

## Proyecto AP-WASTE

DEGRADAR  
PLÁSTICOS  
AGRÍCOLAS CON EL  
USO DE INSECTOS Y  
LOMBRICES



DOS NUEVAS VARIEDADES DE CIRUELA ROJA  
'LUCÍA MYRTEA' Y 'VICTORIA MYRTEA'

EL SARS COV-2 Y LAS AGUAS  
RESIDUALES  
HERRAMIENTA PARA LA DETECCIÓN  
DE BROTES Y NUEVOS VIRUS

USOS AGRÍCOLAS DEL SUELO PARA  
MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO  
ENMARCADO EN EL 'EUROPEAN JOINT  
PROGRAMME EJP-SOIL'

# COMUNICACIÓN 2021

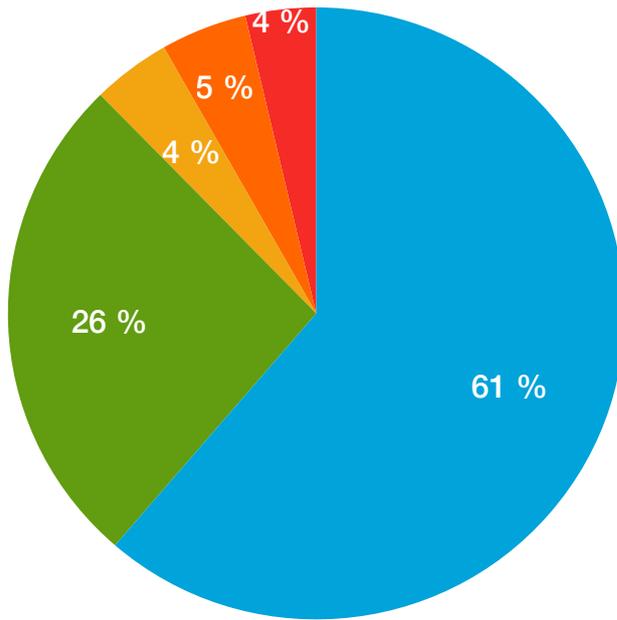


## Difusión en los medios

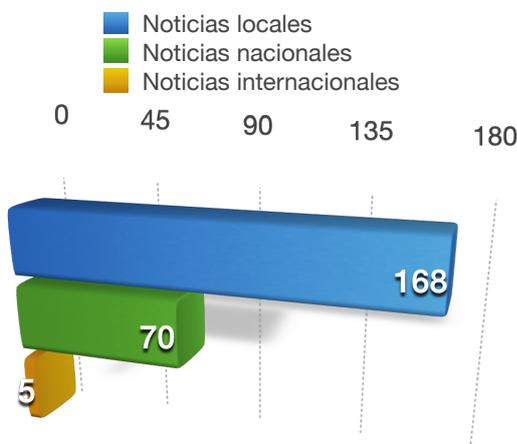
El año 2021 supuso la consolidación de la difusión de información sobre la actividad investigadora del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC). El plan de comunicación que implantó la Dirección del CEBAS-CSIC, con el objetivo de acercar la actividad investigadora de la centro a la sociedad, ha dado como resultado 243 menciones en los principales medios de comunicación, entre noticias,

El CEBAS ha sido mencionado en **243 noticias** publicadas en los **medios de comunicación**, entre **radio, TV, prensa y artículos**

● Prensa ● Medios especializados ● Radio ● TV ● Artículos de opinión



artículos de opinión, vídeos y podcasts. En comparación con los resultados obtenidos en 2020, en el que hubo una intensidad informativa generada por la necesidad de divulgar los avances científicos relativos a la pandemia de la Covid-19, las noticias durante 2021 descendieron de 290 a 243 menciones. Si comparamos los resultados con el ejercicio anterior a la pandemia, el año 2019, observamos un incremento del 8% en el volumen de noticias al pasar de 225 a 243 menciones. La mayor difusión de las acciones de



comunicación realizadas desde Orión Comunicación y Ciencia -asesoría contratada por el CEBAS-CSIC- se registraron en los medios de ámbito regional, con 168 noticias (69,13%). Los medios nacionales informaron sobre nuestro centro en

70 ocasiones (28,8%) y las noticias internacionales fueron 5 (2,05%). Respecto al tipo de medio, el 61% de las noticias se publicaron en prensa escrita y digital (149); seguido por 64 en medios especializados (26%); 10 en radios (4%); 11 en TV (5%) y 9 artículos de opinión (4%).

## Los posts más vistos en el blog 'cienciacebas'

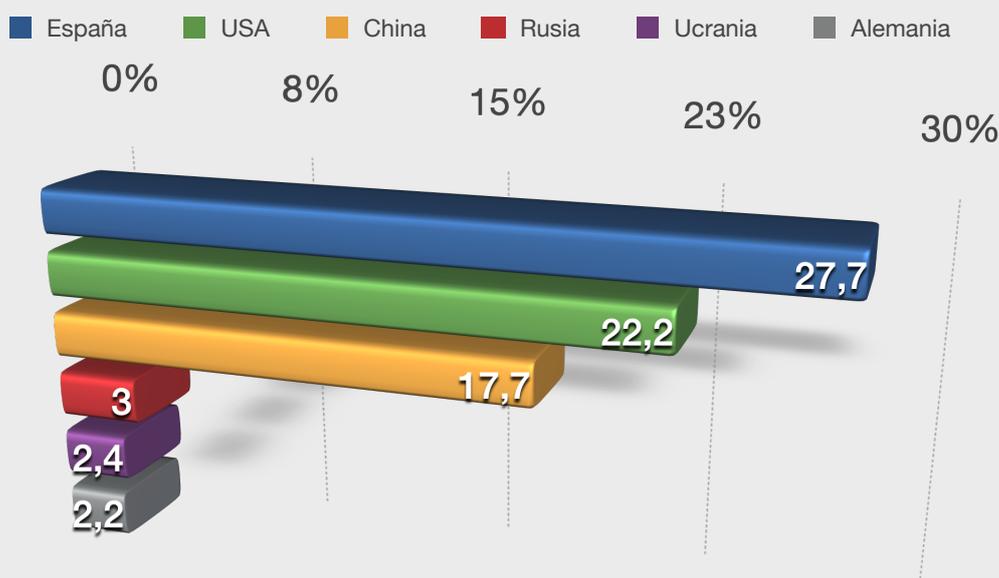


El blog cienciacebas, que coordina nuestro compañero José Antonio Hernández Cortés, recibió 76.006 visitas por parte de 57.312 visitantes durante 2021. El post que obtuvo más *clicks* fue 'Importancia del agua en las plantas', que registró 14.334 visitas; seguido de 'Nutrición Mineral en plantas', con 12.334 visitas; 'Origen del oxígeno en la atmósfera', con 11.280; 'Regulación del Cierre Estomático: una Función Representada por Varios Actores', con 8.945 visitas; 'La Fotorrespiración: un mecanismo de protección para la fotosíntesis en condiciones de estrés ambiental', con 5.846, y 'Agua oxigenada y germinación de semillas, con 3.654 visitas.

## Report web [www.cebas.csic.es](http://www.cebas.csic.es)

La página web del CEBAS-CSIC recibió a lo largo del año 2021 un total de 271.732 visitas realizadas por 77.407 visitantes, con un promedio de 865 visitas diarias. El mayor número de visitantes procedían de España, Estados Unidos, China, Rusia y Alemania.

### Visitantes de la web por países/regiones durante 2021



PAÍS	Nº DE VISITANTES ÚNICOS
España	21.453
Estados Unidos	17.256
China	13.771
Rusia	2.345
Ucrania	1.890
Alemania	1.754
Reino Unido	1.562
México	1.421
Otros	15.955
<b>TOTAL</b>	<b>77.407</b>

## Report web [www.cebas.csic.es](http://www.cebas.csic.es)

NOTICIAS MÁS VISITADAS EN LA WEB 2021	N <sup>a</sup>
El Cebas y California se alían contra los males del cambio climático	8.256
La ciencia ensaya el cambio climático	8.122
Jóvenes doctores logran formarse en investigación e innovación en el CEBAS gracias al programa de la Fundación Séneca	7.384
Cuatro científicos murcianos del CEBAS-CSIC, entre la élite internacional de la ciencia	7.267
Investigadores del CSIC analizan qué usos agrícolas del suelo ayudan a mitigar el cambio climático	7.249
Ozono contra los pesticidas del campo	7.177
Los albaricoques del Cebas ya están en el mercado	7.022
El futuro de nuestra agricultura	6.310
Hidroleaf y los nuevos sistemas sostenibles de producción agrícola	6.271
Problemas de endogamia en el reinado del almendro	6.208

## Report twitter @CEBAS\_CSIC 2021

MES	TWEETS	IMPRESIONES	VISITAS AL PERFIL	MENCIONES	NUEVO SEGUIDORES
Enero	7	6.555	466	46	19
Febrero	10	5.061	895	85	30
Marzo	22	10.200	1.426	79	53
Abril	31	13.800	1.605	92	40
Mayo	13	8.407	1.338	58	23
Junio	10	4.776	1.764	87	27
Julio	19	10.100	2.629	74	26
Agosto	9	5.768	901	29	13
Septiembre	11	5.339	1.651	75	16
Octubre	24	7.157	1.803	95	39
Noviembre	23	11.600	2.265	101	40
Diciembre	11	4.172	1.338	47	17
<b>TOTAL</b>	<b>190</b>	<b>92.935</b>	<b>18.081</b>	<b>868</b>	<b>343</b>

# NOTICIAS

## ENERO-MARZO 2021

europa **press**

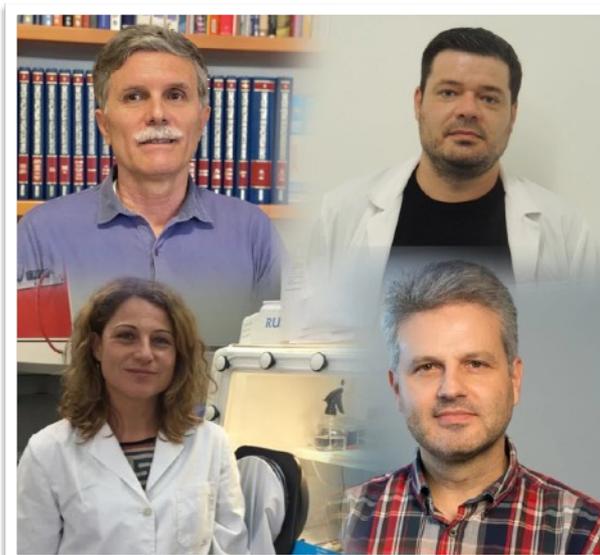
### Investigadores del CEBAS analizan qué usos agrícolas del suelo ayudan a mitigar el cambio climático

Investigadores del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC) participan en un proyecto del European Joint Programme EJP-Soil, que busca determinar las estrategias de manejo del suelo más idóneas para mejorar la productividad agrícola pero que, a su vez, sirvan para mitigar el cambio climático convirtiendo al terreno en un almacén de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). El investigador principal del EJP-Soil en España y miembro del Grupo de Enzimología y Biorremediación de Suelos del CEBAS, Felipe Bastida, explica que "el objetivo de este proyecto... [Leer más](#)



## Cuatro científicos murcianos del CEBAS-CSIC, entre la élite internacional de la ciencia

Los investigadores Juan Carlos Espín, Victoria Selma, Antonio González-Sarrías y Francisco Tomás, del Laboratorio 'Alimentación y Salud' del Grupo de Calidad, Seguridad y Bioactividad de Alimentos Vegetales del Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC), han sido incluidos en el ranking internacional 'Highly Cited Researchers 2020', que elabora Clarivate Analytics. Para conocer la labor que realiza este grupo hemos entrevistado a los cuatro científicos en nuestra sección 'En nombre propio'. España ocupa el puesto número 10 en el ranking de investigación a nivel mundial, una lista encabezada por Estados Unidos, China, Reino Unido y Alemania. Prueba de ello, y del mérito de nuestro país en mantenerse en este lugar durante la última década, son los 103 investigadores incluidos en el prestigioso ránking internacional 'Highly Cited Researchers'. Leer más



## Más noticias



## Premio Cope España a Antonio Ruiz por su trabajo #ComFuturo

COPE

La cadena de radio Cope España, @COPEAlhama, ha galardonado, con su premio anual a la investigación, a Antonio Ruiz Navarro, investigador #ComFuturo en el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC), por trabajo

sobre biofertilizantes sostenibles en el marco del programa #ComFuturo de la Fundación General CSIC (FGCSIC).



[Ver vídeo](#)

## Ozono contra los pesticidas del campo

A. SÁNCHEZ / LA OPINIÓN

Ciencia, tecnología y campo se han dado la mano para colaborar en la que es una de las investigaciones más prometedoras y que cuenta con más financiación de entre todas las que se han llevado a cabo en la Región de Murcia. El proyecto se centra en la descontaminación agroquímica de los suelos agrícolas combinando dos técnicas: la solarización y la ozonización. Científicos del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA) y Del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC) han unido fuerza y llevan desde junio de 2018 un novedoso método para eliminar... [Leer más](#)

# 8M, Día Internacional de la Mujer

## Cuatro directoras de tesis y sus doctorandas cuentan su visión como científicas en vídeos divulgativos



Ocho investigadoras del [CEBAS-CSIC](#) protagonizan una serie de [vídeos divulgativos](#) que el centro ha querido difundir entre la sociedad hoy, 8 de marzo, con motivo del Día Internacional de la Mujer. El proyecto busca acercar a la sociedad la experiencia de estas científicas en un centro de referencia a través de cuatro directoras de tesis acompañadas por sus respectivas doctorandas. Mediante un vídeo de resumen general y otros cuatro vídeos sobre cada una de estas parejas formadas por investigadoras senior y jóvenes científicas, las protagonistas relatan cómo surgió su vocación científica, en qué consiste su tesis doctoral, por qué eligieron esa línea de investigación, qué características destacaría de su 'compañera' de tesis, a qué obstáculos se enfrenta la mujer en el mundo científico y cómo animarían a las

niñas a convertirse en científicas. Las protagonistas de este proyecto audiovisual son la Dra. Isabel Egea y su doctoranda Yanira Estrada, del grupo de Estrés Abiótico, Producción y Calidad; la Dra. Micaela Carvajal y su doctoranda Lucía Yepes, del grupo de Aquaporinas; la Dra. Rosa M. Rivero y su doctoranda María López de la Calle, del grupo de Nutrición Vegetal, y la Dra. Pilar Truchado y su doctoranda Marisa Gómez, del grupo de Microbiología y Calidad de Frutas y Hortalizas. Con esta iniciativa, la Dirección del CEBAS-CSIC persigue ofrecer a toda la sociedad "una visión más cercana de aspectos claves de la mujer y la ciencia en nuestro Instituto, así como de la labor de formación que se hace en el mismo, transmitiendo no solo ciencia, sino también retos y actitud".

