

La Problemática de los Suelos en España

SERGIO LORENZO GARCÍA¹

Universidad de Salamanca

sergi23_lg@hotmail.com

SUMARIO

El problema de los suelos es un auténtico desconocido para casi toda la población española, sin embargo, no llegamos a comprender lo importante que es conservarlos. En este breve artículo voy a intentar llevar esta parte desconocida de la naturaleza al conocimiento del lector, sin pretender hacer conciencia o política en ello, pero sí intentando que la próxima vez que nos hablen del tema o algo relacionado, tengamos en cuenta el gran y escaso regalo que se nos ha dado.

Palabras clave: suelo, degradación, contaminación, depuración.

SUMMARY

The problem of soils is an unknown authentic for almost the entire of population, however, we don't understand how important is to keep up our soils. I will try carry out this unknown part of environment to the reader without making policy with it but trying the next time that somebody talk about this problem us, we understand how important are our soils.

Key words: soils, degradation, pollution, purification.

¹ Sergio Lorenzo García es estudiante de tercero de Grado en Ciencias Ambientales en la Universidad de Salamanca.

1. INTRODUCCIÓN

Antes de presentar cualquier dato o problema sobre el suelo es necesario aportar una definición del mismo y de la ciencia que lo estudia llamada Edafología.

Entendemos como *suelo* el cuerpo natural que consiste en capas de suelo compuestas de materiales de minerales meteorizados, materia orgánica, aire y agua. Por otro lado, la Edafología es la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que lo rodea.

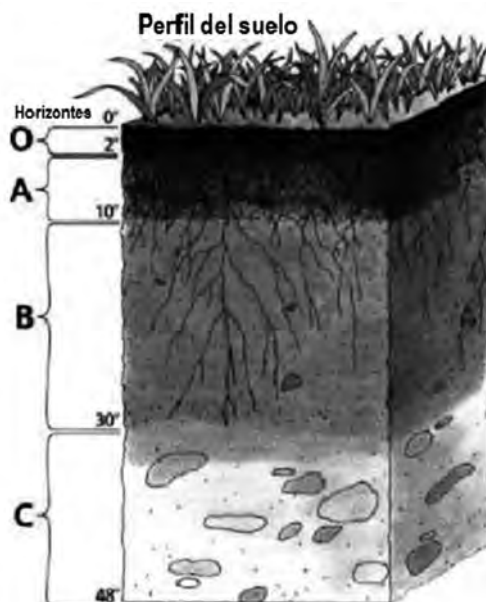
1.1. ¿QUÉ ES UN SUELO Y CÓMO SE FORMA?

El suelo no es una simple capa de la corteza terrestre, es una estructura compleja dividida en diferentes partes. El clima y los organismos al actuar sobre una roca que posee un cierto relieve y durante un determinado tiempo (miles de años), dan lugar a la formación de un suelo.

Al morir los vegetales y animales que colonizan el suelo, sus restos se acumulan y sufren los efectos de la meteorización, mediante la cual dichos restos se transforman hasta perder por completo su estructura vegetal o animal. Esta operación puede conducir a dos procesos:

1. La Mineralización, es decir, su descomposición en formas inorgánicas más sencillas.
2. La Humificación, es decir, su reestructuración y polimerización hacia nuevas combinaciones orgánicas.

Los procesos de formación de suelos conducen a la diferenciación de unas capas con textura, estructura, color, etc. diferentes llamados *horizontes*. Al conjunto de horizontes se le llama *perfil*, que representa un corte vertical del suelo desde la superficie a la roca madre.



Fuente: <http://4.bp.blogspot.com>

1.2. TIPOS DE HORIZONTES

a) Orgánicos

H – Horizonte orgánico formado por acumulación de material orgánico depositado sobre la superficie, que está saturado de agua durante periodos prolongados de tiempo.

O – Igual que el anterior pero que no está saturado de agua (capa de hojarasca de los suelos típicos de los bosques).

b) Horizontes Minerales

A – Horizonte mineral formado en o cerca de la superficie que posee una determinada acumulación de materia orgánica humificada, íntimamente asociada a la fracción mineral.

E – Horizonte mineral que posee una elevada concentración de minerales resistentes, en la fracción arena, como resultado de una pérdida de arcilla.

