

GRANDE TEMA

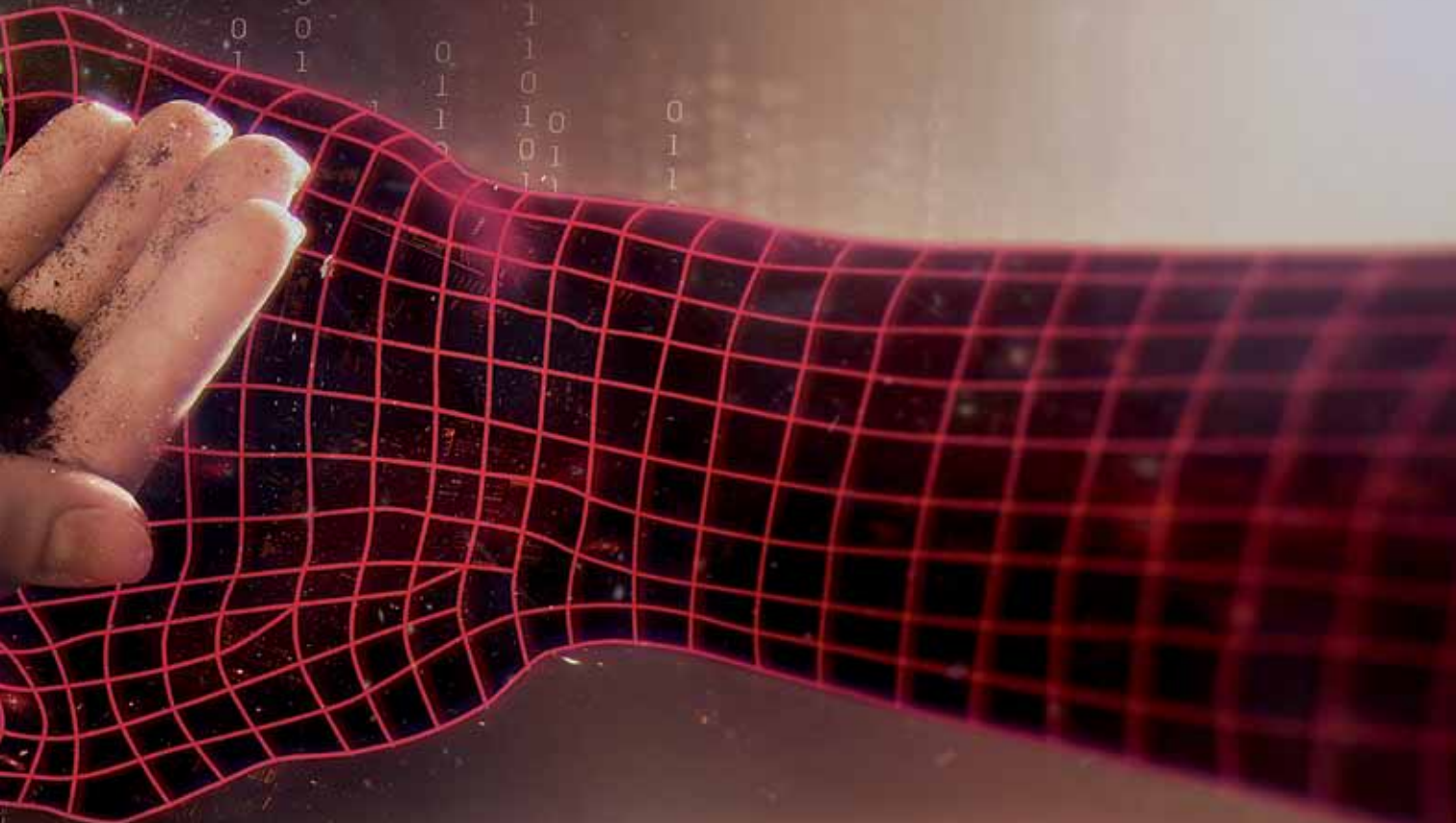
GRAN TEMA



La inteligencia artificial al servicio del campo

Robots, drones e inteligencia artificial harán que el trabajo en la huerta esté automatizado dentro de unos años. España, como potencia agrícola de clase mundial, busca la transformación digital de un sector para ayudar en diferentes pasos de la cadena agroalimentaria. El desarrollo de las tecnologías va más adelantado que su implementación, pero ya se puede apreciar el resultado de algunos de sus usos en el campo.

