

Universidad Miguel Hernández de Elche
Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de
Elche

Titulación de Periodismo

Trabajo Fin de Grado

Curso Académico 2017-2018



El suelo de la vida

Alumno/a: Patricia Santos López

Tutor/a: Francisco Javier Cantoral Justo

[RESUMEN]

El suelo mantiene vivo al planeta, debido a las funciones medioambientales que brinda al ecosistema terrestre y a los seres humanos. Por un lado, tiene la capacidad de almacenar carbono, nutrientes y agua. Por otro, actúa en los ciclos biogeoquímicos de los minerales más importantes de la Tierra. También, provee alimentos sanos. Asimismo, produce biomasa, es decir, los organismos que dependen del suelo para vivir como, por ejemplo, protozoos, hongos o plantas. Además, depura el agua de elementos nocivos; entre otros aspectos. Sin embargo, el suelo está sometido a una presión constante por parte del ser humano como, por ejemplo, el sellado de suelos con hormigón, cemento o asfalto; la salinidad; el uso excesivo de fertilizantes inorgánicos y productos fitosanitarios; los vertidos; la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI); la erosión del territorio o la desertificación. A pesar de que el suelo ejerce un papel esencial para la seguridad alimentaria y la vida en el planeta, no existe ninguna Directiva Europea que lo proteja.

PALABRAS CLAVE

Suelo, suelos sellados, salinidad, erosión, desertificación, humedal

ABSTRACT

The soil keeps the planet alive, due to the environmental functions it provides to the terrestrial ecosystem and to human beings. On the one hand, it has the capacity to store carbon, nutrients and water. On the other, it acts in the biogeochemical cycles of the most important minerals on Earth. Also, it provides healthy foods. As well has the capacity to produce biomass, that is, organisms that depend on the soil to live, such as protozoa, fungi or plants. In addition, it purifies the water of harmful elements; in other aspects. However, the soil is subject to constant pressure on the part of the human being, for example, the soil sealing with concrete, cement or asphalt; the salinity; the excessive use of inorganic fertilisers and phytosanitary products; the spills; the emission of Greenhouse Gases (GHG); the erosion of the territory or desertification. Although soil plays an essential role for food security and life on the planet, there is no European Directive that protects it.

KEY-WORDS

Soil, soil sealing, salinity, erosion, desertification, wetland

ÍNDICE

1. PORTADA.....	1
2. RESUMEN.....	2
3. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL REPORTAJE.....	4-5
4. MATERIAL Y MÉTODO DE TRABAJO.....	5-8
5. TÍTULO DEL REPORTAJE PUBLICADO.....	8-51
6. INTERPRETACIÓN DERIVADA DE LA INVESTIGACIÓN.....	52-53
7. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DOCUMENTALES.....	54- 57
8. MATERIALES E INFRAESTRUCTURA UTILIZADA.....	57
9. ANEXO I. ANTEPROYECTO.....	58- 62



3. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL REPORTAJE

El objetivo del presente trabajo de investigación consiste en patentizar el estado actual de deterioro y degradación del suelo de la provincia de Alicante. Por este motivo, se ha llevado a cabo un estudio basado en periodismo de datos con la incorporación de diversos testimonios de expertos para clarificar la situación presente. Tanto el reportaje como las diversas entrevistas se han realizado con la finalidad de responder a dos preguntas. La primera de ellas versa sobre cómo el ser humano a través de sus actividades cotidianas ha degradado y contaminado el perfil edáfico. La segunda trata sobre si es posible solventar las consecuencias visibles, notorias y críticas que acaecen en el suelo de la provincia.

Los medios de comunicación nacionales e internacionales suelen publicar noticias medioambientales por dos motivos. El primero de ellos se refiere a la conmemoración de un Día Mundial como, por ejemplo, el Día de la Conservación del Suelo, el Día del Árbol o el Día de los Humedales. Pero solo emiten datos superficiales basados en un solo aspecto sin analizar la complejidad de la situación. El segundo motivo alude a un acontecimiento medioambiental de gran magnitud que ha acaecido como un gran incendio. Sin embargo, el presente trabajo engloba un estudio amplio basado en los diferentes factores y actores que influyen en el perfil edáfico de la provincia de Alicante. Para ello, se ha realizado un recorrido a través de los diversos procesos de degradación como la salinidad, los suelos sellados o la erosión. También, se ha explicado la importancia de ciertos ecosistemas como los humedales. Además, se ha informado sobre las consecuencias de la desertificación. Asimismo, se ha revelado la falta de legislación europea.

De esta manera, la investigación responde diferentes interrogantes como qué está ocurriendo, cómo y por qué ha sucedido, cuáles son los efectos, de qué manera se pueden solucionar y cómo concienciar. Para ello, la información se ha extraído de fuentes fidedignas, organismos oficiales y proyectos de investigación como, por ejemplo, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA); la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y

Agricultura (FAO); la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) o el proyecto Agrosal del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), el Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE) y el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO).

4. MATERIAL Y MÉTODO DE TRABAJO

• CRONOGRAMA

El cronograma de trabajo comienza con la realización de las entrevistas a los diversos expertos en el programa Ecosistema Tecnológico de Radio UMH. Este espacio versaba sobre el análisis de un tema relacionado con el Medio Ambiente o la Tecnología, junto a expertos de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche. A medida que se realizaban las entrevistas, los diversos temas medioambientales adquirirían un enfoque común sobre un tema medioambiental, el suelo, pero desde diversos aspectos que se podían relacionar entre sí. De esta manera, el estudio se complementó con la exploración de datos, su análisis y la visualización de los mismos durante el período comprendido entre los años 2016 y 2017.

• JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE LOS DIFERENTES EXPERTOS

▶ José Navarro Pedreño

Ocupa el cargo de Presidente de la Sección Química de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS). Además, es docente en la UMH en el Área de Edafología y Química Agrícola. Ha realizado diferentes proyectos de investigación relacionados con el suelo. Ha escrito artículos y capítulos de libros e impartido conferencias.

▶ Jorge Mataix Solera

Ostenta el cargo de Presidente de la SECS. Por otra parte, es profesor de la UMH del Área de Edafología y Química Agrícola. Ha estudiado cómo los incendios afectan a las propiedades del suelo. También ha impartido ponencias y redactado artículos y capítulos de libros.

► **Herminia Puerto Molina y Carmen Rocamora Osorio**

Ambas son docentes en la UMH en el Área de Ingeniería Agroforestal e investigadoras del grupo Agua y Energía para una Agricultura Sostenible (AEAS). Han estudiado las diversas alternativas de modernización del regadío tradicional de la Comarca de la Vega Baja del Segura y también han ideado un plan para su actualización. Asimismo, han escrito artículos y realizado conferencias.

► **Juan Manuel Pérez García**

Fundador de la empresa Iberogen, ubicada en el Parque Científico de la UMH, y profesor del Departamento de Biología Aplicada del Área de Ecología. Ha trabajado en numerosos proyectos relacionados con los humedales y la conservación de las aves. Asimismo, ha impartido diversas ponencias y redactado artículos.

• **DIFICULTADES ENCONTRADAS DURANTE LA INVESTIGACIÓN**

Las dificultades encontradas durante la investigación periodística han versado sobre la falta de información en formato excel, ya que la mayoría de datos eran gráficos, mapas o pdfs que no permitían extraer información para combinar cuestiones entre sí. Asimismo, a veces la forma en que las fuentes presentaban los datos era dificultoso de entender porque no mostraban todas las referencias o no las explicaban correctamente. Por otra parte, la disparidad de años respecto a la información. Es decir, se podían encontrar cifras relacionadas con un período determinado de tiempo como, por ejemplo, hasta 2006 o 2010 o solo un año en concreto. Además, algunos datos solo hacían referencia a Europa, a España o por Comunidades Autónomas (CCAA). También, la falta de actualización de diversos proyectos de investigación relacionados con el suelo que no se han vuelto a retomar. Por último, a pesar de que sí existe información relacionada con el perfil edáfico, ha sido complicado encontrar información precisa sobre la provincia de Alicante. Es decir, pese a la cantidad de datos que en un principio se poseía, se ha tenido que realizar una selección rigurosa de los mismos porque no englobaban aspectos concretos y relevantes para la investigación.

• **ESTRUCTURA DEL REPORTAJE**

Respecto a la estructura del reportaje, el texto se compone de 27 párrafos y está dividido por 9 epígrafes o ladillos. El título, *El suelo de la vida*, refleja el papel tan significativo que realiza el perfil edáfico para el desarrollo de la vida humana, animal, vegetal y terrestre. Por otra parte, el subtítulo informa sobre algunos de los procesos de degradación del suelo en la provincia de Alicante; además de mencionar quién es el responsable de su pérdida, ya que a través de los datos que se exponen a lo largo del texto se corrobora este hecho.

Asimismo, la entradilla del reportaje cumple el objetivo de explicar de manera sucinta qué es el suelo y por qué es tan importante para el planeta. En ella se refleja el enfoque del texto: concienciar y alertar a la sociedad para que modifique su manera de percibir el perfil edáfico. Para ello, se exponen dos tipos de datos. El primero de ellos refleja un hecho a nivel mundial. La fuente es la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO): “Cada año se degradan 50.000km² de suelo”. El segundo dato versa sobre la provincia de Alicante. El vicepresidente de la SECS subrayó en la entrevista realizada: “Se pierde 10 veces más suelo del que se forma”. De esta manera, la entradilla, por un lado, describe algunas de las funciones ambientales que cumple el perfil edáfico y, por otro, utiliza la cita para adoptar un enfoque próximo.

El segundo párrafo subraya la importancia del año 2015 para el suelo. La FAO lo declaró como el Año Internacional de los Suelos y la Asamblea General de la ONU adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Sin embargo, España todavía no ha fijado una estrategia para la realización de los diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), excepto CCAA como la Valenciana. Por ello, en el segundo párrafo se reitera el enfoque de proximidad, se manifiesta la actualidad inmediata y complementa al primero como párrafo clave.

Por otra parte, el resto del texto se divide en nueve temas complementarios entre sí. El reportaje comienza con la clasificación de los diferentes perfiles edáficos de la Comunidad Valenciana. Es decir, la composición del suelo. Después se subrayan cinco procesos de degradación: los suelos sellados, la salinidad (agricultura), los fertilizantes

(agricultura), la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (cambio climático) y la erosión. Asimismo, se expone una de las consecuencias de los procesos de degradación: la desertificación. Para ello, este tema se hilvana con los incendios forestales. Además, se brinda un epígrafe a los humedales para recalcar la transcendencia de estos ecosistemas, respecto al cambio climático. Por último, se patentiza la falta de legislación europea. El cierre del reportaje invita al lector a reflexionar sobre cuál va a ser su actitud con el suelo. A pesar de que las consecuencias de la actividad humana ya han degradado el suelo, todavía está a tiempo de paliar esta situación. Por esto motivo, la solución se ubica bajo los pies.

- **ESTRATEGIA EN REDES SOCIALES**

La estrategia de difusión en redes sociales se ha realizado a través de Twitter. Para ello, se han publicado una serie de mensajes con frases cortas y explicativas del trabajo a modo de datos curiosos como, por ejemplo, “¿Sabías qué...? El suelo es el segundo almacén de carbono del planeta”. De esta manera, este estilo de mensajes fáciles y sencillos atraen al público. Además, se han promocionado las diversas entrevistas.

5. TÍTULO DEL REPORTAJE PUBLICADO

- **Título:** *El suelo de la vida*
- **Link:** <https://sites.google.com/goumh.umh.es/elsuelodelavida/reportaje>
<http://bit.ly/2AZQLdJ>

- **MAQUETACIÓN EN PAPEL**

EL SUELO DE LA VIDA

La provincia de Alicante está sometida a severos procesos de degradación del perfil edáfico como la erosión, la superficie sellada del territorio o la desertificación, cuyo máximo responsable es el ser humano

El suelo representa la epidermis de la Tierra y conforma el hábitat de la humanidad. Crea vínculos con las personas, la vegetación, los animales, la agricultura o la topografía del terreno. En el suelo existen numerosos organismos que pasan inadvertidos para los humanos. Alberga la cuarta parte de la biodiversidad del planeta. Resulta imposible generalizar sobre él porque cada tipo de suelo representa un ecosistema diferente. Tiene la capacidad de mitigar el cambio climático porque es el segundo almacén de carbono de la Tierra después de los océanos; además de almacenar agua y nutrientes y depurar sustancias tóxicas. Pero el suelo no es un recurso renovable. **La Organización de las Naciones Unidas (ONU) para la Alimentación y Agricultura, más conocida como FAO, revela que cada año se degradan 50.000km² de suelo a nivel mundial. "Solo en la provincia de Alicante se pierde 10 veces más suelo del que se forma anualmente", puntualiza el presidente de la Sección Química de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS), José Navarro Pedreño.**

En 2015, la FAO declaró el Año Internacional de los Suelos y la Asamblea General de la ONU adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, cuyo objetivo consiste en la creación de un plan para mejorar la calidad de la vida humana y del planeta desde los prismas económico, social y medioambiental. La Agenda plantea 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con 169 metas. Los países se comprometen a diversos retos como, por ejemplo, la lucha contra la desertificación y la degradación del suelo. Aunque España todavía no ha establecido una hoja de ruta con las metas fijadas para la consecución de los 17 ODS, la Comunidad Valenciana ha sido pionera en el país en desarrollar su propia estrategia.

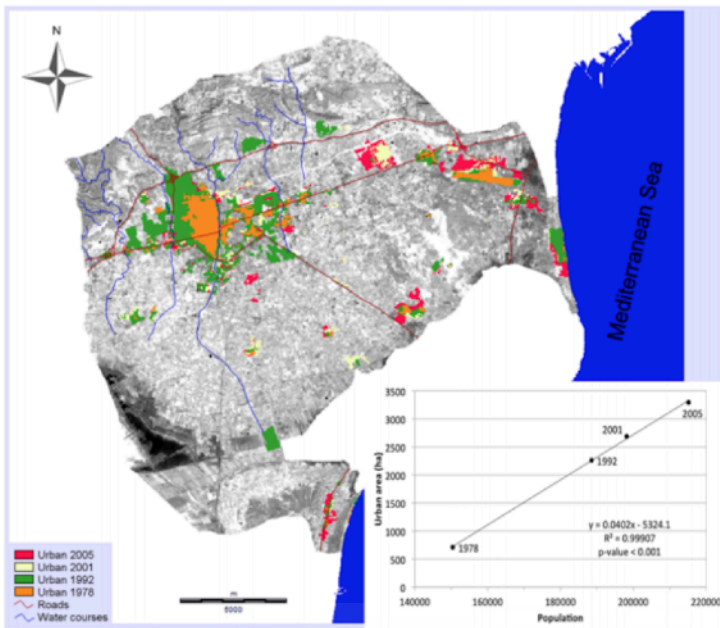
Clasificación del suelo

El suelo se compone de materia inorgánica: minerales y roca (40-48%), agua (15-35%), aire (15-35%) y materia orgánica (2-10%). Acoge a numerosos organismos como bacterias, hongos, insectos, ácaros, gusanos, lombrices, anfibios o mamíferos. **El clima y la topografía son algunos de los factores que afectan a los diferentes tipos de suelo y a su clasificación.** En el Norte de la Comunidad Valenciana se ubican los inceptisoles, cuyo perfil edáfico está más desarrollado. Es decir, poseen más horizontes o capas paralelas a la superficie terrestre cuando se efectúa un corte vertical del suelo. En el centro de la Comunidad Valenciana predominan los entisoles, cuyo desarrollo es menor en profundidad porque son suelos más jóvenes. **Los aridosoles surgen a medida que se desciende hacia el Sur. Su régimen de humedad es arídico, les afectan las condiciones climáticas de temperaturas elevadas y escasas precipitaciones. Además, poseen gran acumulación de sales en su perfil edáfico.** En la provincia de Alicante los suelos albergan en torno al 30-50% de carbonato cálcico y suelen ser yesíferos, es decir, que dificultan el crecimiento de la vegetación y pueden padecer erosión severa.

