

> Síguenos en

 **Diario de Valladolid**  **@DiarioCyLMundo**

> LEÓN

**Un equipo del CAULE estudia tratamientos alternativos a la quimioterapia**

PÁGINA 5

> SORIA

**La UVA crea una 'app' para traducir al inglés las fichas descriptivas del torrezno**

PÁGINA 7

> PERSONAJE ÚNICO

**Borja Barbero, el bioquímico vallisoletano que trabaja en la NASA**

PÁGINA 8



## Los 'médicos' de los ecosistemas

**Un proyecto europeo del IRNASA estudia hongos autóctonos para proteger la dehesa de plagas y enfermedades / Busca mejorar la economía rural, incrementando la producción de los bosques y promoviendo su adaptación y resiliencia al cambio climático**

PÁGINAS 2 Y 3



**BLOG**  
**OPINIÓN**

## Un sistema alimentario más saludable, justo y sostenible

BELEN BLANCO ESPESO

Como se viene celebrando desde hace 77 años, El día Mundial de la Alimentación (cada 16 de octubre), establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) promueve la sensibilización y la acción en todo el mundo sobre la necesidad de garantizar una alimentación saludable para todos y, en especial, para aquellos que padecen hambre, no dejando a nadie atrás.

Necesitamos una buena alimentación y cada

vez somos más conscientes de ello. Sin embargo, los desequilibrios en la ingesta de alimentos, por exceso y por defecto, siguen provocando enfermedades que constituyen la causa de más de la mitad de las muertes en el mundo.

En paralelo e íntimamente relacionado, los sistemas alimentarios se ven desestabilizados enfrentándose a los desafíos generados por el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el reto demográfico, la pandemia del COVID-19, conflictos armados o la desigualdad que

ponen en riesgo la seguridad alimentaria.

La acción del cambio es urgente y necesaria y compromete a todos en todos los niveles. Desde la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se aprobó la agenda 2030 sobre el Desarrollo sostenible en la que se establecen 17 objetivos (Objetivos de desarrollo sostenible, ODS) dirigidos a que los países y sus sociedades emprendan nuevos caminos con el que mejorar la vida de todos entre los que se incluyen los objetivos #ODS2; Hambre cero #ODS12; Producción y consumo responsables o el #ODS3; Salud y bienestar en los que se insta, entre otras acciones, a garantizar una vida sana, la erradicación del hambre, un mejor uso de del medio ambiente y de los recursos naturales.

En este sentido, se integra también el plan de acción de la estrategia «De la granja a la mesa» (EC,2020) que impulsa al sistema alimentario europeo a ser más justo, saludable y acorde a las necesidades medioambientales, pero, también, a través de los programas nacionales y regionales de cada zona adaptados,

que interpretan los alimentos como recursos para producir impactos positivos en la economía y medio ambiente. En CARTIF trabajamos en la transformación de los sistemas alimentarios hacia modelos más saludables, justos, inclusivos sostenibles y en los que se asegure la correcta alimentación para todos.

Es imprescindible generar una visión integral de todas las componentes de la cadena de valor del sector agroalimentario con el objetivo de crear el ecosistema necesario para que se pueda fomentar el desarrollo y modernización de la industria agroalimentaria en nuestro país tal como se está articulando con la iniciativa de los Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE), y hacer frente a los retos del sector de manera que se mejore la sostenibilidad, el aseguramiento de la seguridad alimentaria y la mejora de la competitividad. El momento es ahora.

Belén Blanco Espeso es directora de Agroalimentación de CARTIF.

### > SALAMANCA

## Los 'médicos' de los ecosistemas mediterráneos

Un proyecto del IRNASA estudia hongos autóctonos para proteger la dehesa de plagas y enfermedades. Por E. Lera

Pasan consulta, pero sus pacientes no son los que te puedes estar imaginando. También tienen problemas de salud, sin embargo, sus dolencias no son dolor de cabeza, vómitos, fiebre, un bulto... Su manera de alertar de lo que les pasa es dando señales de diversos factores de estrés tanto biótico como abiótico. El planeta habla, ya que desde hace varios años está atravesando una situación de cambio climático que, entre otras consecuencias negativas, somete a los bosques y ecosistemas mediterráneos a muchas amenazas.

