

Con los pies en la Tierra: la degradación del suelo y el desarrollo sostenible en Europa

Un desafío del siglo XXI

Advertencia

Ni la Agencia Europea de Medio Ambiente ni el PNUMA ni ninguna persona o empresa que actúe en nombre de los mismos es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el presente informe.

©EEA, Copenhagen, 2002

Se autoriza la reproducción siempre que se haga referencia a la fuente.

Agencia Europea de Medio Ambiente
Kongens Nytorv 6
DK-1050 Copenhague K
Dinamarca
Tel: (45) 33 36 71 00
Fax: (45) 33 36 71 99
Dirección electrónica: eea@eea.eu.int
Internet: <http://www.eea.eu.int>

PNUMA, Oficina Regional para Europa
International Environment House 11,
Chemin des Anémones
CH -1219 Chatelaine Ginebra,
Dirección electrónica en Suiza:
roe@unep.ch Internet:
<http://www.unep.ch>.

Índice

Prólogo	5
Resumen ejecutivo	6
Mensajes principales	6
Importancia del suelo como recurso para Europa	7
Resumen de los problemas más importantes del suelo	8
¿Por qué es importante el suelo para Europa? De cómo la protección del suelo favorece el desarrollo sostenible	10
Múltiples funciones y usuarios del suelo, múltiples amenazas	10
Suelo y sostenibilidad	10
Suelo, política agrícola y comercio mundial	11
¿Qué está pasando con los suelos de Europa? Principales problemas	12
La dimensión geográfica de la degradación del suelo	12
Pérdidas de suelo debido a la erosión	14
Cambios en la estabilidad de las laderas	14
Contaminación del suelo por la difusión de sustancias químicas	15
¿Dónde están las zonas de Europa con mayor riesgo de degradación del suelo?	20
Prioridades de la intervención	20
Impermeabilización de los suelos	20
Erosión del suelo	21
Contaminación local	22
Contaminación difusa	22
Acidificación y eutrofización	23
¿Qué se está haciendo? Iniciativas actuales para la protección del suelo	24
La protección del suelo en la Unión Europea	24
Iniciativas internacionales e instrumentos jurídicos para la protección del suelo	25
¿Qué hace falta para abordar los problemas del suelo? El camino hacia delante	26
Hacia una política europea de protección del suelo	26
Mejor información para la elaboración de políticas	26
Conclusiones	27
Referencias bibliográficas	28
Agradecimientos	31

Lista de recuadros

Recuadro 1: ¿Qué es el suelo?	6
Recuadro 2: Zonas localizadas de alta degradación medioambiental en la antigua Yugoslavia en mayo de 1999.	9
Recuadro 3: Economic losses of flooding in the UK	15
Recuadro 4: Soil and climate change	17
Recuadro 5: Soil degradation in central and eastern Europe	18
Recuadro 6: Aumento de la concienciación de la opinión pública respecto a los problemas del suelo. La función de los medios de comunicación y los nuevos instrumentos informativos.	19

Prólogo

Este tercer mensaje conjunto del PNUMA y la AEMA tiene como objetivo centrar la atención en el estado de los suelos europeos y promover el debate sobre la necesidad de hacer una política paneuropea (y mundial) sobre el suelo que sirva de base para la elaboración de instrumentos legislativos y sistemas de seguimiento y gestión de los recursos edáficos. Al mismo tiempo, es preciso también con urgencia estimular y aumentar el debate sobre el papel del suelo en relación con problemas ecológicos y económicos de escala internacional derivados del cambio climático, el desarrollo industrial y el comercio.

Al igual que en Europa, en muchas partes del mundo estamos llegando al límite de la resiliencia y las capacidades multifuncionales del suelo. A escala mundial, cerca de 2.000 millones de hectáreas de superficie acusan la degradación generada por las actividades humanas. (ONU, 2000). Las necesidades de alimentos para poblaciones cada vez más numerosas están llevando a una intensificación de la agricultura todavía mayor, con lo que se ven reducidas las capacidades del suelo para liberar y absorber nutrientes y sustancias químicas. Con la expansión de las zonas construidas y de las infraestructuras, sobre todo en las grandes aglomeraciones urbanas, se están impermeabilizando suelos que antes tenían usos productivos. Cada año, otros 20 millones de hectáreas de suelo agrícola se degradan hasta tal punto que no sirven para cultivar o se pierden debido a la expansión urbana. Los suelos se están degradando física y químicamente debido a la erosión, el agotamiento (de nutrientes) y la contaminación. Así se reduce el número de organismos vivos que habitan en el suelo y, en consecuencia, las funciones de limpieza y filtrado de los suelos sufren daños permanentes en muchas partes del mundo. Al mismo tiempo, la sobreexplotación de la materia orgánica presente en el suelo sigue poniendo en riesgo el potencial de los suelos para secuestrar y almacenar temporalmente el carbono atmosférico.

Durante los próximos años, el uso y la gestión sostenibles del suelo pasarán a ser un desafío importante, tanto para los usuarios como para los responsables de la formulación de políticas, en Europa y en todo el mundo. Las diversas demandas de suelo, con frecuencia

en conflicto, y sus interrelaciones con el cambio climático, la biodiversidad y el comercio propiciarán que se emprendan acciones para no poner en peligro ni la calidad ni los usos del suelo de las futuras generaciones.

La ampliación prevista de la Unión Europea durante los inicios del siglo XXI, el anunciado aumento e intensificación de la producción agrícola e industrial en los nuevos Estados miembros, junto con el crecimiento del sector de la construcción y las infraestructuras, impondrán fuertes presiones a los recursos edáficos del continente. Puede ocurrir que las políticas y los instrumentos legislativos actuales por cuyo cumplimiento velamos hoy resulten inadecuados para la gestión sostenible del suelo, a menos que se tomen las medidas pertinentes para garantizar su uso a perpetuidad.

Al fin y al cabo, es una cuestión que atañe a las personas y a sus interacciones con los recursos naturales y el limitado espacio de que disponemos. El problema pide nuevas medidas, sin descartar la fijación de precios justos y la aplicación de políticas fiscales, además de una planificación estratégica en todo lo relacionado con los usos del suelo y los recursos naturales. Hay grupos con intereses económicos que se muestran reticentes a que se elaboren esas medidas, por entender que limitan la liberalización y reducen la posibilidad de especulación. Tal vez esa reticencia sea el principal desafío que tenga que superar la sostenibilidad. Si no hacemos un uso sostenible del territorio y del suelo, así como del agua y de los demás recursos naturales conexos, ya no habrá más desarrollo sostenible. Por tanto, aun cuando algunas regiones del mundo y de Europa, como la Unión Europea, comparten un enfoque respecto al medio ambiente, es preocupante que los problemas del suelo, el espacio y los recursos del territorio no hayan merecido todavía la adopción de un enfoque común.

Domingo Jiménez Beltrán

Director Ejecutivo de la Agencia Europea de Medio Ambiente

Klaus Toepfer

Director ejecutivo del PNUMA

Resumen ejecutivo

Mensajes principales

- En Europa, el suelo experimenta pérdidas irreversibles y se degrada a una velocidad sin precedentes, como resultado de las crecientes demandas, a menudo en conflicto, de prácticamente todos los sectores económicos, incluidos la agricultura, la vivienda, la industria, el transporte y el turismo. Las presiones se generan con la concentración de población y actividades en espacios



El suelo contaminado entraña graves amenazas para la salud humana

limitados, además de por los cambios climáticos y en los usos del suelo. Teniendo en cuenta que es un recurso limitado y no renovable, el suelo no se recupera con facilidad de los daños que se le inflijan, a diferencia de lo que ocurre con el aire y con el agua.

- Los problemas más importantes del suelo son los siguientes: pérdidas irreversibles debido a la creciente impermeabilización y a la erosión; problemas de estabilidad en las laderas; continua contaminación local y difusa, y acidificación. En algunas zonas de Europa meridional y centrorienta, la degradación es tan grave que ha provocado la reducción de la capacidad del suelo para sustentar comunidades humanas y ecosistemas, acelerando la desertificación. No se conoce con exactitud el grado real de la degradación de los suelos debido a las limitaciones de los datos, especialmente en Europa central y oriental.
- Si no se toman medidas adecuadas y rápidas que, mediante la integración de disposiciones sobre la protección del suelo con políticas sectoriales, permitan desvincular el avance de los sectores económicos y las presiones que ejercen en este medio, la pérdida y degradación edáficas seguirán produciéndose y es probable que aumenten.
- Se han emprendido algunas iniciativas con un efecto sobre el suelo, a escala local, nacional y europea; unas cuantas son directas, muchas son indirectas y no todas resultan protectoras. Sin embargo, no existe un marco de ámbito europeo para la protección del suelo, similar a los que enmarcan las intervenciones relacionadas con el aire y el agua. Además, no se ha establecido un mecanismo para evaluar si las medidas que se aplican en la actualidad mejoran realmente el estado del suelo ni para valorar el nivel de cumplimiento de la legislación vigente.
- Es urgente acordar un marco de evaluación y seguimiento de los suelos europeos. Para ello será necesaria una mayor colaboración entre las administraciones a fin de mejorar el acceso a la información, ampliar la comparabilidad de los datos y evitar duplicación de tareas.

Recuadro 1: ¿Qué es el suelo?

El suelo desempeña una función fundamental en el medio ambiente de Europa. Utilizamos aquí una definición amplia para que incluya todos los aspectos importantes de este medio. El suelo es un medio tridimensional que cumple una extensa variedad de funciones ecológicas y socioeconómicas. Es un medio complejo formado por una matriz porosa, en la que el aire, el agua y la biota actúan conjuntamente con los flujos de sustancias y líquidos que existen entre estos elementos. Las alteraciones de los procesos edáficos producen cambios en el funcionamiento de los ecosistemas, y muchos problemas medioambientales que cobran visibilidad en otros medios se originan en realidad en el suelo (para más detalles sobre las funciones del suelo, véase el capítulo que trata de la degradación del suelo, en el informe de la AEMA, 1999a).

Importancia del suelo como recurso para Europa

- **El suelo es un medio multifuncional.** No sólo constituye la base del 90% de los alimentos humanos, forraje, fibra y combustible, sino que ofrece también servicios que van más allá de las funciones productivas. El suelo constituye la dimensión espacial del desarrollo de los asentamientos humanos: la construcción de viviendas e infraestructuras, instalaciones recreativas y enclaves para la eliminación de residuos. Proporciona materias primas, incluidos el agua, los minerales y los materiales de construcción. El suelo es una parte esencial del paisaje, conserva los restos de nuestro pasado y es en sí mismo un elemento fundamental de nuestro patrimonio cultural.
- **El suelo no es renovable.** La variabilidad espacial de los suelos de Europa es muy acentuada; se han identificado más de 320 tipos de suelo. Cada uno de ellos desempeña una serie diferente de funciones y presenta un grado distinto de vulnerabilidad a las diversas presiones. En cualquier caso, el suelo es un recurso limitado, y aunque se pueden recuperar algunas de sus funciones, no es un medio renovable en el lapso de tiempo necesario para su regeneración¹.
- **La resiliencia del suelo es quizá su peor enemigo.** La capacidad de amortiguamiento del suelo, su resiliencia y su capacidad de filtrar y absorber sustancias contaminantes hacen que los daños no se perciban hasta una fase muy avanzada. Es probable que esta sea la razón principal de que no se haya fomentado la protección del suelo en la misma medida que la protección del aire y el agua. Es también un motivo importante para que se realice un buen seguimiento de este medio. En la actualidad, después de muchos años de malos usos, se ven con más claridad los signos e impactos, y se requieren medidas de respuesta, tanto correctoras (son medidas costosas y en ocasiones no resultan plenamente viables) como preventivas, para no legar el problema a las generaciones futuras.
- **Hay rivalidad entre los usos concurrentes del suelo y de la tierra (producción de alimentos, espacio habitable, infraestructuras y producción industrial), debido a la concentración de actividades en espacios reducidos.** Existen también

conflictos entre el uso público y privado de los recursos edáficos. Si no se gestionan de manera sostenible estas demandas rivales, se producirá más degradación (prácticas agrícolas insostenibles, contaminación edáfica, impermeabilización, etc.), que conducirá en última instancia, en un círculo vicioso de deterioro, a una progresiva reducción del suelo. Un desafío importante de las próximas décadas es el de elaborar formas sostenibles de utilización de este recurso sin dañarlo ni agotarlo.

- **Hay una relación clara entre cambio climático, desarrollo sostenible, calidad ambiental y degradación edáfica.** El cambio climático afecta al suelo y puede generar una mayor degradación. Al mismo tiempo, este medio desempeña una función importante en el secuestro del carbono atmosférico mediante el proceso dinámico que altera el contenido de materia orgánica presente en el suelo. Por culpa de la degradación, se pierde materia orgánica (y con ella el carbono orgánico existente en el suelo), de modo que este medio pierde su capacidad para actuar como sumidero del carbono. En los países en desarrollo, la degradación edáfica reduce el suministro de alimentos y contribuye a un incremento de los llamados “refugiados ambientales”, lo cual puede tener un efecto indirecto en Europa. Además, la protección del suelo como recurso vital para la agricultura se ha convertido en una cuestión clave en las negociaciones de la Organización Mundial del Comercio.
- **El suelo es un problema transversal.** Dado que el suelo tiene múltiples usuarios, debe tenerse en consideración de forma integrada en distintos niveles. Es preciso alcanzar una integración administrativa (desde la escala local a las escalas europea y mundial), sectorial (principales sectores y demás problemas medioambientales) y geográfica (paisajes, zonas urbanas, rurales, de montañosa y costeras) en las evaluaciones del suelo y en las políticas de protección del mismo. Habrán de emprenderse acciones adecuadas en todos los niveles administrativos, desde la ordenación del territorio a niveles locales y nacionales, hasta la puesta en marcha de políticas sectoriales y ambientales de alcance nacional y europeo, y el lanzamiento de iniciativas de escala mundial.

¹ Con una tasa muy lenta de formación del suelo, cualquier pérdida de más de 1 t/ha/año se considera irreversible en un lapso de tiempo de entre 50 y 100 años (AEMA, 1999a)

- **“Con los pies en la Tierra, en contacto con lo básico”:** resolver los problemas del suelo servirá para resolver otros problemas a escala europea y mundial. La protección del suelo tendrá muchos beneficios. En el ámbito europeo, como la diversidad y multifuncionalidad del suelo contribuyen a la diversidad natural y cultural de Europa, la protección del suelo servirá para preservar los recursos del continente, su identidad y su capacidad para hacer frente a los cambios. A escala mundial, la lucha contra la degradación del suelo servirá para mitigar las emisiones de gases con efecto invernadero, propiciará un medio ambiente de mayor calidad, garantizará más alimentos para una población que no deja de aumentar y contribuirá al progreso económico de las generaciones futuras.