Suelos sellados

José Navarro Pedreño evidencia que el ser humano ha sido capaz de crear herramientas de destrucción de suelos fértiles como, por ejemplo, el sellado con hormigón y cemento. En las zonas costeras, sobre todo en la vertiente mediterránea, se distribuye la superficie artificial urbana. Es decir, se ha producido una litoralización del territorio. Las causas provienen de la presión urbanística debido a la migración de la población hacia la costa, el turismo, las segundas residencias y los cambios en el uso del suelo. El municipio de Elche incrementó su superficie sellada de 711,5 hectáreas en 1976 a 3.292,2 hectáreas en 2005, debido al crecimiento concéntrico de la ciudad (1978-1992), el crecimiento urbano disperso en suelos agrícolas altamente productivos (1992-2001) y la urbanización costera (2001-2005). Asimismo, una tercera parte de la costa mediterránea tiene edificado su primer kilómetro. Localidades como Benidorm o Torrevieja son un ejemplo de ello. **Según el proyecto CORINE Land Cover, coordinado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), el 55,7% de la**

franja costera de la Comunidad Valenciana tenía ocupado los primeros 500 metros del suelo por usos artificiales en 2011.



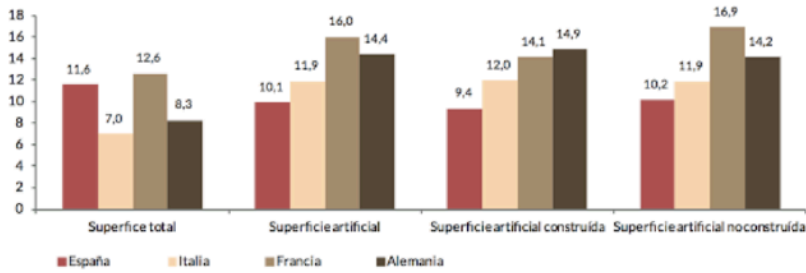
Expansión de áreas urbanas en el municipio de Elche de 1978 a 2005. Se incluye un diagrama de dispersión relacionado con la población y el área urbana. /

Fuente: Navarro Pedreño, J., Meléndez-Pastor, I., & Gómez Lucas, I. (2012). Impact of three decades urban growth on soil resources in Elche (Alicante, Spain). Spanish Journal of Soil Science (SJSS) Vol. 2, N°. 1, 55-69

En las zonas costeras, sobre todo en la vertiente mediterránea, se distribuye la superficie artificial urbana. Es decir, se ha producido una litoralización del territorio

Los suelos sellados se convierten en un proceso de degradación del suelo, ya que reducen las funciones ambientales del mismo como, por ejemplo, la capacidad de depurar el agua; la captación de nutrientes y carbono; el perfil edáfico se compacta, es decir, disminuye su porosidad; se producen procesos de erosión y escorrentías porque el asfalto no puede retener tal cantidad de agua; entre otras cuestiones. **La Unión Europea posee como objetivo explícito, pero no vinculante, conseguir la Ocupación cero del suelo en 2050.** De esta manera, las mejoras en la ordenación del territorio pueden incrementar la eficiencia y los recursos edáficos. Asimismo, el ODS 11 de la Agenda 2030 de la ONU se focaliza en la sostenibilidad de la gestión urbana. **Según la Oficina Estadística de la Unión Europea (UE), más conocida como Eurostat, España se convirtió en el segundo país con más superficie total de suelo artificial de la UE en el año 2012, representó el 11,58%.**

Contribución a la superficie total y artificial en la UE-27 (%)
Cuatro países de mayor contribución. Año 2012



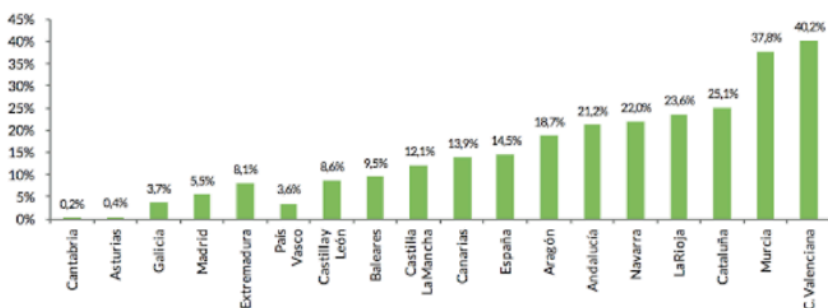
Fuente: Eurostat

- *Superficie artificial: zonas que poseen una cubierta artificial de construcciones y pavimentos impermeables.*
- *Superficie construida: áreas ocupadas por construcciones techadas edificadas con fines permanentes.*
- *Superficie artificial no construida: zonas no urbanizadas formadas por una cubierta artificial impermeable de materiales artificiales duros.*

Salinidad

Otro de los procesos de degradación del suelo consiste en la salinidad, es decir, la concentración de sales solubles en el perfil edáfico. El origen de estas sales puede provenir de diversos factores. Por un lado, se ubican las fuentes naturales: el agua de lluvia, las aguas subterráneas, la climatología o el tipo de suelo. En la provincia de Alicante, los aridosoles acumulan gran cantidad de sales en su perfil edáfico. Por otro, se hayan las fuentes derivadas de la actividad humana: el agua de riego o los fertilizantes inorgánicos. **En 2015, la Comunidad Valenciana obtuvo la mayor superficie de regadío autonómica del país, 287.145 hectáreas, es decir, un 40,2% respecto a la superficie agrícola total.**

Superficie de regadío respecto a la superficie agrícola total (%). Año 2015



Fuente: MAGRAMA

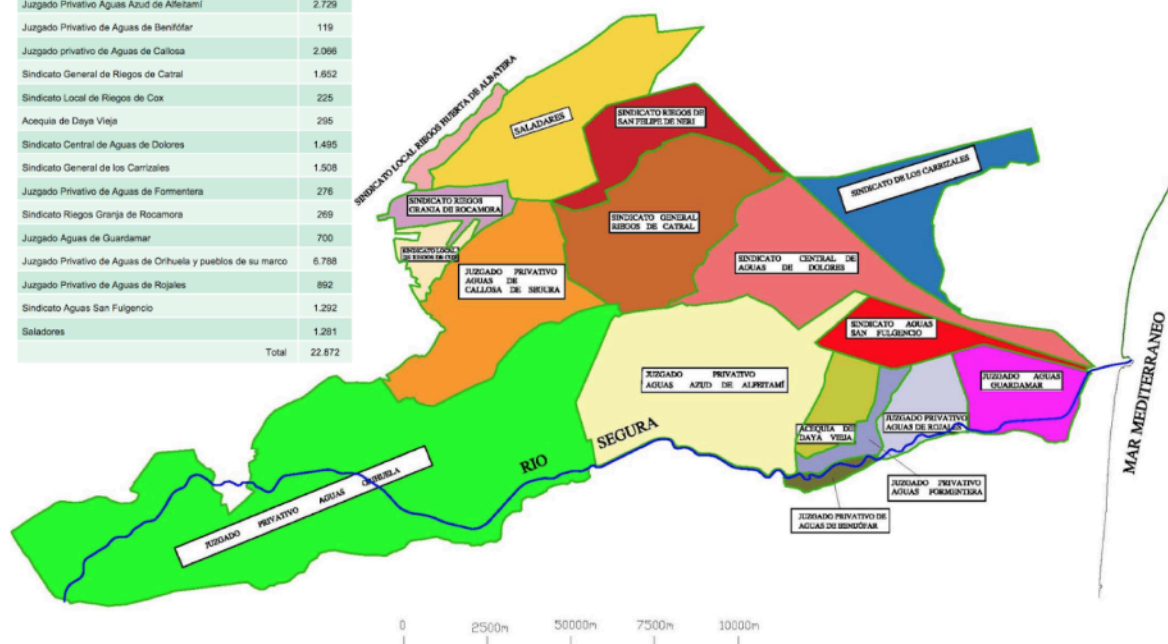
- *Superficie de regadío: área destinada a la producción de cultivos o al mejoramiento de pastos a la que se proporciona agua, independientemente del número de riegos.*
- *Superficie agrícola total: la suma de las zonas ocupadas por tierras de cultivo, barbechos, invernaderos y huertos familiares.*

La directora del grupo Agua y Energía para una Agricultura Sostenible (**AEAS**) de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche, **Herminia Puerto Molina**, revela que el sistema de infraestructuras del regadío tradicional de la Comarca de la Vega Baja del Segura es eficiente en su conjunto, pero cuenta con el problema de la **salinidad**, debido a que se realizan hasta tres o cuatro riegos con la misma agua: “El suelo de la Vega Baja contiene una determinada salinidad. Esta propiedad se va incrementando en cada riego. Cerca de la desembocadura del río Segura el agua es muy salina. Por ello, la estructura del suelo y el desarrollo de las plantas se ven afectados por esta propiedad”.



Desembocadura del río Segura (Guardamar del Segura). / Fuente: Patricia Santos

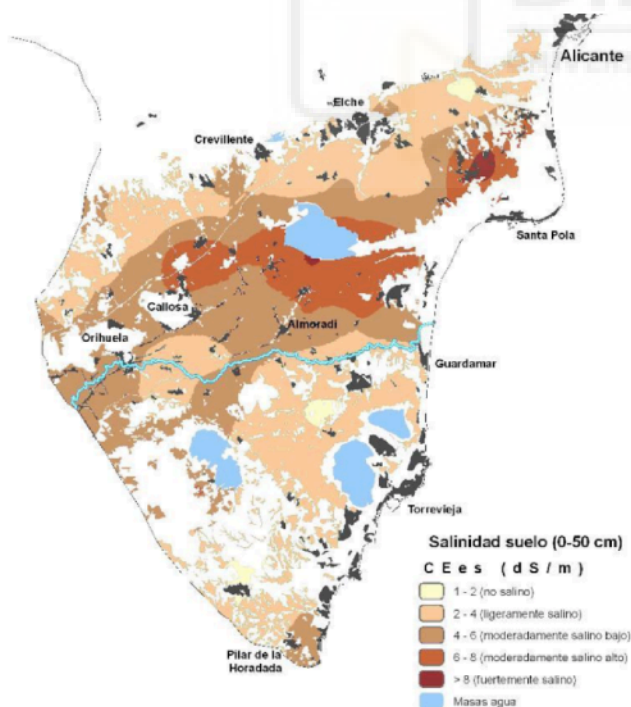
COMUNIDAD DE REGANTES	ha
Sindicato de Riegos de San Felipe Neri	1.100
Sindicato Local Riegos Huerta de Albaterra	185
Juzgado Privativo Aguas Azud de Alletami	2.729
Juzgado Privativo de Aguas de Benitúfar	119
Juzgado privativo de Aguas de Callosa	2.086
Sindicato General de Riegos de Catral	1.652
Sindicato Local de Riegos de Cox	225
Acequia de Daya Vieja	295
Sindicato Central de Aguas de Dolores	1.495
Sindicato General de los Carrizales	1.508
Juzgado Privativo de Aguas de Formentera	276
Sindicato Riegos Granja de Rocamora	269
Juzgado Aguas de Guardamar	700
Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela y pueblos de su marco	5.788
Juzgado Privativo de Aguas de Rojales	892
Sindicato Aguas San Fulgencio	1.292
Saladores	1.281
Total	22.872



En la zona de regadío tradicional de la Comarca de la Vega Baja existen 17 comunidades de regantes, cuya superficie alcanza las 22.872 hectáreas. / Fuente y mapa: Grupo Agua y Energía para una Agricultura Sostenible (AEAS) de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche

La calidad en el agua de riego constituye uno de los factores más importantes para mitigar la salinidad. El sistema de riego por goteo permite controlar esta propiedad porque el agua se aplica de forma asidua y en dosis bajas. Con este sistema las raíces se mantienen húmedas. A pesar de su eficiencia, el riego por goteo posee el inconveniente de que puede llegar a producir una elevada concentración de sales en la zona externa del bulbo del goteo y el cultivo puede verse afectado. La investigadora del grupo AEAS Carmen Rocamora Osorio explica: “Los agricultores conocen las ventajas del riego localizado por goteo, pero implantar este sistema conlleva una gran inversión. El agricultor no tiene asegurado el suministro de agua de riego y de ese suministro va a depender que pueda obtener beneficios y rendimientos de su cosecha”.

Cuando la sal ya es visible en la superficie del suelo significa que los cultivos ya están afectados



Niveles de salinidad de la Vega Baja del Segura, año 2006. / Fuente: Proyecto Agrosal del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), el Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE) y el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO).

Cuando la sal ya es visible en la superficie del suelo significa que los cultivos ya están afectados. Estos precisan un consumo extra de energía para absorber el agua. De esta manera, se produce un efecto de tipo osmótico. Por tanto, las plantas sufren estrés salino y reducen su desarrollo vegetativo, además de su actividad fotosintética. **Sin embargo, como Navarro Pedreño subraya: “Los cultivos y el sistema de riego se han adaptado a los suelos salinos de la provincia de Alicante para producir buenas cosechas”.** El melón, la alcachofa, la lechuga, el tomate, el caqui, el níspero, el naranjo, el mandarino u ornamentales como la palmera son algunos ejemplos de cultivos que toleran la salinidad. Las plantas halófilas, que viven en terrenos donde abundan las sales, han desarrollado diversas estrategias para hacer frente a esta problemática. Algunas de ellas expulsan la sal por las hojas, otras la concentran en el interior de las frondas y otra opción consiste en reducir sus hojas a pequeñas membranas para acumular la sal en su tallo.