No es un asunto para dejar en el cajón. ¿Por qué? Los bosques mediterráneos cubren el 39% de la superficie de Europa y proporcionan una variedad de bienes y servicios que son «esenciales» para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres. Además de proporcionar refugios críticos para la biodiversidad, son componentes centrales de los sistemas biogeoquímicos de la Tierra, importantes depósitos de carbono y una fuente de servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar de sus habitantes.

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, la región mediterránea es una de las más vulnerables a los impactos del calentamiento global. «El cambio climático es el principal causante del incremento de la temperatura global del planeta y, en concreto, el responsable directo de

los cambios ambientales tan rápidos y bruscos que ya se están produciendo», asegura el investigador del CSIC Álvaro Peix.

En este sentido, expone que las cambiantes condiciones en los parámetros meteorológicos, incluyendo largos periodos de sequías, y temperaturas anormalmente altas están provocando cada vez con más frecuencia grandes incendios forestales, una situación que está resultando este año dramática, y que va en aumento. No hay que olvidar, recalca, que estos factores abióticos de riesgo se han visto favorecidos en los últimos años por el abandono rural, ya que la despoblación conlleva una disminución de la práctica de la silvicultura tradicional que de manera histórica ayudaba a mitigar el riesgo de fuegos y otras amenazas para el bosque.

A medida que estos incendios avanzan, destruyen los hogares y las vidas de las personas y la vida silvestre, y liberan a la atmósfera miles de toneladas de carbono que se almacenan en plantas y suelos. A esto se suma que los bosques se ven afectados por plagas y otros patógenos, que son capaces de debilitar e incluso acabar con las masas forestales, puesto que cuando se ven afectadas por la acción de insectos y microorganismos patógenos son más susceptibles a cualquier tipo de estrés.

Peix sostiene que el cambio climático está favoreciendo la inciden-



Investigadores en las instalaciones del IRNASA. REPORTAJE GRÁFICO: ENRIQUE CARRASCAL

cia y dispersión de plagas y patógenos tanto autóctonos como invasoras. «Esta combinación de factores conjuntos pone en riesgo la salud y la existencia de todo el ecosistema forestal». En este contexto, investigadores del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA) trabajan en el proyecto LIFE MycoRestore, que plantea utilizar recursos micológicos innovadores y prácticas de silvicultura tradicional para revalorizar y promover la resiliencia biológica de los bosques en España, Italia y Portugal, generando nuevas fuentes de ingresos y asegurando la estabilidad de los servicios ecosistémicos forestales mientras se abordan los efectos del cambio climático.

Una hoja de ruta basada en un trabajo conjunto de varias institu-

ciones que busca, en primer lugar, desarrollar prácticas tradicionales de silvicultura combinadas con prácticas micológicas innovadoras que contribuyan a la sostenibilidad, regeneración y salud del bosque. En segundo, proporcionar una prueba de concepto sobre el uso de productos naturales de micocontrol y especies de hongos nativos para controlar y reducir la presencia de plagas y patógenos en los bosques, a la vez que brinda una prueba de concepto del carácter polimicrobiano de algunas enfermedades como la seca de la encina, robles y alcornocos.

La tercera meta es, tal y como subraya, mejorar la economía rural, incrementando la producción de los bosques promoviendo su adaptación y resiliencia al cambio climático. «Queremos demostrar que se

puede llevar a cabo el aprovechamiento de distintos servicios forestales, como la madera y los hongos, de una manera cíclica para generar nuevos ingresos y aumentar la empleabilidad en el medio rural en un marco de desarrollo sostenibles».

En este proyecto se trabaja con seis enfermedades comunes que afectan a los bosques mediterráneos: cuatro de ellas causadas por microorganismos patógenos como el decaimiento (la seca) de la encina, el chanero y la tinta del castaño, y la podredumbre radical y de la madera del abeto, y dos causadas por plagas de insectos como el taladro del roble y la culebrilla del alcornoco. En esta línea, Peix apunta que se utilizarán distintos tipos de recursos para desarrollar estrategias de manejo y control, tanto



**BLOG**  
**OPINIÓN**

## ¿Importa la «inteligencia natural» de las siguientes generaciones?

EMILIANO MUÑOZ VICENTE

Utilizo el concepto «inteligencia natural» para referirme a esa capacidad intrínseca a nuestra especie que nos ha permitido resolver problemas sucesivamente más complejos en los últimos cien mil o doscientos mil años. Ahí es nada.