Resumen de los problemas más importantes del suelo

- **Impermeabilización.** Las tasas de pérdida real de suelo debido a la impermeabilización de la superficie por el incremento de la urbanización y la infraestructura de transportes son elevadas y similares en varios países de la UE, como Bélgica, Países Bajos, Luxemburgo, Alemania y Suiza. La urbanización de estos países es ya tan intensa que queda muy poco espacio para una mayor expansión. En los países mediterráneos, la urbanización ha sido especialmente rápida en las zonas costeras del sur de España, las islas del Mediterráneo, el sur de Francia e



‘Le crete toscane’ (suelos arcillosos de la región de Toscana) (Val d’Orcia — Toscana)

Italia, y este proceso se relaciona con el desarrollo del turismo. Es probable que en los años venideros sigan ejerciéndose estas presiones e incluso que aumenten. Asimismo, se prevé que la impermeabilización del suelo se intensifique en países en los que de momento la urbanización es relativamente escasa, como Portugal, Finlandia e Irlanda, y en Europa central y oriental.

- **Erosión.** La erosión del suelo por la acción del agua y el viento es un problema grave y conocido en Europa meridional, así como en amplias áreas de Europa central y oriental, donde los impactos se acentúan por la contaminación edáfica que generaron las operaciones industriales en el pasado. Aunque con menor gravedad y, en consecuencia, menor visibilidad, la erosión es un problema cada vez mayor en las zonas agrícolas del cinturón de loess del norte de Europa, sobre todo cuando los suelos de alta calidad y fáciles de erosionar están sometidos a una agricultura más intensiva.
- **Estabilidad de las laderas.** El suelo desempeña una función importante en el mantenimiento de la estabilidad de las laderas. La degradación, la erosión y la impermeabilización de los suelos pueden ser la causa directa o indirecta de catástrofes. Los desastres acaecidos recientemente ponen de manifiesto las consecuencias de una mala gestión y un mal uso del suelo. Cada vez son más frecuentes las catástrofes naturales en zonas de pendientes pronunciadas, precipitaciones intensas y condiciones meteorológicas rigurosas, como las regiones alpina y mediterránea. No obstante, también en las tierras bajas se registran daños en el suelo debido a las inundaciones.
- **Contaminación.** Si se exceptúa la acidificación, no existe una contaminación difusa que afecte de manera extendida a los suelos europeos. No obstante, en determinadas zonas restringidas, la contaminación es elevada (en las zonas urbanas y en los complejos industriales), originada tanto por fuentes difusas como por otras localizadas. Aunque se han reducido las emisiones y se ha limitado el uso de algunas sustancias peligrosas, gracias principalmente a la aplicación de medidas políticas, los beneficios se ven contrarrestados por un aumento general de la actividad económica. De acuerdo con los datos de que se dispone, las fugas procedentes de las actividades industriales y de antiguos vertederos son la principal causa de contaminación local en la mayoría de los países analizados. El uso de

productos químicos con fines agrícolas es más intenso en las tierras bajas de Europa occidental: Dinamarca, Países Bajos, Bélgica, Luxemburgo y el norte de Francia. En la región oriental de Europa, los problemas de la contaminación difusa del suelo son más marcados en Azerbaiyán, Bielorrusia, Moldavia, Rusia y Ucrania.

- **Acidificación.** La acidificación por deposición atmosférica sigue siendo un problema, aunque previsiblemente no aumentará en Europa occidental gracias al éxito de las políticas aplicadas en los últimos treinta años. No obstante, es difícil, si no imposible, recuperar los suelos con un mayor grado de acidificación. En los países de Europa central y oriental, es probable que el problema empeore antes de que empiece a mejorar. La acidificación tiene lugar principalmente en Europa noroccidental y central.
- **La degradación del suelo en Europa central y oriental.** La crisis económica que siguió al derrumbamiento de la antigua Unión Soviética ha dado como resultado una disminución general de las presiones que se ejercían en el medio ambiente y en el suelo en particular. Según vayan recuperándose las economías, si no se adoptan las medidas adecuadas, es previsible que aumenten los impactos, de acuerdo con tendencias similares a las que se han observado en la UE en pasadas décadas. No obstante, en esos países no se han eliminado los efectos de anteriores malas prácticas de gestión del suelo, lo que incluso en la actualidad limita los usos en algunas zonas. En los nuevos Estados independientes (NEI), por ejemplo, se observa hoy una grave degradación edáfica en determinadas áreas, debido a la contaminación por metales pesados, contaminantes orgánicos persistentes y dioxinas alrededor de enclaves industriales y zonas urbanas, así como a la salinización, los vertidos de petróleo y la contaminación por radionucleidos.
- **Lagunas en los datos.** En función de los datos disponibles, en la actualidad sólo se puede realizar una evaluación del estado del suelo en Europa de carácter general. Hay lagunas importantes y el acceso a la información pertinente es difícil. Dado que el suelo tiene muchos usuarios, los datos al respecto han sido recopilados por diferentes organizaciones con distintos fines. Son pocos los datos que se utilizan directamente en la elaboración de medidas de intervención y casi siempre se refieren a zonas geográficas pequeñas. Estas lagunas de la información limitan la elaboración de una evaluación más completa.

Recuadro 2: Zonas localizadas de alta degradación medioambiental en la antigua Yugoslavia en mayo de 1999.

Poco después de que finalizara el conflicto de Kosovo se creó un grupo de trabajo conjunto de los Balcanes, entre el PNUMA y el UNCHS (Hábitat), con el objetivo de evaluar las consecuencias de la guerra en el medio ambiente y en los asentamientos humanos. El grupo de trabajo se concentró entre otras cuestiones, en las consecuencias de los ataques aéreos en zonas industriales, las consecuencias medioambientales del conflicto en el río Danubio y el posible uso de armas de uranio empobrecido en Kosovo (PNUMA-UNCHS, 1999). El grupo de trabajo encontró cuatro zonas de alta degradación medioambiental (Pancevo, Kragujevac, Novi Sad y Bor) que requerían acciones inmediatas y medidas de seguimiento. En todos estos lugares, se observó la existencia de contaminación ambiental debida a los efectos de la guerra. Sin embargo, en ciertas zonas algunos casos de contaminación eran anteriores al conflicto. Durante las investigaciones, a veces resultaba difícil distinguir los problemas causados por la contaminación en el pasado de los que habían sido originados por el propio conflicto bélico. Las recomendaciones para emprender acciones inmediatas incluyeron, entre otras tareas, la limpieza de los cursos de agua y la descontaminación de los suelos dañados por mercurio, dioxinas y bifenilos policlorados en determinadas zonas. Para más información sobre las labores de seguimiento del grupo de trabajo de los Balcanes, consúltese la página en Internet del PNUMA sobre este tema (<http://balkans.unep.ch>).



El suelo es un elemento esencial del paisaje y sirve para preservar nuestro patrimonio cultural (paisaje de colinas cerca de Pienza, Val d'Orcia — Toscana)

¿Por qué es importante el suelo para Europa?

De cómo la protección del suelo favorece el desarrollo sostenible

Múltiples funciones y usuarios del suelo, múltiples amenazas

Preservar los recursos edáficos no es sólo una cuestión importante a escala nacional, sino también a escala europea y mundial. Aparte de constituir la base del 90% de los alimentos humanos, forraje, fibras y combustible, desempeña otras funciones que no son productivas. El suelo en Europa constituye la dimensión espacial del desarrollo de los asentamientos humanos: la construcción de viviendas e infraestructuras, instalaciones recreativas y de eliminación de residuos. El suelo es una parte esencial del paisaje, conserva los restos de nuestro pasado y es en sí mismo un elemento importante de nuestro patrimonio cultural. Sin embargo, es un recurso limitado y no renovable, y a diferencia de lo que ocurre con el aire y con el agua, el suelo no se recupera con facilidad de los daños que se le infligen.

Es en la multifuncionalidad del suelo donde reside su paradoja: la importancia del suelo para una amplia variedad de actividades humanas lo hace más vulnerable a los daños y al agotamiento desde muchos flancos. La capacidad de tamponamiento del suelo, su resiliencia y su capacidad de filtrar y absorber sustancias contaminantes hacen que los daños no se perciban hasta una fase muy avanzada. En la actualidad, después de muchos años de malos usos, se ven con más claridad las señales de advertencia tanto localmente (p. ej., la contaminación edáfica en las ciudades) como a escala regional (p. ej., el descenso de la productividad agrícola). Para impedir más daños irreversibles, se requieren medidas de respuesta, tanto correctoras (son medidas costosas y en ocasiones no resultan plenamente viables) como preventivas, para no legar el problema a las generaciones futuras.

La desertificación es un ejemplo extremo de cómo la degradación que afecta al suelo, debido a la interacción de varios factores, como el clima y el uso insostenible de los recursos acuáticos y edáficos, puede conducir, en determinadas circunstancias, a la progresiva reducción de la capacidad del suelo para sustentar comunidades humanas y animales, vegetación y actividades económicas, además de tener impactos sociales y políticos. Una respuesta correcta al

problema sería, por tanto, emprender acciones a distintos niveles, local, nacional y mundial, así como integrar las medidas de intervención medioambiental en las políticas sectoriales.

La desertificación no se da únicamente en regiones del mundo que tengan un clima árido, sino que en la actualidad amenaza a zonas de Europa meridional y centrorientales. 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, 1998). Además, se dan problemas muy graves en regiones circundantes, especialmente en el África septentrional y el Asia central.

Suelo y sostenibilidad

Una consecuencia importante de la multifuncionalidad del suelo y la disponibilidad limitada de este recurso, y una de las causas principales de la degradación edáfica, es la creciente rivalidad en los usos del suelo y de la tierra (alimentar a las poblaciones, ampliar los espacios residenciales y de producción industrial, aumentar las fuentes energéticas y mejorar la movilidad). La cuestión consiste en definir cómo se pueden llevar a cabo estos usos de forma sostenible, sin dañar ni agotar el suelo (Blum, 1998).

De hecho, las presiones en aumento que se ejercen hoy sobre los recursos edáficos a escala europea y mundial están relacionadas con la mayor demanda de suelo a fin de satisfacer diversas necesidades.

A escala mundial, la necesidad de garantizar una seguridad alimentaria a una población en aumento exigirá más tierras destinadas a la agricultura o, más probablemente, una intensificación de la agricultura en los terrenos que se cultivan hoy. Por otra parte, el aumento de la población global, las actividades industriales, los cambios de conducta y de las pautas urbanas (suburbanización y expansión de las zonas urbanas), junto con la necesidad de aumentar la movilidad, exigirán también más suelo para usos irreversibles. Estas demandas en conflicto, si no se gestionan de manera

sostenible, acentuarán la degradación (prácticas agrícolas insostenibles, contaminación del suelo, impermeabilización, etc.), que en última instancia conducirá a una mayor reducción de los recursos, en un círculo vicioso de deterioro.

A escala europea, el espacio ya limitado de que se dispone para realizar las actividades humanas merecerá en el futuro más atención de los responsables políticos a la hora de enmarcar sus medidas de ordenación del territorio, medioambientales o sectoriales. Hay regiones concretas que están ya saturadas, como la mayor parte de las zonas costeras del Mediterráneo, donde es acusada la rivalidad de usos por un mismo terreno, con importantes consecuencias para el suelo y el medio ambiente en su conjunto (véanse los apartados ¿Qué está pasando? y “Zonas de mayor degradación medioambiental”).

La función del suelo es una cuestión transversal, y así debe reconocerse, ya que son muchos los sectores económicos que lo utilizan y participan en su deterioro a distintos niveles. La reducción de la funcionalidad consiguiente del suelo tiene un efecto en el conjunto del medio ambiente (Fig. 1).

Promover la protección del suelo tendrá múltiples beneficios. A escala europea, la diversidad y multifuncionalidad de este recurso contribuye a la diversidad natural y cultural de Europa. Por ello, la protección del suelo servirá para preservar la identidad del continente y su capacidad para hacer frente a los cambios.

A escala mundial, la lucha contra la degradación del suelo servirá para mitigar las emisiones de gases con efecto invernadero, generará un medio ambiente de mayor calidad, garantizará más alimentos para una población que no cesa de aumentar y contribuirá al progreso económico de las generaciones futuras (véase el recuadro 4 sobre el suelo y el cambio climático).

Suelo, política agrícola y comercio mundial

Las negociaciones que se mantienen en el seno de la Organización Mundial del Comercio (OMC) contribuyen también a que se preste cada vez más atención a la

protección del suelo en el calendario político europeo. El actual debate pone de manifiesto que los puntos de vista sobre la importancia del suelo para la producción agrícola existentes en la Unión Europea y en otros países son muy diferentes y opuestos. Por ejemplo, Estados Unidos y el Grupo Cairns (Australia, Argentina, Brasil, Canadá y otros) consideran el suelo principalmente como sustrato de la producción agrícola, sin preocuparse prácticamente nada de su importancia medioambiental para proteger las aguas subterráneas, la biodiversidad y otros aspectos. Por el contrario, la UE y Japón, entre otros países, centran su atención en el uso multifuncional del suelo y consideran la agricultura como uno de los usos importantes.

Es comprensible que se sostengan puntos de vista diferentes, ante las diversas distribuciones espaciales de los terrenos agrícolas en relación con los sistemas urbanos, industriales y de transporte en los que los suelos agrícolas desempeñan simultáneamente diferentes funciones importantes. En Europa, esta diversidad de funciones del suelo resulta importante por la concentración de actividades en un espacio reducido y la gran rivalidad existente entre los usos ecológicos y socioeconómicos de los recursos edáficos. No es este el caso de Estados Unidos, Canadá, Australia y otros países miembros del Grupo Cairns, porque la extensión y distribución del suelo agrícola en relación con otros usos, asentamientos urbanos, instalaciones industriales y rutas de transporte, es muy distinta de la de Europa¹. No obstante, en Estados Unidos se admite hoy que la expansión del suelo urbano desde el punto de vista de la utilización de suelos agrícolas en áreas limítrofes a las ciudades constituye un problema.

Así pues, es importante que Europa respalde y mantenga sus puntos de vista con información fiable, en concreto respecto a los impactos de diversos sectores en el medio edáfico, así como respecto al estado de los suelos. Con este fin, merece la pena mencionar la iniciativa de la OCDE de elaborar indicadores de la calidad del suelo en el contexto de la agricultura sostenible.

¹Por ejemplo, la superficie de suelo agrícola de Estados Unidos es tres veces superior a la de la UE, si bien la población y el PIB son más o menos similares.

¿Qué está pasando con los suelos de Europa?

Principales problemas

La dimensión geográfica de la degradación del suelo

En Europa se está perdiendo suelo y se está degradando a consecuencia de las crecientes demandas, a menudo en conflicto, de prácticamente todos los sectores económicos, como la agricultura, la vivienda, la industria, el transporte y el turismo. Las presiones se deben a la concentración de poblaciones y actividades en espacios limitados, así como a los cambios del clima y de los usos del suelo.

La distribución geográfica de la degradación del suelo depende de varios factores. Los problemas se relacionan con la diversidad, distribución y vulnerabilidad específica de los suelos de Europa. Dependen también de la geología, la orografía y el clima. Un factor adicional es la distribución de las fuerzas motrices en el continente y dentro de cada región o zona climática.

