

NECESIDAD DE UNA POLITICA EUROPEA DE LUCHA CONTRA LA EROSION

Por
FERNANDO ESTIRADO (*)

I. LA EROSION Y LOS RECURSOS NATURALES

EL fenómeno natural de la erosión se presenta de forma permanente modelando con lentitud el paisaje, pero en muchas y extensas zonas pierde su delicado y dinámico equilibrio por la acción generalmente combinada de diversos factores físicos (adversas condiciones climáticas, litológicas, de relieve, de vegetación, etc.) y antrópicos (fuerte presión humana con un comportamiento inadecuado) para manifestarse con tal intensidad que provoca una degradación progresiva del medio natural. En estos casos, considerado en un sentido amplio, se convierte en un problema medio ambiental de gran transcendencia y consecuencias gravísimas, ya que sus efectos se aceleran automáticamente una vez iniciados y si no se corrigen en sus comienzos pueden dar lugar a daños irreversibles en los recursos naturales; en especial actúa desfavorablemente sobre el suelo y el agua.

El suelo ha sido un recurso natural sometido a múltiples agresiones a lo largo del tiempo, que han hecho que se haya convertido en uno de los bienes de la humanidad más necesitados de

(*) Subdirector Gral. de Protección de la Naturaleza. M.A.P.A.
— Revista de Estudios Agro-Sociales. Núm. 148 (abril-junio 1989).

protección. Así lo han entendido la mayoría de los países al establecer políticas de protección de este recurso limitado que, en el caso de los países europeos, son coherentes con los principios de la «Carta Europea de los Suelos», de 1972, del Consejo de Europa.

Una de las principales causas de su destrucción es, sin duda, la erosión y, en particular, la erosión hídrica. Al alterar ésta los procesos que actúan en el suelo da lugar a una pérdida del mismo, no sólo en cantidad (hoy perfectamente evaluable con modelos matemáticos, algunos tan desarrollados como la «Ecuación Universal de Pérdida del Suelo» de Wischmeier y Smith), sino también en calidad; ya que la vida de ese suelo (flora y fauna) queda debilitada y todos sus componentes empobrecidos, sobre todo en los horizontes más superficiales, que son los que más interés tienen desde el punto de vista de la capacidad productiva y como soporte de vegetación. Ya sólo esta pérdida del suelo, cualitativa y cuantitativa, impedirá la presencia de algunas especies que pueden ir desapareciendo de muchos lugares, modificándose la composición biológica del medio natural. La vegetación será la primera en acusar esta nueva situación y en su evolución regresiva irá adoptando formas que proporcionan más escasa protección al suelo, el cual, a su vez, al quedar más desnudo queda más expuesto al proceso hasta llegar a la indefensión total. Es evidente, por tanto, la íntima relación que existe en determinadas zonas con la «desertificación» y de ahí que las referencias al binomio erosión-desertificación sean constantes.

Pero, además, la erosión constituye el principal elemento de distorsión del ciclo hidrológico. Al poner este ciclo en relación a los recursos suelo y agua, a través de la interfase vegetal, en el ámbito espacial definido por la cuenca hidrográfica, la erosión actúa, igualmente, de forma desfavorable frente al recurso agua. Son muchos los efectos de esta distorsión del ciclo hidrológico, pero entre ellos quiero destacar la influencia negativa en la regulación del régimen hídrico (avenidas, sedimentación de embalses, etc.) y en la calidad de las aguas, por su repercusión en este otro recurso básico.

En ambos casos, la causa es la disminución o pérdida por efecto de la erosión de una de las principales funciones del suelo: el efecto filtro-esponja que le da capacidad, dentro de un límite, por

una parte, de almacenar agua que luego va dejando escapar a los acuíferos o a los vegetales y, por otra, de depurar ese agua almacenada.

El suelo erosionado, desprovisto de vegetación o con una vegetación insuficiente para proporcionar la protección adecuada frente a la energía de la lluvia, tanto al caer como en su flujo superficial, ve disminuida su capacidad de retención del agua. La parte no infiltrada de este agua va a circular por la superficie de las laderas de la cuenca vertiente hacia las partes bajas de la misma, hasta ser evacuada a través de la red de drenaje natural (cauce principal y multitud de arroyos y vaguadas). Además, esa energía produce la desagregación de partículas mayores o menores de suelo, que son también arrastradas, dando al proceso en la fase de transporte una magnitud que depende del caudal, pendiente y tipo de materiales que forman el suelo. Los materiales transportados se van depositando en la red de drenaje, disminuyendo su capacidad de desagüe. Entonces, ante una fuerte avenida y la incapacidad de evacuación del agua y de los sedimentos, se producen desbordamientos de los cauces y las consiguientes inundaciones. El problema se agrava en ocasiones cuando a esta erosión superficial se superponen movimientos de masas de diferente naturaleza (reptación, deslizamiento, etc.), que pueden dar lugar a aportes de grandes volúmenes de tierras, lodos y piedras que en su movimiento destrozan obras de infraestructuras y cuanto encuentran a su paso, además de obstruir totalmente los cauces, embalsando tal cantidad de sedimentos que, una vez liberados, producirán nuevos daños.