B – Horizonte mineral en el cual la estructura de roca está destruida y se caracteriza por una o más de las siguientes propiedades:

- Concentración iluvial de arcilla (Bt).
- Concentración iluvial de humus (Bh).
- Concentración de sesquióxidos (Bs).
- Alteración de la roca madre (neoformación de arcillas), con pérdida de la estructura original de la roca (aparición de una estructura edáfica-granular, en bloques, etc.) y la aparición de un color típico del suelo (rojo, pardo, etc.) (Bw).

C – Horizonte mineral o capa de material geológico no consolidado, a partir del cual se supone que se ha formado el solum.

R – Capa de roca continúa y dura.

2. UN PROBLEMA RECIENTE

La Edafología como tal se instituye en España en 1923, a raíz de la creación de la Asociación Internacional de Ciencia del Suelo. Su objetivo era “el estudio del suelo en sus aspectos físico, químico, biológico y geográfico”.

En España se produjo un proceso evolutivo en el que la Fisiología Vegetal, la Química, la Geología Agrícola, la Geografía, la Agronomía y la Dasonomía, fueron aportando ideas de la propia tradición de cada disciplina, hipótesis, métodos de investigación y análisis, que poco a poco crearon lo que hoy conocemos como la “Ciencia del Suelo”.

Juan Dantín Cereceda (1922) introdujo la noción de “Tipos de suelos” distribuidos en función de las condiciones climáticas de cada región. Fue un gran innovador en la materia debido a que introdujo una visión dinámica de la formación de suelos.

La problemática de los suelos así como su relación con otros recursos aparece a partir de los años 80, de ahí que digamos que es algo reciente aunque muy importante debido a la velocidad a la que se produce. La preocupación por lo ambiental emergió como una apuesta de innovación en metodologías y objetos de estudio, creando un espacio interdisciplinar en construcción a día de hoy. Fue la irrupción de la agricultura industrializada la que provocó esta preocupación, debido a que implicó una pérdida/detrimento de la fertilidad natural del suelo, tanto por la transformación de las rotaciones de cultivo como por la reestructuración de la cabaña ganadera para una agricultura de expansión. Este cambio agrícola tiene una conexión necesaria con todos los trabajos de historia forestal.

3. PRINCIPALES PROBLEMAS DEL SUELO ESPAÑOL

3.1. LA PROBLEMÁTICA DE LA UTILIZACIÓN DEL SUELO. CONCEPTO DE DEGRADACIÓN

La degradación del suelo es la consecuencia directa de su utilización por parte del hombre, bien como resultado de actuaciones directas como la actividad agrícola, forestal, ganadera, agroquímicos y riego; o por acciones indirectas, como son las actividades industriales, eliminación de residuos, transporte, etc.

La degradación de los suelos tiene importantes consecuencias. Si solo nos referimos a las del suelo en sí mismo, nos encontramos algunas como:

- Deterioro de la estructura; la compactación del suelo produce una disminución de la porosidad que origina una reducción del drenaje y una pérdida de la estabilidad.
- Disminución de la capacidad de retención de agua; por degradación de la estructura o por pérdida de suelo.
- Pérdida de elementos nutrientes; puede ser de manera directa, bien al ser eliminados por las aguas que se infiltran en el suelo o bien por erosión a través de las aguas de escorrentía, o de una forma indirecta, por erosión de los materiales que los contienen o que podrían fijarlos.

En España la desertificación se ha asociado principalmente con la erosión, especialmente con la erosión en el medio natural. Esta identificación, todavía activa en muchos ámbitos, no puede seguir sustentándose ni desde un punto de vista científico ni desde el punto de vista de las implicaciones socio-económicas que suelen asociarse a los procesos de desertificación. Un número creciente de trabajos de investigación muestran que la mayoría de las tasas de erosión que se habían estimado en medios naturales y semi-naturales en España, y todavía en uso, están considerablemente sobrestimadas por diversas razones metodológicas.

En nuestro país los principales problemas de erosión del suelo se localizan en zonas agrícolas marginales sobre materiales sueltos y altas pendientes; áreas donde los subsidios de la PAC han promovido la expansión de olivos y almendros. La otra fuente de problemas de erosión en sistemas agrarios deriva de la proliferación de invernaderos en las sierras costeras y áreas de elevada pendiente en Murcia y Almería. La construcción de estos invernaderos, que en ocasiones ocupan extensiones muy grandes en las faldas de las sierras costeras, requiere grandes movimientos de tierra, similares a veces a los requeridos por las canteras. A pesar de ello, estos procesos no están considerados en los planes nacionales de lucha contra la erosión, como el Plan de Acción Nacional para combatir la Desertificación y el Plan Nacional de Acciones Prioritarias de Restauración Hidrológico – Forestal y Control de la Erosión.