Martes, 25.01.22

# AGRO

**Arroz.** Calasparra se recupera de unos años de leve caída y saca su baza verde para el futuro **100**

**Entrevista.** El director de Alimpo advierte de un porvenir complicado para un sector del limón ahora en auge **84**

**Pioneros.** La afición futbolera que facilitó la llegada de la ciencia a la conserva regional **62**



## Llega la alternativa sostenible al monocultivo

Un proyecto europeo muestra las ventajas de producir hortalizas, cítricos y almendros en la Región junto a otros cultivos en la misma parcela

Dos cultivos combinados en un mismo terreno dentro de un ensayo de la Inictiva Diversifarma, u



Medición en Ciu en una finca estudiada en los ensayos de Diversifarma en la Región de Murcia, u

### Los beneficios de diversificar cultivos en una sola parcela

**La UPCT presenta los resultados de cuatro años de investigaciones dentro de un proyecto europeo que demuestra que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión**

IGNÉS L. FORTS

Diversificar un terreno con un cultivo reduce la erosión y aumenta la producción. Los agricultores reducidos en los últimos años, de ahí la importancia de buscar alternativas que permitan producir en un mismo terreno a lo largo del tiempo. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

En el caso de las plantaciones hortícolas, los investigadores han observado el cultivo de hortalizas combinado con otros cultivos, como el almendro, que reduce la erosión y aumenta la producción. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

hace bien, las particularidades de cada planta pueden equilibrar los efectos de modo que el cultivo sea más resistente a plagas y enfermedades. Un grupo de científicos de la UPCT ha llevado a cabo un estudio que muestra que la diversificación de cultivos en una sola parcela incrementa la cosecha y reduce la erosión.

Agrofitos (en la Región de Murcia) y las empresas Inictiva Diversifarma y Diversifarma, además de numerosos científicos, han publicado sus primeros resultados en un artículo de la revista científica *Agrochimica*.

En el caso de las plantaciones hortícolas, los investigadores han observado el cultivo de hortalizas combinado con otros cultivos, como el almendro, que reduce la erosión y aumenta la producción. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

La UPCT presenta los resultados de cuatro años de investigaciones dentro de un proyecto europeo que demuestra que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

hace bien, las particularidades de cada planta pueden equilibrar los efectos de modo que el cultivo sea más resistente a plagas y enfermedades. Un grupo de científicos de la UPCT ha llevado a cabo un estudio que muestra que la diversificación de cultivos en una sola parcela incrementa la cosecha y reduce la erosión.

En el caso de las plantaciones hortícolas, los investigadores han observado el cultivo de hortalizas combinado con otros cultivos, como el almendro, que reduce la erosión y aumenta la producción. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

La UPCT presenta los resultados de cuatro años de investigaciones dentro de un proyecto europeo que demuestra que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

hace bien, las particularidades de cada planta pueden equilibrar los efectos de modo que el cultivo sea más resistente a plagas y enfermedades. Un grupo de científicos de la UPCT ha llevado a cabo un estudio que muestra que la diversificación de cultivos en una sola parcela incrementa la cosecha y reduce la erosión.

En el caso de las plantaciones hortícolas, los investigadores han observado el cultivo de hortalizas combinado con otros cultivos, como el almendro, que reduce la erosión y aumenta la producción. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

La UPCT presenta los resultados de cuatro años de investigaciones dentro de un proyecto europeo que demuestra que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

hace bien, las particularidades de cada planta pueden equilibrar los efectos de modo que el cultivo sea más resistente a plagas y enfermedades. Un grupo de científicos de la UPCT ha llevado a cabo un estudio que muestra que la diversificación de cultivos en una sola parcela incrementa la cosecha y reduce la erosión.

En el caso de las plantaciones hortícolas, los investigadores han observado el cultivo de hortalizas combinado con otros cultivos, como el almendro, que reduce la erosión y aumenta la producción. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

La UPCT presenta los resultados de cuatro años de investigaciones dentro de un proyecto europeo que demuestra que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

hace bien, las particularidades de cada planta pueden equilibrar los efectos de modo que el cultivo sea más resistente a plagas y enfermedades. Un grupo de científicos de la UPCT ha llevado a cabo un estudio que muestra que la diversificación de cultivos en una sola parcela incrementa la cosecha y reduce la erosión.

En el caso de las plantaciones hortícolas, los investigadores han observado el cultivo de hortalizas combinado con otros cultivos, como el almendro, que reduce la erosión y aumenta la producción. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

La UPCT presenta los resultados de cuatro años de investigaciones dentro de un proyecto europeo que demuestra que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

hace bien, las particularidades de cada planta pueden equilibrar los efectos de modo que el cultivo sea más resistente a plagas y enfermedades. Un grupo de científicos de la UPCT ha llevado a cabo un estudio que muestra que la diversificación de cultivos en una sola parcela incrementa la cosecha y reduce la erosión.

En el caso de las plantaciones hortícolas, los investigadores han observado el cultivo de hortalizas combinado con otros cultivos, como el almendro, que reduce la erosión y aumenta la producción. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

La UPCT presenta los resultados de cuatro años de investigaciones dentro de un proyecto europeo que demuestra que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

hace bien, las particularidades de cada planta pueden equilibrar los efectos de modo que el cultivo sea más resistente a plagas y enfermedades. Un grupo de científicos de la UPCT ha llevado a cabo un estudio que muestra que la diversificación de cultivos en una sola parcela incrementa la cosecha y reduce la erosión.

En el caso de las plantaciones hortícolas, los investigadores han observado el cultivo de hortalizas combinado con otros cultivos, como el almendro, que reduce la erosión y aumenta la producción. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.



Recolección de cítricos en una finca diversificada, u

### Una alternativa a la actual agricultura industrial basada en el monocultivo

Para comprender bien el estudio se debe tener en cuenta el contexto de la agricultura industrial en el mundo. En la actualidad, la agricultura se basa en el monocultivo, lo que genera problemas de sostenibilidad. Un estudio europeo liderado por la UPCT muestra que la diversificación de cultivos en una sola parcela incrementa la cosecha y reduce la erosión. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

La UPCT presenta los resultados de cuatro años de investigaciones dentro de un proyecto europeo que demuestra que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

hace bien, las particularidades de cada planta pueden equilibrar los efectos de modo que el cultivo sea más resistente a plagas y enfermedades. Un grupo de científicos de la UPCT ha llevado a cabo un estudio que muestra que la diversificación de cultivos en una sola parcela incrementa la cosecha y reduce la erosión.

En el caso de las plantaciones hortícolas, los investigadores han observado el cultivo de hortalizas combinado con otros cultivos, como el almendro, que reduce la erosión y aumenta la producción. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

La UPCT presenta los resultados de cuatro años de investigaciones dentro de un proyecto europeo que demuestra que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

hace bien, las particularidades de cada planta pueden equilibrar los efectos de modo que el cultivo sea más resistente a plagas y enfermedades. Un grupo de científicos de la UPCT ha llevado a cabo un estudio que muestra que la diversificación de cultivos en una sola parcela incrementa la cosecha y reduce la erosión.

En el caso de las plantaciones hortícolas, los investigadores han observado el cultivo de hortalizas combinado con otros cultivos, como el almendro, que reduce la erosión y aumenta la producción. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

La UPCT presenta los resultados de cuatro años de investigaciones dentro de un proyecto europeo que demuestra que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

hace bien, las particularidades de cada planta pueden equilibrar los efectos de modo que el cultivo sea más resistente a plagas y enfermedades. Un grupo de científicos de la UPCT ha llevado a cabo un estudio que muestra que la diversificación de cultivos en una sola parcela incrementa la cosecha y reduce la erosión.

En el caso de las plantaciones hortícolas, los investigadores han observado el cultivo de hortalizas combinado con otros cultivos, como el almendro, que reduce la erosión y aumenta la producción. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

La UPCT presenta los resultados de cuatro años de investigaciones dentro de un proyecto europeo que demuestra que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

hace bien, las particularidades de cada planta pueden equilibrar los efectos de modo que el cultivo sea más resistente a plagas y enfermedades. Un grupo de científicos de la UPCT ha llevado a cabo un estudio que muestra que la diversificación de cultivos en una sola parcela incrementa la cosecha y reduce la erosión.

En el caso de las plantaciones hortícolas, los investigadores han observado el cultivo de hortalizas combinado con otros cultivos, como el almendro, que reduce la erosión y aumenta la producción. Los resultados de un proyecto europeo liderado por la UPCT demuestran que ocupar un mismo terreno con varios productos incrementa la cosecha y reduce la erosión.

AGRO



La doctora Rosa M. Rivero (I) y la doctoranda María López de la Calle, junto a cultivos de sus investigaciones. CSIC.

Los males nunca llegan solos. Así el cambio climático también en las consecuencias que ocasionan. Así lo sospechaban las científicas del Centro de Biodiversidad y Ecología Agrícola del Seguro (Cebas-CSIC) María López de la Calle y Rosa M. Rivero...

El Cebas y California se alían contra los males del cambio climático

Una investigación del laboratorio murciano y la universidad americana UC Davis desentraña cómo afectan los estreses abióticos cuando actúan juntos en el tomate y otros cultivos

GINÉS S. FORTÉ

El tomate es una especie agrícola de gran importancia económica, explica Rosa M. Rivero, y porque es considerada como una planta modelo. Esto último significa que los resultados que se obtienen en ella son fácilmente extrapolables...

El tomate es una especie agrícola de gran importancia económica, explica Rosa M. Rivero, y porque es considerada como una planta modelo. Esto último significa que los resultados que se obtienen en ella son fácilmente extrapolables...

La planta del tomate está considerada como una especie modelo; los resultados obtenidos en ella son fácilmente extrapolables a otras...

La planta del tomate está considerada como una especie modelo; los resultados obtenidos en ella son fácilmente extrapolables a otras...

El objetivo es seguir produciendo el mismo nivel aunque las condiciones climáticas sean cada vez peores. La doctora Rivero destaca que nuestro nivel de investigación es «comparable» al de las universidades de Estados Unidos...

El objetivo es seguir produciendo el mismo nivel aunque las condiciones climáticas sean cada vez peores. La doctora Rivero destaca que nuestro nivel de investigación es «comparable» al de las universidades de Estados Unidos...



Las investigadoras de la Calle y Rivero en el laboratorio. CSIC.

Mucho talento y poco dinero para dar el gran salto internacional

«Reservar talento científico de calidad para atraer grandes inversiones y colaborar con otros grupos internacionales es una de las grandes prioridades de la investigación en el CSIC...»



HISTORIAS DE LOS PIONEROS

El albaricoque, el fruto más importante de la Biblia que impulsó la conserva. El segundo árbol no cítrico más importante de la agricultura de la Región forjó nuestra industria agroalimentaria y fue, según algunos, el causante del pecado original...

El albaricoque, el fruto más importante de la Biblia que impulsó la conserva. El segundo árbol no cítrico más importante de la agricultura de la Región forjó nuestra industria agroalimentaria y fue, según algunos, el causante del pecado original...

El albaricoque, el fruto más importante de la Biblia que impulsó la conserva. El segundo árbol no cítrico más importante de la agricultura de la Región forjó nuestra industria agroalimentaria y fue, según algunos, el causante del pecado original...

El albaricoque, el fruto más importante de la Biblia que impulsó la conserva. El segundo árbol no cítrico más importante de la agricultura de la Región forjó nuestra industria agroalimentaria y fue, según algunos, el causante del pecado original...



José Antonio Campoy en el Instituto Max Planck de Magdeburgo.

«Los científicos tenemos mucho que aprender de los agricultores»

«Los científicos tenemos mucho que aprender de los agricultores». José Antonio Campoy, investigador en el Instituto Max Planck de Magdeburgo, habla de la importancia de la colaboración entre ciencia y agricultura...

«Los científicos tenemos mucho que aprender de los agricultores». José Antonio Campoy, investigador en el Instituto Max Planck de Magdeburgo, habla de la importancia de la colaboración entre ciencia y agricultura...

«Los científicos tenemos mucho que aprender de los agricultores». José Antonio Campoy, investigador en el Instituto Max Planck de Magdeburgo, habla de la importancia de la colaboración entre ciencia y agricultura...

# NUESTRA TIERRA



Arbustos del experimento sobre los que se ha realizado un ensayo de aportación de agua a las plantas en CEBAS. Los resultados se publican en el Boletín de la revista *Agencia de Medio Ambiente* en 25 de agosto. La temperatura promedio es de 20°C.

El impacto del cambio climático sobre las plantas de ecosistemas semiáridos es un tema cada vez más complejo. Captar el agua suficiente para sobrevivir en estas condiciones, pero que al mismo tiempo permita la fotosíntesis, es un reto para las plantas. Los investigadores del grupo de Conservación de Suelos y Agua del CITA-IRIA, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, han participado en un estudio que ha permitido evaluar cómo las plantas responden a las condiciones previstas por el cambio climático.

## La ciencia ensaya el cambio climático

Un experimento de seis años sobre arbustos semiáridos, liderado por investigadores del Cebas-CSIC, estima que las consecuencias en la vegetación de las variaciones previstas en el clima serán peores de lo que se había calculado



IVÁN PRIETO

Los resultados de este experimento, iniciado en noviembre de 2013, han sido publicados ahora en la revista científica de alto impacto *New Phytologist*, editada en Londres, en un artículo firmado por los autores hispanos y sus colegas estadounidenses y chinos. El estudio muestra que las plantas de ecosistemas semiáridos, al estar acostumbradas a condiciones de poca agua, responden de manera adaptativa a las condiciones previstas por el cambio climático.

El estudio, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) y el Plan Nacional sobre el Cambio Climático, se realizó en el Centro de Estudios y Experimentación de Agroecosistemas Sostenibles (CEBAS) de la Estación Experimental de Aula Dei, en Zaragoza. El estudio se realizó en un campo experimental que recrea las condiciones de un ecosistema semiárido de la región de Murcia.