En Europa meridional, especialmente en la cuenca mediterránea, la erosión del suelo por la acción del agua y el viento, la salinización y la degradación de la fauna y la flora edáficas por culpa de los incendios son acusadas,

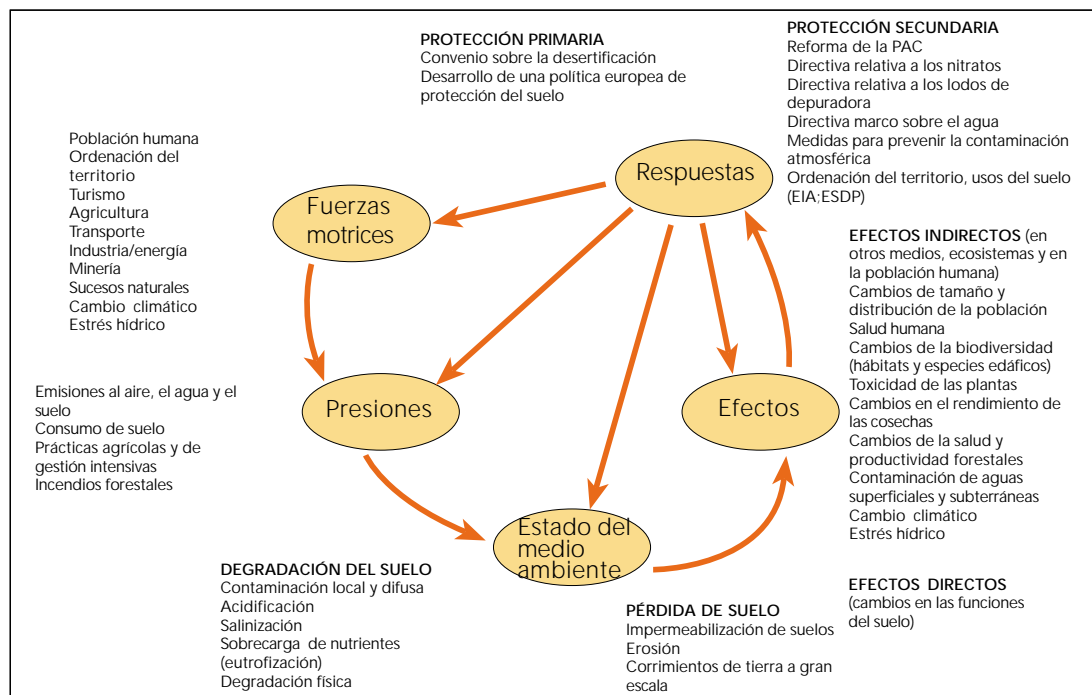
mientras que en Europa occidental, central y oriental, la contaminación del suelo afecta a grandes zonas y se debe a la urbanización y a la industrialización.

La rivalidad entre los diferentes usos del suelo, que genera contaminación y agotamiento del recurso, es cada vez más acusada en la región mediterránea, como resultado principalmente de la expansión de la urbanización y el turismo. De hecho, se trata de la región turística de mayor popularidad en el mundo, ya que supone el 30% de las llegadas internacionales, y un tercio de su población se concentra en las zonas costeras (AEMA, 1999a,b).

En Escandinavia, la salud y las funciones del suelo están seriamente amenazadas por la contaminación atmosférica acidificante procedente de procesos industriales, y de otra índole, de Europa occidental, central y oriental, que los vientos dominantes transportan al norte y depositan allí. Además, la cubierta forestal de esta región filtra los contaminantes orgánicos e inorgánicos que hay en la atmósfera, lo que acelera la degradación de los suelos, que tienen una

Figura 1

Marco FPEER (Fuerzas motrices; Presiones; Estado del medio ambiente; Efectos y Respuestas) aplicado al suelo



Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente

capacidad natural de tamponamiento muy baja respecto a la acidificación y escasas capacidades de almacenamiento de la mayoría de las sustancias contaminantes.

Se resumen más adelante los principales problemas del suelo en Europa: pérdidas a causa de la erosión, la impermeabilización, las inundaciones y los corrimientos de tierras; contaminación local y difusa, especialmente en zonas urbanas e industriales, y acidificación. No se incluye en el presente informe la contaminación por radionucleidos.

Para llevar a cabo la evaluación, se ha aplicado al suelo el marco de análisis FPEIR (Fuerzas motrices; Presiones; Estado del medio ambiente; Impacto; Respuestas) y se ha adoptado el enfoque de “funciones múltiples, múltiples impactos” (Fig. 1; AEMA, 1999a).

La distribución geográfica de los problemas del suelo en Europa se trata con detenimiento en el siguiente apartado, mientras que en el recuadro 5 se describen aspectos concretos de la degradación del suelo en Europa central y oriental.

La cobertura informativa de esta evaluación paneuropea es incompleta. Mejorar esta deficiencia será uno de los objetivos principales de próximos trabajos.

Consumo de suelo debido a la urbanización

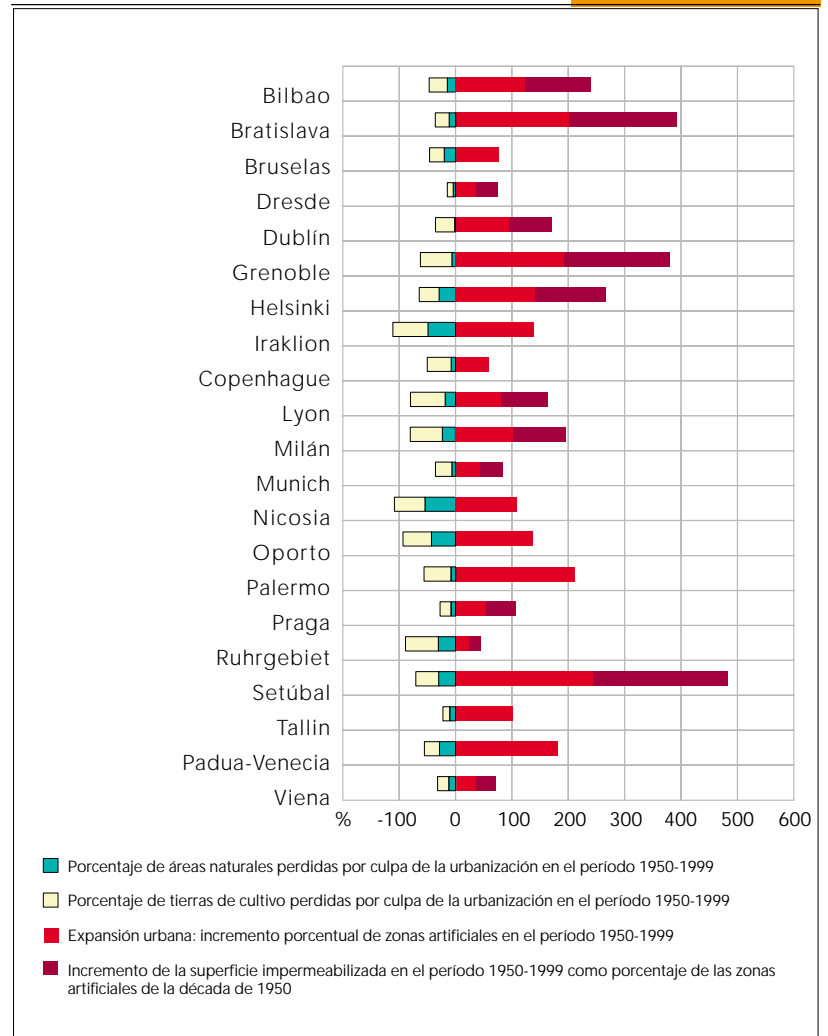
Las tasas de pérdida de suelo por la impermeabilización de las superficies que origina el crecimiento de la urbanización y de la infraestructura de transportes (carreteras, aeropuertos, ferrocarriles, puertos, etc.) son elevadas y similares en varios países de la UE, como Bélgica, Países Bajos, Luxemburgo, Alemania y Suiza. En Alemania por ejemplo, la media de pérdida de suelo diaria llegó a ser de más de 120 hectáreas en 1997 (AEMA, 1999a).

La impermeabilización de suelos constituye un problema cada vez mayor en la región mediterránea y se debe sobre todo al turismo. En 1985, prácticamente el 90% del suelo construido se encontraba en los litorales de España, Francia, Italia, Grecia y la antigua Yugoslavia. Es probable que este índice aumente en los próximos cincuenta años, según el Plan Azul (AEMA, 1999b).

En la mayoría de los países de Europa central y oriental, las pérdidas de suelo debido a la

Pérdida de áreas naturales y tierras de cultivo debido a la urbanización, en una selección de ciudades europeas

Figura 2



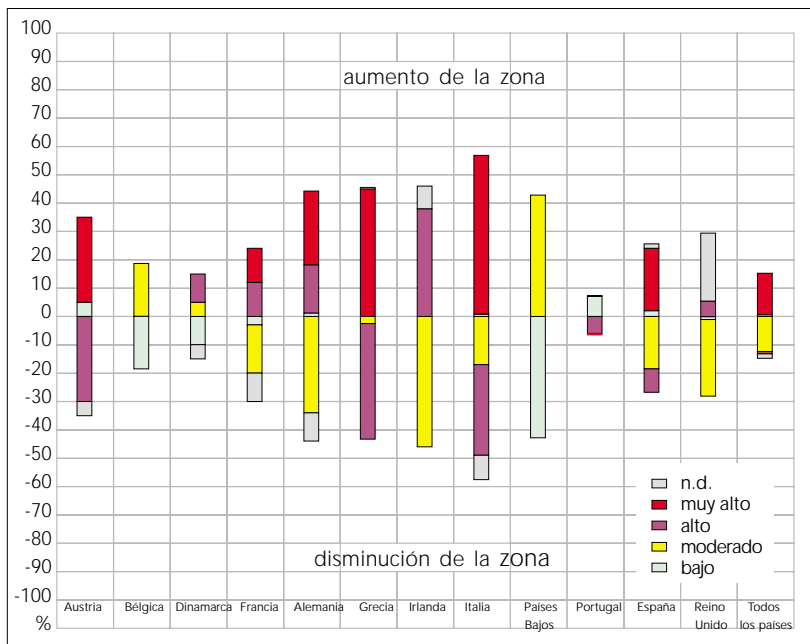
Fuente: Comisión Europea - Centro Común de Investigación. Elaboración de los datos de la AEMA, 2000

Notas: Los datos de esta figura son los resultados del proyecto Murbandy (seguimiento de la dinámica urbana) de la Comisión Europea, que tiene la finalidad de estudiar los usos del suelo en el pasado y actuales en las ciudades, supervisar la dinámica urbana, elaborar indicadores urbanos y medioambientales y plantear hipótesis respecto al crecimiento de las ciudades. Se ofrece un ejemplo de interpretación del esquema. En el caso de la ciudad de Helsinki, en el período 1950-1998, la pérdida de áreas naturales por culpa de la urbanización alcanzó prácticamente el 30% de la superficie ocupada por áreas naturales en 1950. La pérdida de tierras agrícolas se elevó casi al 35% del total de tierras agrícolas en 1950. En el mismo período, las superficies artificiales aumentaron más del 140% respecto a la extensión de suelo artificial que había en 1950; la mayor parte de este aumento (casi el 130% del suelo artificial del decenio de 1950) tuvo lugar en zonas selladas (impermeables).

urbanización y el desarrollo industrial fueron menores en las décadas pasadas. Sin embargo, algunas zonas de los nuevos Estados independientes han sufrido una fuerte transformación por la minería y la industria pesada, hasta el punto de que se ha acuñado

Figura 3

Cambios previstos en el riesgo de erosión hídrica en tierras agrícolas. Período 1990–2050 en % de la superficie terrestre total



Fuentes: Comisión Europea, 2000a; elaboración de los datos de la AEMA

el término “desertificación industrial”. En Ucrania, por ejemplo, este fenómeno afecta al 3% de la superficie terrestre total (Informe Nacional sobre el Estado del Medio Ambiente en Ucrania, 1997).

La impermeabilización de suelo es patente sobre todo en las zonas urbanas de Europa (véase la figura 2). En los últimos 50 años, las zonas artificiales se han más que duplicado en Setúbal (240%), Palermo (210%) y Bratislava (200%). En la región del Ruhr, donde el suelo artificial cubre más del 78% de la superficie terrestre, el aumento ha sido moderado. En el mismo período, las pérdidas totales de superficies agrícolas y naturales por el incremento de zonas artificiales han sido uniformes en algunas ciudades; destacan los picos máximos del 41% en Iraklion y del 37% en Milán y Nicosia.

En el siguiente apartado se muestran las zonas problemáticas por la impermeabilización del suelo.

La reconversión de solares, es decir, la reutilización de zonas industriales abandonadas para nuevos desarrollos urbanos, ha sido una de las respuestas adoptadas ante la creciente demanda de suelo. Algunos países de la UE –Bélgica, Alemania, Italia, Países Bajos y el Reino Unido, entre otros- han puesto en marcha este tipo de proyectos de reconversión y en algunos casos se han fijado objetivos. No obstante, los suelos de emplazamientos que se dedicaron anteriormente a fines industriales pueden estar muy contaminados, y es probable que su

recuperación no sea viable desde el punto de vista económico o técnico (véase el apartado sobre la contaminación).

Pérdidas de suelo debido a la erosión

La erosión hídrica y eólica es un problema importante, sobre todo en Europa meridional. Está causado por una combinación de factores: dureza del clima, laderas en pronunciada pendiente, cubierta vegetal poco densa y malas prácticas agrarias. Las zonas donde es mayor la gravedad de la pérdida de suelo por la erosión hídrica y eólica son el Mediterráneo, la península de los Balcanes y los países ribereños del Mar Negro. En Ucrania, por ejemplo, el 41% (17 millones de hectáreas) de suelo agrícola sufría erosión por el efecto del agua y el viento en 1996 (Informe Nacional sobre el Estado del Medio Ambiente en Ucrania, 1997). En Rusia, el 57% de tierras agrícolas, del que el 65% son terrenos cultivables, sufre una fuerte erosión (SCRFEP, 1998). La erosión hídrica es también cada vez más importante en el cinturón septentrional de loess.

En el apartado siguiente se localizan las zonas problemáticas por la erosión. De acuerdo con la hipótesis de partida de la CE³, se prevé que el riesgo de erosión hídrica aumente en un 80% de los terrenos agrícolas de la UE para el año 2050, como consecuencia del cambio climático. Dicho aumento afectará principalmente a las zonas en las que la erosión del suelo es grave actualmente (AEMA, 1999a). En la figura 3, se muestra la dirección en que se producirá el cambio en diversos países.

La erosión tiene consecuencias tanto en los emplazamientos (p. ej., pérdida de materia orgánica del suelo y pérdida de sus funciones) como fuera de los emplazamientos (p. ej., contaminación y pérdida de la capacidad del suelo para secuestrar carbono atmosférico). Por ejemplo, muchas zonas de Europa que se hancultivado durante largos períodos de tiempo y que han sufrido graves procesos de degradación, el contenido de materia orgánica es bajo o muy bajo en la actualidad. Concretamente en Europa meridional, se calcula que casi el 75% de la superficie terrestre total analizada, lo que corresponde a más de 100 millones de hectáreas, tiene un contenido de carbono orgánico bajo o muy bajo en los horizontes más superficiales (Comisión Europea, 2000b). En el recuadro 4 se describen las posibles consecuencias de la pérdida de materia orgánica sobre el cambio climático (referido a los cambios de carbono orgánico presente en el suelo).

