivencia de las especies.



Los suelos son considerados reserva de la biodiversidad por el gran número de especies que viven en él, formando complejas comunidades con alto valor funcional. Los suelos intervienen y regulan los ciclos biogeoquímicos de los elementos clave para la vida como el C, el N y el P. Además, juega un papel importante en el ciclo hidrológico captando, filtrando y almacenando agua que permite posteriormente la recarga de acuíferos. El suelo ejerce una función protectora frente a la contaminación de otros medios, porque retiene contaminantes evitando que estos lleguen a las aguas subterráneas y los transforma en formas no tóxicas por la acción microbiana.

El suelo es el mayor sumidero de carbono que existe en la naturaleza y, dadas las circunstancias mundiales de cambio climático, esta función cobra mucha importancia. El suelo es capaz de fijar y almacenar el carbono impidiendo así que el CO₂, que es uno de los principales gases de efecto invernadero, se libere a la atmósfera. La acción de los productores primarios permite la transformación del carbono inorgánico en materia orgánica que se acumula en el suelo por amplios periodos de tiempo. Por último, el suelo es el soporte físico para todas las actividades antropogénicas (industria, urbanismo, infraestructuras turísticas, carreteras etc.) y es patrimonio geológico y arqueológico.

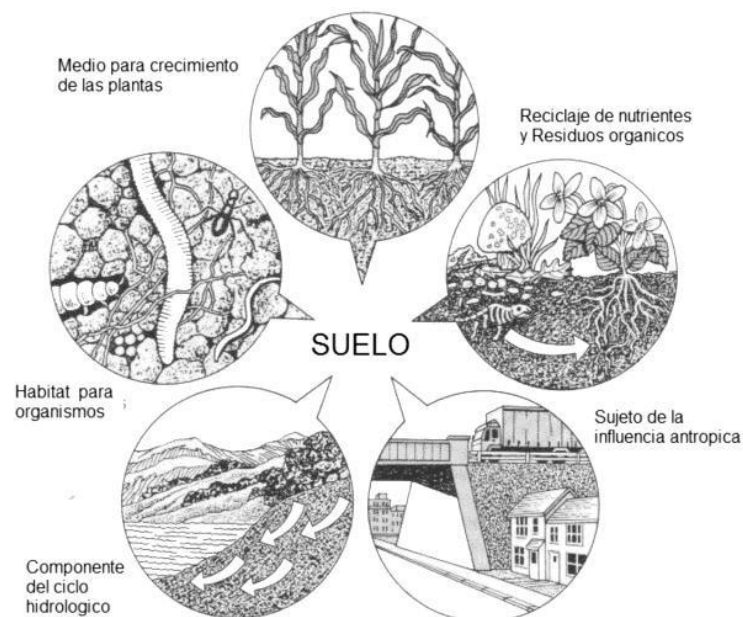


Imagen 1. Funciones del suelo (Dubbin, 2001)

El suelo es considerado un recurso finito y no renovable en una escala de tiempo humano, dado la lenta tasa de formación (de 0.01 a 7.7mm/año; tasa promedio de 0.1mm/año) (Morgan1995). Sin embargo, las presiones humanas sobre este recurso lo han llevado a límites críticos debido a su destrucción y alteración irreversible. Por una parte, el rápido crecimiento de la población mundial demanda mayor cantidad de alimentos, que a su vez exige destinar más tierra a la agricultura intensiva explotando el suelo y alterándolo enormemente. Por otra parte, este aumento de la población global y los cambios en la conducta de la sociedad hacen que la mayoría de las actividades antrópicas requiera de una ocupación del territorio permanente, (urbanización o la implantación de infraestructuras civiles, etc.) provocando la pérdida irrecuperable del recurso. Todas estas presiones acaban agotando el suelo que pierde su carácter multifuncional y genera muchos problemas medioambientales.

Sabías que...

...en 1937, el presidente de los Estados Unidos Franklin D. Roosevelt dijo "La nación que destruye su suelo se destruye a sí misma".



Por tanto, un uso y gestión del suelo apropiados son premisas básicas y fundamentales para lograr el desarrollo sostenible. Actualmente, todos los países se enfrentan al desafío de la gestión global de sus suelos para protegerlos y prevenir su deterioro.

