Día Mundial del Suelo - 5 diciembre 2024

Cuidar el suelo para prevenir inundaciones

Gestión forestal y agricultura regenerativa, claves para la sostenibilidad y la seguridad

www.reforesta.es

Contenido

Introducción 2
Gestión forestal 3
La agricultura regenerativa 7
Conclusiones 10

Introducción

El ciclo del agua comunica la atmósfera con los suelos, océanos y aguas continentales del planeta. Una parte del agua de lluvia se desplaza arrastrando la tierra: es la escorrentía. Otra parte se infiltra y es utilizada por las plantas, que a su vez devuelven a la atmósfera una fracción de ésta: es la evapotranspiración. El resto del agua infiltrada en el suelo puede almacenarse constituyendo una reserva de agua que está a disposición de las plantas en épocas de sequía, o bien drenar a capas profundas, alimentando los acuíferos subterráneos.

Si bien la fuerza de la DANA ha sido descomunal, sus efectos se han visto multiplicados por la mermada capacidad del suelo para absorber agua. Como se está comentando estos días, el sellado del suelo por construcciones e infraestructuras reduce a cero la retención de agua. Este sellado del suelo desencadena las peores consecuencias de cualquier episodio de lluvias intensas cuando impermeabiliza las áreas potencialmente inundables. Es un proceso de degradación prácticamente irreversible, que además de la capacidad de infiltración, elimina su capacidad como sumidero de carbono y aniquila cualquier forma de vida. Las fotos aéreas descubren la ocupación de las riberas de las ramblas y ríos desbordados en la provincia de Valencia por edificios residenciales, polígonos industriales, centros comerciales y por el asfalto de sus calles. ¿Sería posible emprender un proceso desurbanizador? Puede que en determinados lugares sea la única forma de evitar daños materiales y humanos.

Además de esa quizá posible desurbanización, existe un amplio conjunto de medidas destinadas a evitar inundaciones o reducir su impacto. Este breve informe se centra en dos de ellas que se enmarcan en las denominadas Soluciones Basadas en la Naturaleza. Son la gestión forestal y la agricultura regenerativa, que destacan por su capacidad de reducir la escorrentía a través de la cobertura del suelo y de la mejora de la infiltración.

El efecto esponja que produce la materia orgánica contribuye de forma muy notable a evitar inundaciones. La gestión forestal y la agricultura regenerativa son determinantes para aumentar el contenido de materia orgánica de los suelos forestales y agrícolas, respectivamente. Las mayores precipitaciones se dan normalmente en las cabeceras de cuenca, que son generalmente terrenos forestales. Las cabeceras son el origen de gran parte de las crecidas de los ríos. Una adecuada gestión forestal contribuirá a mantener el flujo de agua dentro de los cauces. Pero si finalmente el agua desborda es crucial que lo haga sobre terrenos esponja, y ahí es donde las prácticas agrícolas pueden marcar la diferencia, puesto que si se encaminan al objetivo de aumentar la materia orgánica pueden derivar al subsuelo enormes cantidades de agua, disminuyendo daños en las propias explotaciones agrícolas, en edificaciones e infraestructuras y, lo que es más importante, a la vida humana.