El estudio, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) y el Plan Nacional sobre el Cambio Climático, se realizó en el Centro de Estudios y Experimentación de Agroecosistemas Sostenibles (CEBAS) de la Estación Experimental de Aula Dei, en Zaragoza. El estudio se realizó en un campo experimental que recrea las condiciones de un ecosistema semiárido de la región de Murcia.

contenido y disponibilidad de los nutrientes esenciales para las plantas. En este estudio, se aplicó un capar más profundo, donde los nutrientes se aplicaron a mayor profundidad y se redujo la disponibilidad de agua. Los resultados muestran que las plantas de ecosistemas semiáridos, al estar acostumbradas a condiciones de poca agua, responden de manera adaptativa a las condiciones previstas por el cambio climático. El estudio se realizó en un campo experimental que recrea las condiciones de un ecosistema semiárido de la región de Murcia.

Las condiciones previstas por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático se han recreado en un campo experimental. Iván Prieto, del Cebas, estima que el impacto negativo sobre las plantas se agravará «amplificando y potenciando».

«Hay una necesidad imperiosa de reducir de manera drástica la emisión de gases de efecto invernadero», explica Prieto.

El estudio, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) y el Plan Nacional sobre el Cambio Climático, se realizó en el Centro de Estudios y Experimentación de Agroecosistemas Sostenibles (CEBAS) de la Estación Experimental de Aula Dei, en Zaragoza.

El estudio, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) y el Plan Nacional sobre el Cambio Climático, se realizó en el Centro de Estudios y Experimentación de Agroecosistemas Sostenibles (CEBAS) de la Estación Experimental de Aula Dei, en Zaragoza. El estudio se realizó en un campo experimental que recrea las condiciones de un ecosistema semiárido de la región de Murcia.

El estudio, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) y el Plan Nacional sobre el Cambio Climático, se realizó en el Centro de Estudios y Experimentación de Agroecosistemas Sostenibles (CEBAS) de la Estación Experimental de Aula Dei, en Zaragoza. El estudio se realizó en un campo experimental que recrea las condiciones de un ecosistema semiárido de la región de Murcia.



Trabajo en el terreno de Añales, donde se ha realizado el experimento murciano. CEBAS



Preparación del suelo para el ensayo. CEBAS

### Peor impacto en el Mediterráneo

Los bosques templados de Europa del centro y norte de Europa se ven afectados por el cambio climático de manera drástica. El estudio estima que la vegetación en esta zona será más limitada por las bajas temperaturas. Sin embargo, en las zonas semiáridas y mediterráneas de la península ibérica, el impacto será más severo.

«Estos resultados son muy similares a los pronosticados observados en experimentos pasados realizados en Sonora (México) con otros cinco especies arbustivas de ecosistemas semiáridos. De este modo, parece razonable pensar que los impactos negativos observados en sistemas agrícolas de secano de los tipos también serán negativos en condiciones similares de clima árido y semiárido por la baja fertilidad del suelo». La investigación, financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) y el Plan Nacional sobre el Cambio Climático, se realizó en el Centro de Estudios y Experimentación de Agroecosistemas Sostenibles (CEBAS) de la Estación Experimental de Aula Dei, en Zaragoza.

Por primera vez José Ignacio Querejeta aclara que el nuevo estudio describe por primera vez un desajuste vertical entre agua y nutrientes con el incremento de las temperaturas. El estudio observado, precisa, «puede agravar considerablemente las impactos negativos del cambio climático sobre la vegetación, especialmente en ecosistemas secos. Los investigadores apuntan, en todo caso, la necesidad de seguir estudiando estos fenómenos para poder prever el posible efecto del cambio climático». El estudio se realizó en el Centro de Estudios y Experimentación de Agroecosistemas Sostenibles (CEBAS) de la Estación Experimental de Aula Dei, en Zaragoza.

De momento, con los datos obtenidos, estima Prieto, «creemos que la única medida que se puede proponer es reducir la intensidad y regular el cumplimiento de los objetivos de reducción drástica de las emisiones de gases de efecto invernadero establecidos en el Acuerdo de París (COP21). En la medida en que se pueda asegurar el objetivo a largo plazo de mantener el aumento de la temperatura mundial por debajo de 2 grados centígrados sobre los niveles preindustriales, y si se reducen las emisiones de CO2 a 1,5 grados. De esta manera, creemos que se podría reducir considerablemente los riesgos e impactos negativos del cambio climático sobre los ecosistemas semiáridos del Sureste Ibérico».

# NOTICIAS

## ABRIL-JUNIO 2021

### LA VERDAD



## El CEBAS y el IMIDA presentan sus dos primeras variedades de ciruela que podrán comenzar a cultivarse este año

*'Lucía Myrtea' y 'Victoria Myrtea' tienen un gran potencial comercial gracias a sus características y a su temprana maduración*

El CEBAS y el IMIDA han presentado, tras diez años de investigación conjunta, los primeros resultados del programa de mejora genética del ciruelo japonés. Se trata de dos variedades de ciruela de pulpa roja, de gran calidad gustativa y perfectamente adaptadas a zonas cálidas de cultivo debido a sus reducidas necesidades de frío. [Leer más](#)

## MURCIANOTICIAS



### Jóvenes doctores logran formarse en investigación e innovación en el CEBAS gracias al programa de la Fundación Séneca

Los Tres jóvenes científicos han logrado un contrato en el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC) gracias a las Ayudas para la contratación de investigadores posdoctorales y gestores de la innovación que concede la Fundación Séneca, informaron fuentes del organismo en un comunicado.

La iniciativa forma parte del Programa regional de talento investigador y su empleabilidad, y está cofinanciada por el Fondo Social Europeo en un 91,89% a través del Programa Operativo de Empleo Juvenil y la Iniciativa de Empleo Juvenil.

El objetivo de este programa es la retención del talento investigador e innovador, propiciar contratos de investigación, reforzar los grupos de investigación, y favorecer la primera contratación laboral de jóvenes doctores.

Los candidatos deben tener menos de 30 años y estar inscritos en el fichero del Sistema Nacional de Garantía Juvenil en la fecha de la firma del contrato. Todos los contratados deben estar empadronados en alguno de los 45 municipios de la Región de Murcia en la fecha de publicación de la convocatoria.

#### Nutrición vegetal, estrés abiótico y Dinamización y transferencia

“Gracias a este programa de la Fundación Séneca, tres doctores y gestores de innovación están vinculados al CEBAS a través de los grupos de Nutrición Vegetal y Estrés Abiótico y al Servicio de Dinamización y Transferencia, lo que ha favorecido la empleabilidad de estos jóvenes, completar su formación específica y mejorar las capacidades de estos grupos del centro”, destacan desde la dirección del CEBAS. [Leer más](#)

### Más noticias

#### **Grupo AN prueba sustituir el plástico en cultivos como tomate por papel biodegradable**

[Diario de Navarra](#)

El Grupo AN realiza una serie de ensayos para analizar la validez de **AgroPaper**, un papel biodegradable que mantiene sus propiedades de resistencia en condiciones de alta humedad y agua, elaborado por **Smurfit Kappa Sangüesa**, que podría sustituir al plástico de uso agrario de gran superficie.

Estas pruebas se están llevando a cabo en la finca experimental de **Centex**, en **Castejón**.

Estos ensayos, que se realizarán durante dos campañas consecutivas, son la aportación del **Grupo AN** a un proyecto LIFE titulado **Towards to zero plastic soil management agricultural practices** (Hacia prácticas de manejo del suelo agrario sin plástico), liderado por **Smurfit Kappa Sangüesa**, y que cuenta con otros cuatro socios: **CEBAS-CSIC**, **Floreale Holding**, **Florette Ibérica** y la **Sociedad Española de Agricultura Ecológica**. [Leer más](#)

## Más noticias



### La Cátedra Timac AGRO-UPV analiza el reto de los biofertilizantes y bioestimulantes para una agricultura sostenible

MURCIA.COM

Contará con 5 ponentes expertos procedentes de AEFA, Universidad de Navarra, Universidad Politécnica de Cartagena, CEBAS-CSIC y Timac AGRO.

El papel fundamental que significan los biofertilizantes y bioestimulantes para alcanzar una agricultura sostenible, su mercado y legislación o sus beneficios y aplicación para los cultivos. Serán algunas de las interesantes temáticas que se tratarán en el evento online organizado por la Cátedra Timac AGRO-UPV el próximo viernes 21 de mayo, a las 17 horas, a través de la plataforma de contenidos audiovisuales agrícola Agromunity.com.

Emilio Nicolás, investigador científico del CSIC del departamento de Riego del Centro de Edafología y Biología aplicada del Segura, expondrá la evaluación agronómica y fisiológica de potenciadores biológicos del suelo. [Leer más](#)

### Presentación del proyecto MENAWARA en el curso on-line 'Aprendizaje sobre gestión sostenible de los recursos acuáticos en ambientes semiáridos'

AGUASRESIDUALES.INFO

Durante el 7 y 8 de abril de 2021, organizado por CEBAS-CSIC, se ha impartido el E-Curso de 'Aprendizaje sobre Gestión Sostenible de los Recursos Acuáticos en Ambientes Semiáridos', celebrado en el marco del proyecto ENI CBC MED- PROSIM "Promoción de la Gestión Sostenible del Riego y del Uso de Agua No Convencional en el Mediterráneo".

Dicho curso ha contado con la participación de socios del proyectos PROSIM de los países miembros (España, Italia, Jordania, Líbano y Túnez) así como de entidades del sector como la Entidad de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia (ESAMUR), AZUD, Centro de Investigación sobre Desertificación (CIDE), Confederación Hidrográfica del Segura, Comunidad de Regantes Campo de Cartagena y la Fundación Pública Andaluza Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA). [Leer más](#)



# EL MUNDO

EL MUNDO. DOMINGO 23 DE MAYO DE 2021

47

INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

REMITIDO

## Hidroleaf y los nuevos sistemas sostenibles de producción agrícola

El proyecto Hidroleaf tiene como objetivo el desarrollo y la validación de un sistema piloto para la producción de plantas hortícolas de hoja en cultivo hidropónico, bien sea en invernadero, o en el interior de otros recintos especialmente acondicionados, mediante la utilización de luz artificial, dependiendo de los requerimientos del usuario final. El control y manejo se realiza mediante la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs).

Para llevarlo adelante se creó un consorcio liderado por Rufepea Tecnagro, S.L. –empresa líder en el sector de construcción de invernaderos en España– y Riegos y Tecnología, dedicada a la implementación de tecnologías de riego y control climático. También participan en el proyecto Odin Solution, S.L. –empresa pionera en el desarrollo de dispositivos electrónicos de control y herramientas inteligentes de software en el ámbito de Internet de las Cosas–, la Universidad de Murcia y, como organismo de investigación público, el CEBAS-CSIC, encargado de la coordinación técnica de todo el proyecto.

### Un objetivo claro

Hidroleaf constará de una unidad de producción de cultivo de interior o de cultivo en invernadero optimizadas para el cultivo de lechugas, canónigos, escarola, espinacas, rúcula, etc. Estos sistemas están dotados de control climático, unidad de preparación de soluciones nutritivas y de una unidad de recirculación del agua de drenaje del riego y su desinfección. El sistema completo irá implementado con una unidad de control y gestión inteligente

Este objetivo viene determinado por la necesidad de dar una respuesta innovadora al sector de producción hortícola de hoja a nivel global, ya que existe una creciente demanda de producir alimentos cerca de los sitios de consumo para contribuir a la reducción de la huella de carbono. El proyecto trata de dar cabida a cualquiera de las situaciones geográficas y climatológicas mundiales, de modo que en aquellos lugares donde las condiciones climatológicas no sean demasiado extremas pero las condiciones del suelo no permitan el cultivo, se optará por la construcción de un invernadero totalmente automatizado.

### Resultados

Hasta el momento, el grupo ha conseguido un sistema piloto industrial optimizado de producción de productos hortícolas de hoja, tanto en invernadero como en sistema inte-



rior con luz artificial tipo LED. “Hemos conseguido cultivar productos de una alta calidad organoléptica y altamente saludables de forma continua todo el año, con hasta 10 ciclos anuales según cultivo”, explica Jose Antonio Morales Director General de Rufepea Tecnagro. “También hemos logrado un sistema totalmente sostenible que aprovecha el 100% del fertilizante y del agua y reduce el uso de pesticidas. Por último, el control total de las condiciones de cultivo permite alargar significativamente la vida útil de los productos cosechados”, añade Luis Miguel Peregrin, Director General de Riegos y Tecnología.

### Soluciones para el sector

El proyecto ofrecerá soluciones a los productores de lechuga y hortalizas de hoja a la hora de ahorrar de agua y de reducir los costes de producción, el uso de fertilizantes y el efecto contaminante de lixiviados a acuíferos subterráneos y el mar Mediterráneo. Además, se conseguirá aumentar la productividad del área de cultivo, reducir los riesgos de las inclemencias del tiempo sufridas por los cultivos al aire libre y crecer de forma sostenible y competitiva en Europa. En definitiva, el desarrollo de esta iniciativa surgida de las necesidades de los productores de hortaliza y fabricantes de maquinaria, contribuirá al aumento de los desarrollos tecnológicos propios en España. Aumentará el valor añadido en el sector agrícola y creará la internacionalización de las empresas españolas, ya sea por la exportación de invernaderos o sistemas de producción de cultivo de interior “llave en mano” y tecnología de riego o por la exportación de hortalizas de hoja de calidad.

“Además, el proyecto contribuirá a fomentar las inversiones en I+D de los fabricantes de instalaciones agrícolas en España, cuyo

El proyecto ofrecerá soluciones a los productores de lechuga y hortalizas de hoja a la hora de ahorrar de agua y de reducir los costes de producción, el uso de fertilizantes y el efecto contaminante de lixiviados a acuíferos subterráneos y el mar Mediterráneo

mercado exterior está actualmente creciendo de manera exponencial para dar cobertura a las demandas de sistemas de cultivo sofisticados que satisfagan la demanda de alimentos a nivel mundial”, afirman los responsables del proyecto, que sitúan esa demanda en zonas desfavorecidas desde el punto de vista climático, como pueden ser las zonas áridas de Oriente Medio o los países fríos como Kazajistán o Rusia, muy poblados y con altas demandas de productos frescos.