No obstante, y al menos en España, el proceso que realmente está causando mayor pérdida irreparable de suelo fértil, como recurso natural no renovable, no es la erosión sino la urbanización y ocupación de los valles fluviales de regadío tradicional y otros de alto valor agrícola con edificaciones, carreteras y otras infraestructuras. Ya en 1992 el país europeo más afectado era España, que era a la vez el país con menor proporción de suelos de alto valor agrícola y el país en el que la pérdida anual por urbanización de este tipo de suelos de alta calidad era mayor. En la actualidad asistimos a una grave aceleración de este preocupante proceso, al calor de una especulación urbanística generalizada.

Constituye una paradoja la aparente preocupación en torno a la erosión en áreas de baja calidad agrícola, como las zonas de margas, cuando los suelos realmente fértiles de los valles agrícolas están desapareciendo irreversiblemente bajo la urbanización y ocupación por distintas infraestructuras, sin que ello suscite una especial preocupación.

3.2. DESERTIFICACIÓN EN ESPAÑA: UN PROBLEMA DE GESTIÓN INSOSTENIBLE DEL AGUA

El crecimiento descontrolado del regadío en el Sureste Ibérico, al que recientemente se ha unido la proliferación urbanística, está generando una intensiva explotación de los acuíferos sin precedentes. El regadío en la cuenca del río Segura consumía ya en 1995 el 22,5% de los recursos renovables, lo que supone la mayor presión sobre los sistemas naturales de todos los países mediterráneos europeos. Este consumo, muy por encima de los recursos disponibles, se sustenta en una generalizada sobreexplotación de los acuíferos.

La sobreexplotación de toda la cuenca entre 1983 y 2005 ha crecido a un ritmo exponencial, con una tasa de crecimiento del 15,3% anual, lo que implica que el volumen de sobreexplotación incluye el descenso de los niveles piezométricos, la progresiva salinización de muchos acuíferos, la desaparición de numerosas fuentes y manantiales, la degradación de diversos humedales (incluidas surgencias dentro del propio río), el agotamiento de las aguas de reserva y la degradación del paisaje y pérdida del valor escénico de manantiales y humedales. En áreas costeras como Mazarrón o Águilas, la sobreexplotación de acuíferos ha ocasionado la pérdida del 85% de los caudales de manantiales existentes en 1916.

3.3. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Un suelo se puede degradar al acumularse en él determinadas sustancias en altas concentraciones de manera que repercuten negativamente en su comporta-

miento. Dichas sustancias, en altos niveles de concentración, se vuelven tóxicas para los organismos del suelo. Se trata pues de una degradación química que provoca la pérdida parcial o total de la productividad del suelo.

Hemos de distinguir entre contaminación natural, frecuentemente endógena y contaminación antrópica, siempre exógena.

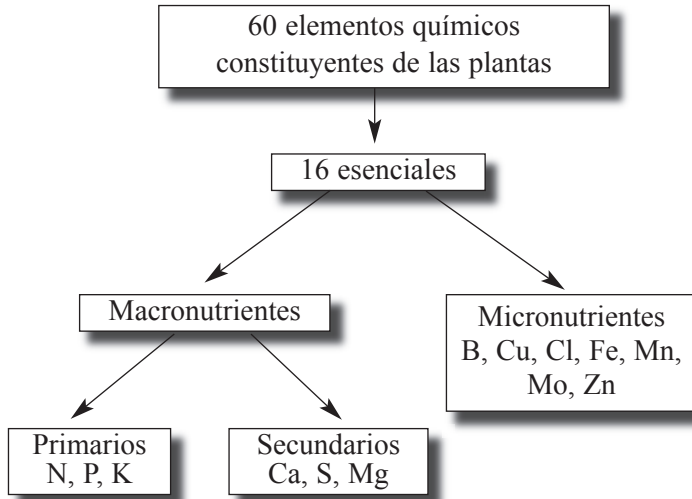
3.3.1. *Contaminación natural*

Un ejemplo de contaminación natural es el proceso de concentración y toxicidad que muestran determinados elementos metálicos, presentes en los minerales originales de algunas rocas a medida que el suelo evoluciona.

