

FEBRERO 2023

Agrifocus:

La gestión hídrica
en la era digital

AgroBankTech

Digital INNOvation



AgroBank

INNSOMNIA
Innovators that dream



Este informe ha sido financiado con cargo al convenio de colaboración MAPA-CAIXABANK. Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no representan necesariamente la posición oficial del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

La gestión hídrica en la era digital

01

Resumen ejecutivo Pág. 04

02

De la agricultura de regadío a la agricultura inteligente Pág. 08

03

Soluciones tecnológicas para gestionar el estrés hídrico del campo Pág. 15

04

Conclusiones generales Pág. 20

05

Bibliografía Pág. 21

01

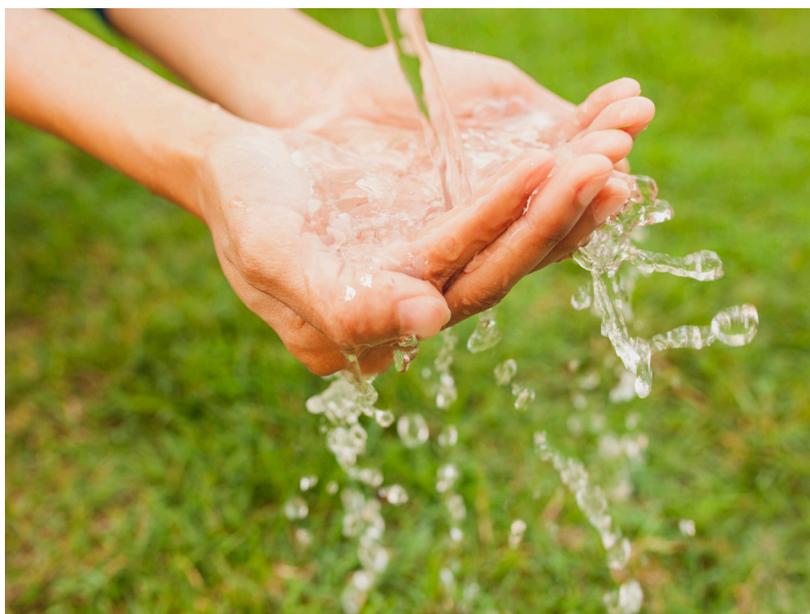
Resumen ejecutivo

El agua es un recurso básico e imprescindible para el ser humano y para la naturaleza, cuyos ciclos de vida y procesos se están viendo notablemente afectados como consecuencia de los impactos que ya está produciendo el cambio climático. Entre ellos: **incremento global de la temperatura del agua, fenómenos meteorológicos extremos, subida del nivel del mar, sequías persistentes o proliferación de gérmenes patógenos**. Un escenario que podría agravarse a lo largo de los próximos años si no se aplica una política de sostenibilidad común para asegurar una mejor gestión del agua, tal y como marca el **Objetivo 6 de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (Acceso a agua potable y saneamiento)**.

El aumento mundial de la población, la escasez de agua y la pérdida de la biodiversidad están agravando el deterioro de los recursos hídricos y por ende, la desigualdad social. Según los últimos datos publicados por la ONU, **2.200 millones de personas están privadas de agua potable y de ellas, 771 millo-**

nes tienen que desplazarse a 30 minutos de sus casas para tener acceso. Una situación que podría empeorar en los próximos años, tal y como refleja la Organización Mundial de la Salud y Unicef en su último informe. En él se evalúa la gestión sostenible del agua y su saneamiento desde el año 2000 hasta el 2020 para indicar que, si se mantienen las tendencias actuales, antes de 2030 solo un 81% de la población mundial tendrá acceso a agua potable en su hogar dejando atrás a 1.600 millones de personas. Además, solo un 67 % dispondrá de servicios adecuados y solo un 78 % contará con instalaciones básicas para lavarse las manos (1.900 millones no tendrán acceso).

“Antes de 2030 solo un 81 % de la población mundial tendrá acceso a agua potable en su hogar dejando atrás a 1.600 millones de personas”.



La entidad también estima que **para 2040 la demanda mundial de agua podría aumentar en más del 50 %**, lo que reduciría aún más su disponibilidad en zonas que ya sufren “estrés hídrico” como América Latina o África. Es precisamente en la parte subsahariana del país donde se registra el índice de progreso más lento del mundo, con solo un 54 % de la población con acceso a agua potable segura. Esta escasez de agua mundial, provocada por el aumento de las sequías,



el uso intensivo del agua y la contaminación ambiental tendría una consecuencia directa en el PIB mundial, dado que **el crecimiento económico de algunas regiones podría disminuir hasta un 6 % del PIB en 2050** con la agricultura como el sector más afectado.

Para revertir esta situación, que está afectando de forma directa a la población más vulnerable y también a la actividad agrícola mundial (sector que consume el 70 % de las reservas de agua dulce), pesquera, ganadera e industrial, es fundamental lograr una gestión

eficiente de este recurso, así como **aumentar las inversiones destinadas a mejorar su reciclaje y saneamiento mediante la adaptación de las infraestructuras existentes, la incorporación de nueva tecnología y la construcción de nuevos centros de tratamiento** que reduzcan también el desperdicio hídrico y el vertido de residuos. Un diagnóstico del que no escapa España, que ocupa el octavo puesto en la clasificación mundial de países con mayor huella hídrica (tanto en producción como consumo) y el segundo a escala europea (datos de Water Footprint Network).

“El aumento de las sequías, el uso intensivo del agua y la contaminación ambiental tendría una consecuencia directa en el PIB mundial, dado que el crecimiento económico de algunas regiones podría disminuir hasta un 6 %”.