Cambios en la estabilidad de las laderas

El suelo desempeña una función importante en el mantenimiento de la estabilidad de las laderas. La degradación, la erosión y la

³ La hipótesis de partida se refiere a la actual UE y tiene en cuenta tanto las políticas en vigor como las que estaban en fase de elaboración en agosto de 1997. Las premisas proceden de la hipótesis de “situación sin cambios” formulada por la Comisión Europea antes de Kioto.

impermeabilización de los suelos pueden ser causas directas o indirectas de catástrofes. Las inundaciones y los corrimientos de tierra pueden producir erosión, contaminación y pérdidas de suelo, en una interrelación compleja de causas y efectos. Las consecuencias más destacadas afectan a las poblaciones, las actividades humanas y los recursos edáficos, produciendo muertes de seres humanos, desplazamientos de poblaciones, daños en edificios e infraestructuras, y pérdida de tierra agrícolas.

Las catástrofes naturales se producen con más frecuencia en zonas de orografía elevada y pronunciadas pendientes, intensas lluvias y condiciones meteorológicas extremas, como las regiones alpina y mediterránea. En Italia, por ejemplo, más del 50% del territorio se ha clasificado de riesgo hidrogeológico alto o muy alto, que afecta al 60% de la población, o lo que es lo mismo, a 34 millones de habitantes. Más del 15% del territorio y el 26% de la población acusan un riesgo muy alto (Ministerio de Medio Ambiente italiano, 1999). Los impactos sobre las poblaciones y los daños económicos son considerables. En los últimos 20 años, las inundaciones y los corrimientos de tierra afectaron a más de 70 000 personas y originaron daños económicos por un valor aproximado de 11 000 millones de euros (véase la figura 4). Se han infravalorado los impactos reales, ya que sólo se dispone de datos en referencia a una serie reducida de catástrofes.

También en las tierras bajas las inundaciones hacen mucho daño al suelo. En el Reino Unido, por ejemplo, en los últimos tres años se ha registrado un aumento de las inundaciones (Agencia Medioambiental, 2000d). La última inundación (en otoño de 2000) ha sido la peor que se recuerda: en el noreste de Inglaterra la superficie inundada fue mayor que el lago Windermere, la reserva de agua natural más grande de Inglaterra (Agencia Medioambiental, 2000b). Todavía no se han calculado los costes reales (véase el recuadro 3).

Contaminación del suelo por la difusión de sustancias químicas

Si se exceptúa la acidificación, el suelo de Europa no presenta una gran contaminación difusa⁴. Sin embargo, la contaminación es elevada en determinadas zonas, por lo general urbanas o situadas alrededor de instalaciones industriales (Bak et al.1997, Gzyl, 1999, Horvath, 1996; Eriksson et al., 1997).

La contaminación local (lugares contaminados) es un problema de reciente aparición y suele afectar a zonas de alta densidad urbana y con larga tradición de industrias pesadas, o bien a los alrededores de antiguas instalaciones militares. La gravedad del problema depende de sus consecuencias para la salud humana y los

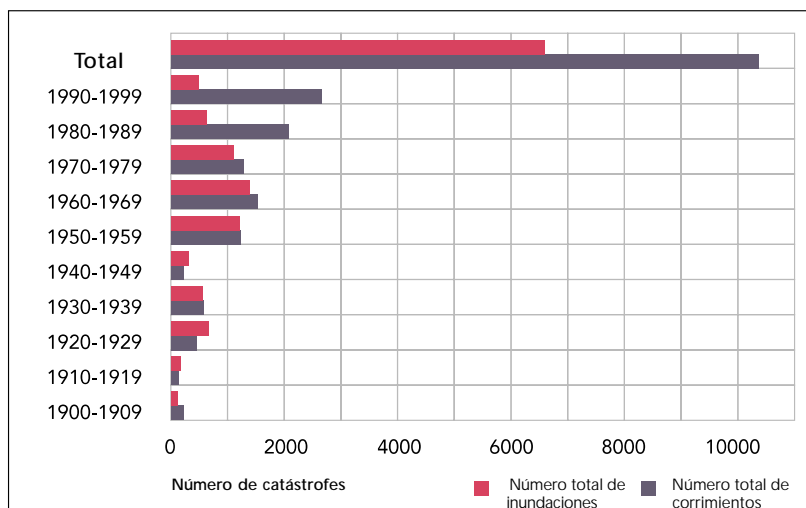
Recuadro 3: Pérdidas económicas por inundaciones en el Reino Unido

Según las informaciones disponibles millones de hogares del Reino Unido padecen algún tipo de riesgo ambiental; de ellos, cerca de dos millones corren el riesgo de sufrir inundaciones (Sunday Times, 2000a). Se calcula que el valor de las propiedades que pueden sufrir inundaciones se sitúa en torno a más de 350.000 millones de euros. Se prevé que en los próximos veinte años otros 3,8 millones de hogares correrán el mismo riesgo* (Agencia Medioambiental; 2000a,c). En estos últimos años, las pérdidas totales causadas por las inundaciones que han tenido lugar en Inglaterra y Gales alcanzaron más de 1.000 millones de euros anuales. En 1999, las compañías de seguros pagaron cerca de 85 millones de euros por reclamaciones domésticas de daños causados por las inundaciones y 30 millones de euros sólo en los tres primeros meses de 2000 (Agencia Medioambiental; 2000c). Todavía no se ha calculado el coste de los daños originados por las inundaciones del otoño de 2000.

*El aumento previsto de hogares se refiere al periodo 1991-2021 en Inglaterra (DETR, 1999).

Corrimientos de tierra e inundaciones en Italia, en los últimos 100 años

Figura 4



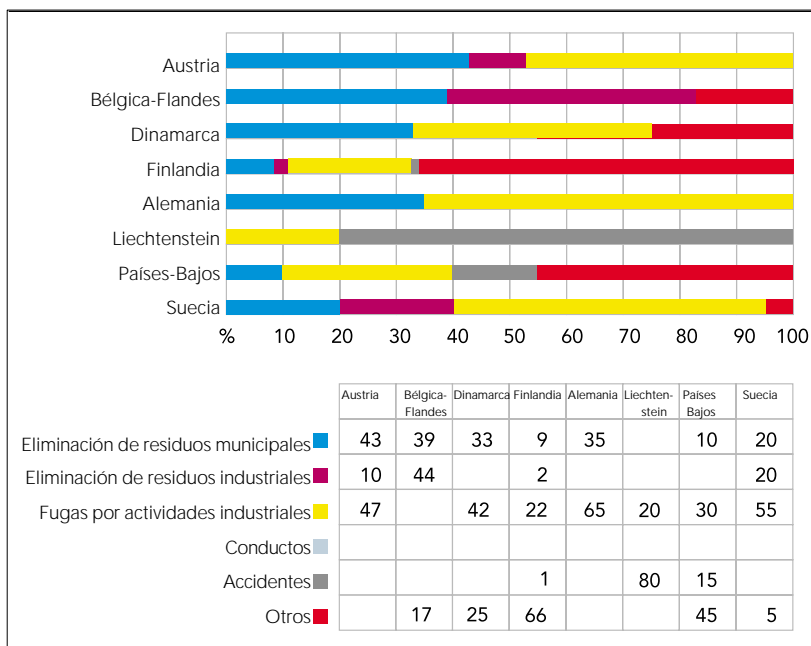
Fuentes: elaboración de los datos de la AEMA a partir de la base de datos AVI actualizada el 30-6-99. Consejo italiano de ministros, Ministerio de Protección Civil y Consejo Nacional de Investigación-Gruppo Nazionale per la Difesa contro le Catastrofi Idrogeologiche. (CNR-GNDCI) (<http://avi.gndci.pg.cnr.it/>)

ecosistemas, y de su irreversibilidad. Con frecuencia, el impacto más acusado es el acceso limitado a recursos como el agua potable.

Por lo general es muy difícil, y práctica o económicamente imposible, recuperar plenamente la multifuncionalidad de un suelo degradado o contaminado. En algunos países se han emprendido medidas de alivio para recuperar únicamente algunas de las funciones del suelo.

⁴ La contaminación difusa y la contaminación local suelen tratarse como dos problemas del suelo diferenciados. La contaminación difusa está causada generalmente por el transporte de sustancias contaminantes a lo largo de amplias zonas, que con frecuencia están alejadas de la fuente de origen. Incluye metales pesados, sustancias acidificantes, sobrecarga de nutrientes (eutrofización), etc. La contaminación local (lugares contaminados) es un problema de las zonas que rodean a la fuente contaminante, en las que existe una relación directa con el origen de la contaminación. Esta diferenciación se estableció hace tiempo y se establece en relación con los distintos aspectos relativos a la gestión, los marcos jurídicos y la responsabilidad civil. Los dos tipos de degradación pueden darse en una misma zona problemática, como en las áreas muy contaminadas que rodean a las ciudades, donde la contaminación del suelo puede producirse tanto a partir de fuentes localizadas (p. ej., vertederos) como de fuentes difusas (transporte por carretera). En zonas agrícolas, sin embargo, el principal problema puede ser la contaminación difusa por el uso excesivo de fertilizantes.

Figura 5 Causas principales de contaminación local en una selección de países europeos



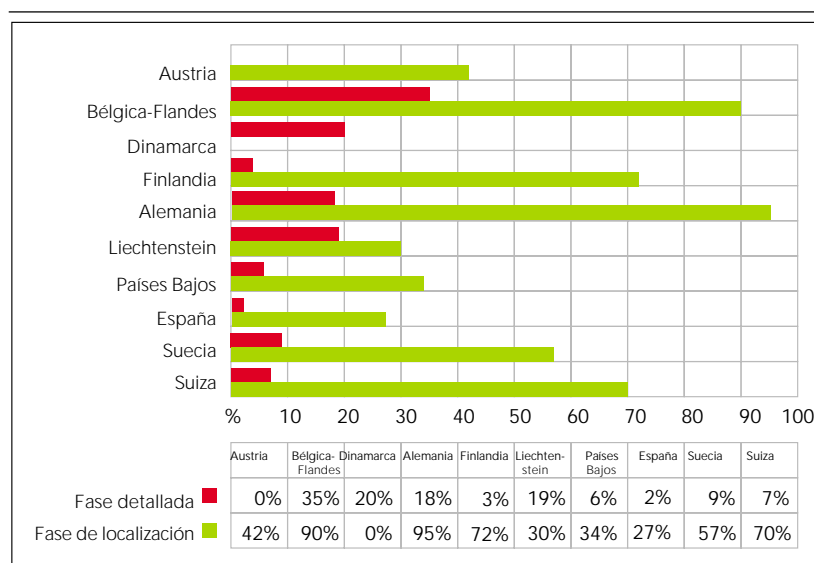
Fuente: AEMA

La deposición atmosférica, el uso excesivo de sustancias agroquímicas, las fugas durante procesos industriales y la inadecuada eliminación de residuos son las principales causas de la contaminación edáfica. Entre los contaminantes más importantes se incluyen los metales pesados, los contaminantes orgánicos (hidrocarburos aromáticos policíclicos, hidrocarburos clorados, bifenilos policlorados y dioxinas) y los radionucleidos artificiales. La figura 5 ilustra las causas principales de la contaminación local en una selección de países europeos occidentales. Las fugas derivadas de las actividades industriales son la causa fundamental de la contaminación local en la mayoría de los países analizados.

La contaminación de los suelos y las aguas subterráneas alrededor de instalaciones militares plantea problemas especialmente en los Estados bálticos, la República Checa y Hungría. Por ejemplo, en Estonia las bases militares abandonadas ocupan el 1,8% del territorio nacional; todavía en 1996 se informó de que había aún sustancias contaminantes, como productos derivados del petróleo y componentes específicos del combustible de los misiles, en los suelos y las aguas subterráneas (Ministerio de Medio Ambiente estonio, 1997).

En la figura 6 se resumen los avances registrados en la localización de lugares contaminados en algunos países europeos occidentales. No es posible en la actualidad realizar una evaluación más completa de los progresos alcanzados en la gestión del suelo contaminado en la UE, porque la información de que se dispone dista de ser completa.

Figura 6 Avances en el tratamiento de lugares contaminados de una selección de países europeos



Fuente: AEMA

Nota: La identificación de lugares contaminados se realiza en dos fases: una fase de localización en la que se identifican los lugares con un alto potencial de estar contaminados, y una fase detallada en la que se lleva a cabo una investigación pormenorizada y una evaluación de los lugares potencialmente contaminados, para decidir si se precisan medidas de remediación. Las estimaciones sobre cada país son porcentajes de los lugares tratados en cada fase según un número de referencia (número total de lugares de interés).

La acidificación de los suelos se produce como resultado de las emisiones de contaminantes acidificantes, procedentes del transporte, la industria y los ciclos biogeoquímicos naturales, que se depositan en la superficie mediante deposición seca y la lluvia. La superación de la carga crítica relativa a la acidificación y eutrofización de ecosistemas terrestres es debida mayoritariamente a la deposición de nitrógeno. La situación no es homogénea en toda Europa, y se han identificado zonas particularmente problemáticas. En concreto, la carga crítica se ha superado en gran parte de Europa septentrional y central.

No se espera que aumente más la acidificación en Europa occidental, dado el éxito de las políticas aplicadas durante los últimos treinta años; pero en los países de Europa central y oriental es posible que el problema se agrave antes de empezar a mejorar (AEMA, 1999b).

En todo caso, es difícil, si no imposible, recuperar los suelos que tienen graves problemas de acidificación, a menos que se ponga fin a la contaminación. Por ejemplo, en la Federación de Rusia, se calcula que hay unos cinco millones de hectáreas de tierra

Recuadro 4: El suelo y el cambio climático

Las interrelaciones entre el cambio climático y las alteraciones en la calidad del suelo son complejas y no del todo conocidas. Las evaluaciones de los impactos que tiene el cambio climático en las propiedades y rendimiento del suelo, así como la influencia del suelo en el cambio global, se basan principalmente en hipótesis y en datos obtenidos en condiciones controladas. En consecuencia, las predicciones son más cualitativas que cuantitativas y pueden contener un sesgo importante.

Muchas de las alteraciones del suelo se van

la actualidad en el contexto del Convenio Marco sobre el Cambio Climático de Naciones Unidas (CMCC).

Se calcula que los sumideros terrestres de carbono captan una cantidad neta promedio de 2,3 Gt de carbono al año (la misma cantidad de carbono que captan los sumideros marinos), frente a las 6,3 Gt emitidas por los combustibles fósiles y la actividad industrial, las 1,6 Gt emitidas por los cambios en el uso del suelo (sobre todo, deforestación) y las 3,3 Gt del carbono que se acumula en la atmósfera

Tabla 1: Reservas mundiales de carbono en la vegetación y en el suelo a 1 metro de profundidad

Bioma	Superficie (10 ⁹ ha)	Reservas mundiales de carbono (Gt C)		
		Vegetación	Suelo	Total
Bosques tropicales	1.76	212	216	428
Bosques templados	1.04	59	100	159
Bosques boreales	1.37	88	471	559
Sabanas tropicales	2.25	66	264	330
Praderas templadas	1.25	9	295	304
Desiertos y semidesiertos	4.55	8	191	199
Tundra	0.95	6	121	127
Humedales	0.35	15	225	240
Tierras cultivables	1.60	3	128	131
Total	15.12	466	2 011	2 477

Notas: Es considerable la incertidumbre respecto a las cifras, por la ambigüedad de las definiciones de los biomas. Aun así, la tabla ofrece una visión de la magnitud de las reservas de carbono de los sistemas terrestres. Los biomas son las principales comunidades regionales de plantas y animales que pueden distinguirse a escala mundial. Tienen formas de vida y condiciones medioambientales similares. Reciben su denominación del tipo de vida dominante. Sólo hay entre 8 y 10 biomas en el mundo, que van desde las tundras y los bosques (boreales, templados y tropicales) hasta las praderas, las sabanas, los chaparrales y los desiertos. Pero no hay una lista única de biomas que esté aceptada en todo el mundo.