Textos **Belén Rodrigo** brodrigo@ccile.org Fotos **DR**



La inteligencia artificial (IA) lleva años aplicándose en los más diversos ámbitos, entre ellos el de la agricultura, aunque parece que es ahora cuando despierta mucho más interés. Una de las razones es la necesidad de alimentar a una población mundial creciente (9.300 millones de personas en 2050, según la ONU) con menos recursos y en un espacio menor al existente. Ante esta realidad, las innovaciones tecnológicas en la agricultura se centran en desarrollar cultivos adaptados a los espacios del futuro y especialmente a cultivos que consuman menos recursos.

La transformación digital de la agricultura cambiará la forma de trabajo de los agricultores para que puedan producir más en menos tiempo, sin olvidar la sostenibilidad. “Se puede ver la IA desde dos puntos de vista: el

aprovechamiento inteligente de datos masivos y simular algún comportamiento humano”, señala José Ángel Olivas, profesor de la UCLM y colaborador de OBS Business School. Además, “podemos simular determinado conocimiento humano y esto combinado con el uso de datos para corroborar hipótesis puede dar muy buenos resultados”, añade.

Cuando hablamos del caso concreto de la agricultura, son muchos los usos de la IA que ya se utilizan en el campo, tal y como indican los investigadores de AgróTICa y Agricultura de Precisión, GRAP, de la Universidad de Lleida (Cataluña). Entre ellos, la detección automática de plagas y enfermedades mediante sensores para una aplicación de productos de protección más eficiente; la detección y medición de frutos mediante sensores para poder predecir la cose-

cha; la detección y cuantificación de residuos derivados de operaciones agrícolas (ej. pesticidas) mediante sensores optoelectrónicos; la utilización de conjuntos de datos históricos y meteorológicos para predecir el periodo de maduración óptimo y el volumen de cosecha con modelos basados en big data, la percepción del entorno mediante sensores para el guiado autónomo de robots agrícolas; la detección automática de frutos, ramas y troncos, con el fin de automatizar la poda o la recolección y la detección y clasificación automática de malas hierbas. Sin embargo, la penetración de las nuevas tecnologías en la agricultura está siendo más lenta si lo comparamos con otros ámbitos como el de la industria.

“Se han desarrollado sistemas muy interesantes y la transferencia de la tecnología es posible siempre que haya financiación.

Prototipos y modelos desarrollados



Investigadores de la Universitat Politècnica de València (UPV) han desarrollado un nuevo robot agrícola (junto con su sistema de navegación y método de procesamiento de datos) que, a través de diferentes sensores, permite registrar en todo momento el estado de la vid y ayuda al viticultor a sacarle el máximo partido a sus parcelas. Fruto de 7 años de trabajo, es el primer robot de observación

vitícola totalmente eléctrico, con autonomía para al menos dos jornadas, y desarrollado a nivel internacional desde un punto de vista agronómico. De forma totalmente autónoma, VineScout mide parámetros clave del viñedo que permiten estimar sus necesidades hídricas, el desarrollo vegetativo o anticipar la variación del grado de maduración dentro de la misma parcela. Todo ello lo hace gracias a

la combinación de una serie de sensores ambientales, radiométricos y espectrales.

Agrobot, por su parte, es una de las empresas pioneras en el uso de robots para el cultivo de fresas. Esta compañía fue creada en 2008 en Huelva pero en poco tiempo se trasladó a Estados Unidos donde se interesaron por el proyecto. “Comenzamos con la fresa y ahora estamos probando con otros cultivos. Está funcionando muy bien, pero es difícil lograr un buen ratio de rentabilidad en el caso de las fresas donde el envasado es un arte. Los trabajadores del campo recolectan y envasan y la máquina no, hace solo una cosa”, afirma Juan Bravo, cofundador de Agrobot. Todo lo aprendido con las fresas lo están poniendo en práctica para otros cultivos. “Se está produciendo una revolución bestial en la agricultura motivada sobre todo por la IA”, indica.

Hay interés porque la agricultura es un dominio importante y mueve mucho dinero”, recuerda José Ángel Olivas. Señala también que hay que diferenciar el trabajo de investigación que se está realizando, muy puntero y beneficioso, pero a su vez “hay que acercarse a la gente que trabaja en el campo para mejorar las técnicas y lograr cosas mejores”. Espera que el interés por la IA en el sector siga en aumento, sobre todo por la importancia que tiene la accesibilidad de los datos meteorológicos. “Todo lo que se pueda adelantar de las previsiones es crítico porque va unido con ventas”, puntualiza. Cree que estamos en un momento esencial para apostar en la

IA pero “hacen falta verdaderos profesionales, es imprescindible una formación más profunda en lo que es la IA”.