Para que la escasez de agua afecte a menos personas y poder garantizar su accesibilidad frente a la contaminación, la desertificación del suelo, la degradación de las cuencas hidrográficas, la emisión de sustancias químicas y el calentamiento global, que **podría complicar el abastecimiento de agua en la UE de 2070 hasta afectar a 44 millones de personas (un 35 % de la superficie terrestre podrá sufrir estrés hídrico)**, hay que poner la gestión del agua en el centro de las políticas medioambientales, sociales y económicas.

En esa línea ha trabajado la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP27), que durante la cumbre celebrada en Egipto durante el mes de noviembre de 2022 puso el acceso justo del agua en el centro de la agenda climática con la iniciativa Acción para la Adaptación y Resiliencia del Agua (AWARE). El objetivo global de este programa es intercambiar conocimientos y fomentar la acción práctica para desarrollar sistemas de gestión adaptativa con los que se pueda gestionar de forma conjunta y anticipada los riesgos, las carencias y los desastres relacionados con el agua. Para lograrlo, hay que **intensificar las inversiones globales en reciclaje, reutili-**

“La agricultura de regadío representa el 20 % del total de la superficie cultivada del mundo con un 40 % de la producción total de los alimentos”.

zación y desalinización de agua y acelerar el desarrollo de soluciones avanzadas ligadas a la sostenibilidad y al saneamiento del agua. Es aquí donde juega un importante papel la digitalización de la gestión del agua a través de las nuevas tecnologías de la información ligadas a la automatización de procesos, el análisis de datos, el big data o la tecnología 5G. Especialmente en la agricultura de regadío, que representa el 20 % del total de la superficie cultivada con un 40 % de la producción total de los alimentos de todo el mundo.

Por estas y otras razones, el objeto de este informe es mostrar el impacto positivo de las nuevas tecnologías en el control y gestión del agua dentro del sector agroalimentario. En este 2023, la agrotecnología ha conocido nuevos avances y desarrollos para mejorar la eficiencia de los negocios y para aumentar la productividad con la sostenibilidad como eje transversal y objetivo final que pueden resumirse en 3 frentes:

1. Automatización de procesos para aumentar la productividad.
2. Biotecnología para mejorar especies y aumentar la calidad y seguridad alimentaria.
3. Conectividad y análisis inteligente para tomar las mejores con un objetivo claro: evolucionar hacia un sector preciso, optimizado, científico, sostenible y plenamente competitivo.



En ese marco cabe destacar cómo soluciones tecnológicas ligadas a la automatización, el big data, la tecnología 5G o el Internet de las cosas (IoT) pueden mejorar la gestión del agua de forma inteligente y sostenible para reducir la huella hídrica, entre otras cosas por el uso de sistemas de riego conectado y la gestión de recursos naturales del entorno. Esta tendencia podría ahorrar hasta el 20 % de agua, además de mejorar la rentabilidad de los campos y la eficiencia hídrica.

En resumen, se trata de **revalorizar la gestión del agua desde el punto de vista social, medioambiental y económico para asegurar su acceso y calidad**, a la vez que se garantiza un saneamiento global en concordancia con el desarrollo sostenible y la seguridad hídrica. Un asunto clave para la producción agrícola

“El big data, la tecnología 5G o el Internet de las cosas (IoT) podrían ahorrar hasta el 20 % de recursos hídricos en el sector agroalimentario”.

la y alimentaria, que solo en España utiliza el 80 % de los recursos hídricos del país y cuyas técnicas se están digitalizando a buen ritmo para mejorar su eficiencia y rendimiento productivo. Especialmente en el **control y depuración de aguas, el regadío, el tratamiento de residuos, el reciclaje de recursos, el mantenimiento o el estado de los cultivos.**



02

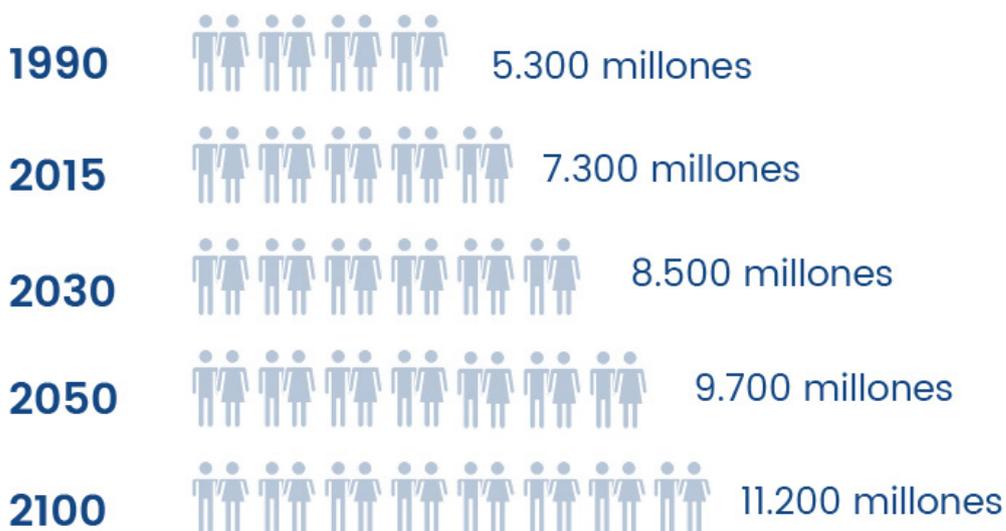
De la agricultura de regadío a la agricultura inteligente

La agricultura se enfrenta a **grandes retos en lo que a cultivo y distribución de productos se refiere**, lo que va a propiciar un cambio en el modelo de gestión hídrica. Si atendemos a los pronósticos sobre el aumento de la población mundial de la FAO, se estima que **para 2030 la población mundial llegue a los 8.500 millones de personas y siga creciendo en 2050**, donde los últimos estudios del organismo fijan dicho aumento en 9.700 millones de personas.