Gestión forestal

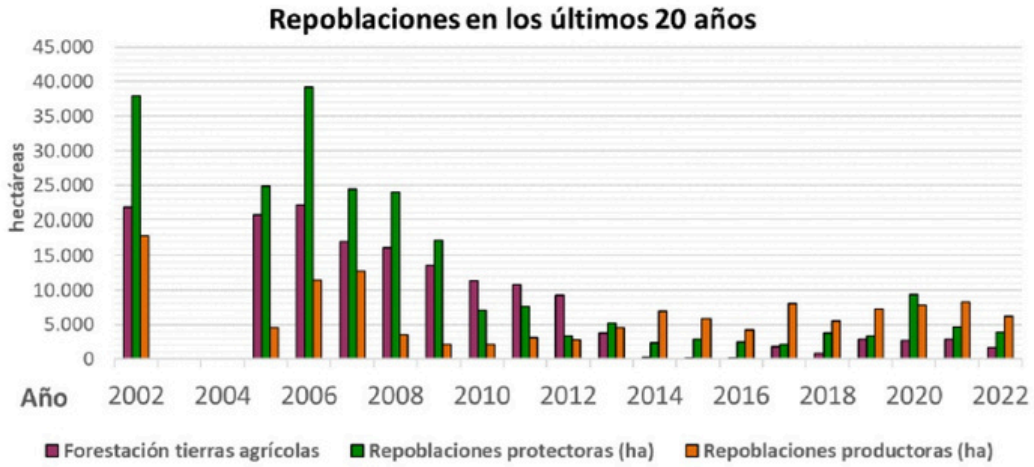
Para evitar inundaciones o disminuir su impacto es esencial aumentar la capacidad de infiltración en el suelo. De este modo también aumenta la recarga de los acuíferos, disminuye la erosión y el flujo del agua hacia arroyos y ríos es más regular y ordenado. Hay dos formas principales de aumentar la infiltración en las cabeceras de cuenca. Una es la construcción de diques y albarradas en barrancos para laminar avenidas, retener los sedimentos arrastrados y facilitar la absorción del agua por el suelo; la otra es la reforestación para disminuir la fuerza del impacto de las gotas de lluvia y aumentar la materia orgánica del suelo, ganando así infiltración en detrimento de la escorrentía.

La cobertura arbórea de equilibrio es aquélla que maximiza la infiltración sin originar una elevada evapotranspiración que agote la reserva de agua del suelo, ya que ello llevaría a la muerte de árboles y arbustos, siendo sus troncos y ramas secos un combustible que aumentaría la virulencia del fuego en caso de incendio. Por ello, el objetivo de la gestión forestal puede ser aumentar o reducir la cobertura arbórea, según cuál sea la situación de partida. Los terrenos forestales de las cabeceras de las cuencas juegan un papel fundamental en la disminución de las avenidas que pueden causar daños aguas abajo, en donde se sitúa la mayor parte de la población y de las actividades económicas. En el caso de la Rambla del Poyo, un estudio constató como los incendios forestales de principios de los noventa incrementaron la escorrentía, al registrarse una transformación de la vegetación, que pasó de ser arbolada a ser matorral[i]. Ello subraya la importancia de la prevención de incendios para reducir el riesgo de inundaciones. Cabe destacar también la relevancia de los bosques de ribera, que contribuyen a sujetar la tierra de los márgenes del cauce y a disminuir la fuerza del agua.

Los trabajos destinados a la conservación del suelo, a la regulación de escorrentías y a la consolidación de cauces se enmarcan en la denominada restauración hidrológico forestal. Tanto la administración central como la autonómica son competentes para realizar dichos trabajos. A juzgar por la desactualización de la información disponible en las webs de la Generalitat Valenciana y del Ministerio de Transición Ecológica, incluida la de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), la restauración hidrológico forestal no atraviesa por buen momento. Así, en la memoria de actuaciones del año 2023 de la CHJ la única actuación relacionada con la restauración hidrológico forestal es precisamente un contrato de asistencia técnica para adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera, que forma parte de una intervención demorada desde 2009 que incluía diversos trabajos de corrección hidrológica y de repoblación y gestión forestal, con el fin de limitar los daños por inundación en la zona ahora afectada por esta catastrófica DANA.

Por otra parte, cabe reseñar que, aunque la expansión natural del bosque disminuye la necesidad de reforestar grandes extensiones, amplias zonas de España están sometidas a riesgo de desertificación y, por tanto, siguen necesitando fuertes inversiones en reforestación y gestión forestal. Esto es especialmente relevante en lo que se refiere a aumentar la capacidad de infiltración en las cabeceras de cuenca del sureste.