3.3.2. *Contaminación antrópica*

En lo que se refiere a contaminación antrópica, el ejemplo mas paradigmático sería el de la contaminación por fitosanitarios. Si ha habido un tipo creciente de contaminación, sin duda, esa ha sido la provocada por los fitosanitarios, pero para entender mejor el problema que supone, hay que explicar cómo se produce. Así nos encontramos que las plantas sintetizan sus alimentos a partir de elementos químicos que toman del aire, agua y suelo. Existen 60 elementos químicos constituyentes de las plantas, de los cuales 16 son esenciales y los podemos dividir como macronutrientes (primarios y secundarios) y micronutrientes u oligoelementos. Aparte se encuentran el carbono, hidrógeno y oxígeno que los toman las plantas del aire y del agua. El CO₂ y H₂O representan en la práctica la única fuente de energía para sus reacciones de síntesis.

La diferencia que existe entre macronutrientes primarios y secundarios, es que para estos últimos, las cantidades existentes en los suelos son, en general, suficientes para los requerimientos que necesitan las plantas y son tomados directamente del suelo, sin que se produzcan normalmente deficiencias.



Fuente: <http://www.edafologia.net/conta/tema14/intro.htm>

Una situación problemática bastante generalizada, es la que se deriva de la aplicación abusiva de fertilizantes en el suelo con el fin de aumentar el rendimiento de las cosechas, perdiendo en esos momentos los fertilizantes su acción beneficiosa y pasando a ser contaminantes del suelo. Los fertilizantes contienen N, P, K, bien por separado, o en productos formados por mezclas de diversos elementos. Pueden ser minerales inorgánicos u orgánicos. Los efectos que pueden tener estos componentes en el suelo son diversos, pero sin duda el nitrógeno y el fósforo son los que adquieren una mayor importancia.

- a) Fertilizantes Nitrogenados: las sales de nitrato son muy solubles, por lo que la posibilidad de que se produzca la lixiviación del anión es elevada y más teniendo en cuenta el bajo poder de adsorción que presentan la mayoría de los suelos para las partículas cargadas negativamente. El problema ambiental más importante relativo al ciclo del N, es la acumulación de nitratos en el subsuelo que, por lixiviación, pueden incorporarse a las aguas subterráneas o bien ser arrastrados hacia los cauces y reservorios superficiales. En estos medios los nitratos también actúan de fertilizantes de la vegetación acuática, de tal manera que, si se concentran, puede originarse la eutrofización del medio. En un medio eutrofizado, se produce la proliferación de especies como algas y otras plantas verdes que cubren la superficie. Esto trae como consecuencia un elevado consumo de oxígeno y su reducción en el medio

acuático, así mismo dificulta la incidencia de la radiación solar por debajo de la superficie. Estos dos fenómenos producen una disminución de la capacidad autodepuradora del medio y una merma en la capacidad fotosintética de los organismos acuáticos. La lixiviación de nitratos hacia el subsuelo puede contaminar los acuíferos subterráneos, creando graves problemas de salud si se consume agua rica en nitratos, debido a su transformación en nitritos por participación de unas bacterias existentes en el estómago y vejiga urinaria. A su vez los nitritos se transforman en ciertos compuestos cancerígenos, que afectan al estómago e hígado. La cantidad de nitratos que se lixivian hacia el subsuelo depende del régimen de pluviosidad y del tipo de suelo. La mayoría de los suelos poseen abundantes partículas coloidales, tanto orgánicas como inorgánicas, cargadas negativamente, con lo que repelerán a los aniones, y como consecuencia, estos lixiviarán con facilidad a los nitratos. Por el contrario, muchos suelos tropicales adquieren carga positiva y por tanto, manifiestan una fuerte retención de los nitratos. La textura de los suelos es un factor importante en relación con la lixiviación. Cuanto más fina sea la textura más capacidad de retención presentarán.

- b) Fertilizantes Fosfatados: el fósforo es después del nitrógeno, el segundo elemento en importancia para el crecimiento de las plantas. La falta de este elemento en el suelo puede impedir que otros sean absorbidos por las plantas (por ejemplo, las leguminosas necesitan determinada cantidad de fósforo para poder fijar nitrógeno). Desde el punto de vista químico el fósforo puede encontrarse de modo inorgánico, orgánico, adsorbido o asimilable. Se puede concluir que el impacto ambiental de los abonos fosfatados es idéntico al del nitrógeno.

4. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

De todos los problemas nombrados anteriormente, hay uno que se sitúa entre los de mayor importancia, y ese es sin duda el de la ordenación del territorio. Debido a la mala planificación que se lleva a cabo respecto a dónde debe estar situada cualquier infraestructura, ya sean viviendas, vías de comunicación o cualquier construcción dedicada a una actividad económica, se pierde una gran cantidad de suelos que serían útiles para cultivar o repoblar.

La implantación de la Ordenación del Territorio (en adelante OT) en las Comunidades Autónomas ha resultado un proceso bien largo que prácticamente acaba de culminarse. Desde que en 1983 se aprobó la primera Ley de OT por la

Comunidad Autónoma de Cataluña, hasta el año 2001 en que se aprobó la legislación extremeña, han transcurrido casi veinte años. Este ha sido, por tanto, el período de tiempo que se ha requerido para construir el edificio jurídico-administrativo de la OT en España. La OT se materializa mediante un Plan y la mayoría de las CC.AA. han puesto en marcha estos instrumentos, por lo que probablemente no sea posible seguir diciendo que ésta es una experiencia aún por conformar. En todo caso, ya se pueden establecer conclusiones generales, aunque éstas puedan estar llenas de matices y no sean aún definitivas porque, ciertamente, el desarrollo de esta función pública en las distintas CC.AA. presenta aún situaciones muy diferenciadas.

La planificación territorial es algo que surge cuando se constata que nuestros territorios sufren unas administraciones estructuradas en compartimentos estancos, cada una de las cuales suele tener una visión parcial y sesgada del territorio. Hay quien piensa que lograr un enfoque integrado de la administración territorial exige de una nueva cultura. Desde luego, una administración que gestionase desde principios integradores exigiría de intervenciones de carácter transversal que no constituyen una práctica habitual en ninguno de los niveles administrativos de nuestro modelo de Estado. Hoy, el instrumento empleado en la planificación, el Plan, tiene carácter reglado y compromete y obliga en el marco de un expediente administrativo, lo que no resulta de fácil implantación, debido a esos compartimentos estancos a los que hemos hecho referencia. Reconociendo pues, que un Plan debe ser a la vez estratégico y también regulador (algunos señalan que a la manera de los planes urbanísticos), no necesariamente, en tanto que instrumento, tiene que ser estructural, dado que puede diseñarse una organización funcional que sea tanto estratégica como reguladora (existen precedentes en el ámbito de la planificación académica, como son los campus territoriales de la UNED).

En todo caso, se hace necesario introducir el concepto de planificación territorial estratégica. Este concepto, a la par más amplio y preciso, se caracteriza según los expertos tanto por una reformulación estratégica de la posición económica, política y cultural de un territorio concreto en el marco de la globalización, como por optar a una nueva gobernanza territorial. En realidad, sería más sencillo decir que la planificación estratégica de carácter administrativo requiere de prácticas de gobierno que, hoy por hoy, no le acompañan.

El problema de estas prácticas de gobierno a menudo se presenta debido a que los intereses puestos en ciertas actividades que puedan suponer un beneficio económico no son compatibles con los sitios donde se sitúan y se llevan a cabo. Esto ocurre cuando el estudio previo que se debería llevar a cabo antes de destinar un cierto terreno a cualquier tipo de construcción o actividad, o no se lleva a cabo o si se lleva no se hace ni de manera adecuada ni por los profesionales que serían los más pro-

picios para hacerlo. Habría que pararse a pensar aunque fuera por un momento, que hay ciertas áreas que sólo habría que dedicar a actividades agrícolas sostenibles o como ya he dicho anteriormente a la repoblación forestal, que en un futuro no muy lejano e incluso en el mismo presente son mucho más importantes para nuestra supervivencia que cualquier actividad que implique la pérdida de suelo.

5. CAPACIDAD DE AUTODEPURACIÓN Y LAS PROPIEDADES DEL SUELO

Como bien se ha expuesto anteriormente, los suelos pueden llegar a ser objeto de una gran contaminación; no obstante, tienen un poder auto depurador que aparecerá en menor o mayor medida, dependiendo de su estructura y composición.