Fuente: IPCC, 2000.

produciendo lentamente a lo largo de mucho tiempo, mientras que otras son muy rápidas, como la pérdida del carbono orgánico del suelo, que origina rápidos descensos de la calidad de muchas propiedades edáficas, como la biodiversidad y la estructura del suelo. La cantidad de carbono orgánico presente en el suelo en todo el mundo depende directamente de los cambios que se experimenten en el carbono atmosférico. Puede ocurrir que pequeños cambios del carbono orgánico del suelo, ya sean positivos o negativos, generen un efecto apreciable en el contenido del carbono atmosférico, cuyas variaciones anuales constituyen sólo un pequeño porcentaje del total de carbono orgánico presente en el suelo (Kimble, Lal & Grossman, 1998).

En el apartado ¿Qué está pasando con los suelos de Europa?, se exponen los efectos del cambio climático en el riesgo de erosión.

El suelo como sumidero del carbono

La capacidad que tiene el suelo de captar el carbono atmosférico podría explotarse para contrarrestar las emisiones de gases con efecto invernadero por la quema de combustibles fósiles, y es un tema que se está debatiendo en

anualmente (IGBP, 1998) (IPCC, 2000).

Los sumideros terrestres forman parte de un ciclo biológico activo, de modo que una parte sustancial del carbono de los combustibles fósiles captado por los ecosistemas terrestres podría regresar a la atmósfera en un plazo aproximado de cien años. Por ello, se considera que los sumideros terrestres son reservas importantes aunque provisionales, con los que puede ahorrarse mucho tiempo en la reducción de las emisiones industriales, si bien no las contrarrestan de manera permanente.

Dentro de los ecosistemas terrestres, las reservas de carbono existentes en el suelo son mucho mayores que las existentes en la vegetación, principalmente en ecosistemas no forestados, de las latitudes medias y altas. En los bosques boreales, por ejemplo, las reservas de carbono que hay en el suelo son cinco veces mayores que las que hay en la vegetación (Tabla 1, IPCC, 2000).

Además, la tasa de renovación del carbono que se encuentra en los horizontes inferiores suele ser normalmente más lenta que la del carbono que está en la superficie. Por ello, su almacena-

Recuadro 4: El suelo y el cambio climático (continuación)

miento puede durar un período más largo de tiempo. Normalmente, el carbono está más protegido en los horizontes inferiores del suelo que en la superficie ante incendios y otras contingencias (IGBP, 1998).

Las prácticas agrarias influyen de manera significativa en la cantidad de carbono que se almacene en el suelo a lo largo del tiempo. Los cambios de estas prácticas y los aportes –en particular, cambios de variedades de cosechas, aplicación de fertilizantes y estiércol, prácticas de cultivo y barbecho– tienen una gran influencia en la cantidad de carbono que se almacene en los suelos o se libera, así como en la tasa con que se producen estos procesos (Ringius, 1999).

Captación de carbono y degradación del suelo

Los usos y la gestión del suelo que resulten adecuados para su conservación ofrecen un potencial de secuestro de carbono en los suelos y en los ecosistemas terrestres, que actúa disminuyendo las pérdidas de carbono orgánico y aumentando la producción de biomasa, entre otros beneficios (Lal y Kimble, 1998). En este contexto, hay una clara relación económica entre la

quemada de combustibles fósiles, el cambio climático, la degradación de zonas secas y el flujo de carbono. Puede considerarse que el secuestro de carbono es la clave para invertir la degradación del suelo; cuando la degradación se invierte, el secuestro de carbono aumenta, y viceversa.

Las posibilidades previstas respecto al secuestro de carbono en las zonas secas durante los próximos 5 a 50 años sugieren que si se aplicaran medidas de conservación y rehabilitación en todas las zonas secas del mundo, se conseguiría una captación anual de carbono de entre 1,0 y 1,3 Gt (PNUMA, 1995, Squires, 1998). Una vez se ratifique el Protocolo de Kioto⁵, estas consideraciones cobrarán importancia cuando se permitan las transacciones de créditos de carbono, así como en la cooperación entre los países incluidos en el Anexo 1 (desarrollados) y los países no incluidos en él, y en la reducción de las emisiones netas mediante el mecanismo para un desarrollo limpio.

Recuadro 5: La degradación del suelo en Europa central y oriental, incluidos los Nuevos Estados Independientes (NEI)

En principio, los problemas del suelo en los países de Europa central y oriental no son distintos de los problemas que padecen los suelos de la Unión Europea. La crisis económica que siguió al derrumbamiento de la antigua Unión Soviética ha dado como resultado una disminución general de las presiones que se ejercían en el medio ambiente y en el suelo en particular. Según vayan recuperándose las economías, si no se adoptan las medidas adecuadas, es previsible que aumenten los impactos, de acuerdo con tendencias similares a las que se han observado en la UE en pasadas décadas. No obstante, en esos países no se han eliminado los efectos de anteriores malas prácticas de gestión del suelo, e incluso en la actualidad limitan los usos en algunas zonas.

Entre los aspectos concretos de la degradación del suelo en los países de Europa central y oriental, se incluyen los siguientes:

- Gestión descontrolada de los materiales contaminantes (petróleo, compuestos tóxicos orgánicos, residuos de material militar, metales pesados).
- Menor contaminación agrícola que en la Unión Europea (menor utilización de fertilizantes por los condicionantes económicos).

- Contaminación, erosión, salinización, encharcamiento y destrucción por vertidos de petróleo.

En los NEI, los problemas del suelo se relacionan con la sobreexplotación de zonas de superficie reducida, debido a la escasa fertilidad y funcionalidad de grandes áreas por problemas como erosión hídrica y eólica, compactación, pastoreo excesivo, salinización y saturación. En zonas concretas, la degradación del suelo llega a ser grave e incluye contaminación por metales pesados, contaminantes orgánicos persistentes (COP) y dioxinas alrededor de zonas industriales y urbanas, vertidos de petróleo y contaminación por radionucleidos. Las presiones sobre pequeñas parcelas también vienen determinadas por el abandono de cultivos en grandes propiedades agrícolas debido a la falta de recursos económicos, instalaciones técnicas y mano de obra.

La cuantificación del problema, concretamente en los NEI, es difícil porque faltan datos comparables y fiables, al no tener información sobre los métodos de recopilación y evaluación de los datos. Este es el principal obstáculo para realizar una buena evaluación en función de los datos de que se dispone.

⁵ El Protocolo de Kioto, incluido en el Convenio Marco sobre el Cambio Climático de Naciones Unidas, reconoce la necesidad de considerar otras actividades humanas en relación con los cambios de las emisiones de gases con efecto invernadero que se lleven a cabo en las fuentes y las eliminaciones que lleven a cabo los sumideros, dentro de las categorías de suelos agrícolas, cambios en los usos del suelo y silvicultura (CMCC, 1998).

Desde 1990, se han hecho avances en la regulación de actividades relacionadas con la silvicultura (aforestación, reforestación y deforestación), en los llamados "bosques de Kioto". En la actualidad, hay fuertes presiones para incluir la conservación del suelo en los proyectos aceptados y regulados por este protocolo (Ringius, 1999).

cultivable muy acidificados pese a haber sido encalados (Informe Nacional de la Federación Rusia, 1992). Se observa también acidificación en suelos de Polonia, donde casi el 25% de los mismos tiene un pH inferior a 4,5, pese a haberse aumentado el encalado (Korytkowsky y Wojewódzki, 1993).

Aunque se han reducido las emisiones y el uso de algunas sustancias peligrosas, sobre todo por la aplicación de medidas políticas, el aumento general de la actividad económica solapa el efecto de estos avances. El uso de plaguicidas disminuyó ligeramente en la mayoría de los países de la UE durante la pasada década, debido probablemente a las reformas de la política agrícola común (PAC) que se llevaron a cabo en 1992 (AEMA, 2000). En los países de Europa central y oriental, el

uso de productos agroquímicos, que se incrementó de manera pronunciada durante las décadas de 1970 y 1980 en las grandes explotaciones colectivas, está disminuyendo en la actualidad, tras el derrumbamiento de las economías centralizadas. Por ejemplo, en la Federación de Rusia el uso de fertilizantes minerales en 1997 era aproximadamente el 20% del nivel que había en 1990 (OCDE, 1999). En el próximo decenio, se espera que haya ligeros incrementos de las emisiones de plaguicidas en la UE, mientras que, en los países candidatos a la adhesión, se espera que el incremento sea grande por la intensificación de la producción agrícola (AEMA, 1999a).

En el apartado siguiente, se muestran las zonas problemáticas por la contaminación difusa y local y la acidificación.

Recuadro 6: Aumento de la concienciación de la opinión pública respecto a los problemas del suelo. La función de los medios de comunicación y los nuevos instrumentos informativos.

Recientemente, ha aumentado el interés de los medios de comunicación por los problemas del suelo en Europa. Exponemos aquí algunos ejemplos de Italia y el Reino Unido. En general, la preocupación se relaciona con las pérdidas de renta y propiedades, causadas por la contaminación o por riesgos medioambientales conocidos. Los casos que salen en la prensa suelen ser de contaminación local, cuando existe un vínculo más directo entre el origen de la contaminación y la contaminación misma, junto con los casos que implican importantes pérdidas económicas (Sunday Times, 2000b; Rae, 2000a; Repubblica, 2000a).

No obstante, la gente todavía infravalora el riesgo o el coste real de vivir en una zona amenazada (ya esté cerca de un vertedero o de una fábrica que libere sustancias cancerígenas, o ya sea una zona expuesta a riesgos naturales como las inundaciones, los corrimientos de tierra o la radiación natural). La Agencia Medioambiental de Inglaterra y Gales, por ejemplo, estima que sólo una de cada veinte personas que vivan en una zona con riesgo de inundaciones se toma la situación lo suficientemente en serio como para prepararse a sí mismos, a sus familias y hogares antes de que haya inundaciones. Se han puesto en marcha campañas anuales de concienciación para educar a la opinión pública en la comprensión del riesgo (Agencia Medioambiental 2000a).

En la mayoría de los casos, esto puede explicarse en parte por razones psicológicas y también por el hecho de que los efectos en la salud humana y en los ecosistemas suelen tardar en aparecer. Cuando los impactos se hacen evidentes, es difícil por lo general

establecer una relación clara entre causas y efectos. Además, los impactos de la degradación del suelo se muestran con frecuencia indirectamente, por ejemplo, a través de los efectos en otros recursos, como sucede con la contaminación de las aguas subterráneas.

Con todo, la concienciación de la opinión pública va en aumento. Recientes catástrofes, como las inundaciones de Italia y del Reino Unido (otoño de 2000) han contribuido a que la opinión pública sea cada vez más consciente de que se requiere un uso más racional y una protección más eficaz del suelo y de los recursos edáficos. En los medios de comunicación se han identificado con claridad las causas de estos desastres, que se derivan de la rivalidad por los usos de la tierra al concentrarse la población y las actividades en pequeñas zonas, y no sólo de las amenazas naturales¹ (Repubblica, 2000b,c) (Rae, 2000b).

Quizá esta concienciación se relacione con la mayor atención que prestan ahora los medios a los problemas del suelo y con el hecho de que las administraciones públicas, las ONG y algunas empresas privadas (p. ej., compañías de seguros) empiezan a tener instrumentos más eficaces para informar a la opinión pública. Por ejemplo, en el Reino Unido se puede acceder a información en línea sobre los riesgos que amenazan cualquier propiedad inmueble. En nuevas páginas en Internet se han recopilado los datos oficiales medioambientales sobre todas y cada una de las viviendas de Inglaterra y Gales. Se espera que esta información tenga un fuerte impacto en los precios inmobiliarios (Sunday Times, 2000c) (Agencia Medioambiental, 2000c).

⁶ En Italia, por ejemplo, donde las inundaciones y los corrimientos de tierra son recurrentes, la densidad de población en 1997 era más de un 60% superior a la de la media comunitaria, llegando a picos de más del 300% en algunas regiones. El Reino Unido tiene una de las densidades más levadas de Europa, equivalente al doble de la media de la Unión Europea (Eurostat New Cronos).

¿Dónde están las zonas de Europa con mayor riesgo de degradación del suelo?

Prioridades de la intervención

Como ya hemos mencionado en los apartados anteriores, aunque es posible que no haya una grave degradación del suelo extendida por Europa (en especial, contaminación de los suelos), hay muchas zonas localizadas donde se sabe que el deterioro es intenso ("hot spots"). La naturaleza de este fenómeno no está bien definida por falta de datos. Se ha llevado a cabo una evaluación inicial, con la información disponible sobre diversas formas de degradación (p. ej., ubicación de lugares potencialmente contaminados y tasas de erosión en la actualidad) y datos socioeconómicos (p. ej., ubicación de las poblaciones y de las actividades industriales). En los casos en que no se disponía de información sobre el grado real de deterioro, se han utilizado otros datos que pueden permitir una primera aproximación al problema.

Teniendo en cuenta las limitaciones de los datos de que disponemos hoy, los resultados que presentamos aquí sólo pueden ofrecer una visión general y una aproximación sobre dónde es posible que se localicen los problemas principales y cuáles son. Ponen también de manifiesto la rivalidad existente entre los usos del suelo y el modo en que amenazan al medio ambiente en su conjunto y al suelo en particular (impactos). No obstante, en los mapas que se incluyen en el presente apartado no es fácil reproducir la extensión exacta de la zona degradada; y las ilustraciones sólo sirven para indicar dónde hay problemas y su posible extensión.

En un futuro programa europeo de seguimiento se podrían tomar como punto de partida estas zonas de alto riesgo para definir prioridades, y haría falta antes realizar una evaluación más detallada.

Impermeabilización de los suelos

En el mapa 1 se muestran las zonas donde se ha impermeabilizado el suelo con la urbanización y construcción de infraestructuras de manera intensa y donde se den posiblemente las presiones más fuertes.

En esta evaluación se han utilizado conjuntos de datos indirectos sobre las presiones que sufre el suelo, incluidas las zonas de la Europa

de los quince que están clasificadas de "urbanas" y "suburbanas", los índices de expansión urbana que se registraron en una selección de ciudades europeas en los últimos cincuenta años y el aumento de las extensiones artificiales en las zonas costeras durante el período 1975- 1990.