En regiones, como la Mediterránea, donde el agua es un recurso escaso, incluso limitante del desarrollo y donde el régimen de lluvias es muy irregular, el problema se hace más patente, ya que los exíguos flujos suelen aprovecharse mediante obras hidráulicas para regularizar las aportaciones de agua cuando se producen. En estos casos, la presencia de caudales sólidos, productos de la erosión, daría lugar a depósitos de los mismos en las presas con la consiguiente pérdida de la capacidad de embalse y eficacia de la obra.

En cuanto a la incidencia de la erosión en la calidad de las aguas, basta señalar que la disminución de la capacidad filtrante

del suelo erosionado, anteriormente citada, afecta no solamente al efecto mecánico de limpieza de la capa freática, sino también al biológico de la acción microbiana sobre las sustancias tóxicas orgánicas, atenuando o destruyendo esos efectos. Además, las partículas de la fracción más fina del caudal sólido tan fácilmente transportadas, pueden ser un importante vehículo para pesticidas y todo tipo de polucionantes.

Por otra parte, mientras que los efectos sobre el suelo, aunque pueden ser de gran trascendencia ecológica, se producen en largos períodos de tiempo, algunos de los efectos en el ciclo hidrológico suelen ser recurrentes y con ciclos cada vez menores, tal es el caso de las catastróficas inundaciones.

Esta característica de la erosión de actuar conjuntamente sobre el suelo y el agua da al fenómeno una dimensión especial. Hace que los daños se produzcan en lugares muy diferentes a los puntos en que tuvieron su origen y obligan en el momento de adoptar soluciones a enfrentarse con numerosos y complejos problemas. Unos son intrínsecos a las obras y trabajos de corrección, pero hay otros que se fundamentan en decisiones políticas sobre el uso y explotación de los recursos y Ordenación del Territorio.

II. LOS PRINCIPALES AMBITOS EUROPEOS DE LA EROSION Y LAS MEDIDAS DE CONTROL

El fenómeno erosivo de más importancia se desarrolla en Europa en tres ámbitos diferenciados:

- a) Las montañas de cierta altitud y clima relativamente húmedo (Torrentes de montaña).
- b) Las Cuencas de la Región Mediterránea con clima árido y semiárido.
- c) Las zonas boscosas, especialmente del Centro y Norte Europeas, sometidas a la contaminación atmosférica.

Son tres escenarios distintos con elementos y factores diferentes que, no obstante, tienen el común denominador de sufrir la amenaza de la pérdida de suelo o de la puesta en peligro de las funciones que este recurso tiene que desempeñar.

a) El fenómeno torrencial de montaña se presenta con intensidad y es causa de daños de gran magnitud en varios países europeos, especialmente en los que comparten el conjunto montañoso alpino. También se desarrollan procesos torrenciales y nivales semejantes en las montañas pirinaicas, tanto francesas como españolas, y en Sierra Nevada.

En el ámbito de influencia de los torrentes, toda la población afectada tiene perfectamente asumido el principio de que cualquier obra hidráulica o de infraestructura construida en las cuencas torrenciales tiene una duración muy limitada que siempre será función del gasto sólido de la cuenca y del estado de la misma. En consecuencia, se hace imprescindible, previamente, la corrección del torrente y del poder erosivo de sus aguas desde la cabecera de la cuenca. Por ello, estos países han prestado gran atención a la corrección de los torrentes, existiendo una larga tradición y experiencia en medidas correctoras que ha supuesto una aportación valiosísima para la solución de estos problemas, no sólo en el Continente Europeo, sino en América del Sur, donde técnicos europeos han realizados brillantes y eficaces trabajos de corrección.