El suelo es un sistema abierto en el espacio y en el tiempo, es decir, evoluciona transformándose hasta alcanzar el equilibrio con las condiciones ambientales y a partir de ese momento tiende a permanecer estable, de manera que puede considerarse como un sistema depurador que es capaz de degradar o inmovilizar los contaminantes. El poder de amortiguación de un suelo representa la capacidad que tiene para inactivar los efectos negativos de los contaminantes. Esta beneficiosa acción se puede ejercer por varios mecanismos:

- Neutralización
- Degradación biótica o abiótica
- Adsorción
- Complejización
- Insolubilización

La capacidad depuradora depende fundamentalmente de determinadas características de los horizontes superficiales:

- a) La actividad microbiológica, que facilita la descomposición e inmovilización de los contaminantes.
- b) La arcilla y la materia orgánica, que mediante reacciones fisicoquímicas adsorben a los contaminantes y permiten su inmovilización o liberación.
- c) La capacidad filtrante, que va a regular la facilidad de penetración de los contaminantes.

El mejor ejemplo para explicar el gran poder de autodepuración que presentan ciertos suelos es el del desastre de la mina de Aznalcóllar en 1998:

El 25 de abril de 1998 se produce la rotura de la presa de contención de la balsa de decantación de la mina de pirita en Aznalcóllar. Como resultado aparece un importante vertido de agua ácida y de lodos muy tóxicos, conteniendo altas concentraciones de metales pesados, de gravísimas consecuencias para la región. El vertido fue de unos 4,5 hm³ y se desbordó sobre las riberas de los ríos Agrio y Guadamar a lo largo de 40 km para los lodos y 10 km más para las aguas, con una anchura media de 400 metros. La superficie afectada fue de 4402 hectáreas.

Afortunadamente, la rápida y competente actuación por parte del ministerio y los suelos por los que discurrieron los vertidos, hicieron que hoy día más del 90% de esas 4402 hectáreas se encuentren limpias y libres de contaminación. Los suelos afectados son Fluvisoles, Fluvisoles vérticos y Regosoles. Estos nombres no son conocidos debido a su especificidad técnica, pero se puede decir que tienen una gran importancia debido a su singularidad. En este sentido cabe destacar tres características de dichos tipos de suelo:

- a) pH básico.
- b) Presencia de carbonatos.
- c) Abundantes óxidos férricos.

Y es que la capacidad de intercambio de cationes que tienen estos suelos, hicieron que las partículas tóxicas procedentes del vertido quedaran atrapadas y retenidas en ellos, con su posterior y lenta degradación, pero sin causar un problema que hubiera sido mucho mayor de haber llegado estas aguas al Parque Nacional de Doñana, del que todos somos conscientes de su rica biodiversidad e importancia natural.

6. BIBLIOGRAFÍA

<http://www.fao.org/soils-portal/about/definiciones/es/>

<http://www.agro.uba.ar/catedras/edafo>

<http://www.edafologia.net/conta/tema00/progr.htm>

[http://www.contemporaneauagr.es/files/OrtegaSantosAalHISTORIACONTEMPORANEA
EHISTORIAAMBIENTAL.pdf](http://www.contemporaneauagr.es/files/OrtegaSantosAalHISTORIACONTEMPORANEA
EHISTORIAAMBIENTAL.pdf)

<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2007/05/28/66532>

<http://4.bp.blogspot.com>

<http://www.edafologia.net/conta/tema10/degra.htm>

<http://www.edafologia.net/conta/tema10/consec.htm>

- <http://www.20minutos.es/noticia/2341752/0/degradacion-suelo/ultima-decada/aridez-climatica/>
- http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/ARQ_VIVIENDA/SUELO_Y_POLITICAS/ESTUDIOS/Libro_blanco/Intro.htm
- http://www.ecologistasenaccion.org/article.php3?id_article=5227
- <http://www.edafologia.net/conta/tema14/nitrog.htm>
- <http://www.edafologia.net/conta/tema18/introd.htm>
- <http://4esocsf.blogspot.com.es/2013/11/estudio-del-desastre-ecologico-de.html>
- <http://www.edafologia.net/conta/tema13/clasif.htm>
- <http://www.edafologia.net/conta/tema14/fosforo.htm>
- <http://www.edafologia.net/conta/tema14/intro.htm#anchor772854>
- <http://www.edafologia.net/conta/tema11/concep.htm>
- <http://www.edafologia.net/conta/tema10/import.htm>
- http://www.upo.es/ghf/giest/GIEST/publicaciones/590_Planes_Espana.pdf
- <http://congresonororiberico.com/index.php/88-congreso-territorial-del-noroeste-iberico/manifiesto/fundamentos-teoricos/98-2-4-en-torno-a-la-planificacion-y-ordenacion-del-territorio>