“La robótica y la IA han abierto nuevas posibilidades, pueden ayudar en diferentes pasos de la cadena agroalimentaria. Nos ayudan a predecir el rendimiento de los cultivos para saber qué plantar y cuándo, o predecir las propiedades del suelo, proteger los cultivos...”, resalta Ander Ansuategui, investigador del centro tecnológico y de investigación Tekniker. Este centro ha participado en un proyecto europeo con otras empresas y el prototipo desarrollado se ha utilizado en el cultivo del tomate, pero se puede aplicar a otros. Para este investigador

una de las ventajas de robotizar el sector agrícola es el de hacer el trabajo de campo más atractivo para las nuevas generaciones.

Falta de mano de obra

La esperada falta de mano de obra en la agricultura en los próximos años plantea un verdadero reto al sector. En este escenario, el uso de la robótica junto a la IA en el campo es una necesidad y poco a poco van apareciendo startups que trabajan en prototipos para dar respuesta a este desafío. “Va a haber una hecatombe de falta de humanos en la agricultura. Se está viendo venir, pero parece que no tomamos las medidas adecuadas para acelerar la automatización en el

sector agrícola”, afirma Marius Robles, cofundador de Food By Robots. “Ya se trabaja con prototipos en la supervisión y selección de bananas, recolección de fresas, en las viñas, en la eliminación de malas hierbas...Ya se pueden solucionar varias cosas”, añade. Tal y como refiere este consultor, en los últimos años, el número de proyectos y patentes relacionados con la robótica se ha multiplicado por cinco. “El control de las sequías y de las plagas, encontrar la eficiencia de los regadíos, la explotación intensiva de los campos de cultivo, la posibilidad de trabajar durante 24 horas, la falta de mano de obra y, en definitiva, buscar la eficiencia del modelo productivo agrícola están requiriendo identificar alternativas. Eso pasa en muchos casos por la robótica”, puntualiza. Y en algunos países se encuentran granjas automatizadas, robots recolectores (como Root AI), cosechadora robótica de Abundant Robotics o la nueva generación de robots que están reemplazando a los tractores. En su opinión, “España debería ser pionera en los próximos cinco años en este campo, desde un brazo robot, drones, robots...hace falta tener un plan estratégico para que esto sea una realidad. Debe ir en paralelo el proyecto político e industrial y que los fabricantes de robots quieran integrarse en este sentido”. Espera que en dos años vivamos un salto significativo en la aplicación de la robótica a la agricultura, pero para ello “es necesario una amplia sensibilización, comunicación y análisis de todas las perspectivas que va a comportar este cambio. Teniendo en cuenta que el principal factor es que no hay humanos, es un argumento convincente”.

“En la agricultura cada vez se quiere trabajar menos en campo,



**Ander Ansuategui:
“La robótica y la IA
pueden ayudar en
diferentes pasos de
la cadena agroali-
mentaria. Nos ayudan
a predecir el ren-
dimiento de los cul-
tivos para saber qué
plantar y cuándo”**

cuesta más encontrar profesionales, que sean del oficio y la gente joven tampoco quiere”, resalta Fran García, miembro del Grupo de Trabajo de Agricultura 4.0 del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Cataluña. “Al final de alguna forma tendremos que enseñar a las máquinas para que puedan hacerlo”, añade. Este organismo forma parte de una comisión intercolegial de industria 4.0 donde la industria automovilística es un ejemplo de todo lo que se puede llegar a hacer gracias a la transformación digital. “La IA es una pata de la digitalización.

En base a nuestro diagnóstico lo que vemos es que actualmente en el sector agrícola existe mucha oferta, la tecnología ya está, pero falta adaptarla y desarrollarla. Hay un decalaje entre el ritmo de desarrollo y la adopción. No estamos aprovechando ni el 50% del potencial que existe en el mercado”, indica García. Recuerda también que dentro de la agricultura debemos separar la parte de logística, donde es más fácil de estandarizar los procesos, pero “la parte productiva es más difícil de modelizar”.

Factor económico

Antonio Barrientos, del Centro de Automática y Robótica de la Universidad Politécnica de Madrid, señala el factor económico como uno de los problemas para la entrada de los robots en el campo. “Según qué países, puede ser difícil rentabilizar la inversión en un sistema automatizado en general y robotizado en particular frente al coste de la mano de obra”, explica el experto. Por otro lado, si bien en agricultura intensiva la inversión de robotizar puede resultar ventajosa, en pequeñas explotaciones, con cultivos más diversificados la robo-

Fede, el primer atomizador inteligente y conectado

Pulverizadores Fede cuenta con el primer atomizador inteligente y conectado. Con el Smartomizador, los técnicos de las explotaciones agrícolas pueden confeccionar la orden de trabajo con todos los parámetros del tratamiento desde la plataforma digital y enviarla directamente al atomizador para que se autorregule. Este equipo es inteligente porque, en función de la masa vegetal, sugiere la dosis y el volumen de aire adecuados, que el técnico puede ajustar bajo su criterio profesional en respuesta a otros factores tomados en consideración. Esto se traduce en aproximadamente un 48% de reducción de la deriva, según los ensayos realizados por el IVIA (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias) y la UMA-UPC (Unidad de Mecanización Agraria de la Universitat Politècnica de Catalunya). La importante reducción es posible porque el tratamiento está focalizado en el cultivo en función de sus características, minimizando así su pérdida en el medio ambiente.