Se muestran también los cambios previstos de las poblaciones urbanas en cada país (ONU División de población, 1996). En todo caso, las relaciones que existen entre los aumentos de población y la impermeabilización de suelos son complejas. La extensión de las áreas artificiales que se ha registrado en Europa en las últimas décadas no tuvo su origen en el aumento de las poblaciones en la mayoría de los países, sino en los cambios de conducta (cambio de unas pautas urbanas intensivas a otras extensivas: suburbanización)¹. En la actualidad, los problemas de la continua impermeabilización de los suelos se dan en países en los que el crecimiento de la población urbana será inferior al 10% en los próximos 25 años, y se deben principalmente a la suburbanización extensiva.

Luxemburgo, Bélgica, Países Bajos y la parte occidental de Alemania tienen ya un alto grado de urbanización y suburbanización. Aunque la tasa prevista de urbanización dentro de estos países es bastante pequeña en términos de porcentaje, el área real que se necesitaría para que se produjeran los cambios mencionados sería sustancial. Se prevé que la mayor parte del crecimiento tenga lugar en el interior de las zonas suburbanas o alrededor de ellas, tanto por cuestiones logísticas (es decir, la falta de espacio libre en las ciudades, como sugiere el bajo nivel de la anterior tasa de urbanización de algunas de las ciudades de esas zonas) como por factores socioeconómicos (es decir, la preferencia por vivir fuera del centro urbano). Por otra parte, los mayores porcentajes de cambio previstos se darán en países que tienen en la actualidad una urbanización relativamente pequeña, como Portugal, Finlandia e Irlanda, donde la tasa de urbanización en el interior de las ciudades seleccionadas ha sido también elevada en los últimos 50 años. Aunque el área necesaria para los incrementos previstos tal vez no sea muy grande, el impacto en las zonas naturales

¹ A escala mundial, el aumento de la población sigue siendo un factor importante.

puede llegar a ser mayor en términos relativos que dentro de las ciudades, ya muy (sub)urbanizadas.

En los países mediterráneos, la urbanización ha sido especialmente rápida en las zonas costeras de la España meridional, las 621 islas mediterráneas, la Francia meridional e Italia, y este proceso se relaciona con el desarrollo del turismo en estas zonas. Es previsible que con el aumento del turismo en toda Europa, se sigan ejerciendo estas presiones o incluso que aumenten.

Erosión del suelo

En el mapa 2 se muestra la ubicación de los problemas de erosión que se dan en Europa, según las observaciones publicadas y mediciones realizadas sobre el terreno. Se ven en él las regiones en las que la erosión del suelo (causas e impactos) es bastante similar, la ubicación de las zonas más degradadas dentro de estas regiones y los correspondientes niveles de erosión medidos en puntos concretos para los que se dispone de datos. Es importante señalar que la calidad de los datos utilizados para realizar la evaluación varía enormemente.

Hay tres zonas grandes de erosión en toda Europa: una zona meridional, una zona septentrional de loess y una zona oriental. La erosión es un problema importante también en Islandia.

En la zona meridional, la fuerte erosión hídrica se produce en la estación de intensas lluvias. Esto suele relacionarse con el pastoreo excesivo o el abandono de las cosechas tradicionales. El proceso de erosión puede ser considerablemente antiguo. El impacto principal se da directamente en el lugar afectado: la productividad del suelo disminuye como resultado de su pérdida de espesor.

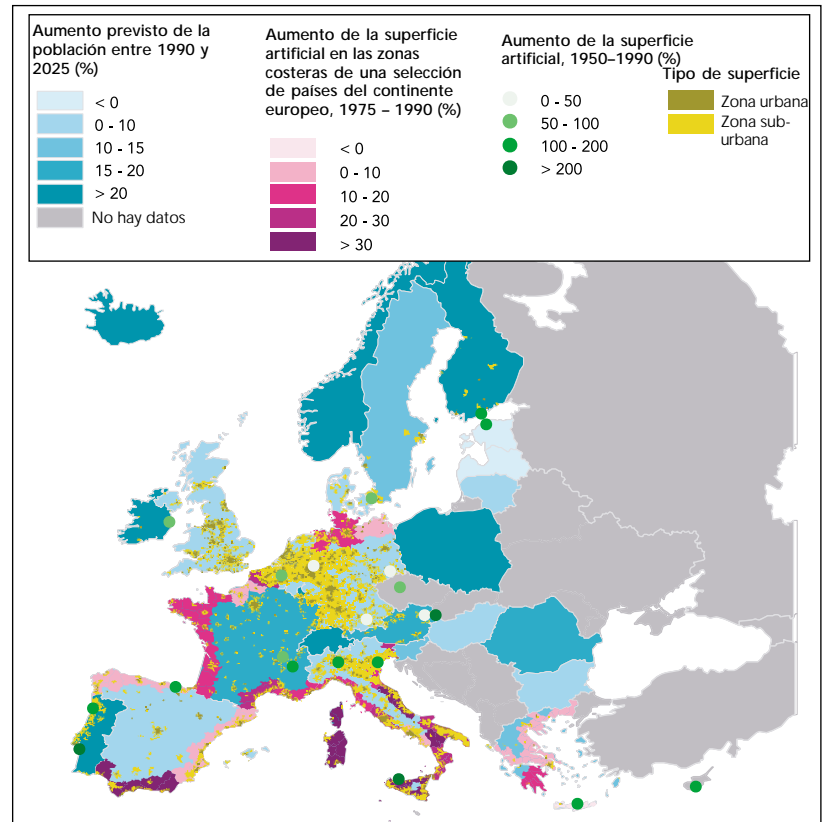
La zona septentrional de loess tiene tasas moderadas de erosión hídrica. Se debe principalmente a las lluvias menos intensas sobre suelos saturados y fácilmente erosionables. Hay también erosión eólica de suelos ligeros. Los impactos en esta zona se producen indirectamente fuera de los lugares

afectados, con el transporte de productos agroquímicos desde los sistemas agrarios más intensivos del norte hasta las masas de agua, junto con el sedimento erosionado.

Solapando parcialmente las dos zonas anteriores se encuentra la zona oriental, donde las antiguas explotaciones a gran escala y controladas por el Estado causaron considerables problemas de erosión. En estos casos, los sedimentos erosionados pueden haber sido contaminados por antiguas actividades industriales.

Otra zonas erosionadas, a menos escala, se sitúan en otras áreas. En las tres zonas, existen áreas de alta degradación en las que la

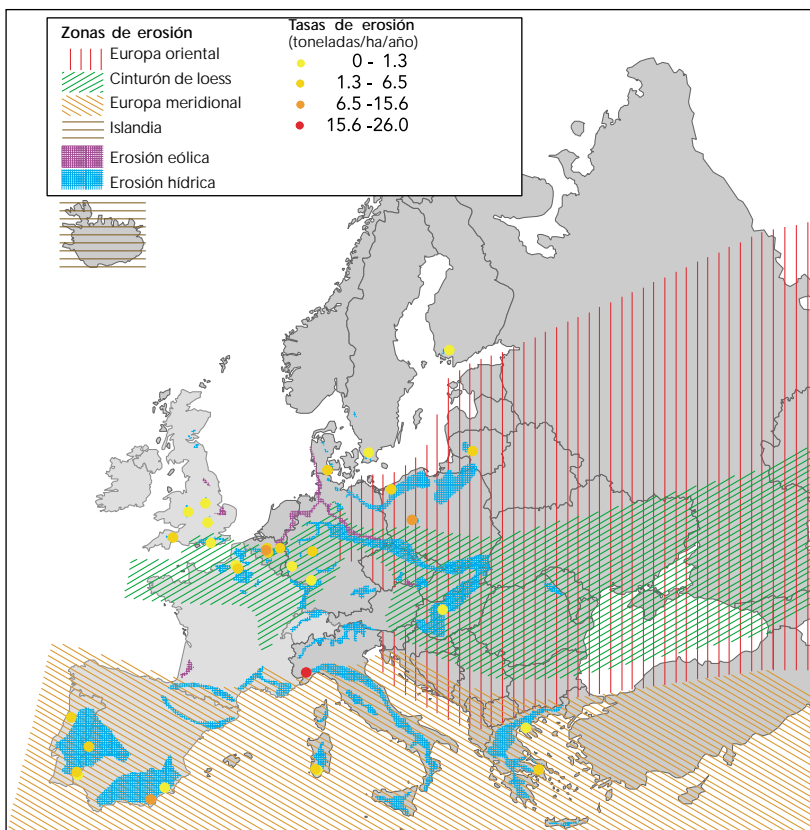
Probables zonas con problemas de impermeabilización de suelos en Europa Mapa 1



Fuentes: Comisión Europea (Eurostat, Centro Común de Investigación); División de población de Naciones Unidas

Mapa 2

Probables zonas con problemas de erosión del suelo en Europa



Fuente: elaboración de datos de la AEMA a partir de diversas fuentes

erosión es importante. Sin embargo, la erosión es irregular tanto en el tiempo como en el espacio, de forma que incluso dentro de una área problemática pueden verse campos erosionados junto a zonas intactas.

El nivel de cobertura de las mediciones fiables de la erosión es bastante desigual y, en cierto modo, refleja las actividades de colectivos laborales concretos, en lugar de la gravedad del problema.

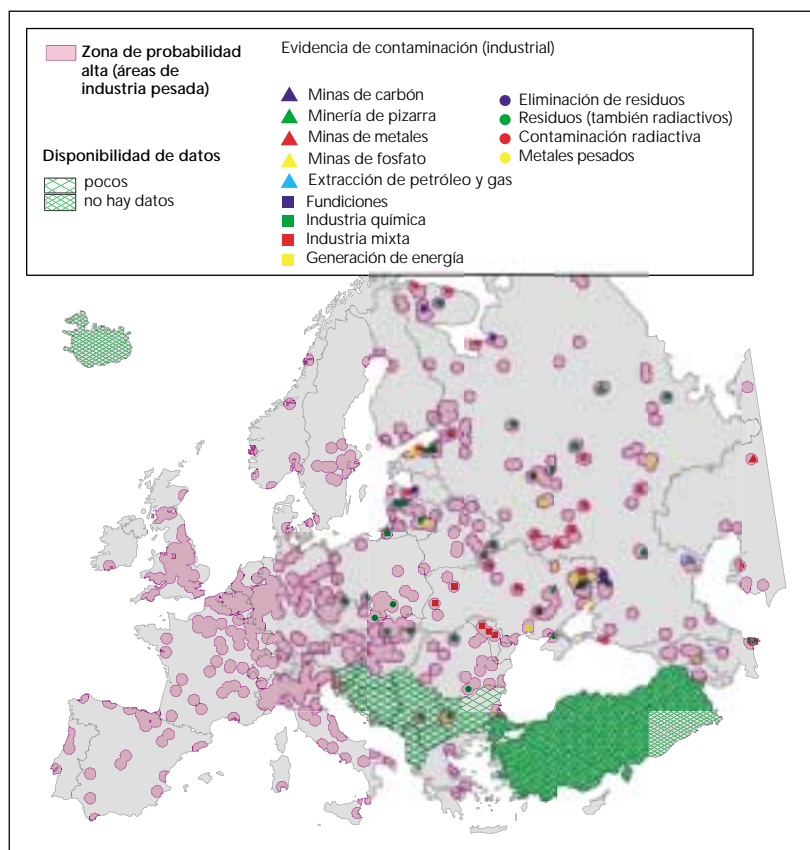
Contaminación local

El mapa 3 muestra la ubicación de las zonas que tienen muchas probabilidades de presentar suelos contaminados (por la industria pesada) y las zonas en las que se ha observado contaminación real del suelo. Los datos empleados no cubren todos los países y puede que no sean completos respecto a la zona en estudio. Al no haber un seguimiento armonizado a nivel Europeo de la contaminación local que y dado que muchos países todavía no tienen inventarios nacionales (véase el apartado sobre la contaminación), este mapa utiliza como datos sustitutivos la ubicación de las zonas de industria pesada.

Las zonas en las que la probabilidad de contaminación local es elevada se encuentran en Europa noroccidental, desde Nord-Pas de Calais en Francia a la región del Rin-Ruhr en Alemania, atravesando Bélgica y Países Bajos. Otras zonas incluyen la región Saar de Alemania; Italia septentrional, al norte del río Po, de Milán a Padua; la región que se encuentra en la confluencia de Polonia, la República Checa y Eslovaquia, con Cracovia y Katowice en el centro (el llamado Triángulo Negro); y las zonas que rodean a las principales aglomeraciones urbanas de Europa.

Mapa 3

Probables zonas con problemas de contaminación local en Europa



Contaminación difusa

El mapa 4 muestra las zonas con alta probabilidad de contaminación difusa del suelo y zonas en las que la contaminación es un hecho probado. Respecto a los Estados miembros de la UE, los datos relativos al uso de productos químicos en la agricultura han servido de aproximación para valorar la contaminación difusa de las zonas agrarias. En Europa central y oriental, se evaluaron los niveles prioritarios de contaminación del suelo, de acuerdo con una clasificación subjetiva basada en informes nacionales del estado del medio ambiente (Denisov et al., 1997). Por tanto, es probable que no se hayan

Fuentes: respecto a UE 15: Metal Bulletin Books 1994. Respecto a Europa oriental: Denisov et al., 1997; Mnatsakanian 1992.

localizado todos las áreas de mayor riesgo.

La intensidad de uso de productos agroquímicos es más acusada en las tierras bajas de Europa occidental: Dinamarca, Países Bajos, Bélgica, Luxemburgo y el norte de Francia. Las zonas en las que se produce gran cantidad de abono del ganado se distribuyen de forma irregular, pero la proporción más elevada se da también en Europa noroccidental. En Europa oriental, los problemas de contaminación difusa de los suelos son mayores en Azerbaiyán, Bielorrusia, Moldavia, Rusia y Ucrania.

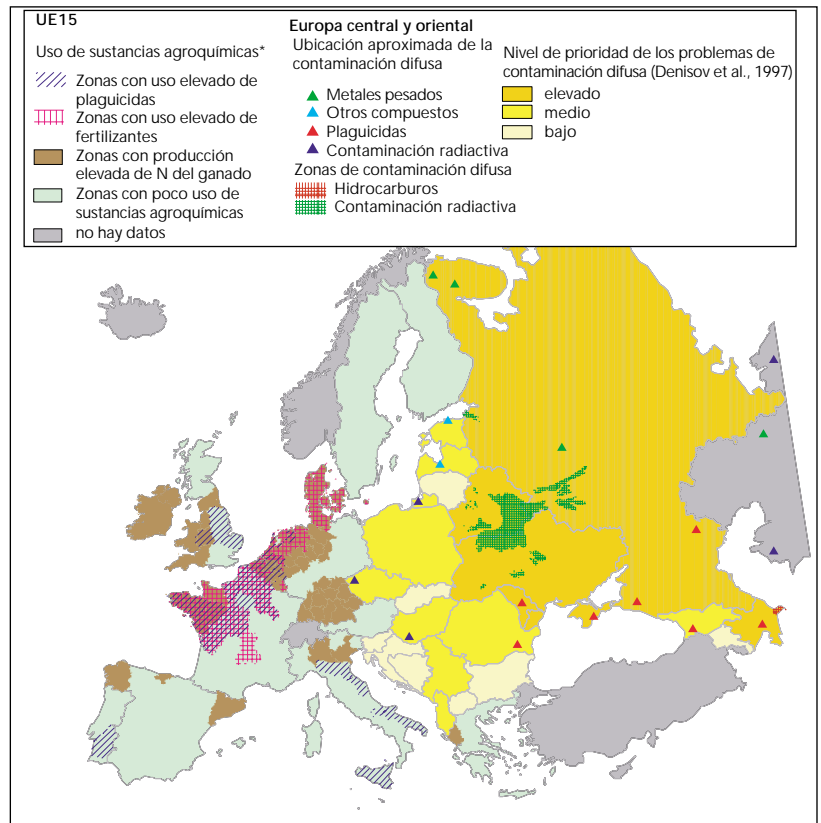
Acidificación y eutrofización

El mapa 5 muestra las zonas en las que la deposición atmosférica de nitrógeno y azufre (acidificantes), y de nitrógeno (eutrofizante) superó la carga crítica de los ecosistemas terrestres en 1996.