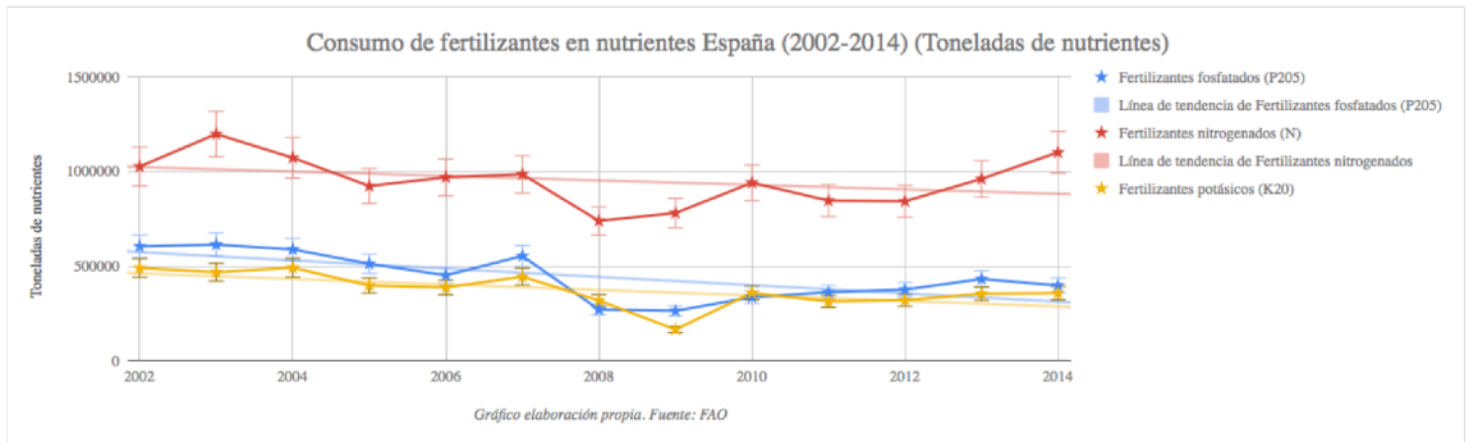


Suelos salinos cubiertos de vegetación de saladar en San Felipe Neri (Crevillente). / Fotografía cedida por José Navarro Pedreño

Fertilizantes

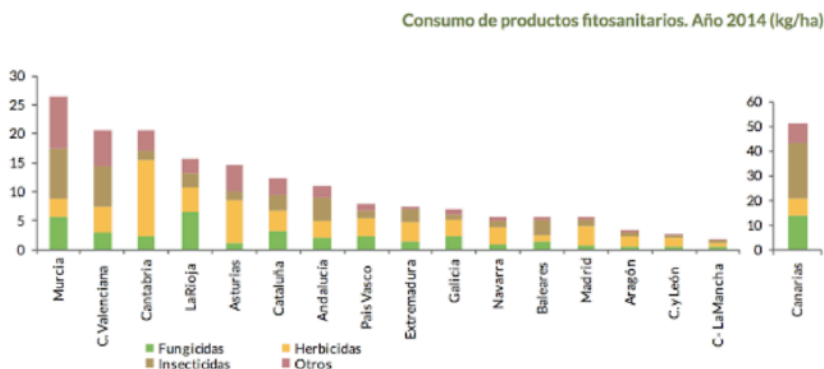
En la agricultura, los fertilizantes aportan al suelo los nutrientes que precisa para aumentar la productividad de los cultivos. Los abonos inorgánicos más importantes son los nitrogenados (N), potásicos (K₂O) y fosfatados (P₂O₅). Según la FAO, el consumo de fertilizantes en España aumentó en 2014 respecto a 2013 en los abonos nitrogenados y potásicos, 140.388 y 3.137 toneladas de nutrientes respectivamente; mientras que los fosfatados descendieron 34.324 toneladas de nutrientes. Por otra parte, la Comunidad Valenciana, junto con Cantabria, fue la tercera

Comunidad Autónoma (CCAA) en el empleo de productos fitosanitarios en 2014, 20,5 kilogramos por hectáreas (kg/ha).



El abuso de los abonos inorgánicos y productos fitosanitarios produce desequilibrios medioambientales como la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

El empleo racional y eficiente de los fertilizantes inorgánicos y productos fitosanitarios puede ayudar a la actividad agrícola. Sin embargo, el abuso de este tipo de abonos y productos produce desequilibrios medioambientales como, por ejemplo, la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), la salinidad del suelo o la contaminación y la eutrofización del agua, es decir, el aumento de nutrientes como nitrógeno y fósforo. Según el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), el 23,2% de la demarcación hidrográfica del Segura presentaba una concentración de nitratos superior a 50 mg/l en 2015.



En 2014, en la Comunidad Valenciana se emplearon sobre todo fitosanitarios como los insectidas; seguido de productos como, por ejemplo, rodenticidas, molusquicidas o helicidas; después se usaron los herbicidas; y por último los fungicidas. / Fuente: Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA) y MAGRAMA. Gráfico: Perfil Ambiental de España 2015

La FAO evidencia que la gestión sostenible del suelo puede incrementar la producción de alimentos en un 58%. Por tanto, diversos enfoques agrícolas como, por ejemplo, el ecológico, el orgánico o la labranza cero respetan el medio ambiente y pueden adaptarse a las condiciones climáticas y edáficas del lugar y mantener la fertilidad del terreno. **España ocupa el primer puesto de la Unión Europea en superficie dedicada a la producción ecológica. En 2015, la superficie de agricultura ecológica de la Comunidad Valenciana fue de 77.013,55 hectáreas. Representó el 3,91% del país.**

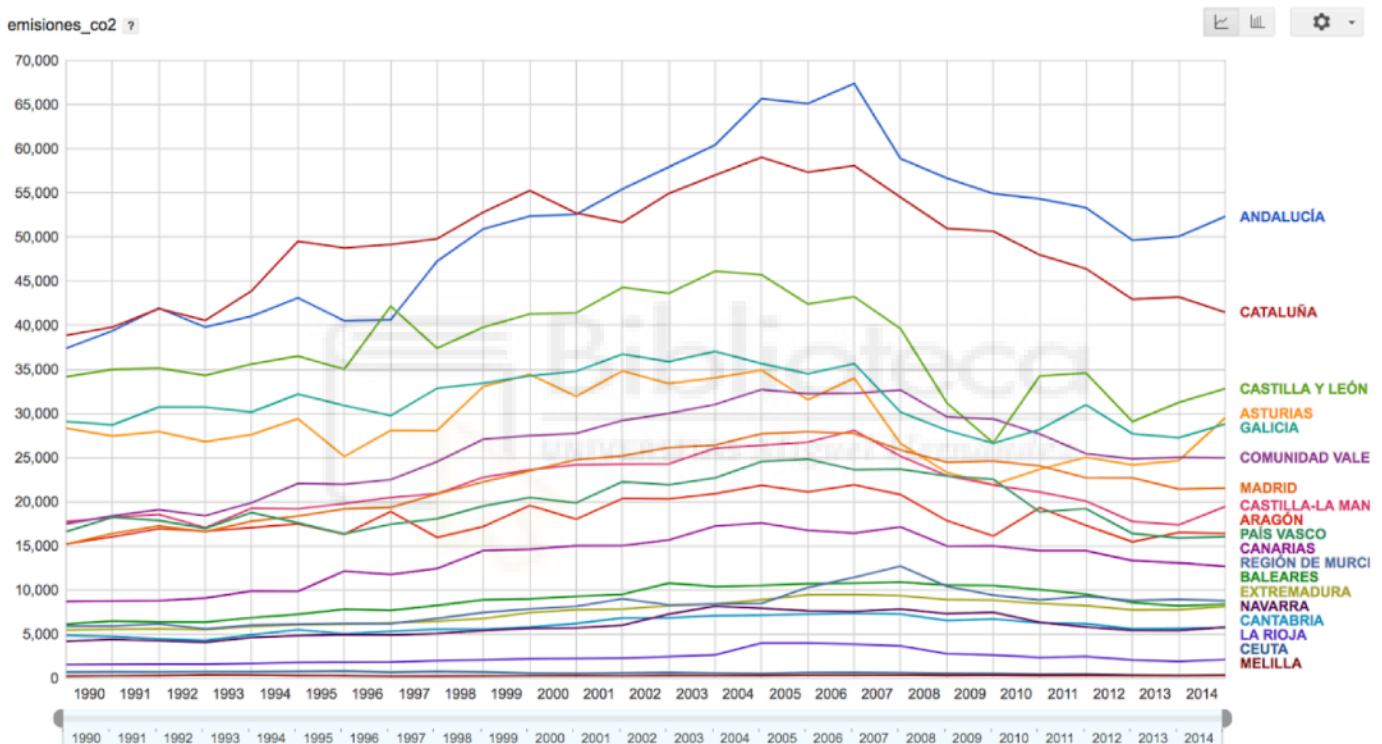
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

El suelo actúa en los ciclos biogeoquímicos de los minerales más importante del planeta; además de convertirse en almacén de nutrientes, de agua y de carbono. **La AEMA advierte de que el cambio climático es un factor de estrés para el ecosistema porque pone en situación de riesgo su estructura y funcionamiento y mina su resiliencia frente a otras presiones.** Como muestra el informe *El medio ambiente en Europa: estado y perspectivas 2015*, conocido como *SOER 2015*, el óxido nitroso procedente de la combustión de fósiles y de la biomasa supera las aportaciones de las fuentes naturales o que el fósforo de la biosfera se ha triplicado en comparación con los niveles preindustriales.

La salida de Estados Unidos (EEUU) del Acuerdo de París dificulta la realización de los objetivos medioambientales, ya que es el segundo país emisor de GEI del planeta

El artículo 3 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) especifica que cuando exista amenaza de daño grave o irreversible, la falta de certidumbre científica no debe utilizarse para aplazar la adopción de medidas encaminadas a evitar o a reducir al mínimo ese peligro. La salida de Estados Unidos (EEUU) del Acuerdo de París, el relevo del Protocolo de Kyoto a partir de 2020, dificulta la realización de los objetivos medioambientales, ya que es el segundo país emisor de GEI del planeta.

Según el MAPAMA, España aportó el 7,7% de todas las emisiones GEI de la UE-28 en 2014, 328,93 millones de toneladas. El dióxido de carbono (CO₂) fue el gas que más se expulsó, 77%; seguido del metano (CH₄), 12%; después el nitrógeno (N), 6%; y, por último, los gases fluorados, 5%. El ODS 13 de la Agenda 2030 de la ONU versa sobre la adopción de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. En 2015, la Comunidad Valenciana produjo 24.979 kilotoneladas de CO₂ equivalente. Se convirtió en la sexta CCAA que produjo más emisiones.



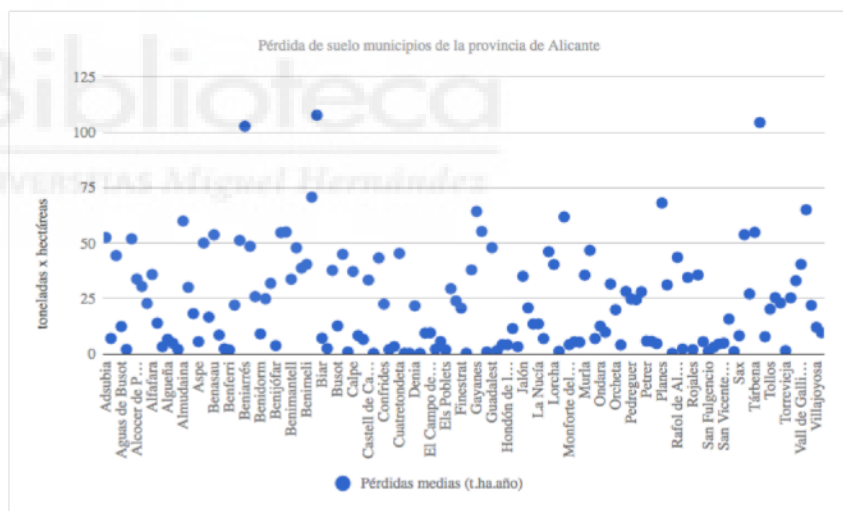
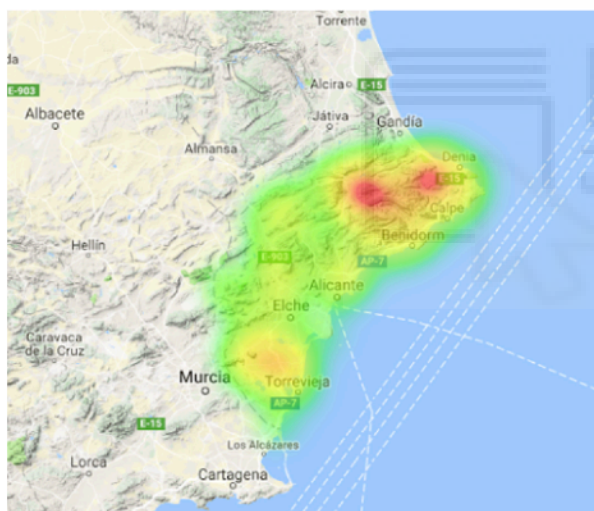
Emisiones de CO₂ por CCAA, período 1990-2015. / Gráfico elaboración propia. Fuente: MAPAMA

Erosión

Otro de los procesos de degradación del suelo versa sobre la erosión. En el área mediterránea, las consecuencias de este proceso suelen ocasionar más daño que la propia erosión, debido al arrastre de las partículas. Puede originarse a escala geológica, de manera natural, o de forma acelerada o antrópica. Este fenómeno se produce en la superficie del suelo o a escasa profundidad del mismo por la acción del agua, erosión hídrica, o del viento, erosión eólica.

Según el Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES) 2002-2012. Comunidad Valenciana. Alicante, un tercio de la provincia de Alicante sufre erosión igual o superior a 10 toneladas de suelo por hectárea, es decir, casi el 30% de la superficie de la provincia. Los municipios ubicados más al Norte como, por ejemplo, Almudaina y Absudia poseen mayores pérdidas medias erosivas, 59,97 y 52,50 toneladas de hectáreas al año (t·ha·año) respectivamente, que localidades más llanas situadas al Sur como Callosa del Segura o Santa Pola, 0,86 y 1,08; ya que los municipios del Norte poseen una topografía más agreste que está condicionada por la altitud, pendiente u orientación, entre otros factores. Como curiosidad, la localidad de Benitachell, cuya superficie erosionable alcanza las 887,69 hectáreas y posee unas pérdidas de suelo de 95.616,12 toneladas por año, es el municipio que más pérdidas medias sufre de la provincia de Alicante, 107,71 t·ha·año.