La superficie forestal puede ser arbolada o desarbolada; esta última está cubierta por matorral y pastizales. Es la primera la que mejora en mayor grado la protección del suelo frente al impacto de la lluvia, así como la fijación de carbono y, por tanto, la creación de materia orgánica y la consiguiente infiltración del agua. La reforestación sigue siendo importante en España en gran parte de la superficie forestal desarbolada y en la arbolada con una cobertura inferior al 60%. Las lluvias torrenciales que caen sobre un suelo poco protegido no solo representan un riesgo de inundación, sino también de desertificación por la erosión que provocan. Sin embargo, la superficie reforestada en España ha pasado de 198.217 hectáreas/año en 1996 a 3.839 ha/año en 2022. Si bien la falta de información no permite saber si el volumen de inversión en reforestación se ha traspasado o no a otros trabajos de gestión forestal, la enorme caída de la superficie repoblada y la constante reclamación de inversiones por parte del sector forestal hacen suponer que asistimos a una fuerte caída del gasto en este ámbito.

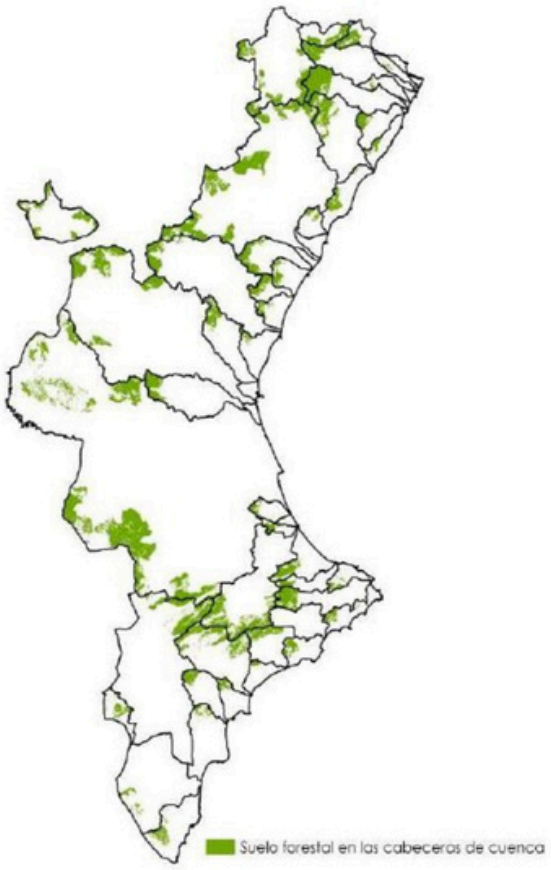


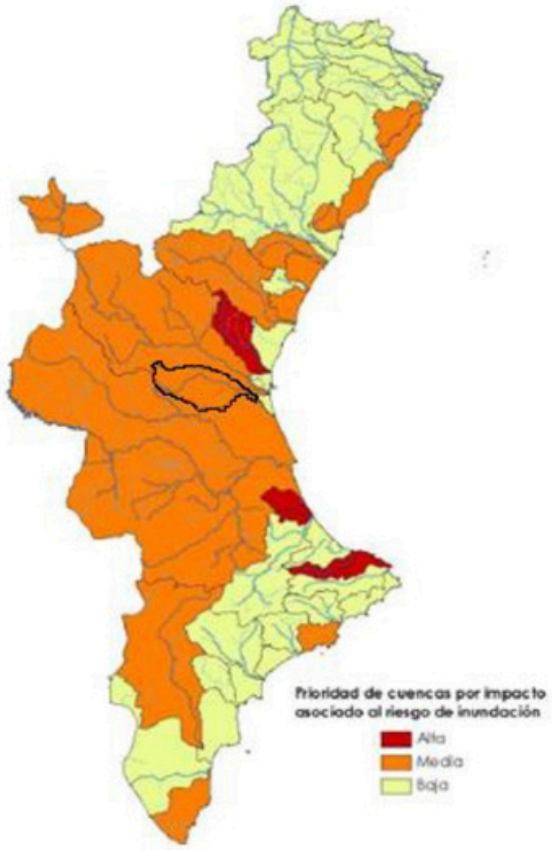
Fuente: Avance de Estadística Forestal 2022. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Años	Forestación tierras agrícolas (ha)	Repoblaciones protectoras (ha)		
		1ª Repoblación	2ª Repoblación	TOTAL
1992		29.088	8.948	38.036
1993		33.158	13.691	46.849
1994	57.046	28.086	7.665	35.751
1995	79.394	58.456	11.005	69.461
1996	96.584	86.107	15.526	101.633
1997	89.122	95.575	5.382	100.957
1998	83.669	58.599	8.416	67.015
1999	54.389	55.497	6.520	62.017
2000	62.125	43.379	3.572	46.952
2001	37.230	24.948	3.202	28.150
2002	21.739	32.685	5.248	37.934