4 Desarrollo

Fíjate en las siguientes imágenes....



¿Qué crees que tienen en común estas imágenes?

Las diversas funciones que realiza el suelo nos permiten comprender la importancia de mantener este recurso, tanto en cantidad como en calidad. Sin embargo, hoy día el suelo se ve sometido a multitud de acciones que lo degradan hasta límites irreversibles. A continuación, vamos a ver:

- El concepto de degradación de suelos.
- Los diversos tipos de degradación de suelos.
- Las consecuencias a corto y largo plazo de este fenómeno.

4.1 ¿Qué es la degradación de suelos?

Existen varias definiciones para la degradación de suelos. La FAO-UNESCO define la degradación del suelo como un cambio en la salud del suelo, resultando en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios.

Otras definiciones apuntan a que degradación es toda modificación que conduzca a su deterioro y con ello la pérdida de la calidad del suelo, entendiéndose ésta como capacidad para mantener la productividad, mantener o mejorar la calidad del aire y/o agua y retener contaminantes.

Independientemente de la definición lo que queda patente es que, por una parte, la degradación es consecuencia directa de la utilización del suelo por el hombre para actuaciones directas (agrícola, forestal, ganadera, agroquímicos y riego) o indirectas (actividades industriales, eliminación de residuos, transporte, etc.) y por otra, que los suelos degradados no pueden proporcionar los bienes y servicios normales de un suelo de calidad y este hecho genera problemas globales.

4.2 Tipos de degradación de suelos

Todas las actuaciones humanas que conllevan a la degradación del suelo se pueden agrupar en cuatro grandes tipos:

- **Pérdida de fertilidad del suelo.** El suelo pierde capacidad productiva debido a procesos que deterioran y alteran su composición química, física y biológica. La alteración química se origina cuando: *a)* disminuye la cantidad de nutrientes esenciales para las plantas, como el N o el P, *b)* aumenta la acidificación del suelo, muchas veces como consecuencia de las deposiciones ácidas procedentes de la atmósfera, *c)* se produce una salinización por uso de agua de riego de mala calidad, que acaba afectando a las raíces de las plantas y a su capacidad para absorber agua y nutrientes, *d)* al aumentar la toxicidad por liberación o concentración de determinados elementos químicos.

El segundo tipo es la alteración física. Esta es debida a diversas actuaciones que se realizan sobre el suelo y aumentan la compactación de las capas superficiales, reduciendo su permeabilidad y afectando a la porosidad. Cuando esto sucede se merma la capacidad de almacenamiento del agua y de circulación del aire, aumentando por tanto la escorrentía superficial. Y, por último, la degradación biológica debida al

deterioro en la cubierta vegetal por prácticas como el aclareo, la quema de arbustos, el pastoreo y cultivos intensivos, etc. Todo esto hace disminuir la cantidad de materia orgánica aportada al suelo, fomentando la pérdida de la estructura por falta del complejo arcillo-húmico, con el consiguiente aumento de la erosionabilidad.

Todas estas alteraciones actúan conjuntamente disminuyendo la capacidad de producir biomasa/alimento del suelo. Sin embargo, la necesidad de mantener una productividad alta que permita abastecer a toda la población del planeta requiere añadir a los suelos cada vez más fertilizantes. El exceso de éstos, junto con los herbicidas y pesticidas para el control de plagas, contribuye al deterioro de la calidad del agua que retroalimenta la degradación del suelo.

- **Erosión.** La erosión es la pérdida selectiva de materiales del suelo por la acción del agua y/o el viento. Existe un tipo de erosión asociada a causas naturales o geológicas que es necesaria, puesto que actúa eliminando lentamente las capas superiores de los suelos y permite la incorporación de materiales nuevos al suelo. Sin embargo, la erosión de origen antrópico actúa de manera rápida y puede ser debida a cualquier actividad humana en la que se exponga al suelo. La erosión del suelo lleva asociada la pérdida de la capa más superficial del suelo que es la más fértil, fomentando la pérdida de productividad y reduciendo la capacidad de retener agua.