La acidificación y la eutrofización por deposición atmosférica se dan principalmente en Europa noroccidental y central. Supone un problema menor más hacia el sur y hacia el este, al igual que más hacia el norte. Las cargas críticas de acidificación y eutrofización se superan en la mayor parte de Europa septentrional. Hay muy pocas áreas donde no se supere ninguna carga crítica, y en extensiones considerables se superan las tres cargas críticas (nitrógeno y azufre acidificantes, y nitrógeno eutrofizante).

Probables zonas con problemas de contaminación difusa en Europa

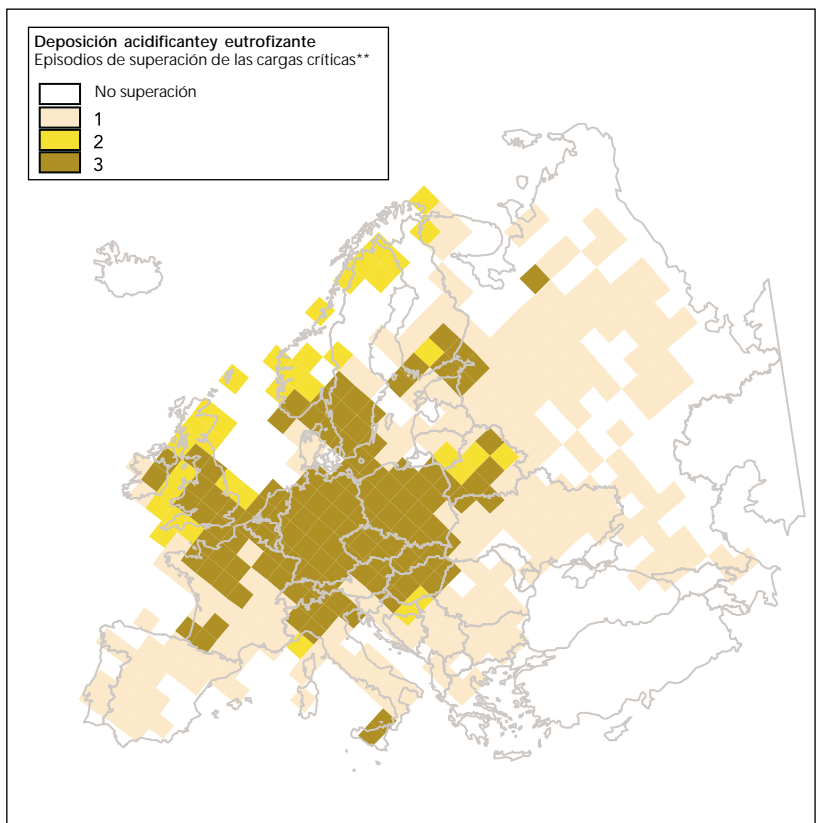
Mapa 4



Fuentes: respecto a la UE 15: bases de datos New Cronos y Regio, CE (1997); FAO (1997). Respecto a Europa oriental: Denisov et al., 1997, Mnatsakanian (1992).

Probables zonas con problemas de acidificación en Europa

Mapa 5



* Clasificación de la intensidad del uso agroquímico en la UE 15. Estos valores son los promedios de regiones, y no las tasas reales de difusión.

De tipo químico	"baja"	"media"	"alta"
Fertilizantes	< 50 kg/ha	50 – 100 kg/ha	> 100 kg/ha
Plaguicidas	< 1 kg/ha	1 – 2 kg/ha	> 2 kg/ha
Producción de nitrógeno	< 50 kg/ha	50 – 100 kg/ha	> 100 kg/ha

** Las cargas críticas se definen como la cantidad de deposición de una sustancia que puede originar cambios en los ecosistemas naturales. Aunque los niveles en que se superan las cargas críticas varían considerablemente de una zona a otra, el efecto de los episodios de superación depende en gran medida del ecosistema que se esté analizando. Por esta razón no se ha hecho ningún intento de medir los efectos de los episodios en los que se superan las cargas críticas, pero la frecuencia de estos episodios ha servido para identificar las zonas en que podían observarse los efectos. Conocer las características de los ecosistemas afectados, así como el nivel en que se superan las cargas críticas, será necesario para valorar en qué zonas pueden ser mayores los efectos.

Fuentes: elaboración de los datos de la AEMA a partir de datos del EMEP de 1996

¿Qué se está haciendo?

Iniciativas actuales para la protección del suelo

La protección del suelo en la Unión Europea

La gestión sostenible del suelo como recurso natural, junto con el aire y el agua, se encuentra entre los desafíos y prioridades que se mencionaban en el Quinto Programa de Acción Medioambiental (V PAMA) (CE, 1993). Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con el aire y el agua, la protección del suelo no suele motivar la fijación de objetivos específicos; por el contrario es un problema que se aborda de forma indirecta con medidas dirigidas a la protección del aire o el agua o incluidas en políticas sectoriales (protección secundaria). Es más, las medidas concebidas para sectores específicos sin tener en cuenta los posibles efectos en los suelos pueden generar mayores daños (AEMA, 1999a).

Más allá del amplio marco del V PAMA, no hay instrumentos jurídicos ni financieros de escala comunitaria que aborden directamente la protección del suelo (protección primaria). Ello se debe en parte a que el Tratado de la Unión Europea no establece ningún fundamento jurídico específico para la política del suelo, pero también a la propia complejidad de este medio.

No obstante, sí hay instrumentos legislativos comunitarios que abordan indirectamente (pero no de forma explícita) la protección



del suelo, entre los que se incluyen las Directivas relativas a los nitratos (91/676/CEE) y a las aguas residuales (82/278/CEE y 91/271/CEE). Las medidas existentes tratan de la degradación y contaminación general del suelo por las actividades agrícolas y de la contaminación local causada por las actividades industriales o la eliminación de residuos. La protección del suelo forma parte también de las buenas prácticas agrarias y está implícita en el Reglamento sobre la ayuda al desarrollo rural (1257/99/CE, capítulo sobre el medio ambiente agrario) y el Reglamento por el que se establecen las disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa en el marco de la política agrícola común (1259/99/EC, art. 3, protección del medio ambiente), y se espera que estos instrumentos resulten beneficiosos para el suelo en los próximos años.

Muchas Direcciones Generales (DG) de la Comisión Europea trabajan en problemas del suelo, en concreto la DG de Medio ambiente, la DG de Agricultura y la DG de Políticas regionales, como resultado de la naturaleza transversal de este medio.

A escala nacional, muchos Estados miembros de la UE han elaborado legislación, políticas o directrices para mejorar el estado de los suelos o impedir que la degradación aumente (AEMA, 1999a).

La reciente iniciativa impulsada por la DG de Medio ambiente y los Estados miembros de poner en marcha un Foro sobre el suelo europeo, con el objetivo de promover el intercambio de información, elevar la concienciación y consolidar una plataforma



Erosión hídrica en Europa septentrional (Montañas de Wicklow, Irlanda)

común para la protección del suelo en Europa puede considerarse como un importante primer paso. Dicho Foro incluye países de la UE, de Europa central y oriental, y Suiza.

Iniciativas internacionales e instrumentos jurídicos para la protección del suelo

De los más de 200 tratados multilaterales, acuerdos, convenios y protocolos que se han creado en materia de medio ambiente, sobre temas que incluyen la conservación de la flora y la fauna, la gestión de la contaminación, la protección de la conservación regional, la protección del patrimonio natural y cultural del mundo, la protección del paisaje y muchos otros (PNUMA, 1996), sólo unos cuantos están encaminados a la protección del suelo (Hannam y Boer, 1999). Entre ellos, son dignos de mención la Carta europea sobre el suelo (1972), la Carta mundial sobre el suelo (1972) y la Política mundial sobre el suelo (1982). Estos instrumentos han contribuido a elevar la conservación del suelo a problema importante para la gestión internacional del medio ambiente, pero no han generado programas operativos de protección del suelo.

En la Agenda 21 del Convenio de Naciones Unidas para el medio ambiente y el desarrollo (CNUMAD), no se menciona de manera específica el suelo como importante recurso natural en ninguno de sus capítulos. Sin embargo, la Agenda 21 aborda indirectamente problemas de los suelos en varios capítulos sobre los recursos del suelo, como los que se relacionan con la agricultura, los usos sostenibles del suelo, la desertificación y la biodiversidad.

Además, desde la Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo, de 1992, se han ratificado varios convenios internacionales que tratan problemas del suelo. En estos se incluyen el Convenio sobre el cambio climático (CMCCNU), el de la diversidad biológica, el de la desertificación (UNCCD), así como el Foro Internacional sobre los Bosques, con sus principios forestales internacionales, y el Plan mundial de acción contra la contaminación del suelo.

En concreto, el Convenio de Naciones Unidas para luchar contra la desertificación (1994) aborda los impactos de la degradación del suelo en regiones áridas, semiáridas y subhúmedas, así como en regiones afectadas de graves sequías. En el Anexo IV de este Convenio se establecen disposiciones para los países afectados del norte de la región mediterránea, y se está negociando un nuevo Anexo (el V) que incluirá los países de Europa central y oriental (UNCCD, 1997).

El Convenio mencionado invita a los países a preparar planes de acción nacionales, así como un plan de acción regional para luchar contra la desertificación de la zona. Hasta la fecha, Grecia, Italia, Portugal, España y Turquía han firmado el Anexo IV, pero sólo Portugal e Italia han presentado su plan de acción nacional.



El suelo sirve de base para la producción de biomasa y sustenta así la vida humana y animal (Cultivo cerca de Montalcino, Val d'Orcia — Toscana)

¿Qué hace falta para abordar los problemas del suelo?

El camino hacia delante

Hacia una política europea de protección del suelo

La elaboración de un marco político que reconozca la función del suelo, teniendo en cuenta los problemas que se originan por la rivalidad entre usos concurrentes (ecológicos y socioeconómicos), y encaminado al mantenimiento de las múltiples funciones del suelo, podría aportar múltiples beneficios y una mejora coherente del medio ambiente europeo en su conjunto.

Se pueden emprender acciones apropiadas a todos los niveles administrativos, desde la ordenación del territorio a escala local y subnacional, hasta el establecimiento de políticas ambientales y sectoriales a escala nacional y europea, y al lanzamiento de iniciativas de alcance mundial.

Aunque la ordenación del territorio y la gestión del suelo no forman parte de la lista de problemas políticos en los que tiene competencia la Unión Europea de acuerdo con el principio de subsidiariedad, es preciso ir más allá de esa competencia para atajar problemas mundiales que requieren de hecho un enfoque más amplio.

Mejor información para la elaboración de políticas

Diversas organizaciones y con fines distintos (el suelo tiene muchos usuarios) recopilan datos sobre el suelo. Sin embargo, hay lagunas importantes y resulta difícil acceder a la información pertinente. Son pocos los datos que se pueden utilizar directamente con fines

políticos, y la mayoría se refieren a zonas geográficas pequeñas. Esto puede ser consecuencia de la falta de recursos jurídicos para la recopilación, el seguimiento y la difusión de datos sobre todos los aspectos del suelo a escala nacional y europea.

La situación concreta de los datos sobre el suelo en Europa puede resumirse de la manera siguiente:

- Existe un gran número de datos a escala local, pero muy pocos se pueden utilizar directamente y hay lagunas en los datos a escala regional.
- Hace falta armonizar las labores de seguimiento y recopilación a escala regional y nacional.
- No se ha establecido a escala nacional y europea el intercambio de datos entre las personas que los recopilan y las organizaciones que los dan a conocer.

Para mejorar la información sobre el estado y las tendencias de los suelos en Europa, serán necesarios los siguientes elementos:

- Un marco coherente de seguimiento y evaluación de los suelos de Europa, que incluya un mecanismo de recopilación y tratamiento de los datos, que permita un mayor conocimiento de las cuestiones de alcance político a escala comunitaria para que los responsables de la toma de decisiones tengan más conocimiento de los problemas a escala comunitaria.
- Confluencia de las actividades y colaboraciones de las distintas partes (quién hace qué; cómo pueden mejorar los suelos con la colaboración de las instituciones y organizaciones existentes). Ello debe incluir la elaboración de un programa de trabajo relativo al suelo en los próximos años.

Se han hecho algunos progresos en superar las lagunas y elaborar una información mejor para los responsables políticos. Con este fin, la AEMA está desarrollando un marco, “*del seguimiento nacional a la difusión europea*”, junto con los socios de EIONET y con el apoyo de instituciones comunitarias como el Centro Común de Investigación y Eurostat.



Conclusiones

La pérdida y el deterioro de los suelos en Europa seguirán produciéndose y es probable que se aumenten si no se toman medidas adecuadas y rápidas que, mediante la integración de disposiciones sobre la protección del suelo con políticas sectoriales, permitan desvincular el avance de los sectores económicos y las presiones que ejercen en este medio

Por tratarse de un problema transversal, los enfoques para evaluar el suelo y las políticas de protección deben adoptar una perspectiva amplia. Esto significa que será necesario integrar la evaluación y las respuestas en los niveles administrativo (desde la escala mundial a la escala europea y local), sectorial (sectores económicos y otros problemas ambientales) y geográfico (paisajes, zonas urbanas, rurales, de montaña y costeras) (Fig. 7).