Esto ha permitido que se pueda hablar en la actualidad de cierta escuela europea, con un cuerpo de doctrina sobre este tema, donde prestigiosos profesionales tienen entre ellos un alto grado de relación con intercambio de ideas e informaciones. Si bien, este intercambio ha existido desde muy antiguo, hay que reconocer el papel que ha desempeñado en estos últimos decenios la F.A.O., a través del Grupo de Trabajo para la Ordenación de Cuencas de Montaña. Igualmente, hay que citar en esta línea a I.U.F.R.O. y la Sociedad Alemana de Investigación para la Lucha Preventiva contra las Avenidas «Interpräevent».

En 1962, la Comisión Forestal Europea de la F.A.O. desarrolló una clasificación de los torrentes que, si bien su uso tenía limitaciones, como demostró Munteanu, con su posterior clasificación (1970), fundamentalmente sirvió para que la comunidad técnica relacionada con el problema llegara a un alto nivel de conocimiento del fenómeno torrencial. Los índices obtenidos para calificar y la torrencialidad de la cuenca estaban en función de los factores de influencia. Hoy, tanto el tema de la clasificación de los torrentes, como la interpretación de la dinámica torrencial,

están muy desarrollados, lo que es de gran utilidad para el planteamiento de las medidas correctoras.

Para proyectar estas medidas correctoras, igualmente es de gran necesidad la estimación cuantitativa de los máximos caudales sólidos transportados y la determinación de las zonas de peligro o influencia. Sin embargo, en estos aspectos existen grandes incertidumbres en contraste con el buen nivel de conocimiento cualitativo del fenómeno. La dificultad de realizar mediciones en los torrentes y la escasez de estaciones experimentales, limitan las posibilidades de encontrar soluciones satisfactorias a estos problemas.

Es cierto que se han venido elaborando desde principios de este siglo diferentes fórmulas empíricas de estimación de los máximos caudales sólidos, pero su aplicación cada vez es más reducida al no ser posible adaptarlas a condiciones distintas a las que sirvieron de base para su formulación. Posteriormente han surgido modelos matemáticos de mayor o menor complejidad para su aplicación y cuya eficacia está en función de la disponibilidad de datos fiables y, en cualquier caso, hay que utilizarlos con cautela.

Una vez realizado un riguroso análisis de la naturaleza del torrente, así como las oportunas cuantificaciones que definen su comportamiento, se puede abordar la técnica de la corrección del mismo, considerando siempre como unidad de actuación al conjunto de la cuenca. El fin último es controlar la erosión en el lecho y los márgenes, evitando que se incorporen caudales sólidos a la corriente; por tanto, hay que lograr con la corrección que no se formen estos caudales y, en el caso de que se hayan producido, que podamos reducirlos a cantidades mínimas. Dentro de esta técnica se pueden diferenciar dos tipos de actuaciones, que son complementarias e inseparables: las medidas biológicas y mecánicas sobre la superficie de la cuenca y las obras sobre los cauces.

Las primeras van encaminadas a la mejora o implantación, en su caso, de una cubierta vegetal en la que se mezclen los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, formando un auténtico bosque protector. Volveré a referirme con más detalle a este tipo de medidas en el caso de las Cuenas Mediterráneas.

Las obras de corrección en los cauces son, generalmente, transversales (diques) y longitudinales (encauzamientos). Estas

obras tienen, dentro del sistema corrector, una gran importancia, estando el tipo y las características de las mismas condicionadas por la naturaleza del torrente y por los objetivos que se persiguen con ellas.

En todos los casos tiene especial interés la correcta ubicación que no sólo incidirá en el dimensionado, sino que, además, al conseguir retener un mayor volumen de acarrees, permitirá reducir el número de diques a construir.

b) Las regiones de clima árido y semiárido son muy frecuentes en la Europa mediterránea, ocupando el litoral español, el Sur de Francia, buena parte de Italia, en especial las Islas de Cerdeña y Sicilia y, prácticamente, toda Grecia. A diferencia de la erosión descrita en el apartado anterior, en estas regiones tiene un carácter zonal y abarca grandes extensiones. Se debe a que en todas ellas se dan especiales condiciones que hacen que los factores causantes de la erosión sean particularmente agresivos. Pensemos, por ejemplo: en la adversa climatología con esa irregularidad espacial y temporal de las lluvias y las temperaturas; en las formaciones litológicas de muchas rocas que dan lugar a una insuficiente y difícil red de drenaje natural; en el accidentado relieve de las zonas de montaña; en las débiles formaciones vegetales que dan una mínima cobertura a los suelos, etc. Pero, además, junto a estos condicionantes estructurales hay que citar el factor humano, ya que al tratarse de una zona intensamente poblada y sometida a constantes invasiones y guerras a lo largo de la historia y con una explotación intensiva de la tierra, la erosión por acciones antrópicas ha sido muy antigua y de extraordinarias proporciones. Entre estas acciones hay que destacar, por su transcendencia, las grandes desforestaciones por causas diversas (desde la necesidad de madera para construcción de las flotas de otras épocas, hasta el gran azote actual de los extensos incendios forestales) y el inadecuado laboreo en zonas de fuertes pendientes que ha roto el equilibrio agro-silvo-pastoral que es necesario para la conservación de estas áreas inestables.