Si trasladamos este aumento de la población a la actividad agraria nos encontramos con que dicho sector deberá **incrementar su ac-**



Población mundial proyectada hasta 2.100



Fuente: Previsión de 2015 de la publicación World Population Prospects (Perspectivas demográficas mundiales)

tividad hasta en un 70 % respecto a la situación actual. Unas cifras que si se aplican a la superficie de tierras cultivables a nivel mundial sería de unos 70 millones de hectáreas, sobre todo en los países en desarrollo tales como el África subsahariana y América Latina. Además, **la superficie de las tierras en las que se incluirían infraestructuras de riego aumentaría hasta un 11 %, llegando así a los 32 millones de hectáreas.** Un dato que va a más en la agricultura de regadío, que se incrementaría hasta en un 17 %.

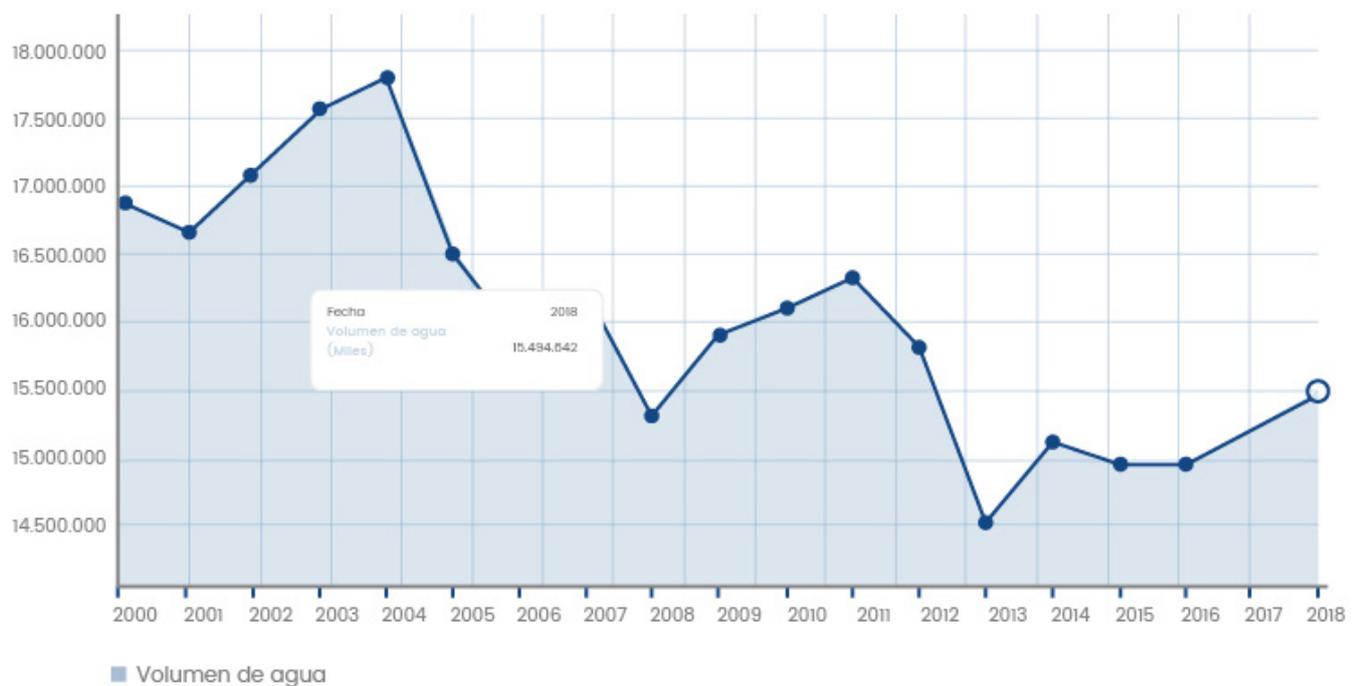
Este aumento de la población mundial afectaría especialmente a España, donde la agricultura de regadío alcanza 3.771.107

hectáreas en 2022, un 2,75 % menos que 2021 (3.877.901 ha) y un 1,56 % que 2020 (3.831.181 ha) según la [Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos en España \(ESYRCE\) 2022](#).

Ante la creciente demanda de alimentos y la limitación de los recursos hídricos, consecuencia directa entre otros factores por el cambio climático y la desertificación mundial (el número y la duración de las sequías ha aumentado un 29 % respecto al año 2000) cabe plantear alternativas en la gestión y uso del agua para asegurar el rendimiento de los cultivos, así como su rentabilidad con **las nuevas tecnologías como aliado.**

Volumen de agua de riego usado en el sector agrario en España

Metros cúbicos (Miles)



Fuente: INE, www.epdata.es

Del mismo modo, el MAPA a través de su política de regadíos, contribuirá a la incorporación de estas soluciones tecnológicas en las inversiones en infraestructuras de modernización de regadíos, que gracias a los fondos Next Generation, fondo FEADER e inversiones tradicionales estatales, acometerá obra por valor de 2.130 M € para los próximos años. A esto habría que añadir el esfuerzo del MAPA en materia de gestión eficiente del agua llevado a cabo en el CENTER con sus desarrollos en I+D+i y con la extensión de la red SiAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío).