Fuente: Anuario de Estadística Forestal 2013. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. 2017. NOTA: la superficie repoblada total es la suma de las columnas "TOTAL" y "Forestación tierras agrícolas (ha)".

En lo que a la Comunidad Valenciana respecta, el Plan Forestal de la Generalitat estimó en 2013 que hay 10.765 hectáreas de terreno forestal situado en las cabeceras de cuenca "con carácter estratégico en el suministro del servicio de regulación de avenidas". 7.141 de esas hectáreas presentan elevada erosión y el Plan determinó que en ellas era prioritario aumentar la cobertura arbórea para mejorar la infiltración y, de ese modo, contribuir a la regulación de avenidas. En el resto sería preciso ejecutar otros trabajos de gestión forestal[ii]. Desde esa fecha hasta 2022, último dato disponible, en toda la Comunidad Valenciana las administraciones reforestaron 2.050 hectáreas, no necesariamente en esas zonas prioritarias, ya que también son urgentes trabajos en otras superficies, especialmente en montes quemados[iii].





Mapas extraídos del Plan Territorial de Acción Forestal de la Generalitat Valenciana. Ni la Rambla del Poyo (resaltada por Reforesta en trazo negro) ni la cuenca del Magro se consideraron de riesgo alto de inundación.

La agricultura regenerativa

Los suelos agrícolas también juegan un importante papel en la prevención de inundaciones. La clave está en la materia orgánica que contienen: cuanta más sea, mayor será su capacidad de retención de agua. Y, además, también serán mayores la disponibilidad de nutrientes derivada de su mineralización y la fijación de carbono. Esto es beneficioso para la propia productividad agrícola y para el clima, ya que se estima que el 58 por ciento de la materia orgánica del suelo es carbono orgánico, que en su mayor parte ha sido previamente capturado por las plantas. De hecho, el suelo almacena tres veces más carbono que la atmósfera.

La materia orgánica confiere estructura al suelo, aumenta su porosidad y esponjosidad y lo hace más resistente a la erosión. Ésta es la razón por la que al elevarla aumenta la infiltración. Según USDA (United States Department of Agriculture), cada 1 por ciento de incremento en la materia orgánica resulta en 25.000 galones de agua disponible en el suelo por acre. Es decir, 23,38 l/m2.