Casi el 30% de la superficie de la provincia de Alicante sufre erosión igual o superior a 10 toneladas de suelo por hectárea



Pérdida de suelo de las localidades de la provincia de Alicante. / Mapa y Gráfico elaboración propia. Fuente: Inventario Nacional de Erosión de Suelos 2002-2012. Comunidad Valenciana. Alicante

Asimismo, existen dos tipos de erosión: la actual y la potencial. La primera versa sobre el momento presente, es decir, se tienen en cuenta la vegetación y las características actuales del suelo. La segunda trata sobre el futuro, qué le ocurriría al suelo si se eliminara la cubierta vegetal. Solo se incluyen las condiciones del clima, la geología y el relieve. Por otra parte, los suelos esqueléticos y/o degradados por erosión laminar y en regueros ocupan el 62,73 % de la superficie de la provincia de Alicante, 364.878,84

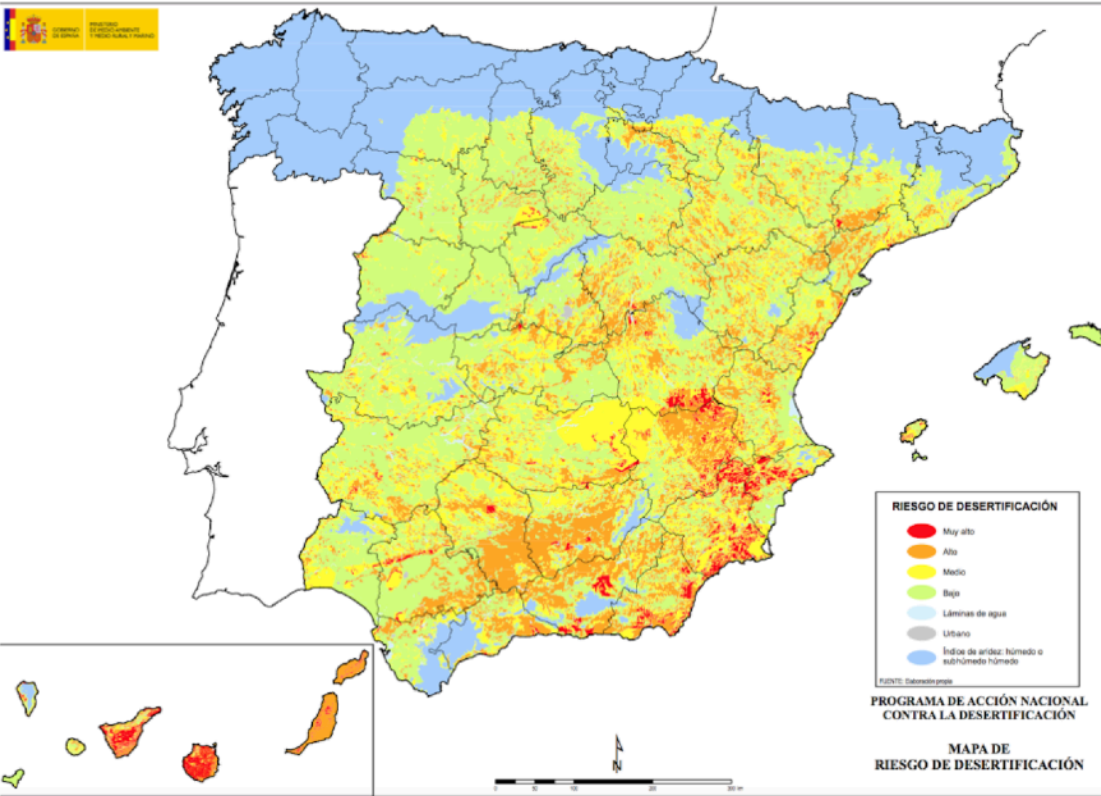
hectáreas. Este tipo de suelo, independientemente de su erosión actual, ya se ha visto afectado por este fenómeno. **Aunque la aridez presente en la Comunidad Valenciana fomenta la erosión, el ser humano ha propiciado que acaezca con más frecuencia, debido al cambio climático, a la deforestación del territorio o al aumento de suelo sellado.**



Árbol que ha perdido la sujeción de sus raíces, debido al suelo esquelético en San Vicente del Raspeig (Alicante). / Fotografía cedida por José Navarro Pedreño

Desertificación

Una de las consecuencias de los diversos procesos de degradación del suelo consiste en la desertificación. Este fenómeno aparece en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas del mundo. La desertificación supone el cambio irreversible de suelo, es decir, el perfil edáfico ha perdido su uso originario y no puede recuperarse. En la actualidad, el 40% de la superficie terrestre de secano del planeta está desertificado por la sobreexplotación y el uso inadecuado del suelo, además de la climatología. Las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas abarcan más del 40% del territorio español.

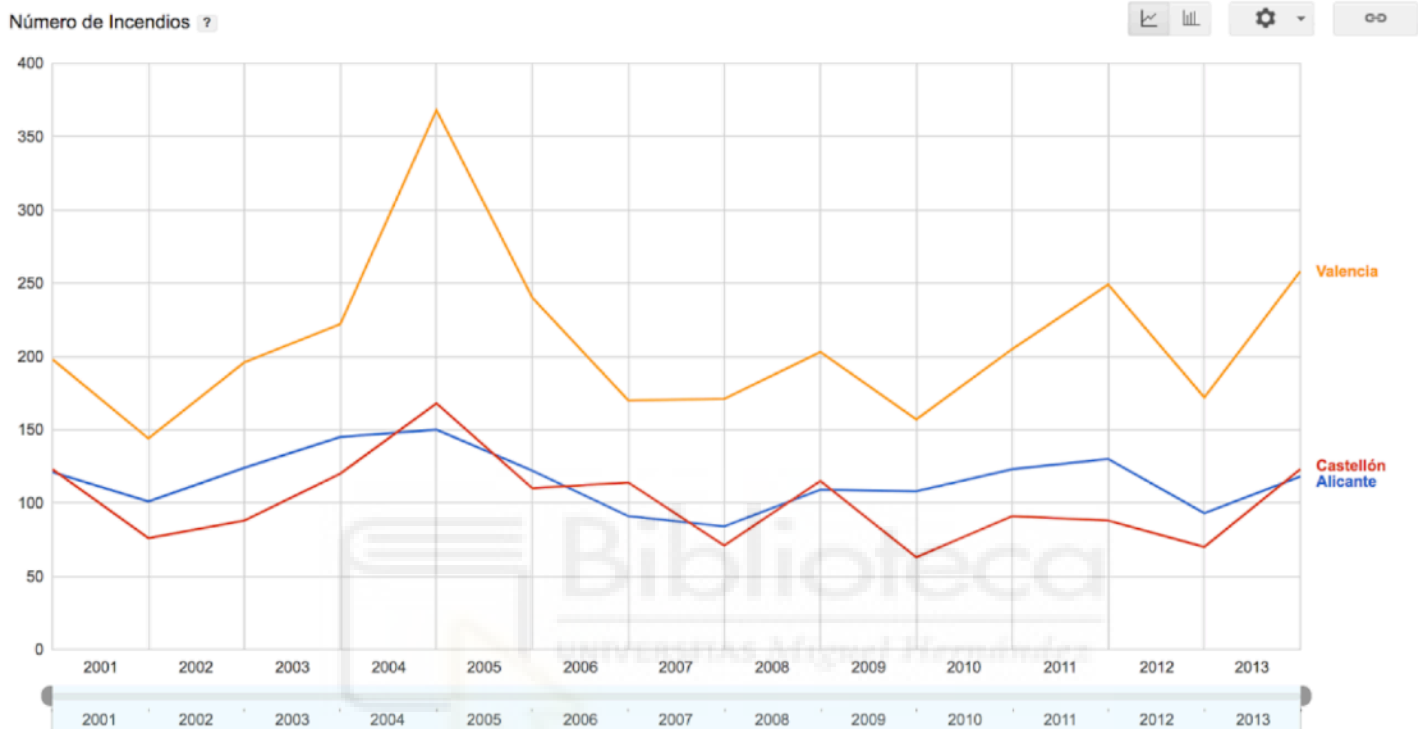


Mapa de riesgo de desertificación en España. / Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM)

Según el Tercer Inventario Forestal Nacional (IFE3), Alicante es la provincia con menos hectáreas de bosque de la Comunidad Valenciana, 132.786

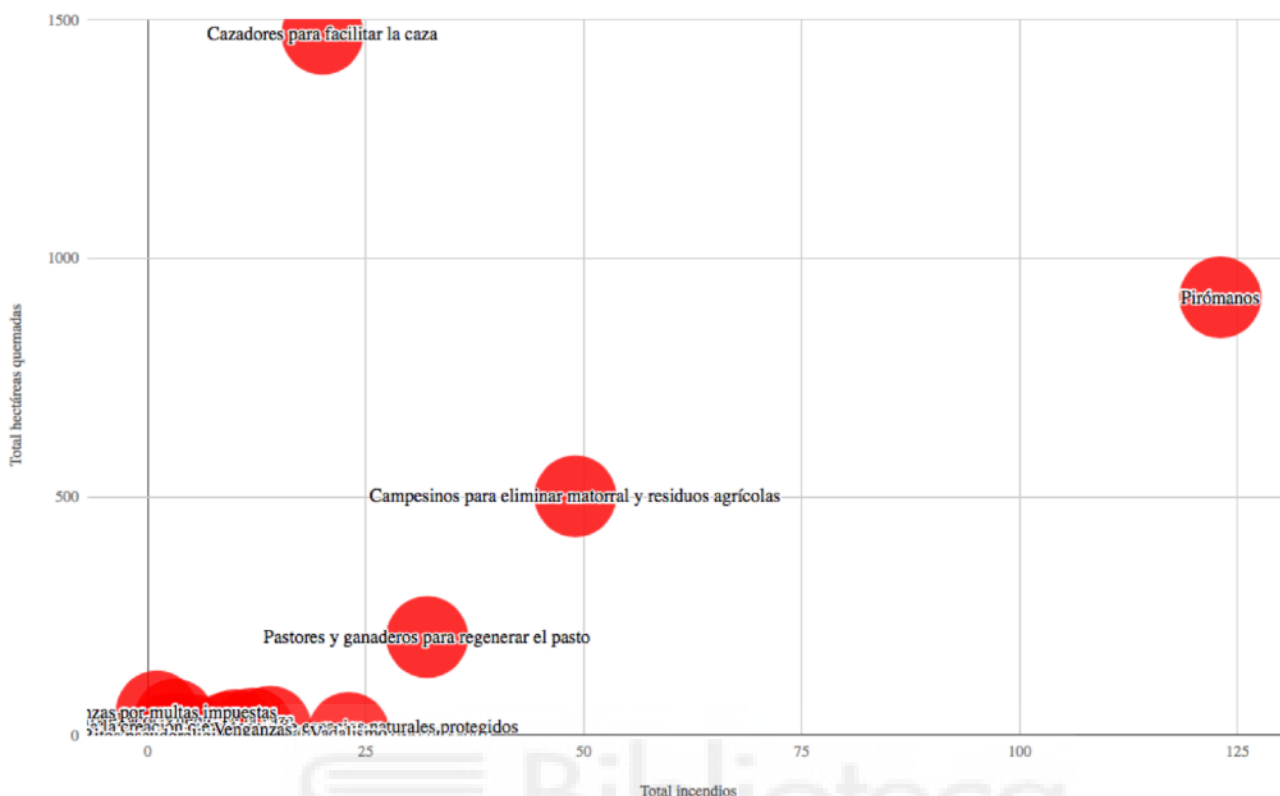
Según el Tercer Inventario Forestal Nacional (IFE3), Alicante es la provincia con menos hectáreas de bosque de la Comunidad Valenciana, 132.786 (Castellón, 270.718, y Valenciana, 350.955). El INES 2002-2012 muestra que el 22,8% de la superficie de la provincia de Alicante está declarada como forestal arbolada, 133.093,18 hectáreas (coníferas, frondosas, mixtas...); mientras que las formaciones forestales desarboladas ocupan el 20,8% del territorio, 117.670,23 hectáreas (matorrales, herbazales, desiertos...). **El presidente de la SECS, Jorge Mataix Solera, matiza que en la provincia de Alicante existen masas forestales con elevada acumulación de combustible, muy propicias al fuego, continuas y extensas que el gobierno no ha sabido gestionar, ya que el agricultor no es el único responsable de esta problemática: "La gente que trabaja en el campo vive en un entorno de riesgo elevado. La cuestión es que ahora se produce un incendio cuando llevan a cabo las mismas actividades que hace años y antes no ocurría".** Durante el período

comprendido entre los años 2001 y 2014, Alicante sufrió 1.420 incendios. Las negligencias en las quemas agrícolas, la conquista del territorio por parte del monte, el abandono del uso agrícola del suelo o el clima mediterráneo son algunos de los factores más importantes que ocasionan que un fuego se inicie.



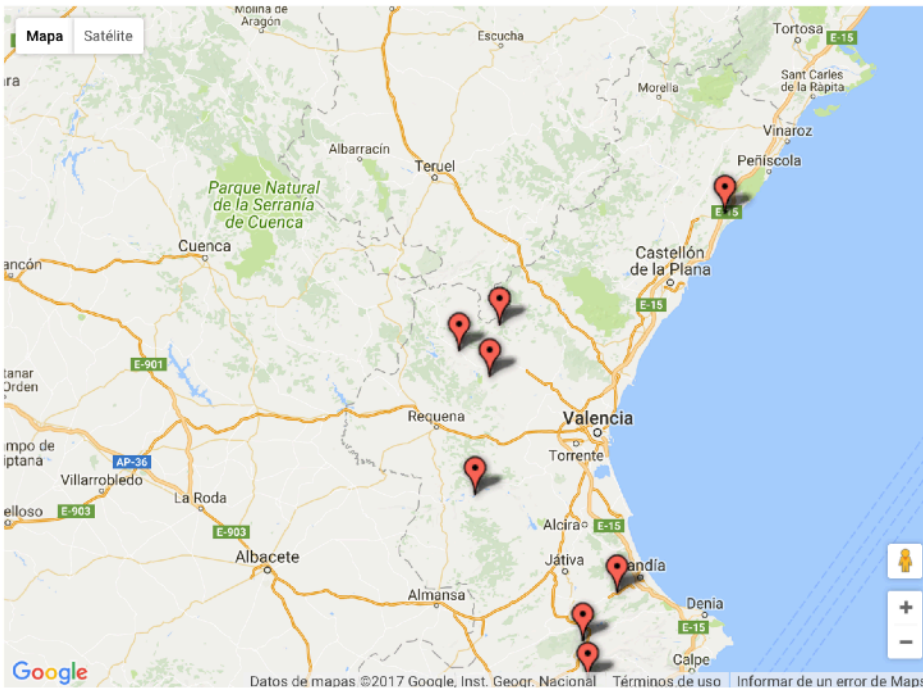
*Evolución incendios en la Comunidad Valenciana por provincias, período 2001-2014. / Gráfico elaboración propia.
Fuente: EGIF MAPAMA y Fundación Ciudadana Civio*

Total de hectáreas quemadas frente a total de incendios intencionados Comunidad Valenciana, período 2001-2012



Incendios intencionados en la Comunidad Valenciana, período 2001-2012. / Gráfico elaboración propia. Fuente: EGIF MAPAMA y Fundación Ciudadana Civio

Según la Estadística General de Incendios Forestales ([EGIF](#)) y Fundación Ciudadana Civio, las tres principales causas de incendios intencionados en la Comunidad Valenciana desde 2001 a 2012 fueron los pirómanos con 123 fuegos; los campesinos con la eliminación de matorral y residuos agrícolas, 49; y los pastores y ganaderos para regenerar el pasto, 32. Sin embargo, la principal causa de incendios intencionadas en ese mismo período de tiempo, respecto al total de hectáreas quemadas por el total de incendios, fueron los cazadores para facilitar la caza, ya que 20 fuegos calcinaron 1.470 hectáreas. Como curiosidad, **en 2012, en España se quemaron 216.893 hectáreas. La Comunidad Valenciana representó el 58,44% del país, debido a que ardieron 56.931 hectáreas en 467 incendios. Sin embargo, solo los incendios de Corte de Pallàs y Andilla quemaron 48.944 hectáreas.**



Incendios forestales de 100 hectáreas o más en la Comunidad Valenciana. / Mapa: Elaboración propia. Fuente: EGIF MAPAMA y Fundación Ciudadana Civio



“El fuego en sí mismo no es el problema, sino los grandes incendios forestales. El fuego forma parte del monte mediterráneo y tratar de erradicarlo es contraproducente”, especifica el presidente de la SECS. Aunque el suelo es un gran amortiguador de las temperaturas, tras un incendio se pueden producir fenómenos que afectan a su estructura, porosidad o cubierta vegetal. De esta manera, aumentan los procesos de erosión, aparecen escorrentías y se crean cárcavas. **"El suelo es un sistema vivo que posee su propia dinámica y está muy controlada por los microorganismos. Cuando se produce un incendio, el suelo tiene la capacidad de recuperarse y restablecer su actividad microbiana en poco tiempo, excepto que suceda algo que se lo impida",** aclara Mataix Solera.