La agricultura de regadío en España en datos

- La superficie regada en España alcanzó 3.831.181 hectáreas en 2020 y se mantuvo prácticamente estable, con un incremento del 0,06 % respecto a 2019 (3.828.747 ha) y un aumento del 1,5 % en relación a 2018 (3.774.286 ha).
- Los riegos más eficientes suponen cerca del 77 % de la superficie de riego, con 2.943.088 ha, de los que 2.058.322 ha se corresponden al sistema de riego localizado y 884.766 ha al grupo constituido por aspersión y automotriz.
- Las comunidades que presentan mayor superficie de regadío total son Región de Murcia, Andalucía y Comunidad Valenciana.
- El sistema que más ha crecido en los últimos años ha sido el riego localizado (26,37 %), implantado en 429.617 hectáreas nuevas desde el año 2010.
- El consumo de agua para riego se redujo un 15 % por hectárea en la última década

Perspectivas sobre la desertificación mundial del 2023 al 2050

- Las actuales estimaciones indican que **para 2023 unos 700 millones de personas se desplazarán de sus lugares de origen como consecuencia de las sequías.**
- En 2040 **1 de cada 4 niños vivirá en áreas con escasez de agua extrema.**
- En 2050, **tres cuartas partes de la población mundial se verá afectada por la sequía y 5.700 millones de personas vivirán en áreas de escasez de agua durante al menos un mes al año.**

En este contexto de **sequía global, que ya afecta al 15% de la superficie terrestre y al 17% de la población europea** (según el último estudio de la ONU '[Drought in numbers](#)'), la transformación digital de los procesos en la gestión del agua o de la actividad agrícola pueden ayudar a mejorar el almacenamiento, la distribución y la seguridad hídrica, del mismo modo que reforzará la conservación y la recuperación de los ecosistemas fomentando el ahorro de agua. Así ocurre con los sensores en tierra, los drones, los contadores digitales, los sistemas de teledetección o telecontrol, la



tecnología deep tech, las sondas de humedad o los softwares de consumo.

Estas soluciones avanzadas ligadas a la **automatización de procesos y al intercambio de datos en tiempo real permiten que tanto productores como consumidores puedan conocer** y regular su uso y lograr una gestión sostenible del agua para fortalecer la economía circular (reutilización de aguas residuales), reducir la pobreza hídrica y mejorar la calidad y seguridad de este recurso natural.

Las ventajas de la transformación digital son muchas y los beneficios para las empresas agroalimentarias múltiples: desde un **aumento en los ingresos y la rentabilidad, a una**



mejor experiencia de cliente pasando por la reducción de costes y una eficiencia mayor en el control de la huella hídrica. Algo especialmente útil en la agricultura española, que representa el 22,9 % de todos los cultivos de la superficie regada y cuya sostenibilidad puede mejorarse con el uso de tecnología.

Algo especialmente útil en la agricultura española, que representa el 22,9 % de todos los cultivos de la superficie regada y cuya sostenibilidad puede mejorarse con el uso de tecnología. Ese es el objetivo también del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) cuya política de regadío sostenible prevé modernizar 750.000 hectáreas para reducir un 10 % el consumo de agua con actuaciones de modernización orientadas a reducir el consumo de agua y energía, mediante la instalación de nuevas tecnologías digitales y de ahorro energético. Destaca el ambicioso plan de inversiones de regadíos que va a poner en marcha el ministerio, en colaboración con SEIASA y las Comunidades de Regantes, al que se van a destinar más de 2.130 millones de euros hasta el año 2027, con diferentes fuentes de financiación público-privada (Plan de Recuperación, Plan Estratégico de la PAC, fondos propios del ministerio y aportaciones de las Comunidades de Regantes). Algunas de las actuaciones que se van a desarrollar con este plan de inversiones incluyen la automatización de la gestión del riego, con sistemas de telecontrol, la implementación de sensores, la instalación de placas fotovoltaicas, la utilización de fuentes de agua no convencionales para el regadío, principalmente

“España lidera la primera posición europea en tecnología agroalimentaria con 757 compañías agrotech que desarrollan soluciones tecnológicas avanzadas para el sector”.



aguas regeneradas, o la mejora del control y gestión del riego a través de plataformas digitales de gestión integrales. Además, el Ministerio gestiona desde hace más de dos décadas el sistema de información agroclimática para el regadío (SiAR), que proporciona de manera gratuita datos agroclimáticos para los regantes. Este sistema permite realizar un cálculo estimado sobre las demandas hídricas de sus cultivos, con el objetivo de optimizar el uso del agua y de otros insumos en sus cultivos. El sistema SiAR se compone actualmente de 518 estaciones meteorológicas y presenta una cobertura que cubre el 90 % de la superficie de regadío total en España (3,8 millones de hectáreas).

Todo ello va en línea con la transición digital agroalimentaria que promueve el MAPA en su [Estrategia de Digitalización del Sector Agroalimentario](#), entre cuyos objetivos específicos destaca reducir la brecha digital, fomentar el uso de datos e impulsar el desarrollo empresarial y los nuevos modelos de negocio.