### Papel de la innovación

La empresa encargada del sistema de control es OdinS, que con sus dispositivos IoT gestionan la instalación y con la herramienta “Smart Agriculture”, desarrollada en conjunción con la Universidad de Murcia y el CEBAS-CSIC, es capaz de gestionar cultivos tanto en grandes explotaciones en exteriores como en Agricultura Vertical como Hidroleaf. “Estas herramientas hacen uso de las últimas tecnologías TICs tanto en los equipos como en la plataforma software, con novedosas arquitecturas de comunicaciones IoT, Digitalización segura, Trazabilidad con Blockchain, interfaces HMI, y usan-

do la inteligencia artificial para analíticas y control inteligente multinivel, todo lo cual permite el desarrollo de sistemas avanzados de toma de decisión en el entorno agronómico”, explica Miguel Angel Zamora, Consejero de Odin Solutions. Tanto Rufepea Tecnagro como Riegos y Tecnologías están aprovechando estas colaboraciones para mejorar su oferta tecnológica que se enmarca dentro del concepto Agricultura 4.0.

### Balace de la colaboración

Tanto las empresas como de los centros de investigación que participan en Hidroleaf hacen un balance muy positivo de su trabajo. “Tanto es así, que seguimos colaborando en otros proyectos de I+D+i, siempre con el fin último de contribuir al desarrollo agrícola, haciendo esta actividad más sostenible y que garantice la producción de productos cada vez de mejor calidad y más saludables”, coinciden en afirmar Antonio Skarmeta, responsable del grupo de Sistemas Inteligentes y Telemática e del Departamento de Ingeniería de la Información de la Universidad de Murcia y Vicente Martínez, responsable del grupo de Nutrición Vegetal de CEBAS-CSIC y director técnico del proyecto.

De cara al futuro, el grupo está trabajando en temas como el diseño de nuevos invernaderos con cristales inteligentes (Smart Glass), en nuevos sensores para la programación de riego o en el uso de inteligencia artificial para mejorar el control y manejo de las explotaciones, que complementarán a los sistemas de ayuda a la gestión del agua mediante instrumentos de agricultura de precisión como la sensorización y teledetección.

# AGRO



Almendro en flor en el valle de Aragón. Fuente: CSIC.

## Problemas de endogamia en el reinado del almendro

Los investigadores detectan un riesgo de pérdida de riqueza genética en este cultivo de demanda inparable, lo que podría poner en peligro su producción mundial ante una sequía o una enfermedad

GINÉS S. FORTÉ

El árbol perennante de las nuevas variedades de almendro crece en un periodo vegetativo más largo que el de las variedades tradicionales. Esto permite un mayor periodo de crecimiento y la acumulación de reservas energéticas, lo que repercute en una mayor resistencia a las enfermedades y plagas. Sin embargo, el mayor periodo vegetativo también implica un mayor riesgo de endogamia, lo que podría poner en peligro su producción mundial ante una sequía o una enfermedad.

El programa de mejora del almendro del Instituto de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (ITA) del CSIC, dirigido por el investigador Gines Forté, ha detectado un riesgo de pérdida de riqueza genética en este cultivo de demanda inparable, lo que podría poner en peligro su producción mundial ante una sequía o una enfermedad. El estudio se realizó en un almendro de la variedad 'Marta' que se encuentra en el valle de Aragón. Los investigadores analizaron el genoma de este cultivo y descubrieron que existe un alto grado de endogamia, lo que puede ser un problema para la salud del cultivo a largo plazo.



Fuente: AlmondNet

El estudio se realizó en un almendro de la variedad 'Marta' que se encuentra en el valle de Aragón. Los investigadores analizaron el genoma de este cultivo y descubrieron que existe un alto grado de endogamia, lo que puede ser un problema para la salud del cultivo a largo plazo. El estudio se realizó en un almendro de la variedad 'Marta' que se encuentra en el valle de Aragón. Los investigadores analizaron el genoma de este cultivo y descubrieron que existe un alto grado de endogamia, lo que puede ser un problema para la salud del cultivo a largo plazo.

El estudio se realizó en un almendro de la variedad 'Marta' que se encuentra en el valle de Aragón. Los investigadores analizaron el genoma de este cultivo y descubrieron que existe un alto grado de endogamia, lo que puede ser un problema para la salud del cultivo a largo plazo. El estudio se realizó en un almendro de la variedad 'Marta' que se encuentra en el valle de Aragón. Los investigadores analizaron el genoma de este cultivo y descubrieron que existe un alto grado de endogamia, lo que puede ser un problema para la salud del cultivo a largo plazo.

El estudio se realizó en un almendro de la variedad 'Marta' que se encuentra en el valle de Aragón. Los investigadores analizaron el genoma de este cultivo y descubrieron que existe un alto grado de endogamia, lo que puede ser un problema para la salud del cultivo a largo plazo. El estudio se realizó en un almendro de la variedad 'Marta' que se encuentra en el valle de Aragón. Los investigadores analizaron el genoma de este cultivo y descubrieron que existe un alto grado de endogamia, lo que puede ser un problema para la salud del cultivo a largo plazo.

El estudio se realizó en un almendro de la variedad 'Marta' que se encuentra en el valle de Aragón. Los investigadores analizaron el genoma de este cultivo y descubrieron que existe un alto grado de endogamia, lo que puede ser un problema para la salud del cultivo a largo plazo. El estudio se realizó en un almendro de la variedad 'Marta' que se encuentra en el valle de Aragón. Los investigadores analizaron el genoma de este cultivo y descubrieron que existe un alto grado de endogamia, lo que puede ser un problema para la salud del cultivo a largo plazo.

El estudio se realizó en un almendro de la variedad 'Marta' que se encuentra en el valle de Aragón. Los investigadores analizaron el genoma de este cultivo y descubrieron que existe un alto grado de endogamia, lo que puede ser un problema para la salud del cultivo a largo plazo. El estudio se realizó en un almendro de la variedad 'Marta' que se encuentra en el valle de Aragón. Los investigadores analizaron el genoma de este cultivo y descubrieron que existe un alto grado de endogamia, lo que puede ser un problema para la salud del cultivo a largo plazo.



Equipo de la Finca Agraria en la nueva variedad de almendro.



Equipo de la Finca Agraria en la nueva variedad de almendro.

## Los albaricoques del Cebas ya están en el mercado

Las nuevas variedades de este fruto desarrolladas por el centro de investigación murciano han producido este año sus primeros resultados en el campo

GINÉS S. FORTÉ

Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores.

Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores. Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores.

Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores. Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores.

Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores. Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores.

Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores. Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores.

Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores. Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores.

Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores. Los albaricoques de la nueva variedad de Cebas ya están en el mercado. Este fruto es muy rico en nutrientes y tiene un sabor dulce y jugoso. Los investigadores del Cebas han desarrollado nuevas variedades de albaricoques que son más resistentes a las enfermedades y plagas. Estas nuevas variedades de albaricoques ya están disponibles en el mercado y son muy populares entre los consumidores.



Fuente: CSIC.



Fuente: CSIC.

# AGRO

## El futuro de nuestra agricultura

ROSA M. RIVERO  
Investigadora científica del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Seguro, Cebas-CSIC



Las predicciones sobre el cambio climático apuntan a un aumento progresivo en la intensidad y la frecuencia de los días calurosos anuales asociados a largos periodos de sequía, lo que afecta directa y negativamente a la producción de los cultivos. Este aumento en la temperatura anual lleva asociado un incremento en los eventos de precipitaciones abundantes y muy localizadas (las conocidas DANA de tan raras como la actualidad). Estos factores ambientales combinados favorecen la proliferación de las plagas y la aparición de otras nuevas más resistentes, con lo que la producción de alimentos para una población mundial en auge será uno de los mayores retos al que los científicos y los agentes del sector agrícola nos enfrentaremos en los años venideros.

La agricultura mundial de las próximas décadas debe satisfa-

cer las demandas nutricionales de la población, las necesidades en producción de fibras y la demanda de alimento para el ganado, todo en un clima altamente cambiante. Además, debe contribuir a mitigar los efectos que causa el ecosistema. El uso indiscriminado de fertilizantes y pesticidas, junto a la industrialización del sector agrícola y la deforestación asociada al crecimiento de las variaciones genéticas entre variedades. También está en la comprensión de los mecanismos implicados en el desarrollo de la tolerancia a ambientes hostiles, por los cuales las plantas interactúan con el ambiente, patógenos y polinizadores, mientras mantienen un crecimiento óptimo, una eficiencia en el uso de agua y nutrientes y su propio 'fitome'. Las nuevas variedades deben poseer idóneamente combinaciones genéticas que ayuden a aliviar las pérdidas provocadas



por múltiples factores ambientales. Un importante objetivo debe ser el aumento de la eficiencia fotosintética, de agua y nutrientes, así como la interacción entre las raíces de las plantas y los microorganismos de suelo, los cuales van a pro-

mover una mayor adquisición de nutrientes y una reducción en el uso de fertilizantes y pesticidas, con lo que aumenta la salud y sostenibilidad del suelo. Así pues, debe trabajarse con ahínco en conocer ciertos factores que serán críticos en la producción final de un cultivo bajo condiciones cada vez más agresivas, como son la arquitectura de las inflorescencias y su fertilidad, la producción de biomasa, la eficiencia fotosintética, el movimiento y densidad estomática, la carga y compartimentación de nutrientes y fotosintéticos, la regulación de la senescencia, la arquitectura de la raíz y su dinámica de crecimiento, la eficiencia en la adquisición de agua y nutrientes, y la interacción de la raíz con los microorganismos del suelo, entre otros.

Todo esto hace imprescindible necesario el que exista una colaboración más activa y estrecha entre las distintas áreas científicas de todo el mundo, desde ecólogos, hasta bioquímicos, fisiólogos y mejoradores genéticos, y desde la biología evolutiva, a la bioquímica, la biología molecular y las estrategias de conservación de especies. En ello estamos, algunos, pero aún queda mucho por aprender.

## ¿Es compatible seguridad alimentaria en nuestra huerta con aguas regeneradas?

ANA ALLENDE  
Vicedirectora del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Seguro (Cebas-CSIC)



Las frutas y hortalizas son un componente esencial en una dieta saludable y equilibrada ya que ayudan a reducir el riesgo de algunas enfermedades no transmisibles, como las cardiopatías y determinados tipos de cáncer, además de contribuir a prevenir el aumento de peso y reducir el riesgo de obesidad. Sin embargo, las frutas y hortalizas suponen un importante vehículo de transmisión de toxoinfecciones alimentarias. En los últimos años, el aumento en el consumo de vegetales frescos ha conllevado un incremento en la incidencia de las toxoinfecciones alimentarias asociadas al con-

sumo de frutas y hortalizas están provocadas por diversos tipos de microorganismos, principalmente por bacterias como 'Campylobacter', 'Salmonella', 'Escherichia coli' patogénica y 'Listeria monocytogenes' y virus como norovirus y rotavirus. Durante las distintas etapas de producción, manipulación y procesado se han identificado numerosos factores de riesgo que pueden ser responsables de la contaminación microbiológica de las frutas y hortalizas. Uno de los factores más importantes es el agua de riego. Las autoridades competentes como la Comisión Europea (CE) en Europa y la 'Food and Drug Administration'

(FDA) en Estados Unidos, han elaborado guías de recomendaciones y legislación en las que se incluye la monitorización de los aguas de riego, con el fin de evitar riesgos microbiológicos que puedan provocar toxoinfecciones alimentarias asociadas al consumo de frutas y hortalizas. En la Región de Murcia, existe un importante déficit hídrico, ya que sus recursos no son suficientes para satisfacer la demanda estimada. Los recursos hídricos de la cuenca provienen de diferentes fuentes, pero sigue siendo uno de los grandes retos de la industria agroalimentaria la escasez de agua y el uso sostenible de la misma. Reciclar las aguas

residuales para uso agrícola es una opción cada vez más necesaria y respaldada por las autoridades competentes, como se refleja en el nuevo reglamento Europeo (UE) 2020/741 relativo a los requisitos mínimos que se establecen para su reutilización. Sin embargo, es necesario asegurar que estas aguas cumplen con estos requisitos mínimos de seguridad y calidad en todo el sistema de reutilización. Estudios realizados en la Región de Murcia demuestran que los tratamientos de regeneración de las aguas residuales utilizados en las plantas de tratamiento son capaces de eliminar los microorganismos patógenos presentes en las aguas residuales, cumpliendo, en la mayoría de los casos, con la nueva normativa europea y más concretamente con los niveles máximos en el punto de entrega del agua regenerada de bacterias indicadoras de contaminación fecal como, es el 'E. coli'. Sin embargo, a lo largo del sistema de reutilización, se observó que la calidad microbiológica del agua em-

peoraba debido en gran parte a contaminaciones cruzadas, que se producían a medida que el agua iba pasando por las distintas etapas del sistema de distribución. El estudio concluye que para reducir los riesgos de toxoinfecciones alimentarias asociadas a los productos hortofrutícolas que han sido regados con aguas regeneradas, no solo tenemos que asegurarnos de que los tratamientos de depuración de los adecuados, sino que hay que hacer un planteamiento global en el que todos los actores que participan en el sistema de reutilización trabajen conjuntamente para implementar las medidas de control necesarias con el fin de evitar la contaminación en todas las etapas del sistema, incluyendo a los operadores, los distribuidores y a los propios agricultores. Siguiendo estas recomendaciones, es compatible la seguridad alimentaria de los productos de nuestra huerta con la utilización de aguas regeneradas.