- **Sellado.** Es un tipo de degradación y pérdida de suelos debido al recubrimiento de éstos con superficies duras e impermeables (*soil sealing*) ocasionado por la urbanización, la industrialización o la implantación de infraestructuras civiles. El sellado se ha convertido en un serio problema a medida que el número de habitantes se ha ido incrementando de forma rápida, y con ellos la necesidad de viviendas, industrias e infraestructuras-embalses, carreteras, aeropuertos, etc. Además, el problema se agrava cuando estas infraestructuras se instalan en los suelos más fértiles y productivos (vegas de los ríos, llanuras costeras, deltas, etc.) compitiendo y desplazando a la agricultura y a los ecosistemas naturales. El sellado conduce a la pérdida irreversible de suelos, la fragmentación del territorio y a la disminución de la biodiversidad (Valera et al., 2011).

Sabias que...

En la Unión Europea el sellado es la principal causa de degradación del suelo en los países más industrializados y poblados de Europa...

Actualmente, millones y millones de hectáreas se encuentran sepultados bajo asfalto y cemento, llegando a superar en ciertos países más del 20% de su territorio.



Actualmente el problema no solo se debe a un incremento de la población, sino que también es el resultado de un cambio de comportamiento de la sociedad en relación con el uso del territorio (EEA, 2006b). La Carta Europea del Suelo (suscrita con fecha de 30 de mayo de 1972 por el Comité de Ministros del Consejo de Europa) ya puso de manifiesto la necesidad de llevar a cabo un desarrollo urbano organizado, de manera que se cause el menor daño posible a las áreas vecinas, y la necesidad de adoptar medidas de protección adecuadas para minimizar la repercusión de las obras de ingeniería civil sobre los suelos.

- **Contaminación.** El último tipo de degradación es la contaminación de suelos. Según la normativa vigente, un suelo contaminado es aquel cuyas características han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes químicos de carácter peligroso procedentes de la actividad humana, en concentración tal que comporte un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con una serie de criterios y estándares definidos por la norma, y así se haya declarado mediante resolución expresa (Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados). La agricultura (con el uso abusivo de fertilizantes, pesticidas inorgánicos y abonos orgánicos), las explotaciones mineras (que incorporan al suelo elementos tóxicos), el transporte, los procesos industriales (con emisiones atmosféricas y vertidos de residuos industriales), los vertederos y las aglomeraciones de población, han dejado un legado de suelos contaminados en todo el mundo. La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) estimó en 1999 entre 300.000 y 1.500.000 el número de áreas contaminadas en Europa occidental. Estas cifras indican la gravedad del problema y la dificultad de abordar los problemas de contaminación del suelo. Esta dificultad radica en la gran variedad de contaminantes que existen en el medio, con composiciones químicas y comportamiento distintos, y la gran diversidad de suelos (en Europa se han identificado más de 320 tipos de suelo). En las últimas décadas se ha

ido incorporando al ordenamiento jurídico normas y criterios para facilitar una mayor protección de nuestros suelos.

4.3 Consecuencias de la degradación de suelos

La pérdida de nutrientes, tanto de manera directa como indirecta, la modificación de las propiedades fisicoquímicas, el deterioro de la estructura, la disminución de la capacidad de retención de agua, la pérdida física de materiales y el incremento de tóxicos en los suelos son algunos de los factores que desencadenan un empeoramiento generalizado de la calidad del suelo y, por tanto, una disminución de la producción a corto plazo. Una de las consecuencias a corto plazo de la pérdida de suelos productivos es el incremento del precio de los alimentos. La falta de alimentos y su encarecimiento es causa de pobreza y empeoramiento de la salud en la población humana.

...los suelos sanos son necesarios para alimentar a un planeta hambriento....



Fte: FAO

Sin embargo, a largo plazo la consecuencia de la degradación es la desertificación de los suelos. Ésta es definida como la degradación de los suelos de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores, entre ellos las variaciones climáticas y las actividades humanas (Art.1 CLD). La desertificación se produce como consecuencia de una combinación de factores sociales, políticos, económicos y naturales que varían según el lugar y evolucionan con el tiempo. Entre ellos se encuentran factores directos como la distribución de los usos del suelo y las técnicas de explotación o los procesos relativos al clima, y factores indirectos como la presión poblacional, factores socioeconómicos y políticos, y el comercio internacional.