Es preciso analizar y realizar un seguimiento de los efectos que tienen en el suelo las medidas en vigor. Desde un punto de vista ideal, los resultados deberían comunicarse de forma regular, por ejemplo mediante un mecanismo de difusión basado en el marco europeo de seguimiento y evaluación de los

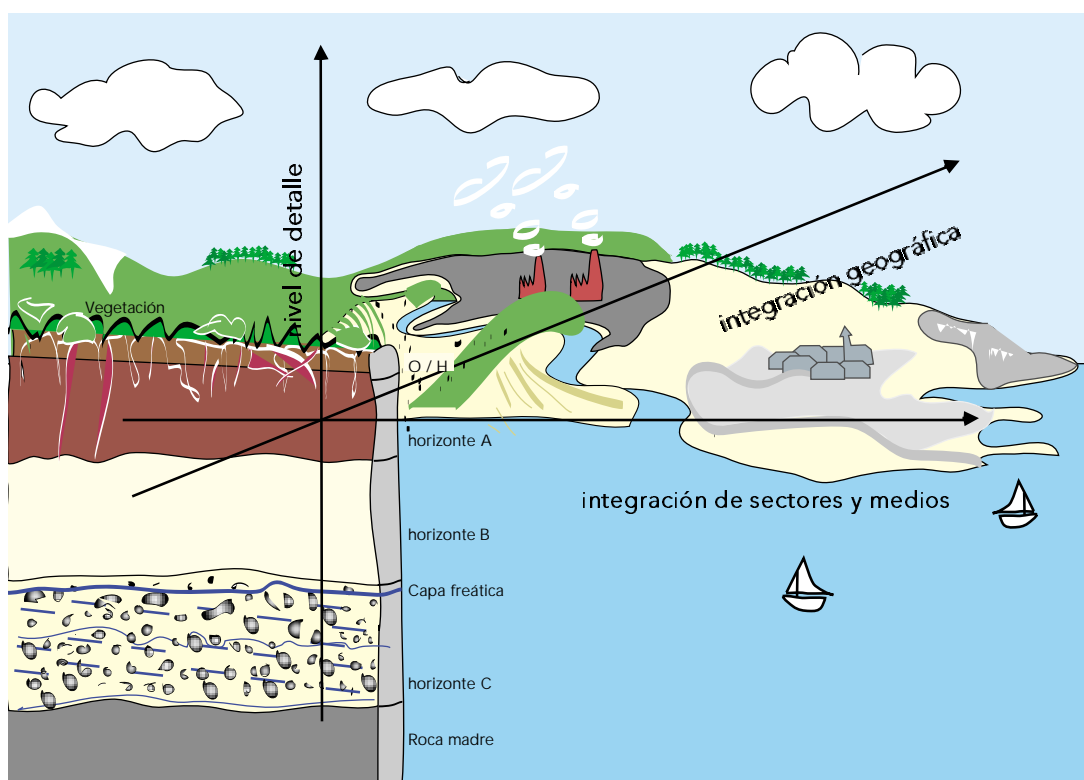
suelos. Para ello, sería necesaria una mayor colaboración entre las administraciones a fin de mejorar el acceso a los datos y su comparabilidad, y evitar la duplicación de tareas.

Esas evaluaciones servirían también para identificar qué otros aspectos deben tenerse en cuenta y no están incluidos en los instrumentos legislativos existentes. Poner de manifiesto las lagunas de las medidas de actuación servirá para aumentar la concienciación sobre la importancia de proteger el suelo en las políticas sectoriales, y es probable que conduzca a la elaboración de un marco político que reconozca el papel fundamental del suelo en el medio ambiente europeo.

En las próximas décadas, el uso sostenible del suelo será un gran desafío, comparable y muy relacionado con los problemas mundiales de los cambios en el clima y la biodiversidad. Será preciso emprender las acciones necesarias para satisfacer las actuales demandas diversas y potencialmente enfrentadas respecto al suelo, sin comprometer ni su uso ni su disponibilidad para las generaciones futuras.

Integración de los problemas del suelo en las políticas sectoriales y medioambientales

Figura 7



Fuente: AEMA, 1999

Referencias bibliográficas

- Bak, J., Jensen, J., Larsen, M.M., Pritzl, G. and Scott-Fordsmand, J., 1997. *A heavy metal monitoring-programme in Denmark* in: *The Science of the Total Environment* 207 pag. 179-186. Elsevier.
- Blum, W.E.H. 1998. *Soil degradation caused by industrialization and urbanization*. In: Blume H.-P., H. Eger, E. Fleischhauer, A. Hebel, C. Reij, K.G. Steiner (Eds.): *Towards Sustainable Land Use*, Vol. 1, 755-766, *Advances in Geoecology* 31, Catena Verlag, Reiskirchen.
- Denisov, N.B., Mnatsakanian, R.A. and Semichaevsky, A.V., 1997. *Environmental reporting in Central and Eastern Europe: a review of selected publications and frameworks*. UNEP and Central European University.
- DETR, 1999. *New projections of households to 2021*. Press release 29.03.99. UK Department of the Environment, Transport and the Regions, London. Quoted in Environment Agency of England and Wales. *The State of the Environment of England and Wales: The Land*. February 2000. The Stationery Office, London.
- EC, 1993. *Council Resolution of 1 February 1993 on a Community Programme of policy and action in relation to the environment and sustainable development (5EAP)* (93/C 138/01).
- EA, 2000a. *Press release: Nearly two million properties face flood risk in England and Wales says Environment Agency* – Environment Agency of England and Wales, September 2000 (URL: http://www.environment-agency.gov.uk/flood/press_4.htm)
- EA, 2000b. *News Release: Selby 'Lake' now bigger than Windermere* – Environment Agency of England and Wales, 9/11/200 – Doc. Reference 206/00)
- EA, 2000c. *Press release: Nine out of ten who live in a flood risk area underestimate the true cost of flooding* – Environment Agency of England and Wales, September 2000 (URL: http://www.environment-agency.gov.uk/flood/press_5.htm)
- EA, 2000d. *Map: 30 floods in 30 months*. Environment Agency of England and Wales (URL: http://www.environment-agency.gov.uk/flood/flood_map.htm)
- EEA, 1998. *Europe's Environment: The Second Assessment*. European Environment Agency. Elsevier, UK, 293 pp.
- EEA, 1999a. *Environment in the European Union at the Turn of the Century*. European Environment Agency.
- EEA, 1999b. *State and pressures of the marine and coastal Mediterranean environment*. European Environment Agency, Copenhagen, Denmark.
- EEA, 2000. *Environmental signals 2000 - European Environment Agency regular indicator report*. European Environment Agency.
- Estonian Ministry of the Environment, 1997. *Estonian Environmental Monitoring in 1996*. Tallinn.
- Eriksson, J., Andersson, A. and Andersson, R., 1997. *Tillståndet i svensk åkermark (Current status of Swedish arable soils)*. Rapport 4778. Naturvårdsverket, Stockholm.
- European Commission, 2000a (forthcoming). *Economic Assessment of Priorities for a European Environmental Policy Plan* (working title). Report prepared by RIVM, EFTEC, NTUA and IIASA for Directorate General for the Environment.
- European Commission, 2000b. European Commission Joint Research Centre - European Soil Bureau. *Organic Matter in the Soils of Southern Europe*. Zdruli P., Jones R. and Montanarella L., Expert Report prepared for DG ENV/E3 Brussels. Draft, March 2000.
- Gzyl, J., 1999 *Soil protection in Central and Eastern Europe* in *Journal of Geochemical exploration* 66 pp. 333-337. Elsevier.
- Hannam I. and Boer B., 1999. *Land*

- degradation and international environmental law*. Manuscript.(perscom W.E.H Blum)
- Horvath A., 1996. *Soil Lead Content in Hungary* in: *From Science to Action: the Lead Hazard in Hungary*. Eds Z. Fuzesi, B. Leavy, C. Levenstain. Budapest, Molnar Press, pp.174-194. Quoted in Gzyl, 1999.
- IGBP, 1998. *The Terrestrial Carbon Cycle: Implications for the Kyoto Protocol* International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP) Terrestrial Carbon Working Group in Science Vol. 280, 29 May 1998, pp. 1313-1492.
- IPCC, 2000. *Intergovernmental Panel on Climate Change Special Report: Land use, land-use change and forestry. Summary for policymakers*. (URL: <http://www.ipcc.ch>).
- Italian Ministry of Environment, 1999. Ministero dell'Ambiente, Ufficio del Consigliere Ministeriale per la Difesa del Suolo, Segreteria Tecnica per la Difesa del Suolo. *Classificazione dei Comuni Italiani in Base al Livello di Attenzione per il Rischio Idrogeologico (Classification of Italian municipalities based on level of hydro-geological risk)* [IN ITALIAN].
- Kimble, J.M., Lal, R. and Grossman, R.B., 1998. *Alteration of soil properties caused by climate change*. In: Blume H.-P., H. Eger, E. Fleischhauer, A. Hebel, C. Reij, K.G. Steiner (Eds.): *Towards Sustainable Land Use*, Vol. I, 175-184, Advances in Geoecology 31, Catena Verlag, Reiskirchen.
- Korytkowski and Wojewódzki, 1993. *Soil protection in Poland* in: *Symposium mit osterpaischen Staaten, Untersuchungsmethoden, Bewertungsmaassstabe und staadliche Regelungen für den Bodenschutz*, Schmallerberg, Proc., pp. 1333-151. Quoted in Gzyl, 1999.
- Lal, R. and Kimble J.M., 1998. *Soil Conservation for Mitigating the Greenhouse Effect*. In: Blume H.-P., H. Eger, E. Fleischhauer, A. Hebel, C. Reij, K.G. Steiner (Eds.): *Towards Sustainable Land Use*, Vol. I, 185-192, Advances in Geoecology 31, Catena Verlag, Reiskirchen.
- Metal Bulletin Books, 1994. *Iron and Steel Works of the World*. Metal Bulletin Books Ltd, 111th edition, Surrey, UK.
- Mnatsakanian, R.A., 1992. *Environmental legacy of the former Soviet republics*. Centre for Human Ecology, University of Edinburgh, UK.
- National Report of Russia, 1992. *Status of the Environment in 1991: 'Eurasia - monitoring'*, no 5.
- National Report on the State of Environment in Ukraine, 1997. (URL: <http://www.freenet.kiev.ua/ciesin/envinfo/nd/index.htm>)
- OECD, 1999. *Environment in the Transition to a Market Economy. Progress in Central and Eastern Europe and New Independent States*. Paris, 245 p.
- Rai, 2000a. *Sciuscià. Nero di vongole (Black as scallops)* – broadcast on the Italian TV channel Raidue on 27/07/2000 and 21/09/2000 (URL: <http://www.raiuno.rai.it/raiuno/schede/2017/201701.htm>) [IN ITALIAN]
- Rai, 2000b. *Il raggio verde. Abusivismo edilizio (Illegal construction)* – broadcast on the Italian TV channel Raidue on 17/11/2000 (URL: <http://www.ilraggioverde.rai.it/puntate/archivio/2000/novembre/17/index.asp>) [IN ITALIAN]
- Repubblica, 2000a. *Brindisi, 68 indagati per i morti del petrolchimico (Brindisi, 68 under investigation for deaths in petrochemical plant)* – 9/11/2000 [IN ITALIAN].
- Repubblica, 2000b. *Troppo petrolio e cemento è un disastro annunciato (Too much oil and concrete: an announced disaster)* - 16/10/2000 [IN ITALIAN].
- Repubblica, 2000c. *Piogge da record nei prossimi 10 anni (Record rain foreseen in the next 10 years)* – 18/10/2000 [IN ITALIAN].

- Ringius, L. (1999) *Soil carbon sequestration and the CDM: Opportunities and challenges for Africa*. CICERO Report 1999:7. UNEP Collaborating Centre on Energy and Environment (UCCEE)- Centre for International Climate and Environmental research (CICERO). Oslo.
- SCRFEP, 1998. State Committee of Russian Federation on Environmental Protection. *Report on the State of the Environment in Russian Federation in 1997*. Moscow, [IN RUSSIAN].
- Squires, V.R., 1998. *Dryland soils: their potential as a sink for carbon and as an agent in mitigating climate change*. In: Blume H.-P., H. Eger, E. Fleischhauer, A. Hebel, C. Reij, K.G. Steiner (Eds.): *Towards Sustainable Land Use, Vol. I*, 209-215, *Advances in Geoecology 31*, Catena Verlag, Reiskirchen.
- Sunday Times, 2000a. *Is your home on environment blacklist?* - 17/09/2000.
- Sunday Times, 2000b. *The scandal of the dome is only now being understood* - 17/09/2000.
- Sunday Times, 2000c. *New danger hits 500,000 house prices* - 17/09/2000.
- UNCCD, 1997. *United Nation Convention to Combat Desertification in those countries experiencing serious drought and/ or desertification, particularly in Africa*. Text with Annexes. Geneva, Switzerland.
- UNEP, 1995. *Combating global climate change by combating land degradation*. Desertification Control Bulletin No. 29; 79-82. Quoted in Squires, 1998.
- UNEP, 1996. *Register of international treaties and other agreements in the field of the environment 1996*.
- UNEP-UNCHS, 1999. *The Kosovo Conflict. Consequences for the Environment & Human Settlements* (URL: <http://www.grid.unep.ch/btf>)
- UNFCCC, 1998. *Kyoto protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. FCCC/CP/1997/L.7/Add.1, December 1997.
- UN, 2000. *UN Secretary General's report A/544/2000 Chapter C. "Defending the Soil"*.
- UN Population Division, 1996. *World Urbanisation Prospects- Revision 1996*.

Agradecimientos

La preparación de la publicación corrió a cargo de Anna Rita Gentile (AEMA) y el proyecto fue coordinado por David Stanners, (AEMA) y Ron Witt, (PNUMA).

Revisión y edición finales: Winfried Blum, Anna Rita Gentile, Gordon McInnes, David Stanners, Chris Steenmans y Ronan Uhel en la AEMA; Françoise Belmont, Timo Maukonen y Ron Witt en el PNUMA.

En la recopilación, evaluación y preparación de los datos para este informe, prestaron su asistencia: Sheila Cryan, (AEMA); Hester Lyons y Simon Turner, ADAS International; Gundula Prokop y Martin Schamann, Umweltbundesamt, Viena; Winfried Blum, ISSS y Comité científico de la AEMA; Luca Demicheli y Carlo Lavalle, Centro Conjunto de Investigación de la Comisión Europea, Ispra; Ruben Mnatsakanian, Universidad Central Europea; David Favis-Mortlock y John Boardman, Universidad de Oxford.

Aportaron información de base para este informe:

Timo Maukonen, PNUMA;
 Monica Pasca, Ministerio de Medio Ambiente italiano, Segreteria tecnica per la difesa del suolo;
 Richard Annels, Eurogeosurveys;
 Angelo Aru, Universidad de Cagliari;
 Manfred Birke, Olaf Düwel y Uwe Rauch, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR);
 Nicola Colonna y Francesco Zarlenga, ENEA;
 Irene Edelgaard, Agencia de Protección del Medio Ambiente danesa;
 Vibeke Ernstsen, Servicio Geológico de Groenlandia y Dinamarca;
 Robert Evans, Universidad de East Anglia;
 Riva Mäkelä-Kurtto, Centro de Investigaciones Agrarias de Finlandia;
 Peter Strauss, Institute für Kulturtechnik, Viena;
 Gert Jan van den Born, RIVM;
 Nicholas Yassoglou, Universidad Agraria de Atenas;
 CE Centro Común de Investigación, Ispra;
 Grupo AEMA NFP/EIONET;
 EMEP;
 WWF Europa.

Agradecemos de forma especial los valiosos comentarios de Philippe Bourdeau, Presidente del Comité científico de la AEMA; Michael Hamell, de la DG de Medio Ambiente de la Comisión Europea, y a varias personas de Eurogeosurveys y del grupo AEMA NFP/EIONET.

Agencia Europea de Medio Ambiente

Con los pies en la Tierra: la degradación del suelo y el desarrollo sostenible en Europa
Problemas medioambientales, N° 16

2002 – 34 págs. pág.: 21 x 29,7 cm