## ¿Superalimentos, alimentos funcionales o marketing?

CRISTINA GARCÍA-VIGUERA  
Profesora de Investigación del CSIC, en el Cebas



El consumidor de hoy día se ve inmerso en un bombardeo de términos nuevos relacionados con la alimentación, que prometen panacea en salud y eterna juventud. Esto se debe al cambio que ha sufrido el concepto de alimentación a lo largo de los últimos años, donde se busca un valor añadido al alimento, relacionado con la paradójica involución de las costumbres de la sociedad, que acompaña desde la infancia. Esto se debe a un aumento del sedentarismo (mucho coche, poco andar), mayor desequilibrio en la dieta, con tendencia a una mayor ingesta de hidratos de carbono, bebidas carbonatadas, grasas saturadas, propio de la comida rápida y procesada, en sustitución de la tradi-

cional dieta mediterránea (legumbres, frutas y verduras, pescados, aceite de oliva, agua o consumo moderado de vino o cerveza), que ha terminado desacadando un alimento en la prevalencia de ciertas enfermedades, como la diabetes o la obesidad. Entre estos términos hay dos expresiones que se escuchan con mucha frecuencia: 'superalimentos' y 'alimentos funcionales'. Pero ¿qué son estos alimentos?, ¿cuánto de verdad, avalado por la investigación, hay detrás? ¿o son meras estrategias de mercado? La palabra 'superalimento' es una atractiva etiqueta que se coloca a algunos alimentos 'de moda', que sugiere que estamos ante una extraordinaria fuente de salud, debido a la

presencia en los mismos de algún nutriente singular, generalmente vitaminas o minerales. Esto no deja ser marketing, ya que cualquier alimento saludable natural aporta algún nutriente o conjunto de ellos, beneficioso para la salud. Lo más significativo es que al superalimento le dura la increíble actividad hasta que se pone de moda el siguiente. En los años 80 la leche se consideraba el alimento más completo, si bien hoy día tiene muchos detractores, sin intolerancia alguna, que se decantan por los beneficios de la soja, o de las bebidas de almendra, coco, arroz, etc., sin tener en cuenta que el calcio mejor asimilado es el proveniente de los lácteos (perfectos para la población general). Entre los ejemplos de superalimentos

que van pasando de moda están la granada, los arándanos, las bayas de goji, chia, kumru-kumru, kale, etc. Con todo esto no se quiere decir que este tipo de alimentos sea perjudicial, sino que son complementarios a otros de consumo común en nuestra dieta tradicional, sin aportar más que un cítrico, otras frutas y verduras de nuestra huerta, legumbres, pescados o aceite de oliva, por ejemplo. El otro concepto es el de 'alimento funcional', que son aquellos que tienen un efecto potencialmente positivo en la salud más allá de la nutrición básica, pero con un valor añadido, que parece ser obviado en muchos casos. Y es que dicho potencial tiene que haber sido demostrado de forma científica. Debido a ello, son relativamente pocos los que han sido aprobados como tales por el reglamento de 2006 de la UE, que nació de la propaganda engañosa que existía en torno a los mismos, y que hace hincapié en el etiquetado, presentación y publicidad, indicando siempre que son alimentos que deben formar parte de una dieta sana y equilibrada, debiendo consumirse cuando sus beneficios no puedan alcanzarse con la dieta normal. No podemos olvidar que los alimentos ni curan ni salvan vi-

das (no son medicamentos), pero una dieta equilibrada, junto con la realización de un ejercicio moderado y la supresión de hábitos no saludables (como tabaquismo, ayudan a mejorar la calidad de vida. El problema está en que es más fácil comer lo que gusta y realizar esfuerzo cero. Es aquí donde el marketing tiene su nicho, haciendo creer que existen panaceas y generalizando evidencias científicas parciales (por ejemplo la propaganda dirigida a potenciar el consumo de quinos por su alta concentración en hierro, sin tener en cuenta que el hierro no hemo (procedencia vegetal) se asimila mucho peor que el hemo, de procedencia animal). A la vez, que tampoco toma en cuenta las diferencias que existen en la asimilación de los alimentos por parte de cada individuo (no todo sirve para todos). Es decir, se lanzan mensajes sesgados de cierta información científica, ya que no existen los superalimentos como tales (son alimentos de moda con propiedades saludables) y solo son alimentos funcionales los que están avalados por un largo recorrido de investigación científica. El problema es que, en general, la industria alimentaria invierte más en marketing que en investigación.

# NOTICIAS

## JULIO-SEPTIEMBRE 2021

La **Opinión** DE MURCIA

### Utilizan gusanos de la harina para degradar agroplásticos

*Investigadores del CEBAS-CSIC emplean larvas de 'Tenebrio molitor', un insecto capaz de comer plástico y convertirlo en fertilizantes y fuentes proteicas*



La biodegradación de los agroplásticos tras el fin de su vida útil es una necesidad debido a sus efectos nocivos sobre el medio ambiente y la salud humana. El proyecto AP-WASTE, en el que participan investigadores del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC), estudia la biodegradación por parte de larvas del gusano de la harina *Tenebrio molitor* de diferentes tipos de plástico: poliestireno expandido (EPS) y polietilenos de alta y baja densidad (HDPE y LDPE), que se suelen utilizar en acolchados, cubiertas, invernaderos y túneles, para transformarlos en productos de valor añadido, como quitosanos, fertilizantes o fuente de naturaleza proteica, fomentándose así la economía circular además de la eliminación del problema. [Leer más](#)

PROYECTO AVIENERGY

## Nuevas fuentes de energía renovables a partir de excrementos avícolas



De residuo avícola a recurso energético, valorizando las deyecciones generadas en las explotaciones avícolas (producción de carne y huevos) para la obtención de una fuente de energía renovable, de fertilizantes y componentes para el aprovechamiento de nutrientes en suelo. Estos son los objetivos principales de AVIENERGY, el nuevo Grupo Operativo de carácter supra-autonómico que comprende las regiones de Galicia, Castilla y León y Murcia, y que cuenta con una financiación de más de medio millón de euros del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020.

Así, este proyecto innovador busca un uso más eficiente de los recursos en el sector avícola aplicando una estrategia basada en los fundamentos de la bioeconomía circular, posibilitando un aprovechamiento más eficiente de los residuos más abundantes como la pollinaza, la gallinaza y la pavinaza, para mejorar la competitividad y el impacto medioambiental del sector.

En este proyecto participan como miembros la Fundación Empresa Universidad Gallega (FEUGA), representante del Grupo Operativo, y Energylab, Demaux Manufacture S.L., Granja José Antonio García, Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC), Universidad de Vigo, Avícola El Charcón y Alimentos del Mediterráneo S.Coop (ALIMER). UVESA y la Fundación Alimer serán miembros colaboradores. [Leer más](#)

### Opinión

## Los desafíos invisibles de una agricultura verde en Europa

[The Conversation](#)



**Carolina Boix Fayos**  
Investigadora del  
CEBAS-CSIC

La pandemia nos ha enseñado que el medio ambiente tiene un papel fundamental en la salud mundial. La biodiversidad y el buen estado de los ecosistemas no solo son un seguro para la sostenibilidad y habitabilidad del planeta. Ambos protegen nuestra nuestra salud, poniendo barreras naturales a los virus. La agricultura es medio ambiente, forma agroecosistemas, y las prácticas sostenibles en agricultura sirven tanto a la salud de la población como a la del planeta.

Los agroecosistemas producen mucho más que alimentos. Cuando están bien mantenidos y en armonía con la naturaleza, sus diversas funciones sirven al bienestar humano... [Leer más](#)



## ¿Qué microorganismos habitan los suelos de los parques urbanos?

Un estudio internacional con participación española ha descrito por primera vez la biodiversidad de microbios de suelos de parques y jardines de 56 ciudades del mundo. La transformación de las zonas verdes ha contribuido a que estas sean muy similares, lo que provoca que muchas especies de microbios se repitan en estas zonas en todo el mundo

¿Qué hay bajo el suelo que pisamos cuando paseamos por los parques y jardines de nuestras ciudades? Una investigación internacional, liderada por la Universidad Pablo Olavide (UPO), ha descrito el microbioma de los suelos de las zonas verdes en 56 ciudades del mundo y analiza sus beneficios para la biodiversidad y para las personas que habitan en zonas urbanas. El estudio, publicado en la revista [Science Advances](#), muestra que estos espacios verdes son puntos calientes de biodiversidad edáfica. Tal y

como indica **Felipe Bastida**, investigador del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC), “parámetros como el pH del suelo, son fundamentales a la hora de definir esa biodiversidad del suelo. Conocer cómo un manejo de esos espacios verdes puede influir a la flora microbiana es fundamental para hacer ciudades más saludables”. [Leer más](#)



### Más noticias

#### Un estudio del CEBAS determina la mejor manera de regar por goteo caquis y limoneros

##### LA OPINIÓN

Utilizar una sola línea portagotero en el riego por goteo de caquis jóvenes y de limoneros en suelos arcillosos optimizaría el uso del agua en estos cultivos, según un estudio del CSIC que ha determinado la mejor manera de regar estas plantaciones en climas semiáridos. El estudio lo han llevado a cabo un grupo de investigadores del Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE), centro mixto del CSIC, la Universidad de Valencia y

la Generalitat y del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC). [Leer más](#)

#### Jornada sobre suelos degradados promovida por el CEBAS y Asaja

##### AGRODIARIO.COM

Asaja Murcia, junto al Cebas-CSIC y Micronadir realizará una Jornada sobre Suelos Degradados y Cómo Prevenirlo Mediante Enmiendas Orgánicas de Nueva Generación. El evento tendrá lugar en el salón de actos del Cebas-CSIC, de forma presencial hasta completar aforo, así como de forma digital a través de Streaming y por Zoom. [Leer más](#)

# AGRO

Las aportaciones de nitratos a los cultivos están en el punto de mira del debate ante los problemas causados en el Mar Menor. Hablamos sobre el tema con José Antonio Hernández Cortés, investigador del Cebas-CSIC.

**¿Por qué se aportan nitratos?**  
-El nitrógeno es el elemento mineral que las plantas requieren en mayor cantidad, ya que forma parte de numerosos componentes celulares. Está muy implicado en el crecimiento, el desarrollo y la producción en las plantas. Normalmente se aporta en forma de nitrato, que es como las plantas mayoritariamente lo absorben. También es importante el aporte de otros elementos minerales esenciales, como potasio, fósforo, azufre, calcio, hierro, para un correcto crecimiento, desarrollo y producción.

**¿Es posible reducir su uso?**

-Uno de los desafíos de la agricultura en Europa es reducir y/o optimizar el uso de fertilizantes para disminuir el impacto de la agricultura en el medio ambiente. Hay que tener en cuenta que un exceso de nitrato contribuye a la contaminación del suelo y los acuíferos por lixiviación. Se estima que la producción agrícola genera aproximadamente un 10%-12% de la emisión antropogénica de gases invernadero, y el uso de fertilizantes nitrogenados es el que genera la contribución más importante. Además, la fertilización nitrogenada en suelos agrícolas favorece la emisión de óxido nítrico por la acción de los microorganismos del suelo. Este gas tiene un efecto invernadero unas 300 veces superior al del CO<sub>2</sub>. Por lo tanto, una acumulación de nitratos en el suelo también está contribuyendo al cambio climático. El uso en exceso de fertilización nitrogenada en relación a las necesidades de la planta es una práctica habitual. Por tanto si es posible reducir su uso en la agricultura sin que por ello afecte al rendimiento agrícola. También hemos observado además que las raíces de los árboles de lima acumulan una cantidad excesiva de hierro, lo que indica un uso masivo de quelatos de hierro. Esto podría resultar tóxico para la planta y contaminar también suelos y acuíferos.

**¿En qué consiste la investigación que están realizando?**

-Llevamos casi cuatro años experimentando en una finca de limas de Corvera en el marco de dos proyectos de investigación, financiados por el CDTI, solicitados por la empresa Técnica de Inversiones Gamma. En el primero se estudió el uso de dife-



José Antonio Hernández, en su despacho. CEBAS-CSIC

## «Se usan más nitratos de los que necesitan las plantas»

José Antonio Hernández Cortés  
Doctor en biología. Investigador científico del Cebas-CSIC

GINÉS S. FORTE

rentes manejos agrícolas, como riego deficitario controlado, fertilización nitrogenada en forma de mezcla nitrato/amonio (75%/25%) y sombreado sobre la distribución del almidón y de diferentes macronutrientes y micronutrientes en hojas y raíces, y su influencia en la producción y calidad de las limas. Los resultados mostraron que estos tratamientos no producían ningún efecto negativo en la producción de limas. Es más, la producción se incrementaba en la mayoría de los tratamientos. En el segundo proyecto, el aporte de nitratos

se redujo un 25%, y el riego en un 35% (en árboles sombreados y no sombreados), en relación a las condiciones que la empresa aplica. Hasta el momento se ha comprobado que la reducción del contenido de nitratos no afecta de forma negativa a los parámetros fisiológicos estudiados, o al número de flores por rama, o al peso de los frutos ni a su calidad. Además, la mayoría de los tratamientos nos dio un mayor número de frutos por rama.

**¿Qué han concluido ya?**

-Que la reducción del uso de nitratos no afecta de forma negati-

va al estado fisiológico de los árboles ni a su producción final. El menor uso de fertilizante nitrogenado ayudará a una menor contaminación de los suelos y consecuentemente también lo evitará en los acuíferos. Esto nos lleva a concluir que se usan más nitratos de los que la planta realmente necesita.

**¿Por qué se abusa de ellos?**

-Es cierto que la fertilización aumenta el desarrollo de las plantas y por tanto la producción, pero no hay una relación directa. Yo creo que se abusa de los fertilizantes debido a su bajo coste y a las indicaciones de las casas comerciales para aumentar sus márgenes de beneficio. Por otro lado, si a un agricultor le va bien usando más fertilizantes, sin tener en cuenta el efecto medioambiental, los agricultores de la zona acaban haciendo lo mismo.

**¿No ha logrado reducir ya al mínimo el uso de nitratos la llamada agricultura de precisión?**

-Hay investigaciones encaminadas a ese objetivo, pero el principal problema es la falta de comunicación entre la comunidad científica, las instituciones responsables y los agricultores. La realidad nos dice que, hoy por hoy, los nutrientes se acumulan en el suelo de forma excesiva. Además, es preciso desarrollar investigaciones en las que se determine de manera específica la necesidad de fertilizante dependiendo tanto del tipo de suelo como

«Creo que el bajo coste de los fertilizantes y las indicaciones comerciales llevan a abusar de ellos»

«A tenor del Mar Menor no se puede decir que se practica una agricultura sostenible generalizada»

del cultivo (a veces incluso a nivel de variedad). Solo de esta forma se podría conseguir una agricultura totalmente sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Sobre el término agricultura de precisión, como el de agricultura sostenible, se habla mucho en la teoría, pero en la práctica...  
**¿Quiere decir que no se practica una agricultura de este tipo tanto como se dice?**

-En lo que se refiere a agricultura de precisión, lo que más se practica es el riego por goteo, pero herramientas complementarias que permitan un manejo sostenible de la agricultura, como sensores de control de humedad y nutrientes en el suelo, imágenes para diseño del riego y control de plagas, por ejemplo, están menos extendidas. En cuanto a la agricultura sostenible, en la teoría plantea métodos de producción agrícola respetuosos con el medio ambiente y la gestión responsable de los recursos naturales; y, a tenor de lo observado en el Mar Menor, no se puede decir que se practique una agricultura sostenible de manera generalizada.