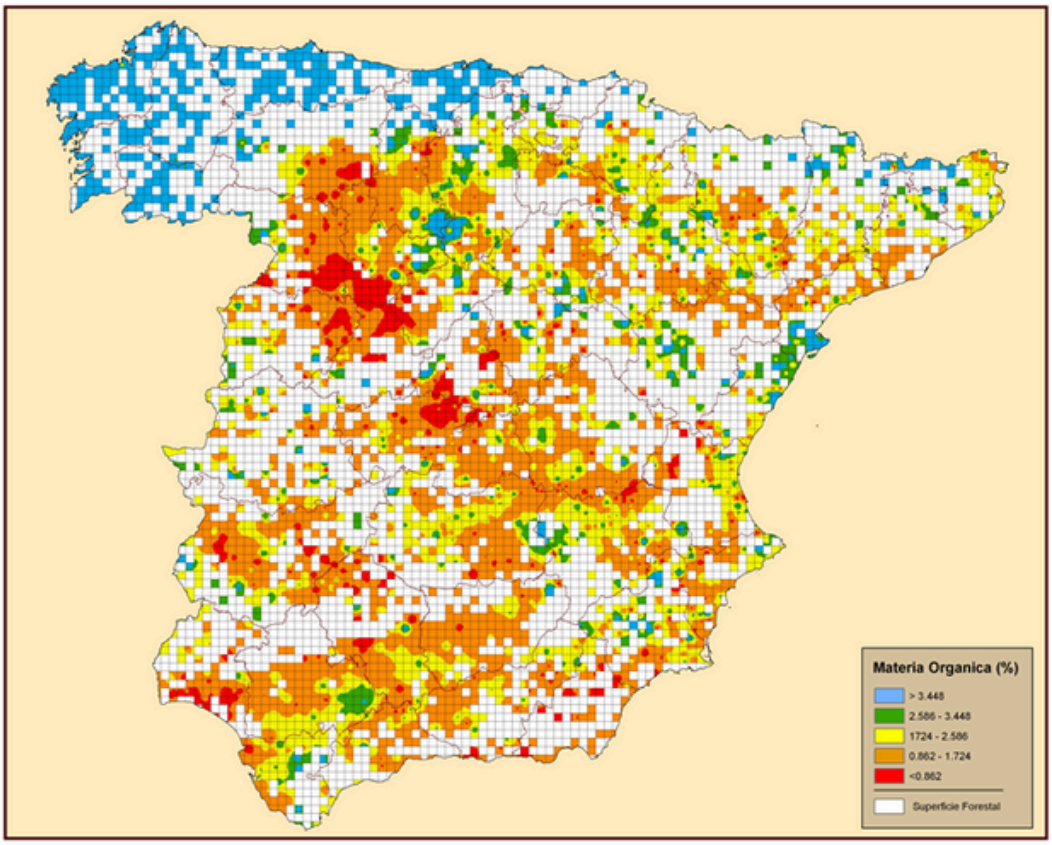
España es el país europeo con menor contenido de carbono en sus suelos. Los mayores porcentajes se registran en las regiones húmedas, con Galicia a la cabeza. En el caso de la provincia de Valencia, su superficie agrícola es de 338.745 hectáreas [iv].

El contenido medio de materia orgánica de los suelos agrícolas valencianos es el 1,77 por ciento [v], siendo el mínimo muestreado 0,10 y el máximo 4,3. Con un adecuado manejo, el promedio podría incrementarse hasta el 3 por ciento en 3 - 5 años. Ello aumentaría la capacidad de absorción de agua del suelo en 97,41 Hm3 en el conjunto de la provincia. Solo hay siete embalses con mayor capacidad en la Comunidad Valenciana. Esa cifra es 2,6 veces la capacidad del embalse de Forata, en el río Magro, que fue determinante en la disminución de la avenida provocada por la DANA, según la propia CHJ [vi].

Esta misma lógica es aplicable especialmente a la mitad de la superficie agrícola española en la que el contenido de carbono orgánico es inferior al 1% (equivalente a 1,72% de materia orgánica) [vii].

% mat. orgánica del suelo	Hm^3 Valencia	Hm^3 Cuenca del Poyo
2	18,21	3,50
3	97,41	18,71
4	176,61	33,91

Aumento de la capacidad de infiltración de agua en los suelos agrícolas si desde el 1,77% de contenido promedio actual de materia orgánica se alcanza el 2, 3 y 4%. 1 Hm3 = 1.000 millones de litros. La superficie agrícola de la cuenca del Poyo es de 65.047 has.



Mapa de materia orgánica en los suelos de España. Extraído del informe Metales pesados, materia orgánica y otros parámetros de la capa superficial de los suelos agrícolas y pastos de la España Peninsular. INIA, 2009

Sin embargo, la agricultura convencional basada en la labranza intensiva de la tierra es responsable de una gran disminución del contenido de materia orgánica. Existe abundante evidencia científica al respecto, con estudios que estiman que, en solo 10 años de labranza, se pierde hasta un 30 por ciento de la materia orgánica que originariamente tenía el suelo. Esto se ha constatado también en España donde, por ejemplo, en un periodo de 51 años, los suelos bajo el uso de "Tierras arables" en Andalucía experimentaron pérdidas de 31 Tg de carbono (27% de disminución de carbono orgánico del suelo). También en Andalucía (Sevilla), otro estudio encontró una reducción del 18 por ciento en la materia orgánica tras 19 años de laboreo [viii].