Suelos afectados por procesos de desertificación. Erosión y creación de cárcavas en Crevillente (Alicante). / Fotografía cedida por José Navarro Pedreño

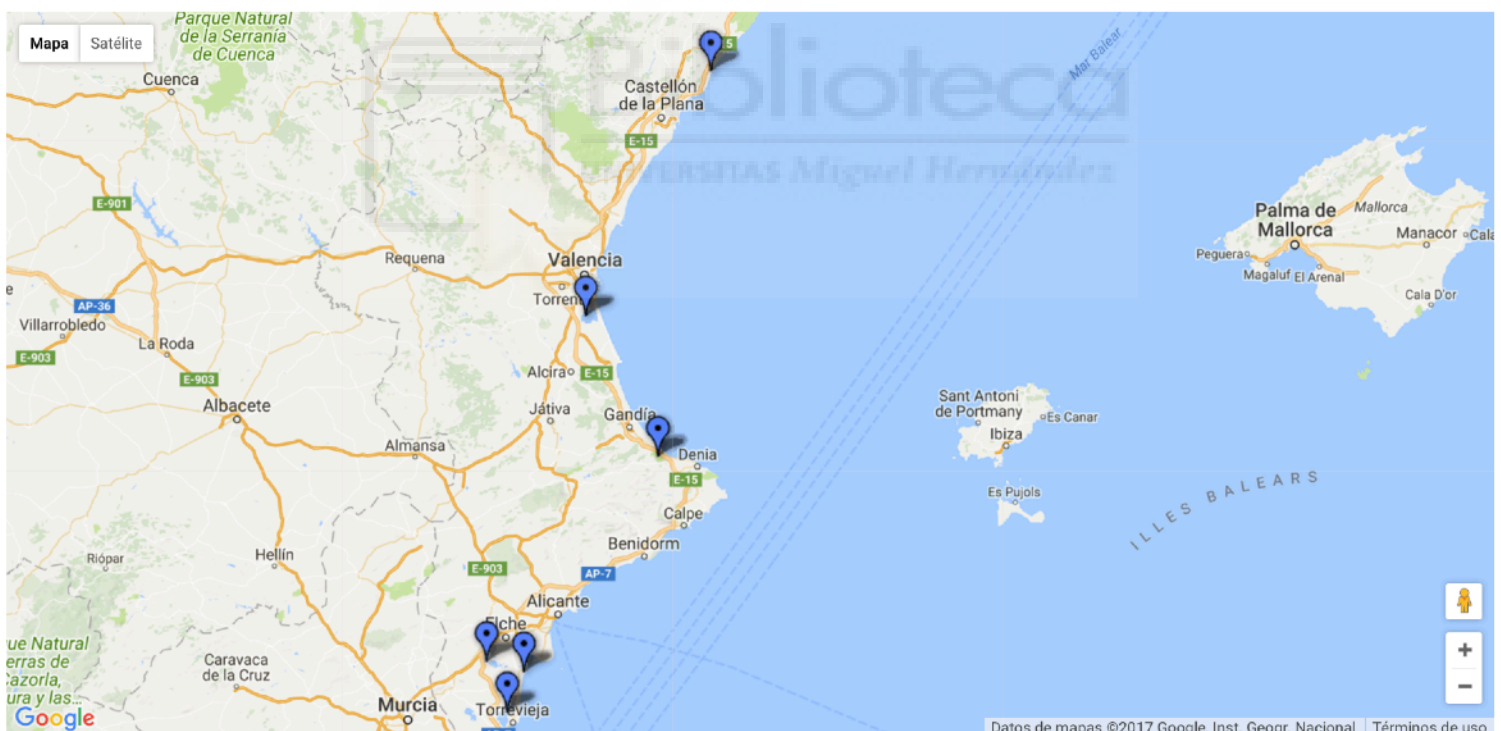
Humedales

Las turberas o los histosoles son suelos con alto porcentaje en materia orgánica esenciales para el planeta porque “son sistemas muy activos capaces de secuestrar carbono, debido a su alta productividad vegetal y humedad”, concreta José Navarro Pedreño. Este tipo de suelos se ubican en los humedales y evitan que la materia orgánica se descomponga. En 1918, se promulgó la Ley de Salubridad o Ley Cambó que versaba sobre la desecación de marismas y la transferencia al dominio privado de estos espacios. Esta Ley supuso transformar los humedales en suelos agrícolas para aumentar los cultivos y combatir el paludismo. Sin embargo, desaparecieron muchos servicios ecosistémicos. En la provincia de Alicante las láminas de agua superficiales y humedales abarcan 10.512,03 hectáreas de superficie geográfica, es decir, el 1,81% de superficie de la provincia.

España es el tercer país con más humedales del mundo, 74

El profesor de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche Juan Manuel Pérez evidencia que los humedales aportan agua y alimento y sirven como filtros

verdes para ciudades pequeñas de menos de 1.000 habitantes: "Al igual que captan el carbono, los humedales limpian las aguas que contienen metales pesados que provienen de actividades como, por ejemplo, la minería o las aguas residuales de las ciudades y mejoran su calidad porque actúan como depuradoras verdes naturales". España es el tercer país con más humedales del mundo, 74. En la provincia de Alicante se ubican 4 humedales reconocidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional o Lista Ramsar: La Marjal de Pego-Oliva, el Pantano de El Hondo, las Salinas de Santa Pola y las Lagunas de La Mata y Torrevieja. "Los humedales rompen el paisaje de seco y se convierten en oasis en el horizonte en una zona semiárida como la provincia de Alicante ", detalla el profesor de la UMH. Asimismo, estos ecosistemas poseen especies muy endémicas que atraen a turistas interesados en la naturaleza o en la ornitología.



Humedales de la Comunidad Valenciana. / Mapa: Elaboración propia. Fuente: Servicio de Información sobre Sitios Ramsar (SISR)

La principal amenaza a la que se enfrenta un humedal es la actividad humana: contaminación, vertidos agrícolas, pesticidas, introducción de especies exóticas o cambios en el uso de estos ecosistemas. **SEO/BirdLife alerta de que 30 de los 74 humedales españoles incluidos en la Lista Ramsar se hayan en situación de peligro.** Juan Manuel Pérez expresa que cualquier impacto o cambio en la dinámica de los humedales puede perjudicar su biodiversidad, ya que son áreas muy sensibles que albergan gran cantidad y riqueza de especies vegetales y animales en espacios de pequeña extensión.



Parque Natural de las Lagunas de la Mata y Torrevieja. / Fuente: Patricia Santos

Prevenir, mitigar, rehabilitar

El **Séptimo Programa de Acción en materia de Medio Ambiente de la UE** *Vivir bien, respetando los límites del planeta* tiene como objetivo reconocer la importancia de poseer suelos fértiles, agua limpia y aire puro como recursos para aumentar la prosperidad económica y el bienestar de Europa. Por ello, el primer paso para evitar la pérdida irreversible del suelo es la prevención. José Navarro Pedreño puntualiza: “Se deben utilizar medidas de conservación para mantener la salud edáfica. Por ejemplo, la ordenación adecuada del territorio en función del tipo de suelo”. El segundo paso consiste en la mitigación. Es decir, paliar un problema que ya ha aparecido como, por

ejemplo, recuperar la vegetación de una zona para solventar la erosión. El último paso versa sobre la rehabilitación edáfica. El presidente de la Sección Química de la SECS especifica que este proceso es tremendamente costoso, ya que se trata de restituir y/o limpiar un suelo degradado por factores como la contaminación, la salinidad o el hormigón.

En la UE, se han iniciado más procedimientos por incumplimiento de la política medioambiental que de ninguna otra política comunitaria. A pesar de que existen Estrategias Marco para la protección del suelo y la tierra como la Hoja de Ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos, no posee ninguna Directiva. Por ello, la iniciativa ciudadana *People 4 Soil*, apoyada por más de 500 asociaciones, ha conseguido que más de 200.000 ciudadanos hayan firmado la petición de una ley común para la protección del suelo. Aunque que el ser humano ha propiciado el cambio climático y la degradación de los ecosistemas edáficos, a través de los vertidos, la urbanización desmesurada o el uso inapropiado e insostenible de los recursos naturales, todavía está a tiempo de solventar su acción. La solución se ubica bajo sus pies, ya que sin suelos no es posible la vida.

Patricia Santos

• **ENTREVISTAS**

José Navarro Pedreño / Presidente de la Sección Química de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS)

“El suelo es un reactor químico y biológico que tiene la capacidad de modificar, transformar y almacenar sustancias tóxicas”

El presidente de la Sección Química de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS), José Navarro Pedreño, advierte de que si se sobrepasa el límite del

suelo para contener elementos nocivos, se producen fenómenos terribles de contaminación

El suelo es esencial para la vida. Tiene la capacidad de secuestrar el carbono y de depurar las sustancias dañinas del agua. Puede tener una profundidad de escasos 20 centímetros o de 100 metros. El suelo está sometido a una constante presión: demanda de alimentos, contaminación, vertidos, etc. Naciones Unidas alerta de que cada año se pierden cerca de tres toneladas y media de suelo fértil por habitante en el planeta. **El presidente de la la Sección Química de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS) y profesor de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche, José Navarro Pedreño, evidencia que se deben utilizar medidas de conservación para mantener la salud del perfil edáfico, ya que el ser humano ha sido capaz de crear herramientas de destrucción de suelos fértiles como, por ejemplo, el sellado con hormigón y cemento.**



José Navarro Pedreño, presidente de la Sección Química de la SECS, y Patricia Santos, periodista. / Fuente: Radio UMH

Pregunta. El suelo mantiene vivo al planeta, pero no se le brinda la importancia que precisa. ¿De qué está compuesto?

Respuesta. El suelo es un medio muy complejo. Se compone de materia inorgánica como, por ejemplo, minerales y rocas, materia orgánica, agua y aire. El suelo es un reactor químico y biológico que tiene la capacidad de modificar, transformar y almacenar sustancias tóxicas.

P. La formación del suelo es un proceso extremadamente lento. Se necesitan 1.000 años para que se forme 1 centímetro.

R. En EEUU calcularon que todos los años pierden 18 veces más suelo del que se forma. **El equivalente en la provincia de Alicante es la pérdida de 10 veces más suelo del que se forma anualmente.**

P. El suelo alberga la cuarta parte de la biodiversidad del planeta y posee numerosas funciones.

R. El suelo es el lugar en donde se desarrolla la vida. Es decir, es el hábitat de la humanidad. Forma parte del patrimonio arqueológico y paleontológico. Constituye el lugar primigenio en el que queda marcado y reflejado todo lo que el ser humano realiza. Además, tiene la capacidad de producir biomasa, es decir, los organismos que dependen del suelo para vivir como, por ejemplo, protozoos, hongos o plantas. **En realidad, el suelo está compuesto por numerosos organismos, aunque la mayoría de ellos pasan invisibles por delante de los ojos humanos.**

"En el suelo se encuentra el organismo vivo con mayor extensión del planeta: la seta miel, Armillaria Ostoyae"

P. El suelo también es un lugar de récord.

R. Sí. En el suelo se encuentra el organismo vivo con mayor extensión del planeta: la seta miel, Armillaria Ostoyae, que puede alcanzar los 9 km² de superficie. Asimismo, en 1 m² de suelo se pueden encontrar más de 1.000 especies distintas de invertebrados.

P. Además de almacenar nutrientes y agua, el suelo es capaz de depurar sustancias tóxicas. Sin embargo, tiene un límite para contener elementos nocivos.

R. El suelo participa en los ciclos biogeoquímicos, es decir, los ciclos de los nutrientes más importantes del planeta como el nitrógeno y el fósforo. Asimismo, abastece de agua limpia y mejora su calidad. Por otra parte, **cuando recibe contaminantes, interactúa con esas sustancias y es capaz de mitigar sus efectos, ya que los transforma a sustancias no dañinas.** Sin embargo, en el momento en que se rebasa su capacidad, se producen fenómenos terribles de contaminación que afectan al resto del ecosistema y a los seres vivos. Desgraciadamente ha pasado y puede volver a pasar.

P. Después de los océanos, el suelo es el segundo almacén de carbono del planeta por la cantidad de carbono almacenado en forma de materia orgánica y de carbonatos. ¿De qué manera efectúa el secuestro?

R. Cuando hablamos de que el suelo es capaz de almacenar carbono, significa que retiene compuestos en los que este elemento químico es básico y fundamental. De esta manera, evita los problemas de acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera y el cambio climático. El suelo emplea diversos mecanismos de secuestro en los que intervienen los organismos vivos o ciertas reacciones químicas. Estos mecanismos producen un carbono resistente que no se degrada, permanece en el suelo y se almacena en él. Sin embargo, **según investigaciones científicas, el suelo poseía el doble de materia orgánica hace 200 años que en la actualidad. Este hecho se traduce en que se ha perdido bastante carbono de los suelos.**

P. ¿La Revolución Industrial propició la emisión de carbono a la atmósfera y el deterioro del suelo?

R. Las consecuencias provienen de la Revolución Industrial y de la Revolución Verde que se produjo posteriormente, ya que se modificó la forma de cultivar y la manera de producir alimentos. Por ejemplo, **los fertilizantes inorgánicos y la nueva maquinaria cambiaron la rutina del suelo con el objetivo de producir más, pero no se introdujo materia orgánica para permitir el equilibrio del carbono.** Además, a lo largo del

tiempo la industria ha conseguido mucho carbón que estaba retenido en los yacimientos como mineral y roca, se ha quemado y esa contaminación ha pasado a la atmósfera.

"Los humedales son sistemas muy activos capaces de secuestrar carbono porque tienen una alta productividad vegetal y humedad"

P. Suelos como las turberas o los histosoles almacenan un alto porcentaje de materia orgánica y se hayan en los humedales.

R. Los suelos orgánicos poseen alto contenido en materia orgánica, ya que ese es su principal componente. Estos suelos son muy importantes para el planeta. Los humedales son sistemas muy activos capaces de secuestrar carbono porque tienen una alta productividad vegetal y humedad. Por tanto, **los suelos húmedos, hidromorfos, evitan que la materia orgánica se descomponga y se acumule.**

P. España es el tercer país con más humedales del mundo, según la Lista Ramsar. En la provincia de Alicante se ubican cuatro, ¿alguno de ellos adquiere mayor importancia por su capacidad de absorber carbono?

R. La Marjal de Pegó-Oliva es muy importante, pero el Parque Natural de El Hondo, cuyos embalses son de origen artificial, ejerce un papel de secuestro de carbono notable en el entorno. Lo curioso es que sus pantanos son muy recientes. A principios del siglo XX se empezó a hablar de ellos y a mediados de ese mismo siglo se acabó de construir el segundo. Sin embargo, **El Hondo ha adquirido tal madurez que se puede considerar un gran lugar de secuestro y almacén de carbono.**

P. ¿Por qué el carbono inorgánico acumulado en forma de caliza adquiere tanta importancia en los suelos mediterráneos?

R. En la vertiente mediterránea española los carbonatos son el principal componente inorgánico de los suelos. Estos son mayoritariamente calizos y poseen una serie de propiedades. Por ejemplo, elevan el Ph del suelo, lo hacen un poco más básico, o secuestran metales pesados. Asimismo, el tipo de suelo condiciona la vegetación, la

disponibilidad de nutrientes, entre otros aspectos. **Cuando un suelo posee bastante caliza, los agricultores deben utilizar una serie de fertilizantes con hierro, zinc o cobre porque los carbonatos dificultan la capacidad de las plantas para tomar esos micronutrientes.**

"La erosión es un proceso de degradación que se asemeja al acto de rascar la superficie del suelo"

P. El suelo también se degrada y sufre un cambio en su salud, es decir, una pérdida de propiedades. Naciones Unidas alerta de que cerca de 10 millones de hectáreas al año se pierden por erosión en el planeta, ¿cómo se produce este fenómeno?