**-Su investigación se enmarca en un proyecto CDTI con una empresa del sector agrario. ¿Es un buen ejemplo de colaboración público-privada?**

-El CDTI es una entidad pública empresarial, dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, que promueve esa colaboración entre el investigador científico y la empresa. Y las relaciones con la empresa son fluidas y cordiales y abordan positivamente las recomendaciones que se les dan. Esta colaboración entre investigación y empresa debería fomentarse mucho más a todos los niveles, ya que disponemos de herramientas que las empresas desconocen. Y, a la inversa, las empresas tienen problemas que a veces nosotros desconocemos.

# AGRO

6 AGRO

Murcia, 26.09.21  
LA VERDAD

**Y**a no hay solución: el calentamiento global es una realidad de la que no es posible escapar. Pero aún existen vías de actuación para amiror dadas en el sector de la fruta de hueso de la Región de Murcia, uno de los más afectados. Cuatro expertos proponen algunas actuaciones ante un fenómeno que han estudiado detenidamente en el marco del grupo operativo 'Adaptación del sector de frutales de hueso al cambio climático', que acaba de completar dos años de investigaciones sobre las consecuencias locales de esta amenaza mundial.

David Ruiz, científico del Cebas-CSIC que ha impartido ponencias sobre la adaptación varietal y orientaciones productivas en un contexto de cambio climático, aboga por «venir al problema en origen». El experto se refiere a un esfuerzo de «toda la sociedad en su conjunto», para lo que «debemos ser muy conscientes de las consecuencias negativas de los nuevos escenarios climáticos». Ruiz destaca la importante incidencia del fenómeno en el sector agrario, especialmente en zonas cálidas como la nuestra. En el caso de las frutas de hueso, el aumento de las temperaturas de como mínimo 3 grados que los modelos climáticos sugieren para final de siglo conlleva una disminución de la acumulación de frío en las áreas de cultivo, hasta resultar insuficiente para el desarrollo de las cosechas, entre otros males.

En este contexto, el investigador del Cebas aboga por recopilar la máxima información posible en dos aspectos que consideramos cruciales. Por una parte sobre las características agronómicas de las zonas de cultivo; y, por otra, a nivel de especies y variedades referidas a aquellos aspectos que condicionan su adaptación a las condiciones climáticas, especialmente en lo relativo a sus necesidades de frío y características fenológicas. Con todos estos datos, concreta, se podrá tomar las mejores decisiones estratégicas para la elección de variedades

## Los expertos apuntan al conocimiento para sobrevivir al nuevo clima

Cuatro especialistas dan pistas sobre el camino que conviene tomar en el sector de la fruta de hueso regional para vadear los profundos cambios del calentamiento global

G. S. FORTE



Arbolos frutales en una finca de la Región. AGROINVESTIA

den y cultivos en distintas ubicaciones. Este esfuerzo debe implicar a su juicio, a las administraciones públicas, al sector productivo, a los obtenedores de variedades y también al sector científico. El responsable del departamento de Producción Vegetal y

Agrotecnología del otro gran centro público de investigación agraria en la región, el Imida, coincide en la necesidad de adquirir conocimiento de lo que comporta el calentamiento global. Jesús García Brunton se refiere «principalmente», a la conveniencia

de que los expertos se erijan en «agentes de concienciación en todo lo posible a la sociedad». El objetivo, abunda, es «hacer a la sociedad más partícipe de la situación y las consecuencias del cambio climático que padecemos. Desde un punto de vista más

«No tenemos conciencia del impacto económico y social que vamos a tener», augura el economista Jesús Gambín

paramentario económico, el coordinador del máster en Agronegocios y director de Relaciones Internacionales de la escuela de negocios y administración de empresas ENAE Business School, Jesús Gambín, también insiste en la necesidad de sensibilizar al sector como gran paso para buscar una solución. «Creo que no tenemos conciencia del impacto económico y social que va a tener el cambio climático» por la progresividad con la que se va manifestando, se lamenta. Sin embargo, añade, «este tipo de fenómenos llegan a un punto en el que se aceleran y el ritmo al que somos capaces de producir los cambios adaptativos y el esfuerzo que van a suponer va a resultar muy complicado». Gambín apuesta por una «reducción de emisiones y la mejora de las técnicas de captura de CO<sub>2</sub>».

### Cambios rápidos

El también científico del Cebas José Alberto Ego, que ha estudiado las estimaciones relacionadas con el calentamiento global para las próximas décadas, advierte igualmente de la posibilidad de que se produzcan «cambios rápidos». De ahí que, considera, «hay que ser conscientes de que habrá efectos más o menos acusados relacionados con el calentamiento global». Ego, por tanto, también pone el acento en la conveniencia de incrementar en lo posible el conocimiento sobre lo que nos espera: «Hay que tener claro cómo va a evolucionar cada zona geográfica en cuanto a sus variables agroclimáticas», y considerar «varios escenarios posibles respecto al incremento de temperaturas».

A partir de ahí, apunta, se pueden tomar decisiones de qué cultivar y dónde cultivarlo pensando en la máxima robustez a los cambios que se esperan en los próximos años. Para ello, concluye, «el proyecto de adaptación de frutales de hueso al cambio climático pretende ser una herramienta de ayuda en la búsqueda de esa eficiencia y robustez», en referencia a la iniciativa en la que el grupo operativo ha estado trabajando, que incluye una aplicación informática de acceso gratuito para que los productores puedan anticipar decisiones. El conocimiento, en síntesis, es la clave para optar por el mejor camino posible en cada momento del desarrollo que el cambio climático nos depara, a decir de los expertos.

### CUATRO IMPRESIONES ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

**David Ruiz**  
Cebas-CSIC  
«Los agricultores deben estar formados e informados»

Para este experto en adaptación varietal del Cebas resulta «fundamental» que los agricultores dispongan de toda la información y formación necesaria para un adecuado manejo agronómico.

**Jesús García Brunton**  
ENAE Business School  
«Todos los partícipes del sector deben cooperar»

El responsable de Producción Vegetal y Agrotecnología del Imida aboga también por «que todos los partícipes del sector frutícola español, cooperen en la aplicación de los conocimientos que se van adquiriendo».

**Jesús Gambín**  
ENAE Business School  
«Podemos sufrir un 'shock' para el que no estamos preparados»

El experto apunta que cambios a la vez en varios sectores, «dictado por la producción agrícola, pueden producir un 'shock' para el que no estamos socialmente preparados».

**José Alberto Ego**  
Cebas-CSIC  
«También hay que basarse en lo que puede ocurrir para decidir»

«La toma de decisiones debe estar basada no solo en el conocimiento actual, sino en el que se está generando sobre lo que puede ocurrir en los próximos años», explica el investigador del Cebas, experto en estimaciones.

## El reverso del cambio climático

El grave desafío que ya supone el calentamiento global para el sector de la fruta de hueso también puede dar lugar a algunas ventajas

G. S. FORTE



Jornada en julio sobre la 'Adaptación del sector de frutales de hueso al cambio climático'. AGROINVESTIA

El cambio en el régimen de temperaturas, y también de lluvias, que están experimentando los campos de frutales por el fenómeno del calentamiento global ya supone un quebradero de cabeza de primer orden al sector regional. El grupo operativo 'Adaptación del sector de frutales de hueso al cambio climático' acaba de concluir dos años de estudio específico sobre lo que traerá inevitablemente el nuevo contexto al futuro de una actividad que el año pasado facturó más de 400 millones en la región. La disminución de la acumulación de frío es la

principal expresión de un proceso reglado de males expectativas y unas pocas ventajas. De estas últimas nos hablan cuatro expertos implicados en este amplio estudio en el que participan Feocom, Anasoc, el Cebas-CSIC, el Imida, ENAE, la firma de servicios tecnológicos Itite y la organización Cooperativas Agrarias de Valencia. El investigador David Ruiz, del Cebas-CSIC, explica, tras advertir que «los riesgos son mayores que las ventajas», que, con el empleo de variedades que se adaptan bien a las nuevas condiciones climáticas, podremos conseguir

en muchos casos fechas de maduración más tempranas. De este modo, colza, ananás, Négón continuará y posiblemente incrementará su posición como un referente mundial de producción temprana y temprana de fruta de hueso. Lo que califica como un «énclave comercial muy importante en términos económicos». Para el responsable del departamento de Producción Vegetal y Agrotecnología del Imida, Jesús García Brunton, «se present-

an dos ventajas potenciales», si atendemos a los fenómenos del cambio climático de una forma práctica. La primera está relacionada precisamente con esas «ventajas comerciales para fruta de maduración temprana», lo que de paso permite «una menor demanda de agua de riego», que es la otra gran ventaja. Al mismo tiempo, añade, «tampoco es despreciable la introducción de cultivos leñosos o semileñosos de baja o nula demanda de frío invernal».

Por su parte, el también experto del Cebas-CSIC José Alberto Ego cotetea en «la posibilidad de cultivo de variedades extra tempranas en más zonas», con la correspondiente «ventaja competitiva de entrar en el mercado de la fruta de hueso con antelación». Pero, ante todo, Ego destaca «la disminución del riesgo de helada tardía que pueda arruinar la producción». De este modo, «variedades más tempranas que ahora no están aconsejadas para el cultivo en zonas frías por el riesgo de heladas, pueden «pasar a cultivarse en esas zonas». Finalmente, el coordinador del máster en Agronegocios y director de Relaciones Internacionales de la escuela de negocios y administración de empresas ENAE Business School, Jesús Gambín, advierte de que, «dado que no será solo Murcia la que se vea afectada por el cambio climático, se podrá presentar algunas oportunidades. Con mayores temperaturas «puede incrementarse la demanda de frutas de verano», concreta, al paso que la necesaria optimización del agua y la protección de los cultivos «puede hacer que el sector sea más estable y optimizado». Por la misma regla de tres, la mejora varietal puede dar un salto importante, «aunque este proceso es lento».

AGRO



Frutales ante el calentamiento global

El grupo operativo creado para la adaptación al cambio climático concluye dos años de investigaciones

La fruta de hueso se prepara ante el cambio climático

Las consecuencias del calentamiento global ya se están sintiendo en un sector que está tomando medidas para una profunda reconversión que le permita sobrevivir

GINÉS S. FORTÉ

El calentamiento global ha dado lugar a una amenaza a la producción...

Dados recientes sugieren incertidumbre en una gran zona de la región...

Los productores se enfrentan a un nuevo conocimiento práctico sobre interacciones...

El coordinador y profesor del Máster en Agronomía...

Para el investigador José Alberto Figas, especializado en producción frutales...

El economista Jesús Gambín, de ENAE, ya advierte riesgos para muchos productores...

El investigador del Centro Davey Ruiz prevé una intensificación de los procesos de reconversión...

El Dr. Juan de Hueso, un experto en el sector de la fruta de hueso...

CUATRO LECCIONES DEL PROYECTO DE ADAPTACIÓN DEL SECTOR DE FRUTALES DE HUESO AL CAMBIO CLIMÁTICO

David Ruiz, CSIC. Un también para viveros y distantes, entre otros

Para el experto en adaptación vegetal y medioambiente...

Con esta información y el conocimiento heredado...

Para este sector productivo, pero también para otros sectores...

José García Barón, ENAE. Proyecto común para socios con distintos intereses

Los productores se enfrentarán a un nuevo conocimiento...

Con esta información y el conocimiento heredado...

«Frente a un grave problema climático, los productores...

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

José Gambín, ENAE. Una herramienta informática para medir la adaptación

El coordinador y profesor del Máster en Agronomía...

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

José Alberto Figas, CSIC. Una guía para no equivocarse y ser competitivos

Para el investigador José Alberto Figas, especializado en producción frutales...

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

José Alberto Figas, CSIC. Una guía para no equivocarse y ser competitivos

Para el investigador José Alberto Figas, especializado en producción frutales...

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

José Alberto Figas, CSIC. Una guía para no equivocarse y ser competitivos

Para el investigador José Alberto Figas, especializado en producción frutales...

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

José Alberto Figas, CSIC. Una guía para no equivocarse y ser competitivos

Para el investigador José Alberto Figas, especializado en producción frutales...

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

José Alberto Figas, CSIC. Una guía para no equivocarse y ser competitivos

Para el investigador José Alberto Figas, especializado en producción frutales...

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».

«Este es un proyecto de desarrollo e innovación para el sector español de frutas de hueso».



En el momento de la adaptación del sector de frutas de hueso al cambio climático.



Un árbol de hueso en plena floración.



Un árbol de hueso en plena floración.



Un árbol de hueso en plena floración.



Un árbol de hueso en plena floración.



Un árbol de hueso en plena floración.



Un árbol de hueso en plena floración.

# NOTICIAS

## OCTUBRE-DICIEMBRE 2021

### LA VERDAD



## El CEBAS destaca en una exposición a 27 científicas de 18 países

El CEBAS acoge la exposición 'Rostros mediterráneos de la ciencia', organizada por la Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia. La muestra pone en valor la trayectoria de 27 mujeres científicas en activo, de distintas disciplinas, que desarrollan su trabajo en 18 países del Mediterráneo. [Leer más](#)



## murciaplaza

### Cartagena apuesta por el compostaje doméstico: vecinos con jardín recibirán gratis todo el material

De **Cartagena Composta** es una experiencia piloto de implantación del compostaje doméstico en viviendas unifamiliares provistas de jardín o zona de huerto privado de distintos barrios y diputaciones del municipio de Cartagena.

El Proyecto enmarcado en la convocatoria PIMA-Residuos 2020 e Implementación de la Política de Residuos, cofinanciado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y el Ayuntamiento de Cartagena, cuenta con la colaboración de la Consejería de Agricultura y del CEBAS-CISC, a través del Grupo de Investigación de Enzimología y Biorremediación de Suelos y Residuos Orgánicos.