La menor fertilidad derivada de la pérdida de materia orgánica se compensa parcialmente con un elevado uso de fertilizantes, aunque la pérdida de capacidad de retención de agua y de suelo por la erosión producida por viento y agua es difícilmente compensable. En los últimos años, en España y otros países diversos fondos de inversión están desembarcando en la agricultura comprando grandes extensiones. Al lograr economías de escala pueden practicar una agricultura superintensiva. El mejor ejemplo es la transformación de viñedos y olivares a régimen superintensivo de regadío, con constante laboreo y un uso elevado de fertilizantes y pesticidas. Ésta es una fórmula segura para agotar la tierra en unos años, aunque dentro del horizonte y objetivos de rentabilidad que se marcan estas empresas.

La agricultura convencional labra y desprotege en exceso el suelo, provocando compactación, erosión y pérdida de materia orgánica, dificultando así la infiltración del agua. Foto: Camarma de Esteruelas (Madrid).

El camino a seguir para adaptar la agricultura a los objetivos de conservación de la biodiversidad y de mitigación y adaptación al cambio climático, incluida la prevención de inundaciones, es justo el contrario. Se trata de minimizar el laboreo para evitar la pérdida de carbono, principal componente de la materia orgánica. Dentro del esquema de agricultura convencional se ha impulsado en los últimos años el mínimo laboreo basado en el empleo de herbicidas (especialmente glifosato) para luchar contra las llamadas malas hierbas, tradicionalmente eliminadas mediante labranza. Pero esto es un desastre para la biodiversidad. Los herbicidas eliminan también la microbiología del suelo, la cual es responsable de descomponer la materia orgánica, proporcionando así nutrientes a las plantas y mejorando las propiedades del suelo. Asimismo, perjudican a los invertebrados, que son parte de la dieta de multitud de animales, poniendo en peligro especialmente al grupo de aves esteparias, en el que se encuentran las avutardas, los sisones, las gangas, aguiluchos, calandrias y otras especies.

La solución real está en la agricultura y ganadería regenerativas. Durante los dos o tres años posteriores la implementación de las técnicas empleadas por este tipo de agricultura bajan los rendimientos, pero posteriormente se recuperan e incluso superan a los obtenidos en agricultura convencional. La agricultura regenerativa procura restablecer el equilibrio del suelo en torno a la mejora de la materia orgánica, de la microbiología y del balance mineral. Estos tres ejes se complementan y retroalimentan. A medida que se restablece el equilibrio aumentan la disponibilidad de agua y se reduce el efecto de las plagas, puesto que aparecen especies que las controlan. Entre las prácticas destinadas a incrementar la materia orgánica y, en consecuencia, la capacidad de infiltración de agua, se emplean las siguientes:

- La mejora del abonado orgánico con compost, estiércol, BRF (pequeños restos leñosos) y pastoreo.
- La siembra directa.
- La mejora de la capacidad de intercambio catiónico mediante enmiendas minerales.
- El abonado en verde mediante la siembra de cultivos que posteriormente se incorporan al suelo.
- La rotación de cultivos.
- Las cubiertas vegetales y el mantenimiento de rastrojos para evitar que el suelo quede desnudo.
- El incremento de la densidad de semillas en cultivos herbáceos.
- Las falsas siembras.
- El empleo de aperos específicos como el arado Yeomans, el rastro de púas y el rodillo o roller crop.
- Además, la técnica de línea clave, consistente en el cultivo al borde de zanjas que siguen un determinado diseño, mejora también la retención e infiltración del agua.