Según algunos estudios psicológicos –y el sentido común– la capacidad de adaptación a circunstancias cambiantes, la autoestima, la iniciativa, la capacidad de resolución de problemas y el éxito social de las personas

en su edad adulta se ven beneficiados por el juego libre –sin pantallas, sin normas– y la autonomía temprana en la toma de decisiones durante la infancia. Por otro lado: cuando estructuramos en demasía el tiempo a los niños –aquí que cada uno ponga el límite en el número de actividades extraescolares que quiera–, intervinimos o dirigimos sus juegos, juegan en pantallas, etc. desarrollarán menos su iniciativa, su capacidad de resolución de problemas y de adaptación.

Hoy he leído que las decisiones de inversión en Google no las toman los accionistas, las toma una inteligencia artificial. Eso sí, de momento, los dividendos los cobran los accionistas. Esto es sólo un punto más en la montaña de «ventajas» de las inteligencias artificiales. Las cuales también tienen en su haber los diagnósticos por imagen más precisos de ciertas enfermedades, la mayor influencia en el sentido de los votos en las elecciones, la mejor colocación de los productos en las estanterías de los supermercados, algunas obras de arte ganadoras de concursos en los también participan humanos con «sólo» su creatividad natural, la mejor asistencia a los programadores humanos (ver Git Hub Copilot) etc., etc. Apabullante.

Pudiera parecer «normal» que, ante tanta aparente superioridad de la incipiente inteligencia artificial estemos precipitándonos haciendo dejación –cuando no directamente entorpeciendo– en el cuidado de las capacidades intelectuales innatas a los humanos. No es normal, ni sensato, ni justo para la ac-

tual infancia. De hecho el cociente intelectual medio ha disminuido notablemente en las últimas décadas; los investigadores apuntan a factores ambientales y no genéticos.

En todo el mundo existe una necesaria preocupación por la conservación de nuestro planeta. Por otro lado, no observo un nivel de alerta proporcional por preservar las capacidades físicas e intelectuales innatas de los seres humanos. En general nos basta con observar el indicador de esperanza de vida para saber si «evolucionamos en la dirección adecuada».

«Queremos que nuestros nietos vivan en un sillón con tres pantallas, sean muy longevos, tontos y dependientes de «un algo» artificial de turno que les mantenga alimentados e hidratados? Considero que debemos prestarle mucha más atención a preservar las capacidades físicas e intelectuales propias de todos los homo sapiens que habitamos el planeta Tierra.

Emiliano Muñoz Vicente es CEO de proximasystems.net.



se fije población en los entornos rurales, cuidando nuestros bosques y mejorando el nivel de vida.

Para llegar a ese resultado, hay que recorrer el camino, en el que jugará un papel clave la combinación de estrategias como la inoculación de los bosques con hongos beneficiosos, incluidos algunos hongos micorrízicos de alto valor culinario como la trufa, que, además de conferir a los árboles resistencia frente a enfermedades como la seca de la encina o la tinta del castaño, pueden aumentar el valor económico del aprovechamiento de los bosques en un contexto de bioeconomía circular. También, a su parecer, es fundamental la búsqueda, aislamiento y utilización de hongos autóctonos como agentes de control biológico frente a enfermedades patógenas y plagas, como la búsqueda de cepas de baja virulencia del patógeno que genera el chancro en el castaño, que confieran resistencia mediante desplazamiento de las cepas más virulentas, etcétera.

Respecto a las ventajas, Álvaro Peix afirma que estudiar el microbioma bacteriano de la encina desde un enfoque funcional es sustancial para conocer su dinámica en respuesta a las alteraciones en la fisiología de la planta que pueden ocurrir tras determinados tipos de estrés incluyendo el ataque por patógenos o plagas. «En la última década se ha profundizado mucho en el estudio del microbioma, en general, incluyendo el microbioma humano, el de los animales, pero también el de las plantas, que estaba menos estudiado, ya que se ha comprobado que el microbioma, como parte constituyente de los organismos que lo portan, juega un papel esencial en el mantenimiento del equilibrio fisiológico y la salud».

En esta línea, destaca que esto se ha estudiado y se sigue investigando, sobre todo, en ciencias biomédicas por la repercusión del microbioma en la salud humana, habiéndose comprobado que determinados procesos pueden afectar a la composición del microbioma de distintos tejidos, y que cambios en la estructura del microbioma puede de-

desencadenar alteraciones en el sistema inmune y el desarrollo de enfermedades.