Con el proyecto Cartagena Composta, los vecinos recibirán gratis todo el material necesario para la elaboración de compost a partir de sus biorresiduos: compostador, manual, sonda de temperatura, cubo, bolsas compostables, tamiz para jardín y aireador metálico, además de formación y asesoramiento técnico para la adecuada realización del proceso de compostaje a partir de los restos orgánicos de cocina y de poda generados en sus viviendas. [Leer más](#)



### Carlos García Izquierdo presenta Microbioma 2

#### MURCIA.COM

Carlos García, investigador del CEBAS y presidente del Comité Científico de Microbioma 2, fue el encargado de presentar ante los medios y asistentes al acto dicho evento, que espera volver a llenar el Auditorio El Batel. [Leer más](#)

### Otras noticias

#### Argán en Mallorca: introducción de este árbol típico de Marruecos en la isla

##### Última Hora

El cambio climático está empezando a dejar huella en la Isla. De cada vez tenemos un clima más extremo con pocos litros de lluvia mal repartidos y unas temperaturas más cálidas, hecho que hace las tierras del sur, entre Lluçmajor y Santanyí se estén desertificando paulatinamente.

De hecho, el régimen de lluvias está condicionando considerablemente los cultivos; por ello, hay que buscar alternativas con plantaciones que se adapten a la nueva realidad. Desde la Associació de Productors d'Agricultura Ecològica de Mallorca (APAEMA), han organizado un curso sobre el cultivo del argán para estas zonas más áridas y además en producción ecológica.

El ingeniero **Pedro Martínez Gómez**, del departamento de mejora genética del organismo investigador CEBAS-CESIC, ha disertado sobre la fisiología del argán... [Leer más](#)

# NUESTRA TIERRA



## ¡Todo el carbono al suelo, esto es un secuestro!

### La ciencia regional busca vías para luchar contra el cambio climático atrapando en sumideros un elemento químico esencial para la vida, pero peligroso si abunda en la atmósfera, como ocurre en nuestro mundo industrial

La atmósfera que contiene el aire que respiramos se está llenando de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que es el mayor responsable del calentamiento global que ya está cambiando, a pesar, el clima. La perturbación de nuestro mundo lleva dos siglos dejando escapar a marchas forzadas este gas incoloro que durante millones de años ha permanecido bajo manto de agua, a través de procesos sumideros de carbono que hoy estamos y quemamos en forma de combustibles. La ciencia trata ahora de recuperar la mayor cantidad posible «secuestrándolo», de acuerdo con el lenguaje de los investigadores, para devolverlo al suelo y mitigar así sus efectos dañinos.

«Los bosques y la vegetación son una «muy buena opción», en palabras del profesor Carlos García Izquierdo, del grupo de Estratología y Bioremediación de Suelos y Suelos Orgánicos del Cebas-CSIC. La fotosíntesis es un importante mecanismo natural para captar el CO<sub>2</sub> y devolverlo al suelo, a través de las raíces y los residuos que se generan en el caso de las plantas, y conseguir

una fijación de carbono necesaria para paliar el cambio climático. Son depósitos que absorben y capturan el CO<sub>2</sub> de la atmósfera en lo que conocemos como «sumideros de carbono», según el catadístico de Biología de la Universidad de Murcia (UMU), José María Egas. Los principales sumideros naturales del carbono son los océanos y los bosques primarios, en los que la fotosíntesis protagoniza el proceso, seguidos de los suelos fértiles. El investigador del grupo de Conservación de Suelos y Agua del Cebas-CSIC, Gonzalo González Barberá, recuerda cómo «el monte que tenemos al sur de la ciudad de Murcia (El Valle de Carrasco) compone un bosque crecido hace algo más de 70 años, en cuyos troncos de pino se ha ido acumulando carbono estratificado de la atmósfera a lo largo de estas décadas». Ahora, ante el cambio climático, resulta «convidado» reducir la concentración de gases invernadero en la atmósfera «debemos emitir mucho menos CO<sub>2</sub> y capturar cuanto más, mejor para secuestrarlo en sumideros de larga duración, como los

que durante millones de años han mantenido las bolsones de combustión fósiles. No solo el suelo en sí, sino incluso determinadas áreas de sedimentos que se van depositando en él, son susceptibles de capturar estos reservorios. Para hacerlo mejor, el Cebas-CSIC mantiene sendas líneas de investigación abiertas: una para el suelo y otra sobre los sedimentos. La profesora Carolina Irujo Pardo, científica titular del citado grupo de Conservación de Suelos y Agua, afirma que «esta última comprende un trabajo particularmente novedoso, ya que los sedimentos según consideramos «son una fuente de emisión a la atmósfera». Y lo son, en parte, pero por otro lado también pueden actuar como sumideros de carbono en llanuras fluviales o hondonadas, por ejemplo, y actuar como secuestradores de carbono. «Hoy gestionadas», añade la experta, se puede facilitar que estos sedimentos fijen el carbono a través de espigas y coges, y además lo establezcan al ser colonizados por la vegetación, por ejemplo. Como gran responsable del incremento de la liberación de g-



JOSÉ M. EGAS

«El carbono es el principal gas de efecto invernadero, el que el ser humano tiene ahora la misión de capturar y devolver al ecosistema el equilibrio que su vida prolonga ha alterado. «Y además que procurar minimizar el mayor carbono posible, a través de una buena gestión de los suelos», intenta la científica. El carbono alojado en el terreno se puede a través de la respiración microbiana en el suelo, a través de los microorganismos y por procesos de alteración del suelo en lo que, en su mayor parte, interviene la persona. «Cuando se labra una finca, se abre un terreno a maquinaria, por ejemplo, se rompe un equilibrio que permite la fijación de un carbono que ahora se libera a la atmósfera. En este punto, avanza la investigación, «el clave está en una comprensión de los procesos y sus causas genéticas de los suelos, tanto agrícolas, que son los más alterados, como naturales».

**En busca de la neutralidad**  
«En teoría, la agricultura podría llegar a ser un instrumento para ayudar a fijar o secuestrar carbono en el suelo», explica en este punto el profesor García Izquierdo. Pero eso es, en líneas generales, lo que está ocurriendo al contrario, la actividad agrícola es la principal responsable del crecimiento del carbono que se calcula que ya ha perdido el suelo por la actividad humana. En números globales, se estima que cada año se emiten 100 millones de toneladas de carbono al cielo, según González Barberá. Eso equivale al 4 por mil de todo el que se encuentra en el suelo. Si fuésemos capaces de secuestrar esa misma cantidad al año, se eliminaría la huella de carbono de los humanos.

Estos son los eventos que tienen en la Conferencia del Clima de París del año 2015, y que dicen lugar a la creación «Estrategia de LXXX» «Sabemos que los medios del mundo tienen un potencial para secuestrar 2,1 billones de toneladas de CO<sub>2</sub>, se propone que el carbono orgánico de los suelos se incrementen, de modo que compensen lo que se emite durante el mismo período», precisa García Izquierdo. La Región de Murcia trató de adelantarse a esta acción lanzando en 2009 su plan Agricultura Sostenible como sumidero de CO<sub>2</sub> en el que «numerosas empresas agrícolas ad-

quisieron el compromiso y diseñaron estrategias para reducir sus emisiones», como apuntando la actual Consejería de Agricultura. Sin embargo, funcionar como sumideros sumideros de CO<sub>2</sub> exige mucho más. Y ello a pesar de que nuestros suelos agrícolas, con un largo historial de erosión, sobreexplotación y abandono, contienen niveles de un 1% de carbono orgánico, lo que contrasta con el 1,5% que se precisa para «que sea fértil y productivo», explica el investigador del grupo de Estratología y Bioremediación de Suelos, Ana Te-

«El carbono es el principal gas de efecto invernadero, el que el ser humano tiene ahora la misión de capturar y devolver al ecosistema el equilibrio que su vida prolonga ha alterado. «Y además que procurar minimizar el mayor carbono posible, a través de una buena gestión de los suelos», intenta la científica. El carbono alojado en el terreno se puede a través de la respiración microbiana en el suelo, a través de los microorganismos y por procesos de alteración del suelo en lo que, en su mayor parte, interviene la persona. «Cuando se labra una finca, se abre un terreno a maquinaria, por ejemplo, se rompe un equilibrio que permite la fijación de un carbono que ahora se libera a la atmósfera. En este punto, avanza la investigación, «el clave está en una comprensión de los procesos y sus causas genéticas de los suelos, tanto agrícolas, que son los más alterados, como naturales».

«El carbono es el principal gas de efecto invernadero, el que el ser humano tiene ahora la misión de capturar y devolver al ecosistema el equilibrio que su vida prolonga ha alterado. «Y además que procurar minimizar el mayor carbono posible, a través de una buena gestión de los suelos», intenta la científica. El carbono alojado en el terreno se puede a través de la respiración microbiana en el suelo, a través de los microorganismos y por procesos de alteración del suelo en lo que, en su mayor parte, interviene la persona. «Cuando se labra una finca, se abre un terreno a maquinaria, por ejemplo, se rompe un equilibrio que permite la fijación de un carbono que ahora se libera a la atmósfera. En este punto, avanza la investigación, «el clave está en una comprensión de los procesos y sus causas genéticas de los suelos, tanto agrícolas, que son los más alterados, como naturales».

«El carbono es el principal gas de efecto invernadero, el que el ser humano tiene ahora la misión de capturar y devolver al ecosistema el equilibrio que su vida prolonga ha alterado. «Y además que procurar minimizar el mayor carbono posible, a través de una buena gestión de los suelos», intenta la científica. El carbono alojado en el terreno se puede a través de la respiración microbiana en el suelo, a través de los microorganismos y por procesos de alteración del suelo en lo que, en su mayor parte, interviene la persona. «Cuando se labra una finca, se abre un terreno a maquinaria, por ejemplo, se rompe un equilibrio que permite la fijación de un carbono que ahora se libera a la atmósfera. En este punto, avanza la investigación, «el clave está en una comprensión de los procesos y sus causas genéticas de los suelos, tanto agrícolas, que son los más alterados, como naturales».

«El carbono es el principal gas de efecto invernadero, el que el ser humano tiene ahora la misión de capturar y devolver al ecosistema el equilibrio que su vida prolonga ha alterado. «Y además que procurar minimizar el mayor carbono posible, a través de una buena gestión de los suelos», intenta la científica. El carbono alojado en el terreno se puede a través de la respiración microbiana en el suelo, a través de los microorganismos y por procesos de alteración del suelo en lo que, en su mayor parte, interviene la persona. «Cuando se labra una finca, se abre un terreno a maquinaria, por ejemplo, se rompe un equilibrio que permite la fijación de un carbono que ahora se libera a la atmósfera. En este punto, avanza la investigación, «el clave está en una comprensión de los procesos y sus causas genéticas de los suelos, tanto agrícolas, que son los más alterados, como naturales».

«El carbono es el principal gas de efecto invernadero, el que el ser humano tiene ahora la misión de capturar y devolver al ecosistema el equilibrio que su vida prolonga ha alterado. «Y además que procurar minimizar el mayor carbono posible, a través de una buena gestión de los suelos», intenta la científica. El carbono alojado en el terreno se puede a través de la respiración microbiana en el suelo, a través de los microorganismos y por procesos de alteración del suelo en lo que, en su mayor parte, interviene la persona. «Cuando se labra una finca, se abre un terreno a maquinaria, por ejemplo, se rompe un equilibrio que permite la fijación de un carbono que ahora se libera a la atmósfera. En este punto, avanza la investigación, «el clave está en una comprensión de los procesos y sus causas genéticas de los suelos, tanto agrícolas, que son los más alterados, como naturales».



Una investigadora trabajando en un muestrero en campo sobre sumideros de CO<sub>2</sub> en sedimentos. CEBAS



Muestras en laboratorio del CO<sub>2</sub> en suelos mediante un detector de infrarrojos. CEBAS-CSIC

**Sumideros de CO<sub>2</sub> en las probetas de la Región de Murcia**  
Egas señala algunos de estos grupos en la Región, empezando por el del profesor García Izquierdo, que lleva décadas trabajando en el compostaje de residuos orgánicos para producir fertilizantes orgánicos de calidad que mejoran el suelo. Otro proyecto es el financiado por Europa y coordinado por la UMU Life Androya, que trata de valorizar la agricultura de secano por su capacidad,

entre otras, que al menos sobre el papel, contamos con terrenos «abundantes para aceptar una gran cantidad de carbono orgánico y poder así secuestrarlo». En la práctica, para conseguirlo, se precisan prácticas de regeneración y mantenimiento de los suelos que incluyen fertilización con materiales orgánicos compostados, rotaciones de cultivos, uso de coberturas vegetales y reducción al mínimo del laboreo, entre otras, explica además el catadístico José María Egas, promotor del Observatorio de Innovación Agropecuaria frente al Cambio Climático,

un proyecto iniciado en 2014 con la financiación de la Comunidad Autónoma y Banco. El grueso de la agricultura murciana, en cambio, que en una dirección contraria (sobreexplotación, laboreo excesivo, baja cobertura vegetal, fertilización mineral, uso de herbicidas) que de hecho contribuye a aumentar la liberación de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, «ha disminuido considerablemente su potencial como sumidero de carbono».

**Conversión agraria profunda**  
Ante este panorama, resume González Barberá, «se modificaron las prácticas agrícolas, para revertir estos procesos de pérdida o neutralización, estamos orientados a ese 4 por mil que necesitamos. De momento, la Consejería ha aprobado un «acuerdo voluntario para alcanzar la neutralidad climática en el ámbito empresarial», en virtud de una orden del 27 de junio pasado. «En este acuerdo voluntario, el sector agrícola regional tiene por supuesto cabida y podrá demostrar su compromiso y buenas prácticas para combatir el cambio climático», insisten las fuentes oficiales del departamento regional de Agricultura y Medio Ambiente consultadas. La realidad que dibujan los científicos murcianos parece más complicada de enfrentar que con medidas voluntarias en un sector agropecuario que, «según algunas estimaciones, representa aproximadamente el 30% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero», afirma Egas, presidente también de la Red de Agroecología y Desarrollo de la Región de Murcia, una asociación sin ánimo de lucro constituida en 2005.

«Si queremos aprovechar al máximo el potencial de la agricultura como sumidero de carbono, se requiere una cooperación profunda hacia modelos más racionales y sostenibles, basados en prácticas agroecológicas, lo que permilita, al mismo tiempo, reducir otros impactos ambientales negativos producidos por la agricultura, como la liberación de nitratos a las aguas superficiales y subterráneas», concluye el catadístico de la UMU, quien advierte igualmente de que ningún cambio «será posible si no va acompañado de un consumo responsable de alimentos y sin el apoyo de las instituciones científicas y políticas».