No puede extrañar que, dada la importante tradición de cultivo de la tierra y a medida que los asentamientos humanos (por razones defensivas y para librarse de las inundaciones de los va-

lles) se iban estableciendo en las partes altas de las cuencas, los cultivos fueran llenando las laderas de las montañas, ocupando las zonas medias de pastizales y matorrales, hasta entonces dedicados a aprovechamiento ganadero. En consecuencia, el pastoreo se desplazaba hacia las zonas más altas, ganando terreno al bosque. De esta forma, las áreas montañosas fueron quedándose desprotegidas de vegetación, al tiempo que sus laderas tenían que soportar un laboreo en zonas de fuertes pendientes que, si bien a veces se hacía utilizando técnicas de conservación de suelos, no era lo frecuente. Con los abandonos de estos cultivos, muchas veces marginales, el problema se agravaba. El resultado final es que hoy nos encontramos amplias zonas con valores alarmantes de pérdida de suelo y ecosistemas naturales totalmente destruidos.

Los trabajos de Restauración Hidrológico-Forestal, que tradicionalmente se han venido aplicando para la corrección de estas cuencas hidrográficas, son complementarios y se agrupan en tres grandes apartados: medidas biológicas sobre la cubierta vegetal, prácticas de conservación de suelos agrícolas y otras de fábrica. Estas medidas correctoras siguen estando hoy plenamente vigentes, sin embargo, hay que señalar que en la última década se ha realizado un profundo análisis crítico de los trabajos que está conduciendo a la revisión de ciertas actuaciones y a la definición de las actuales tendencias en el seno de la técnica tradicional de restauración.

Dadas las características de estas cuencas, es frecuente que las obras de fábrica tengan menor entidad frente a los otros dos grupos de medidas, pero siempre serán necesarias y solamente con la conjunción de todas ellas debidamente diseñadas y planificadas se conseguirán las soluciones deseadas. El proceso planificador culminará con una ordenación de los usos del suelo, que restablezca el equilibrio y la armonía entre los distintos aprovechamientos y permita la conservación y optimación de los recursos.

En los cultivos agrícolas es donde se producen las más altas tasas de erosión, como corresponde a la pequeña protección de la fase de barbecho y a las diversas labores, por lo que se hace imprescindible la realización de las oportunas prácticas de Conservación de Suelos. Estas variarán dependiendo de las características del suelo, clima y topografía; pero en todo caso hay que

considerar las orientaciones productivas para fijar las alternativas más adecuadas, que serán las que mantengan una cubierta vegetal el mayor tiempo posible y, en especial, en los períodos de lluvia más intensa, dejando a salvo una suficiente rentabilidad que garantice la continuidad de la conservación.

Las medidas biológicas sobre la cubierta vegetal son, en estas regiones, las que requieren la mayor dedicación y también los principales presupuestos. Son muchas las dificultades para conseguir una buena cubierta vegetal, sin embargo, es el primer objetivo que hay que conseguir dada su decisiva influencia en la estabilización de las cuencas por la protección que proporciona frente a la erosión y por el destacado papel que desempeña tanto en la aceleración de los procesos biológicos de formación de los suelos como en la regulación hídrica al aumentar la capacidad del suelo para el almacenamiento y la infiltración del agua.

En los alterados ecosistemas con alto grado de desertización que frecuentemente hay que restaurar, la reconstrucción de la vegetación es una labor muy lenta que requiere una planificación a largo plazo. Se basa en los siguientes principios:

- Respetar al máximo las especies vegetales supervivientes.
 - Ir estableciendo en cada momento la vegetación que pueda ser acogida, comenzando incluso por los lugares donde de manera natural o con sencillas obras, se consiga almacenar depósitos de suelo, zonas de sedimentación, para desde allí avanzar en la colonización del espacio mediante la repoblación forestal.
 - Considerar la masa vegetal creada como una etapa intermedia de la evolución programada, que tienda a la estabilidad biológica; es decir, a lograr una comunidad permanente basada en la diversidad de especies y formaciones vegetales como modelo óptimo de conservación y más elevado grado de protección (estructuras reticulares). En consecuencia, las masas que se van implantando tienen que recibir los tratamientos previstos en razón de la finalidad que se pretende alcanzar con ellas.
-

Hay que destacar el importante papel que, por tanto, desempeñan en estas restauraciones las repoblaciones forestales. Su diseño tiene que estar presidido por estos principios, tanto en la elección de las especies a emplear como en los métodos de forestación, tendiéndose a la utilización de procedimientos que atenúen el impacto ambiental.