En esa transición de la agricultura de regadío a la agricultura digital o inteligente destacan tecnologías como la inteligencia artificial, el Big Data o la red 5G. Con ellas se puede op-

timizar el riego de un cultivo a través de algoritmos automáticos o datos predictivos, así como medir el caudal y la presión del agua en un determinado cultivo. Entre las principales diferencias que existen entre la agricultura tradicional frente a la agricultura inteligente cabe destacar que con esta última se pueden:

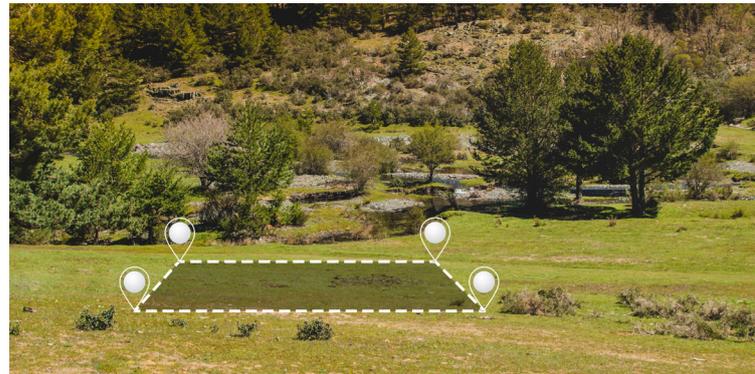
1. **Controlar, centralizar y monitorizar acciones como el riego o el trabajo de campo**, lo que a su vez permite optimizar recursos hídricos y humanos para fomentar una agricultura de base sostenible.
2. **Minimizar pérdidas y fugas de agua en los cultivos** a través de sensores y métricas en tiempo real con los que analizar y vigilar el estado del suelo.
3. **Reducir la huella hídrica y las emisiones de carbono** mediante la automatización de los procesos de riego y los recursos utilizados en cada cultivo.
4. **Mejorar el rendimiento y eficiencia de los cultivos mediante el análisis concreto de datos** e informes sobre la red hídrica o los fertilizantes usados.



Algunos casos de éxito

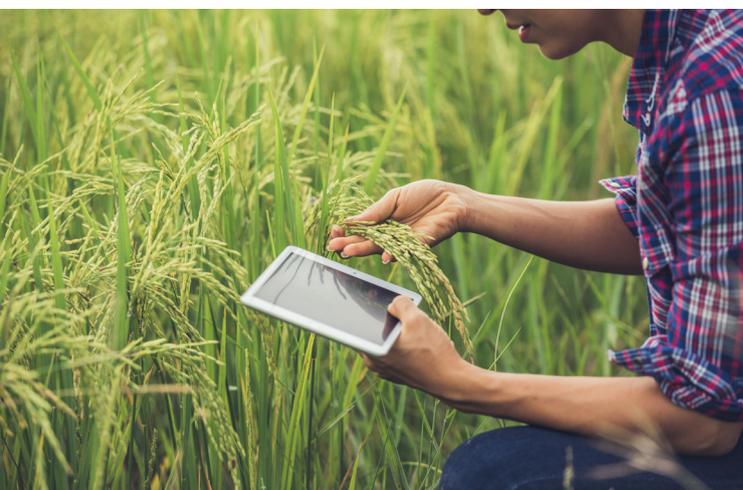
Esas son las directrices que siguen algunas de las soluciones más avanzadas del sector agrotech. Es el caso de la startup **Kilmo**, que desarrollado un sistema con Big Data para optimizar el agua en el campo mediante información meteorológica y satelital con la que ya **han logrado monitorizar hasta 150.000 hectáreas en Latinoamérica**. A través de esta herramienta se puede visualizar el estado hídrico de los cultivos, optimizar el uso del agua y ajustar los tiempos de riego según el balance hídrico que realiza cada plantación. Los datos meteorológicos que aporta cada estación climática cercana al campo permiten determinar la evapotranspiración potencial (ET_o) de cada sector a través del intercambio que se produce con imágenes NDVI (Índice de vegetación de diferencia normalizada) con los que trabaja el programa y con los que se puede determinar cómo y cuándo regar.

El riego inteligente, es decir, aquel que usa la tecnología de la información y comunicación (TIC) para automatizar el uso del agua o energía en los cultivos, es lo que también promueve **GoAigua Agriculture**, un sistema de riego inteligente que permite controlar las infraestructuras, el soporte comercial y los trabajos del campo mediante la tecnología Big Data y la analítica avanzada de datos, lo que a su vez



permite centralizar del riego agrícola a través de la programación del riego y bombeo desde el centro de control, el análisis del estado hídrico del suelo y optimización del consumo hídrico, la gestión de red de contadores, dispositivos y comunicaciones, las alarmas al usuario, el diseño y control de los datos en tiempo real y la gestión de la eficiencia hidráulica en la red de distribución y en los puntos de suministro. Todas estas acciones permiten mejorar la toma de decisiones, así como detectar de forma temprana las fugas y consumos óptimos del agua.

Otra de las soluciones relacionadas con el riego inteligente es la que propone **AQUA4D®**, un innovador sistema de riego con el que se puede optimizar el uso del agua en los cultivos, así como mejorar la salinidad del suelo o la retención hídrica en los cultivos. Esta tecnología permite ahorrar un 25 % de agua, así como aumentar un 20 % el rendimiento de los cultivos y reducir notablemente la cristalización de los minerales. Unos resultados que se logran a través de las señales electromagnéticas pre-programadas que genera su dispositivo y que posteriormente sus unidades de tratamiento transmiten señales en el agua. Esto a su vez mejora la penetración del agua en los poros del suelo, reduce la utilización de los fertilizantes, así como la absorción de minerales. Se trata de una solución que promueve la gestión sostenible del agua porque permite un ahorro medio del 25 %, así como un 25 menos de agua en el suelo.