R. La erosión es un proceso que se asemeja al acto de rascar la superficie del suelo. Las partículas se liberan y son arrastradas a otro lugar. Por ejemplo, cuando el agua del río discurre y se torna de color chocolate, indica que las partículas se han erosionado. Por ello, el río las transporta. **Según el Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES) 2002-2012, un tercio de la provincia de Alicante sufre erosión igual o superior a 10 toneladas de suelo por hectárea, es decir, casi el 30% de la superficie de la provincia.**

P. Naciones Unidas revela que 20 millones de hectáreas se abandonan en el planeta porque el suelo está tan degradado, salinizado o estropeado que ya no se puede cultivar en él. ¿De qué manera afecta la salinidad al perfil edáfico?

R. La salinidad es la acumulación de sales en el suelo. Tanto la estructura del suelo como el agua también se ven perjudicados por este proceso. Es un tema bastante crítico e importante. Sin embargo, los cultivos y el sistema de riego se han adaptado a los suelos salinos de la provincia de Alicante para producir buenas cosechas. Un ejemplo de ello es el melón de carrizales.

P. Una de las consecuencias de la degradación es la desertificación, es decir, la pérdida irreversible del suelo. ¿Qué medidas se pueden llevar a cabo para evitar los problemas de degradación?

R. Como en medicina, lo primero es prevenir. Se deben utilizar medidas de conservación para mantener la salud del suelo. Por ejemplo, la ordenación adecuada del territorio en función del tipo de suelo. **Si la prevención no funciona, el siguiente paso consiste en mitigar.** Este proceso se asemeja a poner una tirita cuando se ha producido una herida. Se trata de reducir lo que ya es visible. Por ejemplo, paliar la pérdida de materia orgánica del suelo. **Por último, estaría la rehabilitación.** Es decir, restituir un suelo degradado por contaminación o salinización desde el prisma medioambiental. Sin embargo, este proceso es extremadamente costoso. Los seres humanos han sido capaces de crear herramientas de destrucción de suelos fértiles como, por ejemplo, el sellado con hormigón y cemento. **Es el momento de brindar al suelo, el recurso vital para el planeta y, sobre todo, para los seres humanos, la protección que precisa, ya que a este ritmo se perderá el sostén de la vida y el futuro se tornará incierto.**

Patricia Santos

Herminia Puerto Molina y Carmen Rocamora Osorio / Investigadoras del grupo Agua y Energía para una Agricultura Sostenible (AEAS) de la UMH

Herminia Puerto: “El sistema de infraestructuras del regadío tradicional de la Comarca de la Vega Baja del Segura es eficiente en su conjunto, pero cuenta con el problema de la salinidad”

Las profesoras del Área de Ingeniería Agroforestal de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche Herminia Puerto Molina y Carmen Rocamora Osorio evidencian que la salinidad afecta a la estructura del suelo y al desarrollo de las plantas

La comarca de la Vega Baja del Segura está situada en el extremo sur de la provincia de Alicante. Posee una superficie de cultivo cercana a los 180 km². Tiene un sistema peculiar sobre el uso y el aprovechamiento que se hace de las aguas desviadas del río Segura para el regadío tradicional. Los cultivos hortícolas se han adaptado a la salinidad del agua de la Comarca. El grupo Agua y Energía para una Agricultura Sostenible (AEAS) de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche ha estudiado las diversas alternativas para la modernización del regadío tradicional de la Vega Baja. **La directora del grupo, Herminia Puerta Molina, y la investigadora de AEAS Carmen Rocamora Osorio subrayan que los agricultores no tienen asegurado el suministro de agua de riego y que, por este motivo, es muy arriesgado que realicen inversiones económicas para su mejora.**



Carmen Rocamora, investigadora del AEAS (izq.); Patricia Santos, periodista (centro); y Herminia Puerto, directora de AEAS, (der.). / Fuente: Herminia Puerto

Pregunta. El regadío tradicional de la Vega Baja del Segura está compuesto por unos sistemas de redes de aguas vivas y muertas. ¿Cómo funcionan sus infraestructuras?

Herminia Puerto: El sistema de regadío en casi toda su totalidad consiste en riego en superficie, a manta o por gravedad. La red del aguas vivas aporta el riego. El agua se toma del río Segura a través de unos azudes, pequeñas presas en el río, que llevan el agua a las acequias que se dividen en arrobas o acequias menores, brazales e hilas. Una vez que se ha efectuado el riego, **la red de aguas muertas recoge el drenaje**. Los escurridores son los primeros que acumulan esa agua de drenaje, la conducen a las azarbetas y posteriormente a los azarbes.

P. En la zona de la Vega Baja se realizan hasta tres o cuatro riegos con la misma agua.

Herminia Puerto: Los azarbes cuando ganan cota sobre el terreno, pueden convertirse en acequias y dar de nuevo riego a otra comunidad de regantes o a otra superficie dentro de la misma comunidad. El suelo de la Vega Baja contiene una determinada salinidad. Esta propiedad se va incrementando en cada riego. Cerca de la desembocadura del río Segura el agua es muy salina. La estructura del suelo y el desarrollo de las plantas se ven afectados por esta propiedad. El sistema de infraestructuras del regadío tradicional es eficiente en su conjunto, pero con el problema añadido de la salinidad.

P. ¿De dónde provienen las infraestructuras que hoy componen el sistema de regadío tradicional?

Carmen Rocamora: El origen versa de la época romana, pero tradicionalmente se habla de las infraestructuras de la época musulmana. Hasta el siglo IX se circunscribían a Orihuela y a sus alrededores. Con la reconquista, Alfonso X el Sabio animó a los repobladores a que expandieran el sistema de regadío a otras zonas. En los siglos XVI y XVII llegó a Alfeitamí, en Almoradí, y posteriormente a Formentera, Rojales y Guardamar. Sin embargo, **el impulso más importante lo efectuó el Cardenal Belluga con las Pías Fundaciones en el siglo XVIII**. Se desecaron zonas pantanosas y se crearon poblaciones como Dolores, San Fulgencio y San Felipe Neri. En el siglo XX se hicieron otras intervenciones y se construyeron más infraestructuras hasta llegar a terrenos de saladar.

Herminia Puerto: "Cada regante sabe quién le da el agua y a quién se la entrega"

P. En la actualidad, en la zona de regadío tradicional de la Vega Baja existen 17 comunidades de regantes, cuya superficie total ronda los 220 km². ¿Cómo se reparte el agua?

Herminia Puerto: El reparto del agua se realiza en tandas y turnos. La tanda es el tiempo que se tarda en suministrar el riego en una acequia. Es decir, se hace la parada, se deriva el agua a la acequia y dentro de esa acequia se reparte por las arrobas y por las hilas. Cada regante sabe quién le da el agua y a quién se la entrega. El reparto se realiza en función del tiempo porque antiguamente era lo más fácil de controlar. Además, la dotación es el número determinado de horas de riego al año. **La cuestión es que si el río baja con poca agua, el volumen de riego es menor.**

P. En el área de regadío tradicional el agua está adscrita a la tierra.

Herminia Puerto: Los derechos se encuentran en las escrituras. Depende de cómo se ha ido estableciendo a lo largo de la historia y de su posición en las infraestructuras de reparto, **hay zonas que tienen más derecho que otras a más agua.**

P. La Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural encargó a la Escuela Politécnica Superior de Orihuela (EPSO) la realización de un informe sobre el regadío tradicional de la Comarca de la Vega Baja del Segura. ¿Qué factores tuvieron en cuenta?

Carmen Rocamora: Por un lado, constatamos la situación actual de la Vega Baja. Por otro, tratamos los aspectos económicos. También, observamos la estructura de población y la infraestructura actual de riego. Asimismo, **investigamos sobre la producción agrícola y los servicios ecosistémicos que ofrece el río Segura, ya que por su cauce no solo discurre agua, sino que lleva asociado un serie de especies animales y vegetales que conforman su ecosistema; además del valor paisajístico de la huerta tradicional.**

P. En su investigación *Informes agronómicos y medioambientales necesarios para la elaboración del plan de modernización de los regadíos de la Vega Baja* plantearon una serie de soluciones técnicas y alternativas o escenarios.

Herminia Puerto: El escenario cero consistía en la no acción. Era la referencia para proponer todas las mejoras.

Carmen Rocamora: La alternativa uno trataba sobre la rehabilitación del sistema actual. Es decir, se conservaría el mismo régimen de funcionamiento, pero con el mantenimiento de los elementos deteriorados: azudes, acequias y paradas. Estas últimas son las compuertas que se emplean en el tandeo del agua para su distribución.

Herminia Puerto: El escenario dos se refería a la modernización de las acequias, pero con tecnología de telecontrol. Por ejemplo, se controlaría la medida de los caudales que circulan por la acequia o la arroba. Esto facilitaría el cumplimiento de la normativa que exige la Directiva Marco del Agua, ya que requiere que se mida y se vigile el uso del agua. Además, se automatizarían las compuertas. Incluso se podría modificar el reparto del agua porque los agricultores podrían pedir su tanda, su riego, cuando a ellos les viniera mejor en función del tipo de cultivo. **La Vega Baja se caracteriza por sus cultivos hortícolas que cambian de año en año o en el mismo año o en la misma estación. Incluso se pueden tener hasta tres cultivos distintos en la misma parcela.**

Herminia Puerto: "El riego tradicional consiste en una acequia ubicada al lado de la parcela de cultivo que abre y cierra sus compuertas"

P. El escenario tres también suponía la modernización de las acequias, pero se añadiría el trazado parcial de red a presión.

Carmen Rocamora: Además de rehabilitar los tramos que fueran necesarios, en la cabecera de cada acequia se construiría una balsa con gran capacidad. Esta alternativa también se contempló en el escenario dos, pero con un tamaño menor. Con la balsa se podría regular el caudal que circula por la acequia y, asimismo, se abastecería una red

de distribución de agua a presión para los regantes que optaran por ese sistema. De esta manera, **el riego por acequias conviviría con el riego a presión.**

Herminia Puerto: El riego por goteo son las tuberías negras finas que llevan agua a presión y van por encima de la tierra. El agua sale por cada uno de los emisores que están pinchados o insertados en la tubería. El riego tradicional consiste en una acequia ubicada al lado de la parcela de cultivo que abre y cierra sus compuertas.

Carmen Rocamora: En el escenario tres el río se mantendría vivo porque el agua seguiría circulando hasta los azudes y se derivaría a las acequias y a las balsas. El contrapunto sería el gasto energético, ya que se necesitaría una estación de bombeo para impulsar el agua a presión.

P. La alternativa cuatro consistía en la utilización de la infraestructura post trasvase Tajo-Segura.

Carmen Rocamora: El escenario cuatro versaba sobre la utilización de la infraestructura post trasvase Tajo-Segura para suministrar el agua y la creación de un trazado de red a presión más o menos paralelo a la red de acequias.

Herminia Puerto: El agua se conduciría hasta el embalse de La Pedrera que se caracteriza por su cota sobre la Vega Baja del Segura. De esta forma, desde allí se podría regar a presión.

Herminia Puerto: "Con la alternativa cuatro todos los regantes recibirían la misma calidad de agua"

P. ¿Con el escenario cuatro se podría mitigar la salinidad del agua?

Herminia Puerto: Todos los regantes de la Vega Baja recibirían la misma calidad de agua. Pero existe un coste asociado no al agua, sino a la infraestructura del trasvase post Tajo-Segura.

P. ¿Con la alternativa cuatro el agua del caudal del río Segura disminuiría?

Herminia Puerto: Sí. Una parte dejaría de circular por el Segura y pasaría directamente al embalse de La Pedrera.

P. Desde la EPSO realizaron unas jornadas técnicas *Situación actual y perspectivas de futuro del Regadío tradicional de la Vega Baja del Segura* para que todas las personas implicadas tuvieran la oportunidad de comentar su punto de vista.

Herminia Puerto: Queríamos que la Administración; los regantes; las asociaciones de agricultores, de empresarios y de ecologistas; como gente interesada en los usos del río y del agua hablaran sobre sus problemas y de qué manera se podría mejorar la situación del regadío tradicional de la Vega Baja.

P. Elaboraron una encuesta para saber la opinión de los regantes. Una de las preguntas versaba sobre cuál era el escenario o la modernización más adecuada para el regadío tradicional. El 38,5% optó por la rehabilitación del sistema actual, mientras que un 30,8% se declinó por la utilización de la infraestructura post trasvase Tajo-Segura. ¿A qué se deben esos resultados?

Carmen Rocamora: Los agricultores conocen las ventajas del riego localizado por goteo, pero implantar este sistema conlleva una gran inversión. El agricultor no tiene asegurado el suministro de agua de riego, y de ese suministro va a depender que pueda obtener beneficios y rendimientos de su cosecha.

Herminia Puerto: La modernización del regadío engloba diversos aspectos como, por ejemplo, la seguridad del suministro o que es una actividad económica. Por ello, es necesario que el agricultor obtenga buenos precios para plantearse una inversión, ya que por sí mismo no puede asegurárselo. Una opción serían las cooperativas y cooperativas de segundo orden que la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural también está interesada en fomentar. Una de las conclusiones que caracterizó la jornada fue que los problemas complicados, como lo que ocurre con la modernización del regadío tradicional de la Vega Baja del Segura, no tienen una solución fácil ni sencilla.

Patricia Santos

Jorge Mataix Solera / Presidente de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS)

“El fuego forma parte del monte mediterráneo y tratar de erradicarlo es contraproducente”

El presidente de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS), Jorge Mataix Solera, evidencia que los grandes incendios forestales causados por la alta acumulación de combustible son el principal problema en el área mediterránea

El fuego forma parte de la vida. Tiene la capacidad de regenerar los ecosistemas. Tan solo interactúa con los primeros centímetros del suelo, pero sus repercusiones son notorias. Según la Estadística General de Incendios Forestales (EGIF), en España se quemaron más de 1.500.000 hectáreas desde 2001 hasta 2013. La Comunidad Valenciana se ubica en cuarta posición con más de 96.000 hectáreas quemadas. **El presidente de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS) y profesor del Área de Edafología y Química Agrícola de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche, Jorge Mataix Solera, puntualiza que las quemas agrícolas constituyen la principal negligencia en la franja mediterránea: “La responsabilidad no solo recae en el agricultor, sino también en el gobierno porque no ha sabido gestionar la alta acumulación de combustible presente en el monte”.**



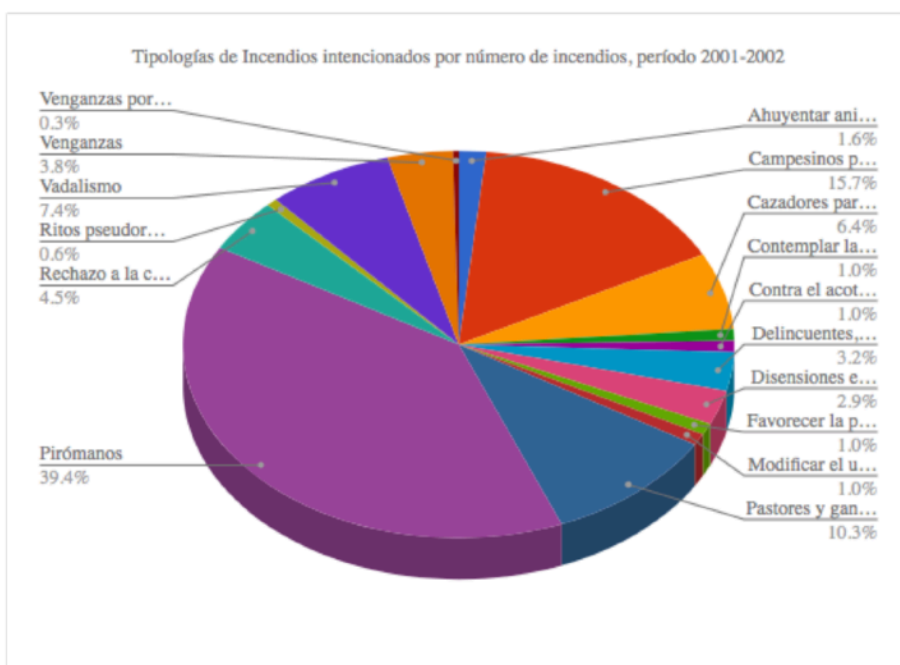
Jorge Mataix Solera, presidente de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS). / Fuente: Comunicación UMH

Pregunta. Existen factores humanos y naturales que contribuyen a que un fuego se inicie, ¿cuáles serían los más importantes en el área mediterránea?