La misma filosofía inspira la nueva selvicultura mediterránea, que aunque necesitada de más investigación, está desarrollando tratamientos que conducen a la formación de masas mixtas y a una mayor economía hídrica. Existen experiencias que avalan la técnica empleada para hacer evolucionar la vegetación inicial hasta conseguir, incluso, un bosque de frondosas.

c) El problema de la pérdida de suelos por erosión también puede empezar a plantearse en las masas forestales del Centro y Norte Europeos, como consecuencia del deterioro progresivo de la cubierta vegetal por efectos de la contaminación que actúa, bien directamente sobre dicha cubierta, o indirectamente, alterando la fertilidad de los suelos.

La muerte del bosque («Waldsterben») si se consuma, o allí donde suceda, no será más que el comienzo de un proceso de degradación del medio que podría desembocar al desaparecer la cubierta vegetal, en el proceso típico de erosión.

El debilitamiento de las masas forestales en Europa comenzó a percibirse en los primeros años de la década de los ochenta, y se relacionó con la contaminación atmosférica por SO₂, óxidos de nitrógeno y ozono, principalmente, que en años anteriores había ocasionado daños en los montes próximos a las grandes instalaciones industriales. El problema se planteaba, sin embargo, en términos muy diferentes, pues los montes afectados estaban a veces muy lejos de centros industriales y los niveles de contaminantes que en ellos se detectaban estaban muy por debajo de los umbrales de nocividad establecidos en ensayos realizados en recintos cerrados.

Aún permanece abierta la discusión entre los científicos sobre el papel que pueda desempeñar la contaminación en la degradación de los bosques, pero existe la creencia generalizada de que es uno de los factores desencadenantes del proceso.

Si bien no se han podido establecer pruebas terminantes de los efectos de la contaminación en bajos niveles sobre la vegetación, sí se tienen pruebas concluyentes y datos objetivos sobre la acidificación del agua de lluvia originada por los contaminantes y sobre los efectos de los contaminantes y de las nubes, nieblas y lluvias ácidas sobre el empobrecimiento de los suelos forestales. El mecanismo esquemáticamente consiste en la pérdida de nutrientes, por un lado, especialmente Calcio y Magnesio, y, por otra parte, en la liberación del Aluminio y otros metales que son tóxicos para las plantas. Un exceso de Nitrógeno puede producir alteraciones negativas en la fauna bacteriana del suelo que también se ve afectada por el aumento de la acidez.

En consecuencia, la contaminación contribuye a la degradación de la vegetación directamente por la acción de las lluvias, nubes o nieblas ácidas y la deposición seca de contaminantes sobre la parte aérea de las plantas, e indirectamente, a través del empobrecimiento en nutrientes de los suelos. A su vez, la degradación de la cubierta vegetal facilita la acidificación y empobrecimiento en nutrientes de los suelos, con lo que se establece un mecanismo de degradación acelerada del ecosistema forestal.

Si bien, la generalización de este fenómeno ha coincidido con episodios climáticos desfavorables para la vegetación, grandes sequías, heladas extraordinarias, en los que algunos autores han creído ver la causa primera, lo cierto es que científicos y técnicos miran con inquietud las siluetas de las altas chimeneas que dispersan los contaminantes y en las que se había puesto la confianza de que resolverían el problema de las contaminaciones agudas que se producían en las proximidades de los centros industriales, cuando la altura de estas instalaciones era más modesta. Las grandes chimeneas protegen, como un enorme paraguas, a las zonas próximas a ellas, pero los contaminantes que viajan a grandes distancias, contribuyen a la alteración generalizada de la composición de la atmósfera.

El problema no se puede resolver más que en su origen, utilizando tecnologías más limpias, mejorando los sistemas de combustión, en definitiva, reduciendo los niveles de emisión de contaminantes. Se trata, por tanto, de desarrollar una legislación que contemple no solamente los efectos de los contaminantes so-

bre la salud humana, «valores límites», sino también sobre el medio natural. Para ello es necesario impulsar la investigación para llegar a definir de forma precisa y vinculante los «valores guía».