03

Soluciones tecnológicas para gestionar el estrés hídrico del campo

El estrés hídrico (cuando la demanda de agua es superior a la cantidad de agua disponible) supone ya un problema de dimensiones globales que urge abordar a través de programas y herramientas sostenibles que permitan reducir las desigualdades hídricas y promover sistemas agroalimentarios más igualitarios, resilientes y saludables. Ese es uno de los objetivos fijados en la Agenda 2030 de la ONU, concretamente el Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.



Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

Dentro de ese mismo apartado cabe destacar las seis metas que se plantean, especialmente la número 4, donde se aborda la problemática del estrés hídrico a nivel mundial:

- 6.1: De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.
- 6.2: De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.
- 6.3: De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.
- 6.4: De aquí a 2030, aumentar considerablemente la eficiencia en el uso de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y redu-

cir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.

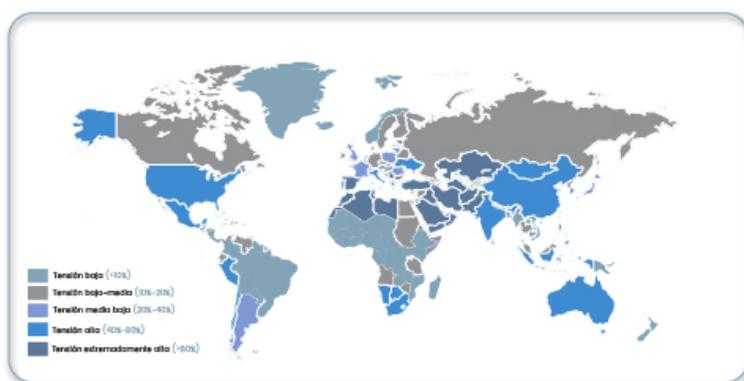
- 6.5: De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.
- 6.6: De aquí a 2030, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.

Atendiendo a los datos registrados por la propia ONU, el estrés hídrico registrado a nivel mundial se encuentra en un nivel seguro (18,6 %), aunque en zonas como en Asia meridional o central este indicador era notablemente más alto (del 76,5 al 80,3 %). Cabe señalar que, aunque este dato se mantenga estable, el nivel de estrés hídrico mundial aumentó en 0,3

puntos entre el 2015 y el 2019. Especialmente en Asia occidental y África septentrional, donde esa cifra llegó hasta los 12,7 puntos.

Esa tendencia ha encendido las alarmas de la FAO, que en su último informe sobre **'Progresos en el nivel de estrés hídrico'**, reflejó los primeros efectos de ese aumento del estrés hídrico para constatar que el 10 % de la población mundial vive en países con un estrés hídrico elevado o crítico con cada vez menos recursos o vías de acceso para el consumo y uso de agua potable. Una situación que se agravará de aquí a 2040, según ha registrado el *World Resources Institute* en uno de sus informes sectoriales sobre el estrés hídrico. Sobre todo en Qatar, Israel, Líbano o Jordania, que ocupan las primeras posiciones del ranking. Dentro de ese listado España también ocupa una preocupante posición y se sitúa en el número 28 de la lista como uno de los países con mayor riesgo de estrés hídrico.

El 10 % de la población mundial vive con alto estrés hídrico



32% cultivos: riesgo estrés mínimo



España: 28 del ranking



70% extracciones: agua dulce a nivel mundial



72% producción de trigo: en áreas extremadamente estresadas



Recursos hídricos en España: se reducirán entre un 3% y 7% hasta 2040

El 32% de los cultivos de regadío a nivel mundial se encuentran bajo riesgo de estrés hídrico extremo.

Entre los países con mayor riesgo de sufrir estrés hídrico se encuentra España, que ocupa el puesto 28 del ranking de estrés hídrico de WRI con un consumo del agua al año de entre el 40-80% de su suministro global.

La demanda mundial de agua se ha más que duplicado desde la década de 1960, y la agricultura representa el 70% de las extracciones de agua dulce a nivel mundial.

Para 2040, la creciente demanda del agua y el estrés hídrico puede provocar que el 72% de la producción de trigo de regadío sea en áreas extremadamente estresadas.

La previsión realizada por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX estima que en España los recursos hídricos disponibles en las diferentes cuencas hidrográficas españolas se reducirán entre un 3% y un 7% hasta 2040.



Si trasladamos ese diagnóstico a la actividad agroalimentaria, que solo en España utiliza el 70-80 % del agua disponible convirtiéndose así en el tercer país de la UE con mayor superficie agrícola, se entenderá que los recursos hídricos del país vayan reduciéndose, sobre todo si los periodos de sequía siguen incrementándose. Una situación que se puede revertir a través del uso de soluciones tecnológicas como la IA, el Big Data, el Internet de las Cosas o la telelectura, con los que se puede ahorrar hasta un 30 % en el consumo de agua del campo.

Es especialmente significativo el avance en eficiencia hídrica y agricultura sostenible que ha permitido la telelectura. Con esta tecnología se puede hacer un seguimiento en remoto del consumo hídrico de un cultivo, además de evitar fugas o pérdidas de agua para que el agricultor conozca con exactitud la distribución hídrica de su plantación y controle el riego con datos en tiempo real sobre el uso y

la distribución del agua en cada parcela. Se produce así una planificación inteligente del agua con métricas exactas y precisas sobre la plantación además de controlar los recursos utilizados en cada equipo de trabajo para evitar el derroche de agua. Esto a su vez permite reducir la huella hídrica, así como las emisiones de CO₂, dado que solo se utilizan los medios necesarios conforme las necesidades reales de un cultivo.