Conclusiones

Nuestro bello país ha sido agraciado por la naturaleza, que le ha dotado de una variedad de climas, paisajes y naturaleza sin parangón en Europa. Gracias a eso se ha convertido en el segundo destino turístico del mundo, un maná que, con sus luces y sus sombras, ha sido determinante en el impulso de la economía española.

Sin embargo, en el presente y durante muchas décadas la naturaleza jugará en nuestra contra, porque nuestro territorio sufrirá más olas de calor, sequías y lluvias torrenciales. Es decir, el exceso de energía que la atmósfera acumula debido al cambio climático provocado por la acción humana se va a concentrar y descargar aquí de forma desproporcionada. Esto es así porque Europa se calienta a un ritmo más acelerado que el resto del planeta, y la Cuenca Mediterránea lo hace a una tasa aún mayor. Es importante que entendamos las enormes consecuencias económicas, ambientales y geopolíticas que esta etapa de la historia de la humanidad tiene y tendrá sobre España, porque si no adecuamos nuestro proceder a lo que la realidad demanda vamos a pagar un elevadísimo precio, como por desgracia hemos comprobado tras el paso de la DANA que ha arrasado Valencia, Letur y afectado gravemente también a otras zonas del levante y del sur españoles.

La intensidad y frecuencia de estos fenómenos aumenta y afecta a toda Europa, si bien es el Mediterráneo la región más castigada. El año pasado la tormenta Daniel azotó el este del Mare Nostrum, dejando precipitaciones de más de 1.000 l. en un solo día en la localidad griega de Zagora. El citado estudio de adecuación del barranco del Poyo para evitar inundaciones estimaba en 1500 m3/seg. el caudal máximo alcanzable cada 500 años, pero en esta mortífera DANA se han superado los 2.200 m3/seg.

Si tan enorme amenaza es consecuencia del continuo desprecio que nuestra especie profesa hacia el orden natural que hace posible su misma existencia, es evidente que la solución está en cambiar nuestra relación con la naturaleza. Debemos dejar de agredirla y trabajar para restaurar el equilibrio perdido. Aunque mañana mismo dejáramos de emitir gases de efecto invernadero a la atmósfera el desorden climático seguirá manifestándose durante décadas o siglos. Por tanto, es vital aumentar el conocimiento que la ciudadanía tiene sobre los procesos ecológicos básicos para que esté en condiciones de entender el tipo de medidas que se requieren y de elegir como representantes políticos a personas capaces de estar a la altura de las circunstancias. En estos momentos no tenemos ni esa comprensión ni a esas personas capaces en puestos de responsabilidad política.

---

i Cambios en los usos del suelo y producción de escorrentía en ramblas mediterráneas: Carraixet y Poyo (1956-1998). Mª José López García, Ana Mª Camarasa Belmonte y Joan F. Mateu Bellés. Departamento de Geografía. Universidad de Valencia. Boletín de la A.G.E. N.º 44 - 2007, págs. 69-94

ii Plan Territorial de Acción Forestal de la Comunitat Valenciana. Pág. 131

iii Dato extraído de la serie de Anuarios de Estadística Forestal que pueden descargarse en https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/estadisticas/forestal_anuarios_todos.html

iv https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura

v Metales pesados, materia orgánica y otros parámetros de los suelos agrícolas y pastos de España. Jose A. Rodríguez Martín, Manuel López Arias y Josep Manuel Grau Corbí. INIA, 2009. Pág. 71.

vi elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2024-11-06/el-bajo-nivel-de-los-embalses-en-la-cuenca-del-jucar-por-la-sequia-evito-que-el-impacto-de-la-dana-fuera-aun-mayor.html

vii Assessment of the soil organic carbon stock in Spain. J.A. Rodríguez Martín, J. Álvaro-Fuentes, J. Gonzalo, C. Gil, J.J. Ramos-Miras, J.M. Grau Corbí, R. Boluda. 2016

viii Iniciativa 4 por mil: el carbono orgánico del suelo como herramienta de mitigación y adaptación al cambio climático en España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2018