En cuanto a los daños ya existentes, los responsables de los montes en todos los países afectados han iniciado acciones para reparar los efectos del proceso consistentes, en esencia, en ensayos de fertilización de suelos. Las experiencias no son concluyentes y los resultados no se pueden generalizar, pero parece que, en particular, las deficiencias en Calcio y Magnesio se pueden corregir mediante las enmiendas oportunas. En este sentido se vienen desarrollando diversos ensayos de programas de fertilización y aporte de nutrientes sobre suelos forestales con niveles de acidificación muy altos.

En cualquier caso, estas medidas deben considerarse meramente transitorias en el sentido de que no se podrán aplicar indefinidamente, por lo que, como se ha dicho antes, la solución hay que buscarla en el terreno de las tecnologías menos contaminantes.

III. LA POLITICA EUROPEA EN LA ACTUAL COYUNTURA MEDIOAMBIENTAL

Hemos visto que pérdida de suelo, desertificación, lluvia ácida, constituyen, junto a otras amenazas medioambientales, una realidad en Europa. Restituir el alterado equilibrio de la Naturaleza es, por tanto, necesario. Mientras las soluciones a algunos problemas ambientales presentan gran complejidad y, en algunos casos, dudosa eficacia (piénsese, por ejemplo, en fórmulas para paliar el cambio climático) en el control de la erosión estamos en condiciones de adoptar unas medidas de corrección y protección que se están demostrando eficaces. Los distintos países están aplicando, con mayor o menor celeridad, aquéllas que consideran más factibles.

Sin embargo, los planteamientos convencionales para la lucha contra la erosión, si bien pueden seguir siendo valiosos, en muchas ocasiones actuales no son suficientes, como lo demuestra el hecho de que frente a áreas corregidas aparecen otras nuevas

con problemas de la misma naturaleza, pero, generalmente, con un mayor grado de dificultad para su corrección. Esta mayor dificultad se deriva del hecho de que la evolución que han impuesto los nuevos condicionantes sociales y tecnológicos y el ritmo de explotación de los recursos generan unos inesperados y potentes impactos sobre el marco físico y biológico a escalas, ya no solamente regionales, sino supranacionales.

Pero, además, la necesaria urgencia en la puesta en marcha de las medidas correctoras no siempre se cumple, dependiendo del interés que el país afectado preste al problema, y no ya solamente por su alto coste económico, sino también por el coste social, ya que llevan consigo limitaciones en el uso de la tierra. Esto hace que se reduzcan en ocasiones a intervenciones puntuales sin engarce regional, ni mucho menos nacional.

Por todo ello, debería abordarse este problema a un nivel superior al nacional. Dada la Organización de la Europa de la C.E.E., este es un marco idóneo para desarrollar una política coordinada de control de la erosión desde una perspectiva integral propia de una Europa sensible a los condicionamientos medioambientales.

Esta política, que abriría nuevos horizontes para afrontar los problemas actuales y, sobre todo, las necesidades de futuro, debería, al menos, apoyarse en los siguientes principios:

- 1.º El desarrollo de una legislación vinculante que obligue a adoptar medidas correctoras sin pérdida de tiempo, allí donde el problema alcance un determinado umbral y marque el acento sobre el aspecto preventivo para impedir la erosión antrópica. Esta última faceta tiene un positivo antecedente en la normativa comunitaria con la Directiva 85/337, referente al impacto de las obras públicas y privadas sobre el medio ambiente. Dentro del sector agrario la legislación sobre Agricultura de Montaña es también un buen ejemplo de tratamiento integral de estas zonas, que constituye una importante herramienta a los efectos de prevención de la erosión.
 - 2.º Una planificación a largo plazo de las actuaciones restauradoras que incorpore la filosofía citada de la res-
-

tauración y garantice la aplicación conjunta de todas las medidas proyectadas de forma continuada y sin interrupciones. Para ello, una primera fase sería la elaboración de los Planes Nacionales de Control de Erosión, basados en datos comparables, obtenidos de forma homogénea y normalizada, que identifiquen las zonas donde el fenómeno tiene más intensidad (áreas críticas) en cada país y permitan diseñar una escala de prioridades de actuación (en España se ha concluido esa 1.^a fase y se inicia ahora su ejecución).