Entre las principales ventajas que aporta esta tecnología al campo destaca:

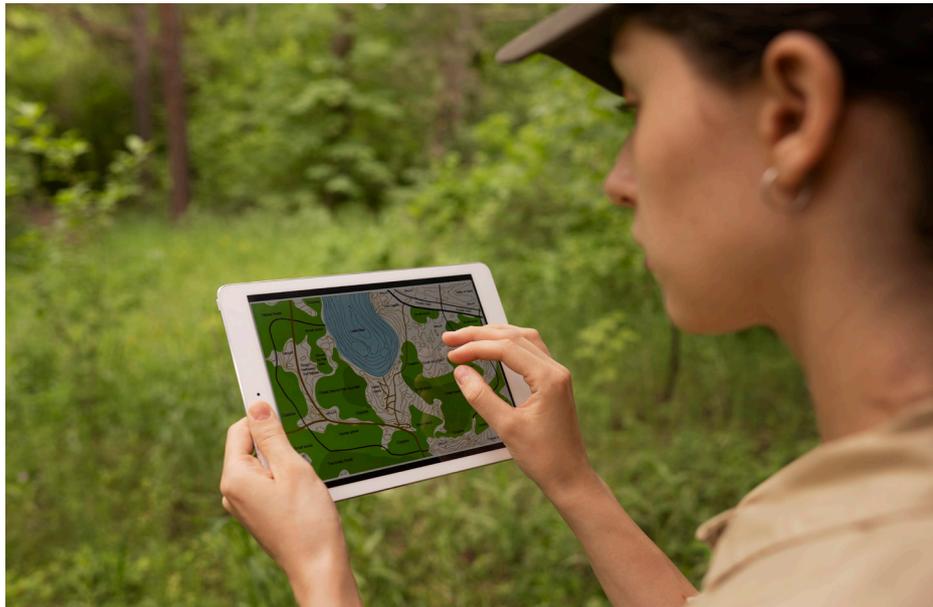
1. Información precisa sobre el caudal real que se emplea en un cultivo.
2. Planificar y evaluar el balance hídrico necesario para un cultivo concreto.
3. Mejorar el ciclo de gestión hídrico y los recursos económicos necesarios para la rentabilidad de un cultivo.

4. Detectar y actuar de forma inmediata ante las fugas o pérdidas de agua en un cultivo.
5. Analizar de forma inmediata los datos e informes sobre el consumo hídrico.

Se trata de una tecnología que favorece la transparencia en la gestión del agua y mejora su uso, entre otras cosas por la eficiencia hídrica que promueve y por el control automático que se puede lograr en cada uno de los cultivos.

Algunos casos de éxito

Una plataforma que une Inteligencia Artificial y Big Data para promover la gestión eficiente del agua y la producción agrícola sostenible. Esos son los ejes sobre los que gira **AGviewer**, la nueva solución tecnológica de AG Analytics que permite **recopilar datos del campo en tiempo real y procesarlos mediante un avanzado algoritmo que a su vez ofrece métricas, informes y datos sobre un cultivo**. De esta forma, el agricultor puede reducir el uso del agua en sus plantaciones (hasta un 50% menos de consumo), conocer la retención de agua de cada planta y anticiparse a



las necesidades de cada cultivo mucho antes de que estas se visibilicen debido a las continuas notificaciones que recibe del sistema.

Así, el profesional de la agricultura recibe de manera asidua: informes, resúmenes o alertas vía email o Whatsapp con las recomendaciones a tener en cuenta para mejorar el rendimiento de cada cultivo, ya sea extensivo, intensivo o frutícola gracias a los datos precisos con los que se trabaja.

La digitalización del ciclo del agua en el sector agrícola avanza con firmeza con soluciones como **GoAigua Agro Twin**, una herramienta tecnológica con la que el agricultor podrá optimizar y hacer un seguimiento automático sobre las horas de riego, el consumo real de un cultivo o las posibles fugas a través de una oficina virtual y aplicación móvil. Con los resultados que se obtienen del algoritmo se podrá monitorizar cada activo, optimizar la distribución del agua, analizar el estado hídrico del suelo o gestionar la red de contadores y comunicaciones desde el centro de control.



Una nueva forma de consumo y distribución hídrica donde los datos en tiempo real que se facilitan (tanto en la red de distribución como en los puntos de suministro) permiten mejorar la eficiencia hidráulica, tanto en la red de distribución como en los puntos de suministro, así como programar el riego de los cultivos o los distintos trabajos del campo.

Otra de las tecnologías más utilizadas por el sector agrícola para mejorar la eficiencia hídrica es el internet de las cosas (IoT por 'internet of things'), que hace referencia a la red colectiva de dispositivos conectados y a la tecnología que facilita la comunicación entre los dispositivos y la red, así como entre los propios dispositivos. Es decir, que el término se emplea para hacer referencia a la interconexión de objetos cotidianos con Internet o entre sí. Con ella está previsto que, en 2050, una plantación media generará 4.000.000 de datos al día frente a los 190.000 datos al día de 2014, servidos por objetos como sensores o drones. En un mundo en el que los datos son el respaldo de la toma de decisiones, es una cifra importante.