Respuesta. La meteorología del clima mediterráneo es muy propicia al fuego. Sus períodos estivales son bastante secos y prolongados. Si el incendio comienza en un día con fuertes vientos de poniente y temperaturas elevadas es complicado pararlo, debido a la alta estructura de combustible presente en el monte. **Asimismo, los cambios en el uso del suelo en las últimas décadas se han convertido en otra de las principales causas que contribuyen a los incendios, ya que se ha abandonado el uso agrícola y el monte ha recolonizado el terreno.**

P. En la franja mediterránea, ¿las quemas agrícolas constituyen la principal negligencia?

R. Sí. Pero hay que matizar que el agricultor no es el único responsable, ya que el gobierno no ha sabido gestionar la alta acumulación de combustible. **La gente que trabaja en el campo vive en un entorno de riesgo elevado. La cuestión es que ahora se produce un incendio cuando llevan a cabo las mismas actividades que hace años y antes no ocurría.** El fuego en sí mismo no es el problema, sino tener grandes incendios forestales cuando no es su tiempo, debido a la alta acumulación de combustible. Antes de que se produjera el éxodo rural y los cambios en el uso del suelo se utilizaba la silvicultura. Por tanto, el bosque y el monte mediterráneo eran más discontinuos, tenían más zonas agrícolas y poseían un uso forestal que ha ido desapareciendo.



Incendios intencionados en la Comunidad Valenciana, período 2001-2012. / Gráfico elaboración propia. Fuente: EGIF MAPAMA y Fundación Ciudadana Civio

P. ¿Qué le sucede al suelo tras el fuego?

R. En un principio, el suelo es un gran amortiguador de las temperaturas. Hay que tener en cuenta que en zonas forestales con alta pendiente tiene un espesor de pocos centímetros. En ocasiones, los incendios de severidad alta, aquellos que son muy virulentos y liberan mucha energía, provocan gran impacto en suelo. **Las altas temperaturas en los primeros centímetros consumen materia orgánica y este hecho afecta a multitud de propiedades del suelo.**

P. Uno de los efectos más visibles en el suelo es la pérdida de la cubierta vegetal. Sin embargo, uno de los que más llama la atención es la hidrofobicidad o repelencia al agua.

R. La hidrofobicidad es una propiedad que estamos estudiando porque en condiciones naturales también se produce en algunas áreas. **El suelo, aunque esté seco, no puede absorber el agua o el agua permanece en la superficie en forma de gota sin infiltrarse en él.** Esta propiedad se expresa y se registra con mayor frecuencia en el suelo quemado. Hay que tener en cuenta que el limitante para la recuperación de la vegetación es el agua. Hemos observado que algunos suelos mediterráneos son capaces de evitar la hidrofobicidad por el tipo y la cantidad de arcilla que contienen.

P. La *terra rosa* es un suelo que tiene poca predisposición a desarrollar la repelencia al agua.

R. Hemos constatado que ese suelo es poco susceptible a padecer hidrofobicidad. Por tanto, tiene una ventaja frente a suelos más jóvenes o con más contenido en carbonato cálcico o más arenosos.

"Solo los incendios de severidad alta producen un daño grave y pueden alargar en el tiempo la disminución de la población microbiana"

P. ¿Qué ocurre con la actividad microbiológica del suelo después de un incendio?

R. El suelo es un sistema vivo que posee su propia dinámica y está muy controlada por los microorganismos. Cuando se produce un incendio, el suelo tiene la capacidad de recuperarse y restablecer su actividad microbiana en poco tiempo, excepto que suceda algo que se lo impida. **Los microorganismos como, por ejemplo, hongos y bacterias están adaptados a la perturbación del fuego y pueden modificar su número y/o actividad.** Sin embargo, solo los incendios de severidad alta producen un daño grave y pueden alargar en el tiempo la disminución de la población. Pero en la mayoría de casos el efecto es a corto plazo.

P. ¿Las cenizas benefician al suelo tras un incendio?

R. Sí. Las cenizas son fruto de la combustión de la vegetación que ha estado acumulando y extrayendo nutrientes del suelo durante un tiempo. El fuego le devuelve esos nutrientes a través de las cenizas. Estas se van incorporando en él y se solubilizan. La vegetación que se restablece en el sitio se recupera. En ocasiones, los episodios de lluvias torrenciales o de vientos de alta velocidad provocan una erosión de esas cenizas y la zona puede empobrecerse en nutrientes. Pero juegan un papel clave en los meses posteriores al incendio.

P. Existen plantas que son capaces de adaptarse al fuego.

R. El monte mediterráneo ha evolucionado con la presencia del fuego y lo necesita, ya que es un sistema dependiente de esa perturbación, pero a una frecuencia e intensidad concreta. Erradicarlo es contraproducente. Por ejemplo, las rebrotadoras o las germinadoras son plantas que se adaptan a él. En las primeras, el individuo no muere completamente en el incendio y vuelve a brotar a partir de sus órganos subterráneos o de la parte aérea; en las segundas, el individuo sí muere en el incendio, pero tiene la capacidad de producir y liberar muchas semillas como, por ejemplo, el pino carrasco que abre sus piñas con el calor del fuego y esparce sus simientes. **Una de las causas de tener grandes incendios forestales es la excesiva densidad de pinar. El pino es muy competitivo con otras especies por las reforestaciones que se han hecho.** Alcanza la madurez en torno a los 15 años. Digamos que todas las subvenciones se las ha llevado el

pino. Además, es una especie eófila, es decir, le gusta la luz solar. Por tanto, se beneficia de los espacios con mucha radiación.

P. ¿Cuál sería la primera medida que se debe adoptar tras un incendio?

R. La primera acción consiste en realizar un diagnóstico del bosque, es decir, si es conveniente actuar o no. Es el mismo proceso que se emplea para tratar a un enfermo. Siempre utilizo este ejemplo con mis alumnos: “Si cogemos un constipado y estamos fuertes en salud, lo normal es que no nos tomemos ninguna pastilla. De esta manera, nos recuperaremos por nosotros mismos. Pero si enfermamos con una pulmonía, probablemente sí tengamos que medicarnos. En este caso el paciente es el bosque”. **En ocasiones actuar puede producir un daño mayor que el propio incendio. Si consideramos que el bosque por sí mismo puede recuperarse, simplemente le vigilaremos y haremos un seguimiento.**

"Si en una zona no se ha producido ningún incendio en 50 o 60 años, lo normal es que pueda recuperarse por sí misma"

P. ¿Qué factores se tienen en cuenta en el primer diagnóstico?

R. Muchos. Por ejemplo, cuándo fue la última vez que se produjo un incendio en esa zona. No es lo mismo que sucediera en el mes de noviembre que en agosto, ya que el fuego se va a comportar de manera diferente y el impacto va a ser distinto. Asimismo, si en una zona no se ha producido ningún incendio en 50 o 60 años, lo normal es que pueda recuperarse por sí misma. Además, el tipo de suelo y la vegetación existentes influyen. Por otra parte, **el balance hídrico en una zona de umbría y de solana está muy marcado en el Mediterráneo y, sobre todo, cuanto más al sur en el semiárido. Por ello, las solanas son áreas más frágiles.**

P. ¿Cuándo es conveniente poner un acolchado de *mulch* en el suelo?

R. Si consideramos que el suelo es muy frágil o tiene mucha pendiente y se aproximan lluvias torrenciales se le pone algo por encima como medida de protección. Por ejemplo, paja o astillas de madera del propio sitio. El acolchado

limita el impacto de las gotas de lluvia para que no lleguen directamente al suelo. Además, si la lluvia es de alta intensidad y empiezan a aparecer escorrentías, permite que el agua no alcance grandes velocidades porque la frena y se produce menos erosión. Asimismo, cuando llueve y el suelo está humedecido, el agua tarda más tiempo en evaporarse.

P. ¿Cuál es la diferencia entre un acolchado de paja y de astillas?

R. Cuando se esperan vientos fuertes, es mejor un material más denso y que pese más para que no redistribuya el acolchado. En el estudio que realizamos el grupo de Edafología Ambiental de la UMH sobre *La calidad del suelo, el control de la erosión y la recuperación de la cobertura vegetal bajo diferentes escenarios de gestión post-incendio* realizamos un acolchado de paja en Sierra de Mariola tras el incendio de 2012. El viento alcanzó los 90km/h y la paja desapareció, pero el acolchado sí evitó que las cenizas se volaran. De hecho, fue una actividad orientada no a la reforestación, sino a proteger 8 hectáreas con 80 personas con un acolchado. Además, **en el Día del Árbol hemos realizado actividades que versan en proteger el suelo para que este cuide de sí mismo y de su vegetación, en vez de reforestarlo.**

P.¿Cuándo sería viable la repoblación de una zona?

R. Cuando, por distintos motivos como la erosión, la vegetación no se está recuperando o hay rodales en los que el fuego alcanzó tanta intensidad que el grupo de semillas se ha visto afectado. En esos casos hay que plantearse la reforestación y cuáles son las mejores especies para esa área. Pero hay que dejar que pase un tiempo para decidirlo. **La recomendación sería esperar, antes de repoblar.**

P. Anular el fuego no forma parte de la naturaleza.

R. Es ingenuo pensar que se pueden erradicar los incendios. Tratar de evitarlos lleva a incendios más catastróficos. **De manera simplificada el fuego no es el problema, sino los grandes incendios forestales, fuegos de severidad alta que liberan mucha energía y dejan zonas aisladas, como sucedió en la Comunidad Valenciana en el**

año 2012. Pero principalmente es un problema socioeconómico para las poblaciones afectadas, ya que todo lo que tienen a su alrededor está quemado.

Patricia Santos

Juan Manuel Pérez / Docente en la UMH

“Cualquier impacto o cambio en la dinámica de los humedales puede perjudicar su biodiversidad”

El profesor de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche Juan Manuel Pérez constata que los humedales son ecosistemas muy sensibles que ayudan a combatir el cambio climático y albergan gran riqueza de especies vegetales y animales

Los humedales son fundamentales para la biodiversidad porque preservan un líquido esencial para la vida: el agua. Aves, insectos, peces, anfibios, vegetación y humanos se benefician de estos ecosistemas. La Convención de Ramsar determina que un humedal es un área terrestre inundada de agua de manera estacional o permanente. SEO/Bird Life señala que en tan solo un siglo más del 60% de los humedales del planeta han desaparecido. España es el tercer país del mundo con mayor número de humedales de importancia internacional. **El profesor del Departamento de Biología Aplicada del Área de Ecología de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche Juan Manuel Pérez evidencia que la actividad humana constituye la principal amenaza a la que se enfrenta un humedal.**



Juan Manuel Pérez, profesor de la UMH, y Patricia Santos, periodista. / Fuente: Radio UMH

Pregunta. Los humedales no solo son zonas visibles anegadas de agua, sino que también existen humedales debajo de la superficie terrestre.

Respuesta. Los criptohumedales son ecosistemas temporales o aquellos en los que la capa freática, el nivel de agua contenido dentro del suelo, no aflora a la superficie. En ellos se pueden identificar especies vegetales adaptadas a condiciones de alta humedad como los juncos, el carrizo o las cañas. También, se pueden observar determinadas aves o insectos propios de los humedales, lo único que la lámina de agua se ubica por debajo del subsuelo. Por otra parte, existen diversos tipos y formas de humedales como, por ejemplo, de agua dulce o salada o ecosistemas naturales o antropizados.

P. En España no existe ningún humedal que sea natural.

R. Es difícil encontrar un humedal en Europa que no haya sido modificado en el funcionamiento y/o en la estructura del mismo como sucede, por ejemplo, con las salinas. El único humedal de España que más se podría asemejar a un ecosistema natural sería Doñana, ya que una parte de él funciona de esa manera.

P. Las balsas de riego son, por un lado, un elemento característico de la provincia de Alicante y, por otro, humedales artificiales.

R. Los humedales artificiales albergan almacenamientos de agua, ya sean de gran tamaño como las presas y los embalses o más pequeños como las balsas de riego. Estas últimas son muy comunes en la zona del campo de Elche, en las salinas y en la Comarca de la Vega Baja del Segura. **En un estudio que hicimos desde el Departamento de Biología Aplicada del Área de Ecología contabilizamos más de 3.500 balsas de riego solo en la Comarca de la Vega Baja del Segura.**

"Los humedales brindaban a las sociedades antiguas el acceso a agua limpia y saludable"

P. Se denominan servicios ecosistémicos a aquellos beneficios que aportan los humedales más allá de lo puramente monetario. Por tanto, el principal recurso que un humedal ofrece es el agua.

R. Parece simple y evidente que de un humedal se obtiene un elemento tan esencial para la vida como es el agua. Las sociedades antiguas siempre han estado vinculadas a los humedales. Por ello, establecían sus ciudades cerca de estos ecosistemas, ya que les brindaban el acceso a agua limpia y saludable. Además, les permitían realizar actividades cotidianas como el riego, la agricultura o dar de beber a los animales. De esta manera, los humedales les proporcionaban el principal servicio ecosistémico para la vida humana.

P. Asimismo, los humedales ofrecen recursos piscícolas y cinegéticos, es decir, la pesca y la caza; además de servicios de biodiversidad.

R. Estos ecosistemas albergan gran riqueza de especies vegetales y animales en espacios de pequeña extensión. Por un lado, **son zonas fácilmente conservables de gran importancia biológica.** Por otro, este hecho supone un riesgo porque un simple impacto o cambio en su dinámica natural puede perjudicar su biodiversidad, con la

consecutiva pérdida de especies. Por este motivo, los humedales son áreas muy sensibles.

P. SEO/BirdLife alerta de que 30 de los 74 humedales españoles incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional o Lista Ramsar se hayan en situación de peligro. ¿Cuál es la principal amenaza a la que se enfrenta un humedal?