Esta Planificación sólo puede ser ejecutada desde una idea de solidaridad, idea que es uno de los pilares básicos de la unidad europea, tanto para la distribución de los recursos financieros, como para establecer las debidas compensaciones a los habitantes de las zonas afectadas por las limitaciones en los usos de la tierra. La línea de ayuda económica al control de la erosión contemplada en los últimos Reglamentos Comunitarios que desarrollan la política socioestructural (por ejemplo, R. 1118/88, R. 4155/88, R. 3224/88, R. 2052/88, etc.), así como muchas de las medidas contenidas en la Estrategia y Plan de Acción Forestal recientemente aprobados por los Ministros de Agricultura de la C.E.E., si se conciben con los criterios integrales expuestos, además de servir de estímulo a los países para destinar fondos a la financiación de estos planes conseguirán una mayor eficacia de estas inversiones.

- 3.º Ampliar la base científica y técnica existente mediante la investigación, experimentación y extensión de nuevas técnicas. Ya me he referido a esta necesidad al comentar las medidas correctoras apropiadas a cada ambiente erosivo, indicando las dificultades de actuación y de decisión de los responsables, en especial ante situaciones nuevas que demandan soluciones urgentes. Es precisa una respuesta con el rigor y la objetividad científicas para guiar muchas de estas decisiones.
-

En esta misma línea de aportaciones técnicas tenemos que citar dos programas específicos en los que España tiene un gran protagonismo: el Proyecto «Lucha contra la Desertificación del Mediterráneo» (LUCDEME) y el Plan de Acción para el Mediterráneo.

El Gobierno español, atendiendo a las recomendaciones de la Conferencia Mundial sobre Desertificación de 1977, en Nairobi, puso en marcha el Proyecto LUCDEME, de cuyo desarrollo se responsabilizó el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación a través del I.C.O.N.A. El objetivo del Proyecto es analizar los recursos y factores implicados en el proceso de desertificación y en base a ello determinar los sistemas y técnicas aplicables para su corrección.

Durante sus años de existencia ha habido importantes realizaciones debido a una eficaz e intensa colaboración entre Instituciones y Organismos con responsabilidades, tanto gestoras como de investigación.

El Plan de Acción para el Mediterráneo ha sido elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (P.N.U.M.A.) y por las organizaciones especializadas F.A.O., O.M.S., O.M.I., U.N.E.S.C.O., C.O.I. y A.I.E.A., y adoptado por los gobiernos de los países de este entorno en febrero de 1975, en Barcelona. A partir de esta fecha es operacional.

El elemento jurídico está constituido por el Convenio de 1976 para la protección del Mar Mediterráneo contra la contaminación, al cual se añaden cuatro Protocolos, de los que el Protocolo contra la contaminación de origen telúrico, es uno de los más importantes, dado que más del 85% de la contaminación total del Mediterráneo procede del suelo. Por ello, esta iniciativa es altamente prometedora.

Este Proyecto considera dos aspectos relevantes como aproximación al problema: la cartografía sobre la erosión, a fin de conocer el verdadero alcance de estos procesos en el Mediterráneo, y las mediciones o experimentos de campo, como base para el diseño de acciones correctoras eficaces.

Creo que estos planteamientos se ajustan a lo que se puede exigir a la cooperación técnica en esta materia y contribuirán a la definición y aplicación de las soluciones, que tanto necesitan nuestros países.

Por último, quiero hacer una reflexión sobre el momento actual en relación con el tema que nos ocupa. A mi juicio, se dan ahora una serie de favorables circunstancias para la aplicación de esta política, incluso resaltan la oportunidad de la misma, de las que quiero destacar:

- a) La opinión pública ha tomado conciencia del fenómeno de la erosión, demostrando una gran sensibilidad ante el mismo, al tiempo que demanda soluciones de forma unánime. Todo ello permitirá una buena acogida de esta política si se explica suficientemente.

La fase de divulgación, en especial entre los afectados por las medidas restauradoras (agricultores, ganaderos, población de las áreas montañosas, etc.) es imprescindible para lograr un alto nivel de aceptación que asegure los resultados deseados.

- b) La restauración hidrológica implica una ordenación de los usos de la tierra que generalmente obliga a transformar en zonas boscosas terrenos agrícolas, unos ya abandonados y otros con producciones que, aunque escasas, son de productos excedentarios.