Pero los datos pueden ser complejos de tratar y, por ello, la solución pasa por hacer uso de las tecnologías cognitivas que favorezcan la ordenación, la comparación y la comprensión y aumenten la eficiencia. El internet de las cosas abre la posibilidad de optimizar la monitorización de las explotaciones agrícolas o ganaderas a través del uso de objetos o dispositivos 'smart', como sensores inteligentes capaces de medir diferentes parámetros en los cultivos o animales, facilitando la toma de todo tipo de decisiones de gestión.

Esto es así porque las tecnologías de internet de las cosas y la inteligencia artificial ayudan a los agricultores a obtener y analizar datos en tiempo real. Así, se pueden medir y observar variables como el clima, la temperatura, la humedad o los precios de mercado.

El IoT funciona en la parte más física de los datos, como la que se refiere a las mediciones de temperatura, humedad, calidad del suelo, densidad, agua... En concreto, se calcula que el IoT en la agricultura podría llegar a conservar **200.000 millones de litros de agua dulce en el mundo al año** y que toda aquella industria que incorpore esta tecnología podría alcanzar un valor superior a los 12.000 billones de dólares en 2030.

Ventajas de la IOT en la gestión hídrica del sector agroalimentario:

- Incrementa la eficiencia hídrica gracias a la información que ofrece en tiempo real (uso de sensores e infraestructuras de comunicación).
- Permite un control remoto y automatizado sobre la evolución y la eficiencia de un cultivo.
- Aumenta la productividad de los terrenos y permite controlar el impacto de los productos químicos de forma remota.
- Analiza las necesidades reales de cada cultivo para destinar los recursos naturales y humanos necesarios para su productividad.



04

Conclusiones generales

Debido al cambio climático y a la limitación de los recursos naturales que se están aplicando a consecuencia del aumento de la demanda mundial, especialmente en lo que a consumo de agua se refiere (**el uso hídrico ha ido subiendo a un ritmo del 1% desde los años 80 del siglo pasado y se espera un incremento del 30% hasta el 2050**), instituciones y especialmente agentes agroalimentarios deben replantearse el actual modelo para fomentar una agricultura más sostenible y respetuosa con el medio ambiente y los recursos.

De ahí el importante papel que juegan las nuevas tecnologías como la **IA, el Big Data, los softwares de gestión o el blockchain para mejorar el rendimiento y la sostenibilidad de los cultivos adaptando el consumo hídrico a las necesidades de cada plantación**. Muchas de estas soluciones tecnológicas permiten **ahorrar hasta un 30% de agua** y energía en cada cultivo favoreciendo no solo la limitación de la huella hídrica, sino del uso energético que se realiza en cada cultivo y el conocimiento específico que el agricultor tiene sobre sus plantaciones.

Entre las soluciones con mayor adaptación para controlar la gestión del agua en el campo se encuentra el riego inteligente o de precisión. Con él se puede **controlar la huella hídrica y mejorar el rendimiento de los cultivos a**

través del intercambio de datos, los informes de eficiencia, la automatización de procesos y la optimización de los recursos naturales. Ante el gran consumo hídrico que se produce en el sector agrícola (en torno al 70% del agua dulce de la tierra se destina a esta actividad), se deben buscar **nuevas fórmulas de riego y producción agroalimentaria que permitan predecir el estado y evolución de un cultivo,**

los niveles de humedad o la temperatura óptima de un cultivo.

Un escenario donde los modelos predictivos basados en inteligencia artificial o tecnología big data permitirán ejercer un mayor control sobre el consumo de agua en los cultivos mediante la automatización del agua que se usa en cada parcela para cumplir así con el objetivo 6 de los ODS: Agua limpia y Saneamiento.

A su vez, **el control e intercambio de datos y la automatización de procesos**

también mejorará la eficiencia y rendimiento de cada cultivo proporcionando al profesional agroalimentario información concreta en tiempo real. Dicha información la podrá utilizar para analizar y predecir futuras acciones según los datos predictivos y concisos con los que trabajará aumentando así la productividad de cada cultivo o realizando balances de actuación y costes que de forma directa repercutirán en el mantenimiento y conservación de cada plantación y del entorno natural en el que se enmarque.



05

Bibliografía

Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2021: el Valor del Agua

<https://www.unesco.org/reports/wwdr/2021/es/download-report>

FAO. 2018. El futuro de la alimentación y la agricultura: Vías alternativas hacia el 2050.

<https://www.fao.org/global-perspectives-studies/food-agriculture-projections-to-2050/es>

Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos (ESYRCE).

<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadistica-digital/powerbi-esyrce.aspx>

Progresos en el nivel de estrés hídrico 2018 Valores de referencia mundiales para el indicador 6.4.2 de los ODS (UNWATER)

https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2018/12/SDG6_Indicator_Report_642_Progress-on-Level-of-Water-Stress_2018_SPANISH.pdf.pdf

Aqueduct Projected Water Stress Country Rankings

<https://www.wri.org/research/aqueduct-projected-water-stress-country-rankings>

Digital Agriculture: Improving Profitability (Accenture Digital)

http://wise.co.th/wise/References/Digital_Economy/Digital_Agriculture_Accenture.pdf

Upgrading water management: how to turn digital investment into real sustainability gains (DigitalEurope)

<https://www.digitaleurope.org/resources/upgrading-water-management-how-to-turn-digital-investment-into-real-sustainability-gains/>

The value of water: Towards a water-smart society (Water Europe)

https://watereurope.eu/wp-content/uploads/WE-Water-Vision-2023_online.pdf

Sustainable Management of Water Resources in Agriculture (OECD)

<https://www.oecd.org/greengrowth/sustainable-agriculture/49040929.pdf>

FEBRERO 2023

Agrifocus:

La gestión hídrica
en la era digital