La pulverización supone el 30%



de los costes de producción en los cultivos especiales y de ella depende directamente la calidad de la cosecha y su venta en el mercado. Con el actual estado de la técnica, aproximadamente el 80% del fracaso en un tratamiento es consecuencia del uso incorrecto del atomizador, en este sentido el Smartomizador se presenta como la solución a este problema compartido por todas las plantaciones agrarias. El Smartomizador permite una conexión directa entre el técnico, el equipo y el operario, teniendo en todo momento información sobre la aplicación a tiempo real. Una vez finalizado el tratamiento, todos los datos están disponibles en la plata-

forma digital para que el técnico pueda visualizar al detalle sobre el mapa todas las zonas tratadas y conocer las incidencias registradas. Esta información dota de gran poder a las empresas agrícolas ya que pueden corregir los tratamientos aplicando de nuevo únicamente en las zonas que lo requieran.

Esta empresa de Cheste (Valencia), ha invertido en proyectos de I+D+i cuatro millones de euros de los cuales 2,9 millones han sido de subvenciones europeas. La compañía tiene aprobadas inversiones hasta 2030 por cinco millones. Fede destina el 12% de su facturación anual a I+D, lo que supuso el año pasado unos 660 mil euros.

tización, “si bien posible, es más compleja y por ello menos rentable”, añade. En cuanto a aspectos más propios de la investigación, recuerda que aún hay camino por recorrer en la interpretación de la información y la toma de decisiones, “por ejemplo para identificar las necesidades fitosanitarias del cultivo, incluso planta a planta en el caso de horticultura”. Antonio Barrientos cree que en agricultura de exteriores la robotización puede cubrir buena parte de las tareas mecanizadas. En la

producción de cereal, por ejemplo, “las tareas de preparación de

En agricultura de exteriores la robotización puede cubrir buena parte de las tareas mecanizadas. Por ejemplo, en la producción de cereal

terreno, siembra, crecimiento del cultivo y cosechado, la maquinaria convencional, tanto en lo que se refiere a vehículos como a los aperos, pueden ser robotizada, dotándola de capacidad de medir, planificar y actuar con precisión sobre el terreno”, indica. Se pueden abordar así tareas de plantación, localización y eliminación selectiva de maleza, aplicación con la dosificación individualizada de fitosanitarios, cosechado con medida en línea de la producción. “En este ámbi-



to los robots agrícolas están en un grado de madurez muy elevado. Además, los rápidos avances obtenidos con la robótica aérea en la última década (los popularmente conocidos como “drones”) facilita muchas tareas tanto con su intervención en

solitario como en combinación con robots que actúan sobre el terreno”, puntualiza. Pero en la recolección de frutos, tanto en horticultura como en frutales, es una tarea más compleja pues precisa de localizar el fruto a recoger, llegar a ellos sin dañar

al resto de la planta y separarle de esta sin causar daños ni al fruto recolectado ni al resto. “Es una tarea compleja, sobre la que se han realizado mucho esfuerzo de investigación y desarrollo, pero aún no está suficientemente resuelta”, matiza. ■

PUB

TRADUÇÃO

TRADUÇÃO

TRADUCCIÓN

PROCESAL

Informe

ORÇAMENTO

Presupuesto

Relatório

Informe

TESTIGO

TESTEMUNHA

Qualidade

Calidad

vacaciones

Bienes Gananciales

Alienação

ENAJENACIÓN

LUCRO

BENEFICIO

ORÇAMENTO

Presupuesto

Relatório

Informe

vacaciones

FÉRIAS

vacaciones

Registo criminal

CERTIFICADO DE

PENALES

BENS ADQUIRIDOS

Bienes Gananciales

Alienação

ENAJENACIÓN



SERVIÇO DE TRADUÇÃO CERTIFICADA E INTÉRPRETE
 SERVICIO DE TRADUCCIÓN CERTIFICADA E INTÉRPRETE
 Avenida Marquês de Tomar, nº 2, 7º andar - 1050-155 LISBOA
 Telefone 213509310 Fax 213526333
 jniето@ccile.org; smarques@ccile.org