Este hecho puede ser hoy más fácilmente asumido. Por un lado los excedentes agrícolas nos están llevando a buscar otras alternativas e incluso a la retirada de tierras de producción de esos productos excedentarios. Pero, además, con la reforestación de estos terrenos no solamente estamos resolviendo el problema de la erosión, sino que, al mismo tiempo, aportamos soluciones a otro grave problema ambiental: el aumento del anhídrido carbónico de la atmósfera. Es este último el más inquietante de los que se ciernen sobre nuestro futuro, ya que sus efectos son imprevisibles hoy ante las dimensiones que pueden presentar (continentes enteros afectados por cambios climáticos, con todas sus consecuencias, por poner sólo un ejemplo).

Hasta ahora estos excedentes de CO₂ producidos por las civilizaciones industriales eran convertidos en biomasa por la vege-

tación gracias a esa facultad de los árboles de actuar de mágicos laboratorios purificadores de este gas. Sin embargo, la alarmante agresión que han sufrido los bosques, primero los de nuestras latitudes y después las selvas tropicales, hacen que sea imprescindible no solamente frenar esta agresión, sino recuperar y ampliar las masas boscosas sin pérdida de tiempo, para devolver a los heridos pulmones de nuestro Planeta la salud que tanto necesitan.

BIBLIOGRAFIA

- MARGALEF, R. (1981): «Ecología», Planeta.
- CEBALLOS, y FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, L. (1945): «Los matorrales españoles y su significación», E.T.S. Ingenieros de Montes, Madrid.
- RUIZ DE LA TORRE, L. (1981): «Vegetación Natural», Tratado del Medio Natural, Universidad Politécnica de Madrid.
- BRECNETEL, H. M. (1982): «Influences of forest cover on the hydrologic regime of mountain streams», European Forestry Commission, Working Party of management of mountain watersheds, Thirteenth Session, Palermo, Italy, 27 september-9 october, 1982.
- ESTIRADO GÓMEZ, F. (1988): «Política española en la lucha contra la erosión», Conferencia en el C.E.D.E.X., Seminario sobre erosión, 20 de mayo de 1988.
- ROQUERO, C. (1987): «Fenómenos de erosión», revista n.º 57, *Naturope*.
- WINFRIED, E. H. (1987): «El suelo, elemento natural», revista n.º 57, *Naturope*.
- VARIOS AUTORES (1988): «Desertificación en Europa», Monografía de la Dirección General del Medio Ambiente.

RESUMEN

El fenómeno natural de la erosión, al perder en muchas zonas su dinámico equilibrio, se convierte en un problema medio ambiental de primer orden por su desfavorable incidencia sobre el medio natural, en especial sobre los recursos suelo y agua.

Sus efectos más importantes en Europa, considerando la erosión en su más amplio sentido, se manifiestan en tres ámbitos diferenciados. Los tres distintos escenarios son estudiados para poner de manifiesto tanto las medidas correctoras necesarias en cada caso como las dificultades y limitaciones para la aplicación de esas medidas.

La situación actual, y especialmente la futura previsible, justifican una

Política Europea de Control de la erosión basada en unos principios básicos entre los que destaca la planificación a largo plazo. En el momento presente se dan cita algunas circunstancias que hacen posible y oportuna, además de necesaria, esa Política.

R E S U M E

Le phénomène naturel de l'érosion, du moment qu'il perd dans beaucoup de zones son équilibre dynamique, devient un problème d'environnement de premier ordre eu égard à son incidence défavorable sur le milieu naturel et, tout spécialement, sur les ressources sol et eau.

Ses effets les plus importants en Europe, si nous considérons l'érosion dans son sens le plus large, se manifestent dans trois domaines distincts. L'étude porte sur ces trois scènes différentes afin d'en extraire aussi bien les mesures de correction nécessaires dans chaque cas que les difficultés et les limitations entravant l'application de ces mesures.

La situation actuelle, et notamment celle qui est à prévoir pour l'avenir, justifient une politique européenne de contrôle de l'érosion fondée sur des principes de base, parmi lesquels il est à noter la planification à long terme. Actuellement, il existe certaines circonstances qui rendent possible et opportune, voire même nécessaire, cette politique.

S U M M A R Y

The natural phenomenon of erosion, with many areas having lost their dynamic equilibrium, has become a major problem due to its unfavourable effect on the environment and particularly on soil and water resources.

Its most important effects in Europe, taking erosion in widest sense, have appeared in three different forms. Three distinct scenarios are studied to demonstrate the correct measures needed in each case as well as the difficulties and limitations for the application of those measures.

The present situation, and especially the foreseeable future, justify a European policy for the control of erosion based on basic principles which include the importance of long term planning. Some of the present circumstances are outlined which make this policy possible and timely.