En la actualidad la desertificación no solamente se da en zonas de climas áridos, sino que ésta se extiende también a zonas de Europa meridional y centro-oriental. Por ejemplo, hay extensas áreas de la región mediterránea en las que la degradación es ya tan grave que no se pueden realizar actividades de cultivo con fines económicos, lo que provoca el abandono de terrenos y la despoblación (AEMA, 2000).

La desertificación es un proceso que se autoalimenta y genera inestabilidad económica y política en aquellos países donde se padece. Por este motivo, las consecuencias de la desertificación son extremadamente graves y la lucha contra la desertificación es uno de los retos a los que los Estados Miembros deben enfrentarse.

Sabias que...

...la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la celebración del Día Mundial del Suelo cada 5 de diciembre...

... y declaró 2015 como Año Internacional de los Suelos con el objetivo de incrementar la conciencia ...



Fte: FAO

La extrema gravedad de la desertificación en los suelos motivó la elaboración de la Carta Mundial de los Suelos en la 1ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desertificación, celebrada en Nairobi en 1977. La Carta representó un importante instrumento normativo acordado por los Estados Miembros, cuyos principios debían ser promovidos por la Alianza Mundial sobre los Suelos. Estos principios enunciados en la primera Carta fueron actualizados en base a los nuevos conocimientos científicos, prestando especial atención a los nuevos problemas de contaminación de los suelos y sus consecuencias, la adaptación al cambio climático junto con la mitigación de sus efectos, y las repercusiones de la expansión urbana en la disponibilidad de suelos.

En 2015 los Estados Miembros aprobaron por unanimidad la nueva Carta Mundial de los Suelos como un medio para promover e institucionalizar la gestión sostenible de los suelos en todos los niveles.

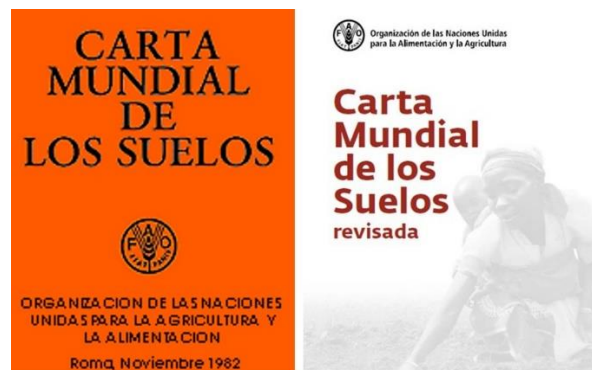


Imagen 1. Carta Mundial de los Suelos

5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos visto las principales funciones que tienen los suelos y la necesidad de mantener este recurso natural en un buen estado. Se han descrito las principales formas de degradación de los suelos (pérdida de fertilidad, erosión, sellado y contaminación) y las actividades antrópicas responsables de estos procesos. Y, por último, se han analizado las consecuencias a corto y a largo plazo de la degradación de nuestros suelos.

De la importancia y magnitud de las consecuencias de la degradación se extrae que, ésta es uno de los aspectos de cambio global más importantes a los que se enfrenta la humanidad y representa un problema de primera magnitud ambiental, científica y socioeconómica.

6 Bibliografía

AEMA. Con los pies en la Tierra: la degradación del suelo y el desarrollo sostenible en Europa. 2000. Environmental issue report No 16.

CLD. 1996. Convenio de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular África.

Dubbin, W.E: "Soils" The Natural History Museum, London.2001

EEA; "Urban soil sealing in Europe" 2011. <https://www.eea.europa.eu/articles/urban-soil-sealing-in-europe>

EEA; "Urban sprawl in Europe. The ignored challenge," EEA Report 10, European Environment Agency, Copenhagen 2006.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE núm. 181, de 29/07/2011.

Morgan, R.P.C: "Soil erosion and Conservation". Longman Limited, Essex, England, 1995.

Valera, A.; Añó, C.; Sanchez, J: Cincuenta años (1956-2006) de crecimiento urbano y degradación de suelos por sellado antropogénico en el término municipal de Valencia. 2011, Anales de Geografía, 32 (2), ISSN: 0211-9803.

http://dx.doi.org/10.5209/rev_AGUC.2011.v31.n2.37016