Del mismo modo, y aunque en plantas falta mucho por explorar aún, el director del proyecto señala que estudios sobre el microbioma de ciertas plantas han evidenciado la importancia del microbioma vegetal en el mantenimiento de la salud y en la promoción del crecimiento y producción en el caso de plantas de interés agronómico. «Dentro del microbioma, existen determinadas bacterias que ejercen un efecto beneficioso demostrado sobre el crecimiento, vigor y salud de la planta, e incluso que pueden ayudar a la planta en la adaptación y resiliencia frente a factores de estrés derivados del cambio climático, y si somos capaces de identificarlas y caracterizarlas, se pueden utilizar para favorecer esta adaptación y resistencia. La importancia del microbioma de las plantas es tal, que ya se está considerando asimismo en los esquemas de mejora genética de plantas».

De cara al futuro, Álvaro Peix avanza que pretenden continuar en esta línea de investigación, puesto que las consecuencias del cambio climático son cada vez más amenazadoras. «La ingeniería de microbiomas está en auge dentro de la microbiología ambiental, ya que abre la puerta a incrementar la salud, el crecimiento y vigor de las plantas y asimismo su resistencia a enfermedades y a factores de estrés abiótico como la sequía, las altas temperaturas o la salinidad, factores todos ellos en aumento en nuestro planeta, de forma natural y respetuosa con el medio ambiente, sin implicar el uso de microorganismos manipulados genéticamente ni el uso de agentes químicos». «Esta alta potencialidad de los microbiomas –continúa– requiere primero avanzar en el conocimiento de las redes de interacción microorganismo-microorganismo y microorganismo-planta, y su dinámica en respuesta a diferentes contextos, para poder aplicar de forma exitosa esta estrategia, y aún nos queda mucho por conocer», zanja.

ÁLVARO PEIX / INVESTIGADOR DEL CSIC Y DIRECTOR DEL PROYECTO

## «La creación de tecnología propia es la llave del desarrollo y la prosperidad»

Álvaro Peix, investigador del CSIC y director del proyecto, asegura que la innovación en Castilla y León y en España se está tratando de impulsar mucho en los últimos años dado que en la actualidad los programas de investigación e innovación tratan de adecuarse a las prioridades establecidas a nivel de la Unión Europea, ya que, según añade, el cambio global en el que estamos inmersos requiere de acciones estratégicas enfocadas en temas que necesitan soluciones apremiantes, incluido los efectos del cambio climático en los agroecosistemas.

Sin embargo, a su juicio, aún falta mucho camino por recorrer, se necesitan más recursos humanos e inversiones en I+D+i tanto a nivel regional como nacional, en particular para hacer frente a estos tiempos de crisis, puesto que «la creación de tecnología propia es la llave del desarrollo y la prosperidad».

Para este investigador del CSIC, en los últimos años las instituciones públicas están tra-

tando de trabajar de forma conjunta para potenciar el desarrollo de la Comunidad, lo cual es «muy positivo». Pone como ejemplo que en Salamanca se han unido diferentes instituciones públicas como el Ayuntamiento, la Diputación y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas para impulsar el nuevo Campus Agroambiental, con apoyo también de la Junta de Castilla y León.

Un frente común que, según detalla, pretende acercar el sector primario a las capacidades de investigación e innovación, a fin de ser un polo de referencia puntero en el desarrollo del sector agroalimentario, tan importante económicamente para Castilla y León. «Esta iniciativa nace con mucha ilusión, y es necesario que se doten los fondos necesarios para sacar el máximo partido y que sirva como motor de la comunidad y como germen de nuevas ideas para el desarrollo tecnológico en otros sectores importantes para Castilla y León», concluye Peix.



El investigador Álvaro Peix.

públicos como privados, ya que el proyecto está cofinanciado al 50% por la Unión Europea y los socios beneficiarios.

En su opinión, esta iniciativa es innovadora porque combina una serie de prácticas tradicionales con prácticas novedosas basadas en componentes esenciales de los ecosistemas como los hongos y las bacterias para poder mejorar la adaptación de los bosques a las consecuencias negativas del cambio climático, incluidas las enfermedades que azotan a las masas forestales. Punto al que se agrega, dice el investigador del CSIC, ya que aún a lo mismo tiempo el desarrollo de nuevas formas de aprovechamiento de los bosques para mejorar las economías rurales en un contexto de desarrollo sostenible, que pueda asegurar que