R. La actividad humana. Es decir, la contaminación, los vertidos agrícolas, los pesticidas, la introducción de especies exóticas o los cambios en los usos del humedal. Por ejemplo, en la primera mitad del s.XX, se desecaron las zonas húmedas para convertirlas en áreas agrícolas. De esta manera, se aumentó la extensión de los cultivos y se combatió el paludismo. **En la actualidad, se están llevando a cabo iniciativas para recuperar algunos humedales y que vuelvan a funcionar como eran originariamente.**



P. Los humedales ayudan a prevenir el cambio climático, ya que actúan como almacenes de carbono.

R. Los humedales retienen y almacenan el carbono para que no se libere a la atmósfera. Por tanto, las emisiones disminuyen. Sin embargo, **estos ecosistemas tienen un límite y ya están padeciendo las consecuencias del cambio climático, cuya responsabilidad recae en los seres humanos.** Uno de los efectos más notables es que se ha modificado el régimen de lluvia. Este hecho puede alterar el funcionamiento de los humedales. Además, estos ecosistemas actúan como filtros verdes. **Al igual que hacen con el carbono, limpian las aguas que contienen metales pesados que provienen de actividades como, por ejemplo, la minería o las aguas residuales de las ciudades y mejoran su calidad porque actúan como depuradoras verdes naturales.** De hecho, en pequeñas ciudades de menos de 1.000 habitantes son muy recomendables.

P. Los humedales son zonas de migración de aves. En 2016, el Pantano de El Hondo albergó hasta 13 ejemplares de uno de los patos más amenazados de Europa, la cerceta pardilla.

R. Desde el Departamento de Biología Aplicada del Área de Ecología trabajamos en diversos proyectos y líneas de investigación relacionados con los humedales. Uno de ellos consiste en estudiar los patrones de migración de la cerceta pardilla y colaborar en el reforzamiento poblacional de esta especie. De esta manera, sabemos cuáles son sus movimientos migratorios durante el invierno y a qué amenazas se enfrentan.

P. La Marjal de Pego-Oliva, el Pantano de El Hondo, las Salinas de Santa Pola o las Lagunas de La Mata y Torrevieja están incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional. ¿Qué supone la presencia de estos ecosistemas en una zona semiárida como la provincia de Alicante?

R. Los humedales rompen el paisaje de seco y se convierten en oasis en el horizonte. Ofrecen servicios culturales y de ocio que abarcan desde un paseo hasta observar la fauna y la flora. Estos ecosistemas poseen especies muy endémicas y son muy atractivos para el turismo ornitológico o de naturaleza. **Los humedales aportan agua y alimento, poseen gran importancia biológica por su biodiversidad, almacenan carbono y depuran las aguas. Por este motivo, es crucial que el ser humano sea consciente de la importancia de conservar estos ecosistemas naturales.**

Patricia Santos

6. INTERPRETACIÓN DERIVADA DE LA INVESTIGACIÓN

- ARTÍCULO DE OPINIÓN

El latido de la Tierra

Vivimos en una época en la que el progreso tecnológico determina el avance de la sociedad. La gente muestra con orgullo sus *smartphones*, sus *wearables*, sus ordenadores de última generación... Incluso hay personas que viven por y para la tecnología. Exhiben su vida al detalle a través de las redes sociales. Se han creado nuevas profesiones que se adaptan a esta moda: *youtubers* o *influencers*. El avance digital ha marcado el ritmo y la sociedad baila a su son.

Los latidos de la Tierra han dejado de escucharse. Sin embargo, en el suelo palpita la vida. Posee una misión clara: crear, brindar y acoger. Tiene la capacidad de alimentar al mundo, permite que la sociedad construya su vida en él y cuida del ecosistema a través de las funciones medioambientales. Pero el comportamiento del ser humano le dificulta su tarea: residuos, contaminación, deforestación, sellado de suelos, producción agrícola intensiva, expansión urbanística, turismo, abandono de tierras... El perfil edáfico está sufriendo la presión de todo el ecosistema.

El cambio climático ya ha acaecido. No se puede ocultar ni mirar hacia otro lado, ya que el ser humano es el responsable de ello. El Séptimo Programa de Acción en materia de Medio Ambiente de la Unión Europea (UE) *Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta* propone como objetivo una emisión baja de carbono, una economía verde y un ecosistema resiliente que brinde bienestar a los ciudadanos. Sin embargo, aunque las políticas y la crisis económica de los últimos años han contribuido a disminuir ciertas presiones, las reducciones estimadas de Gases de Efecto Invernadero (GEI) no serán suficientes para alcanzar los objetivos a largo plazo, es decir, la disminución del 8095% de las emisiones antes de 2050.

SEO/BirdLife y WWF alertaron en su estudio *¿Quién contamina cobra? Relación entre la Política Agraria Común y el medio ambiente en España* que cuanto más dinero recibe una zona, peor es su estado ambiental, debido a que las mayores ayudas están ligadas a sistemas de explotación intensivos en el uso de los recursos naturales del suelo y del agua, los fertilizantes o los fitosanitarios. Asimismo, evidenciaron que el 18% de los beneficiarios de la PAC acaparaban el 85% de las ayudas en la UE. Por último, puntualizaban la falta de información accesible, detallada y actualizada.

La ocupación y la pérdida de suelo es un proceso difícil de revertir. La degradación del ecosistema y la disminución de la biodiversidad acortan el futuro de la Tierra y de los seres humanos. Los suelos fértiles, los bosques multifuncionales, la productividad de los mares, el agua dulce y el aire limpio constituyen el capital natural del planeta y sustentan la economía de los países y el bienestar de la sociedad. Es un acto muy sencillo. Un medio ambiente saludable implica un presente digno. Pero el problema radica en que existen pocos objetivos vinculantes a largo plazo a nivel europeo en esta materia. Es preciso incorporar metas a corto y medio plazo de obligado cumplimiento para los países. Las palabras deben refrendarse con acciones y sentar un marco político con respuestas integradas, la aplicación de medidas, la información a los ciudadanos y las inversiones necesarias. Si la sociedad se reconecta de nuevo con el latido del suelo, los seres humanos sabrán qué papel deben adoptar, qué objetivos exigir, cómo plantearlo y de qué manera hacerlo. Al fin y al cabo estamos hablando de nuestra vida.

Patricia Santos

- **FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

- Continuar investigando sobre el avance de los diversos procesos de degradación del suelo
- Proseguir la política medioambiental y comprobar si se realizan las medidas oportunas

7. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DOCUMENTALES

AEMA. (2015). *El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2015. Informe de síntesis*. Copenhague: Agencia Europea de Medio Ambiente.

Cerdà, A., & Mataix-Solera, J. (2009). *Efectos de los incendios forestales sobre los suelos en España. El estado de la cuestión visto por los científicos españoles*. Valencia: Càtedra de Divulgació de la Ciència. Universitat de Valencia. 529 pp.

Cerdà, A., Mataix-Solera, J., & Bodí, M. (2008). *Efectos de los incendios forestales sobre el suelo*. Valencia: Universitat de Valencia.

Conselleria d'Infraestructures, territori y Medi Ambient. (2013). *Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020. Mitigación y Adaptación*. Valencia

Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. (2006). *Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES) 2002-2012. Comunidad Valenciana. Alicante. 2006*

Dirección General de Cooperación y Solidaridad. (2016). *Una Comunitat comprometida con la Cooperación y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Valencia.

FAO. (2011). *The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW). Managing systems at risk*. London: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. (2014). *FAO Statistical Yearbook 2014. Europe and Central Asia food and agriculture*. Budapest: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Francos, M., Pereira, P., Alcañiz, M., Mataix-Solera, J., & Úbeda, X. (2016). *Impact of an intense rainfall event on soil properties following a wildfire in a Mediterranean environment (North-East Spain)*. Science of the Total Environment, Vol. 572, pp. 1353-1362.

Heras F. & et al. (2010). Educación Ambiental y cambio climáticos. Respuestas desde la comunicación, educación y participación ciudadana. Centro de Extensión Universitaria e Divulgación Ambiental de Galicia (CEIDA)

Losada Rodríguez I., Izaguirre Lasa C., & Díaz Simal P. (2014). *Cambio climático en la costa española. PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MAPAMA. (2007). *Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3) 1997-2007*. Madrid: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

MAPAMA. (2012). *Los Incendios Forestales en España. Decenio 2001- 2010*. Madrid: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

MAPAMA (2012). *Perfil Ambiental de España 2012*. Madrid: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

MAPAMA. (2014). *Incendios Forestales en España. Año 2012*. Madrid: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

MAPAMA. (2015). *Perfil Ambiental de España 2015*. Madrid: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

MAPAMA (2016). *Agricultura Ecológica. Estadísticas 2015*. Madrid: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

MARM. (2008). *Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND)*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Navarro Pedreño, J., Meléndez-Pastor I., & Gómez Lucas, I. (2012). *Impact of three decades of urban growth on soil resources in Elche (Alicante, Spain)*. Spanish Journal of Soil Science (SJSS), Vol. 2, pp. 55-69.

Navarro Pedreño, J. (2015). *El cambio climático en la cuenca Mediterránea y la Comunidad Valenciana*.

Observatorio de la Sostenibilidad (OS). (2016). *Sostenibilidad en España 2016. Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas SOS16*.

Oficina Española de Cambio Climático & Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) (2014). *Plan Nacional de Adaptación Al Cambio Climático (PNACC). Tercer Informe de Seguimiento*.

Prokop G., Jobstmann H. & Schönbauer A. (2011). *Overview of best practises for limiting soil sealing or mitigating its effects in UE-27*. Wien (Austria): Environment Agency Austria - European Commission

Schaetzl R. & Thompson M. (2015). *Soils. Genesis and Geomorphology*. EEUU: University of Cambridge

SEO/BirdLife. (2014). *Lugares a restaurar para frenar la pérdida de biodiversidad. Informe realizado con motivo de la Conferencia de las Partes del Convenio de Biodiversidad Biológica celebrado en Pyeongchang, República de Corea*. Madrid: SEO/BirdLife.

Trapote A., Roca J.F, & Melgarejo J. (2015). *Azudes y acueductos del sistema de riego tradicional de la Vega Baja del Segura (Alicante, España)*. Investigaciones Geográficas. N°63, pp.143-160.

WWF, & SEO/BirdLife. (2010). *¿Quién contamina cobra? Relación entre la Política Agraria Común y el medio ambiente en España*. Madrid.

8. MATERIALES E INFRAESTRUCTURA UTILIZADA

• HERRAMIENTAS

- Blog: Google Sites
- Gráficos: Google Fusion Tables
- Mapas: Google Maps



ANEXO I



1. DEFINICIÓN DE LA TEMÁTICA Y EL ENFOQUE Y JUSTIFICACIÓN DE SU VALOR NOTICIOSO DE ACUERDO A CRITERIOS PERIODÍSTICOS

El reportaje posee una temática medioambiental, debido a que trata el tema de la degradación del suelo en la provincia de Alicante. El texto tiene como objetivo concienciar a la sociedad sobre la importancia del perfil edáfico y, también, alertar sobre el modo en que se realizan ciertas actividades humanas como, por ejemplo, el abuso de los fertilizantes inorgánicos en la agricultura. Asimismo, el enfoque utilizado versa sobre la proximidad. Por otra parte, el reportaje muestra la situación actual del suelo y responde a una serie de preguntas como, por ejemplo, por qué se encuentra en ese estado de degradación, de qué manera el ser humano ha contribuido a la pérdida del perfil edáfico, quién es el responsable de que se haya acelerado ese proceso, cómo se pueden solventar las consecuencias de este hecho, entre otras cuestiones.

2. PRESENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LAS PRINCIPALES HIPÓTESIS

• OBJETIVO

El objetivo del reportaje consiste en explicar el estado actual de la degradación del suelo en la provincia de Alicante y adoptar medidas para solventar este problema.

• HIPÓTESIS

- ¿El ser humano es el principal causante de la degradación del suelo?
- ¿A pesar del ritmo creciente de la pérdida de perfil edáfico todavía es posible atenuar los efectos y sus consecuencias?

3. CRONOGRAMA DE TRABAJO

- Fase Contexto
- Fase Realización de las entrevistas
- Fase Elección del tema
- Fase Hipótesis

- Fase Exploración de datos
- Fase Análisis de datos
- Fase Visualización de datos

4. RELACIÓN DE DOCUMENTACIÓN RECABADA SOBRE EL ASUNTO: LISTADO DE REFERENCIAS, DATOS, INFORMES, CONTEXTO Y ANÁLISIS DE OTROS TEXTOS PERIODÍSTICOS SIMILARES YA PUBLICADOS QUE ABORDEN LA TEMÁTICA DESDE ENFOQUES DIFERENTES

- Amigos de los Humedales del Sur de Alicante (ASHA): <http://ahsa.org.es>
- Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA): <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps>
- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET): <http://www.aemet.es/es/portada>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistic (FAOSTAT): <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- Greenpeace: <http://www.greenpeace.org>
- Ecologistas en acción: <https://ecologistasenaccion.org>
- España en llamas, Fundación Civio: <https://civio.es/espana-en-llamas/>
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA): <http://www.mapama.gob.es/es/>
- Los suelos y el medio ambiente. Soils and Environment: https://www.facebook.com/Los-suelos-y-el-medio-ambiente-Soils-and-Environment-154419271290550/?ref=page_internal
- Spanish Journal of Soil Science (SJSS): <https://sjss.universia.net>
- SEO/BirdLife: <https://www.seo.org>
- Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS): <http://www.secs.com.es>
- Un universo invisible bajo nuestros pies: <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/author/universo>
- WWF España: <https://www.wwf.es>

5. SELECCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LAS FUENTES PROPIAS Y DOCUMENTALES QUE APARECERÁN EN EL REPORTAJE. JUSTIFICACIÓN DE SU ELECCIÓN. DEBEN ESTAR CONFIRMADAS

• **FUENTES PROPIAS**

▶ **José Navarro Pedreño**

- Presidente de la Sección Química de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS).
- Ha trabajado en proyectos de investigación relacionados con el suelo.

▶ **Jorge Mataix Solera**

- Presidente de la SECS.
- Ha estudiado cómo los incendios afectan a las propiedades del suelo.

▶ **Herminia Puerto Molina y Carmen Rocamora Osorio**

- Investigadoras del grupo Agua y Energía para una Agricultura Sostenible (AEAS).
- Han estudiado las diversas alternativas de modernización del regadío tradicional de la Comarca de la Vega Baja del Segura y también han ideado un plan para su actualización.

▶ **Juan Manuel Pérez García**

- Profesor del Área del Departamento de Biología Aplicada del Área de Ecología.
- Ha llevado a cabo proyectos relacionados con los humedales y la conservación de las aves.

• **PRINCIPALES FUENTES DOCUMENTALES**

- Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA)
- Asamblea General de la ONU
- Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)
- Convenio de Ramsar
- Estadística General de Incendios Forestales (EGIF)
- Fundación Ciudadana Civio

- Inventario Forestal Nacional (IFE3)
- Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES) 2002-2012
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)
- Oficina Estadística de la Unión Europea (Eurostat)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO)
- Proyecto CORINE Land Cover
- Proyecto Agrosal
- SEO/BirdLife

6. PRESENTACIÓN DEL AUTOR Y BREVE CV.

Patricia Santos es periodista. Desde que comenzó la carrera se interesó por cuestiones científicas, sobre todo los temas relacionados con el Medio Ambiente. Ha trabajado y colaborado en prensa escrita y en medios radiofónicos como, por ejemplo, la revista de divulgación científica UMH Sapiens o en Radio UMH.