«El carbono es el principal gas de efecto invernadero, el que el ser humano tiene ahora la misión de capturar y devolver al ecosistema el equilibrio que su vida prolonga ha alterado. «Y además que procurar minimizar el mayor carbono posible, a través de una buena gestión de los suelos», intenta la científica. El carbono alojado en el terreno se puede a través de la respiración microbiana en el suelo, a través de los microorganismos y por procesos de alteración del suelo en lo que, en su mayor parte, interviene la persona. «Cuando se labra una finca, se abre un terreno a maquinaria, por ejemplo, se rompe un equilibrio que permite la fijación de un carbono que ahora se libera a la atmósfera. En este punto, avanza la investigación, «el clave está en una comprensión de los procesos y sus causas genéticas de los suelos, tanto agrícolas, que son los más alterados, como naturales».

AGRO



Trabajadores del proyecto financiado por el Plan Estatal de I+D+i...

Sin fósforo para mantener viva la llama agraria

El Cebas-CSIC lidera un proyecto para buscar nuevos fertilizantes a partir del reciclaje de residuos minerales y orgánicos...

GINÉS S. FORTE

Si cruzamos el Sahara occidental de sur a norte, en paralelo a la costa, apenas se observan actividades en los más de 500 kilómetros de un territorio que uno percibiría como la oportunidad de conseguir buenos años, al menos el resto de las regiones subdesarrolladas...

hace medio siglo. En poco más de treinta años, los que van de 1975 a 2006, se calcula que han pasado por aquí al menos 40 millones de toneladas del «segundo momento más importante para la producción agraria después del agua», como define el profesor Felipe Bastida...

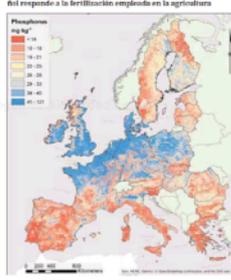
Intercambia por la revista científica internacional Science Alert en un artículo titulado: «El mundo de pronto podría quedarse sin un recurso crucial y nadie habla de ello». Su mensaje: «podría causar una catástrofe global para la próxima generación».

El problema aquí es mayor. No es un asunto menor para una región semiarida, donde el problema es mayor, y con tanto poco agrícola como la nuestra. Ante esta urgente necesidad de obtener nuevos fertilizantes sostenibles que nos permitan seguir produciendo de forma eficiente y además, de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente...

200.000 euros por el programa de I+D+i 'Fertec de Investigación' del Ministerio de Ciencia e Innovación, busca «hallar nuevos fertilizantes a partir del reciclaje de residuos minerales y orgánicos de tipo residual y derivados de la actividad industrial y urbana, como las lodos de depuración y las extracciones de metales, de metales pesados, de metales preciosos y de metales preciosos».

NIVEL DE FÓSFORO PRESENTE EN EL SUELO

La mayor presencia de fósforo en el suelo (tanto en áreas de cultivos extensivos, como en áreas con alta fertilidad) se encuentra en el Levante español...



«La humanidad se enfrenta a una crisis de fertilizantes», advierte Felipe Bastida, investigador del Cebas

El fósforo, junto al nitrógeno y el potasio, está integrado en los planes de fertilización de cualquier cultivo

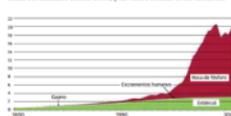
Los científicos buscan reutilizar desechos de depuradoras y huesos de mataderos como alternativa

En busca de una solución sostenible

ha trabajado, «en muy buenas condiciones», afirma. Este estudio, liderado por el profesor de Biología Celular y Molecular de la Universidad de Murcia, Carlos García, profesor de la investigación del Cebas-CSIC, advierte del exceso que se ha hecho de los huesos de fósforo en la agricultura, que en una parte, «aunque los pequeños, puede filtrarse y contaminar las aguas subterráneas».

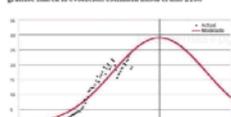
HISTÓRICO DEL USO DE FÓSFORO EN EL MUNDO

La zona granate indica la evolución del uso de roca de fosfato como fertilizante desde 1980, y la verde señala el de sulfato



CUEVA DE PRODUCCIÓN MUNDIAL DE FÓSFORO

Los puntos rojos señalan zonas reales, mientras que la línea granate marca la evolución estimada hasta el año 2100



El doctor en Química Agrícola por la Universidad de Murcia, Antonio Ruiz, que también ha trabajado en el Cebas y ahora trabaja para la empresa de fertilizantes de origen israelí-norteamericano ICL-DF, acaba de concluir un proyecto sobre la obtención de un hidrolizante orgánico mineral sostenible como alternativa a la producción de residuos orgánicos y al uso de fertilizantes como la rica boliviana. La extracción es uno de los materiales en los que

«La humanidad se enfrenta a una crisis de fertilizantes», advierte Felipe Bastida, investigador del Cebas. El fósforo, junto al nitrógeno y el potasio, está integrado en los planes de fertilización de cualquier cultivo. Los científicos buscan reutilizar desechos de depuradoras y huesos de mataderos como alternativa. En busca de una solución sostenible. Ha trabajado, «en muy buenas condiciones», afirma. Este estudio, liderado por el profesor de Biología Celular y Molecular de la Universidad de Murcia, Carlos García, profesor de la investigación del Cebas-CSIC, advierte del exceso que se ha hecho de los huesos de fósforo en la agricultura, que en una parte, «aunque los pequeños, puede filtrarse y contaminar las aguas subterráneas».

Todavía insuficiente. Sin embargo, la obtención de la extracción aún no está asegurada para la agricultura ni se emplea en jardines y campos de golf, por parte de empresas y huesos de animal, que investiga el Cebas-CSIC, «podrían contribuir a un ahorro más adecuado y racional de fosfato en las acciones», José Siles, investigador del Cebas, añade que «la investigación en relación al ciclo del fósforo no puede estar solo centrada en la búsqueda de nuevas fuentes, sino también en intentar sacar el máximo rendimiento posible a las fuentes bolivianas. Esto implica la necesidad de seguir investigando».

# AGRO

**E**l plástico agrícola ocupa en la actualidad 22.000 hectáreas de cultivos en la Región de Murcia. El uso de este derivado del petróleo ha protegido y multiplicado las producciones en el campo hasta extender su uso a una superficie tan inmensa. Como contrapartida, se ha generado un problema medioambiental que no desaparece cuando, con el paso de los años, las acumulaciones de piezas de este material desaparecen absorbidas por el terreno, donde de hecho perduran en forma de microplásticos que empeoran todavía más el medio ambiente. Ha tenido que ser un gusano el que lleve para solucionar el problema.

En realidad son investigadores del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (Cebas-CSIC) los que están estudiando el posible uso del llamado gusano o escarabajo de la harina ("Tenebrio molitor") para eliminar estos contaminantes, y de paso incluso conseguir fertilizantes y hasta nuevas proteínas en el proceso. Para ser más precisos, los verdaderos protagonistas son unas bacterias que se encuentran en el tracto intestinal de estos insectos, y que son capaces de obrar el milagro de convertir el plástico en quitosanos, fertilizantes y fuentes proteicas a las que se les puede dar diferentes usos.

Margarita Ros y José Antonio Pascual, que son los investigado-



A la izquierda, larvas de "Tenebrio molitor", y a la derecha, plásticos agrícolas. upcr

## Escarabajos contra agroplásticos

Centíficos del CSIC investigan en la Región la capacidad del gusano de la harina para convertir polímeros en fertilizantes y proteínas

G. S. FORTE

res del Cebas que trabajan en estos momentos en enriquecer larvas con los microorganismos apropiados para degradar plásticos, precisan que el quitosano «es un biopolímero natural que tiene usos desde cosméticos, alimentarios y hasta para producir bioplásticos y aditivos para plásticos». Además, añaden, «el guano de estos insectos tiene un alto valor nutricional que podría ser usado como biofertilizante en la agricultura dado que presenta interesantes efectos bioestimulantes», y encima resulta «válido en el control de patógenos». Todo

un ejemplo de economía circular, de aprovechamiento de desechos, en un proceso que parte además de la eliminación de un problema ambiental.

La investigación forma parte del llamado proyecto AP-Waste, creado en 2019 para reducir la presencia de residuos plásticos en la agricultura. La iniciativa, que trabaja en forma de grupo operativo, está financiada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a través de fondos europeos Feder, y cuenta con la implicación de la sociedad sin ánimo de lucro de recogida de envases agrarios Sigfito Agroenvases, que actúa como coordinador; la Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores (Asaja), la Universidad Miguel Hernández de Elche; el Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística (Itene); las compañías Repsol, Iris Technology Solutions y Proteinsecta; la Asociación Nacional para la Transparencia Tecnológica a la Agricultura y la Ganadería (Asetaga), y el Cebas-CSIC.

De momento, los primeros resultados ya han mostrado el potencial de las bacterias "Psedomonas aeruginosa", "Rhodococcus rhodocrous" y "Mixa tenebrionis" para degradar polietileno de baja densidad (LDPE), los que se emplean en los invernaderos, dentro del tracto intestinal de las larvas del gusano de la harina.

## Necesitamos fósforo para cultivar

FELIPE BASTIDA

Científico titular del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (Cebas-CSIC)



**E**l fósforo es un elemento químico dominante en todos los seres vivos y es el segundo nutriente más limitante para la producción agrícola después del nitrógeno. Tradicionalmente, el fósforo que se ha aplicado al suelo como fertilizante se ha obtenido a partir de la roca fosfórica. Sin embargo, la humanidad se enfrenta ahora a una crisis de fertilizantes: las minas del Sahara, que son la principal fuente de roca fosfórica, se van a acabar en las próximas décadas. Además, es-

tas minas están sujetas a importantes tensiones geopolíticas y a las regulaciones de la Unión Europea, que son cada vez más restrictivas y necesarias sobre la calidad de los productos fertilizantes.

Ante esta situación, nos enfrentamos a la urgente necesidad de obtener nuevos fertilizantes fosforados que nos permitan seguir produciendo de forma eficiente y, además, de forma sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Un proyecto reciente, financiado por

el programa de I+D+i Retos de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación, busca precisamente obtener nuevos fertilizantes a partir del reciclaje de residuos minerales y orgánicos con alto contenido en

La humanidad se enfrenta a una crisis de fertilizantes por el agotamiento de las minas del Sahara

fósforo. El proyecto, liderado por investigadores del Grupo de Enzimología y Biorremediación de Suelos y Residuos Orgánicos del Cebas-CSIC, propone la utilización de estruvita y harina de hueso como fuente de fósforo para el suelo.

Las estruvitas son compuestos minerales producidos de forma natural en las plantas de depuración de agua y suponen un gran problema en la gestión de estas depuradoras, en las que obturan en muchos casos los sistemas de tuberías. Sin embargo, tienen un elevado contenido en fósforo y, últimamente, se está potenciando su producción a través de procesos geoquímicos. Los residuos de hueso, tales como la harina de hueso derivada de mataderos, contienen también enormes cantidades de fósforo y calcio. Ambos residuos podrían servir para ser transformados

en fertilizantes y paliar la crisis que se nos viene encima.

El gran problema es que el fósforo de estos minerales, al igual que el de la roca fosfórica, es biológicamente muy inerte y no es fácilmente absorbido por los cultivos. Para ello, se requiere la acción de algunos microorganismos que se encargan de transformarlo y ponerlo a disposición de un mayor rendimiento agrícola. El proyecto iniciado por el Cebas-CSIC pretende evaluar el papel de dichos residuos como potencial fuente de fósforo para el suelo, así como identificar microorganismos y procesos bioquímicos implicados en la transformación de estos residuos en fertilizantes económicos de nueva generación con capacidad de promover la fertilidad del suelo, su producción y la sostenibilidad en agroecosistemas mediterráneos.

## DIVERFARMING



### La introducción de plantas perennes entre almendros en secano ayuda a mitigar el cambio climático

El equipo del proyecto Diverfarming analiza los efectos en el ciclo de carbono de la introducción de cultivos en un sistema de almendros en secano y otro de mandarinos en regadío.

La agricultura y el cambio de uso de la tierra producen el 23% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero de origen antropogénico. Además, la expansión e intensificación de la agricultura se consideran factores determinantes en la pérdida y degradación del suelo al acelerar las tasas de erosión y favorecer la pérdida de materia orgánica y nutrientes. Las prácticas de agricultura sostenible más usadas para mantener y restaurar el carbono orgánico en suelos empobrecidos son la reducción de la labranza, el uso de cubiertas vegetales y la aplicación de compost o estiércol, pero ¿cómo afecta la diversificación de cultivos al ciclo de carbono? Un equipo del proyecto europeo Diverfarming ha analizado el potencial de la diversificación en cultivos leñosos (almendro y mandarino), determinando que la introducción de plantas perennes como tomillo y alcaparra en almendros de secano favorece la mitigación del cambio climático a través del aumento del secuestro de carbono del suelo.

El equipo formado por los investigadores del CEBAS María Martínez-Mena, Carolina Boix-Fayos, Efraín Carrillo, María Almagro y Elvira Díaz, junto con los investigadores de la Universidad Politécnica de Cartagena Raúl Zornoza, Virginia Sánchez, José Antonio Acosta y Silvia Martínez evaluó el efecto a corto plazo de la diversificación de cultivos sobre el balance de carbono del suelo de un sistema de cultivos leñosos de secano y de regadío... [Leer más](#)

## Opinión

### Proyecto PRECIMED: Transformación digital del sector agroalimentario de la Región Mediterránea

[INTEREMPRESAS.NET](http://INTEREMPRESAS.NET)

**M.F. Ortuño, J.J. Alarcón**  
Departamento de Riego  
del CEBAS-CSIC

PRECIMED es un un proyecto coordinado por el CEBAS-CSIC que busca mejorar la eficiencia en el uso del agua y los nutrientes en la Región Mediterránea. La investigación, liderada por los doctores María Fernanda Ortuño y Juan José Alarcón del departamento de Riego del CEBAS-CSIC, permitirá al consorcio del proyecto lanzar una herramienta de gestión de riego basado en datos, integrando el conocimiento sobre fertilizantes y manejo del agua de riego con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

Esta herramienta será probada y validada por los agricultores en los diferentes países participantes del proyecto. PRECIMED está financiado a través de la fundación PRIMA (Partnership for Research and Innovation in the Mediterranean Area), que busca apoyar iniciativas en el área del mediterráneo para mejorar los sistemas agroalimentarios y de gestión de agua. [Leer más](#)