

Beneficios principales y obstáculos de la transformación digital en la agricultura

2.2.2



Querido/a estudiante,

En esta lección, descubrirás cómo las tecnologías digitales modernas están transformando la agricultura – no solo en grandes explotaciones, sino también en pequeñas y medianas.

Aprenderás cómo herramientas como sensores, drones, aplicaciones móviles y sistemas inteligentes de riego te ayudan a reducir costos, proteger el medio ambiente y mejorar el cuidado animal. Los pequeños agricultores pueden enfrentar varios obstáculos al implementar estas tecnologías, que requieren soluciones tanto sistémicas como individuales.

Exploraremos ejemplos reales de toda Europa y examinaremos cómo las decisiones basadas en datos conducen a una agricultura más eficiente y sostenible.

Mientras estudias, piensa en cuáles de estas herramientas podrían ayudarte en tu propio contexto agrícola – y cómo incluso un pequeño cambio puede hacer una gran diferencia.



Texto de estudio

El uso de tecnologías digitales en la agricultura puede aportar una serie de ventajas significativas, incluso para los agricultores pequeños y medianos. Los beneficios de la agricultura de precisión se reflejan no solo en el ámbito económico y de rentabilidad, sino también en la protección de la naturaleza, la salud animal y la capacidad de responder rápidamente a las condiciones cambiantes.





La agricultura de precisión marca la diferencia



Enfoque tradicional



Pulverización uniforme sobre todo el campo



Programa de riego fijo



Uso excesivo de fertilizantes



Tratamiento tardío de plagas



Residuos químicos en el suelo



Enfoque de agricultura inteligente



Pulverización dirigida únicamente donde se detecten malezas



Los sensores activan el riego solo cuando es necesario



Microdosificación basada en datos del suelo en tiempo real



Intervención temprana basada en predicciones



Apoya la biodiversidad y un medio ambiente más limpio

Las tecnologías inteligentes reducen costos, aumentan los rendimientos y protegen la naturaleza, con menos recursos y en mejores tiempos.



Co-funded by
the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. The author is solely responsible for this publication (communication) and the Commission accepts no responsibility for any use may be made of the information contained therein. In compliance with the new GDPR framework, please note that the Partnership will only process your personal data in the sole interest and purpose of the project and without any prejudice to your rights.

BENEFICIO: Eficiencia en la producción

Desde una perspectiva económica, la agricultura digital permite reducir costes y aumentar la eficiencia. La automatización y la gestión precisa de los insumos permiten ahorrar en la compra de fertilizantes, productos químicos y combustibles. Uno de los beneficios clave es, por tanto, el ahorro de insumos y una mayor consideración por el medio ambiente. La clave para aumentar el rendimiento es el equilibrio: conocer el suelo, responder al clima, seleccionar insumos de calidad y monitorear el cultivo durante toda la temporada.

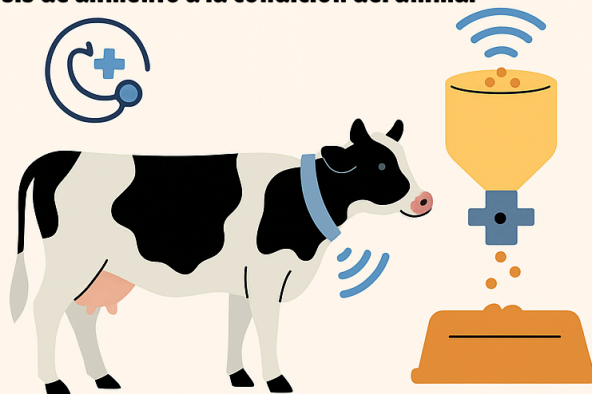
BENEFICIO: Salud y bienestar animal

Salud y bienestar animal

Los sensores pueden detectar signos tempranos de enfermedad

Mejorar el bienestar general mediante herramientas digitales

Los sistemas de alimentación automática adaptan la dosis de alimento a la condición del animal



BENEFICIO: Mayor confianza del cliente

El uso creciente de tecnologías digitales en la agricultura contribuye a una mayor confianza del cliente, especialmente gracias a la transparencia y a una mejor trazabilidad del origen de los alimentos. Los consumidores valoran hoy más que nunca la información sobre el origen de las materias primas, el método de cultivo o la huella ecológica de un producto. Los agricultores que utilizan herramientas digitales como [Agdata.cz](#) o [CleverFarm](#) pueden proporcionar fácilmente a los clientes datos sobre sus métodos de cultivo, por ejemplo: cuándo se sembró el cultivo, con qué se fertilizó o cuánta agua consumió.



BENEFICIO: Mejores condiciones de trabajo

Las tecnologías modernas también reducen el tiempo necesario para realizar las distintas tareas y facilitan el trabajo de los agricultores y sus empleados. Por ejemplo, los sistemas de riego automático controlados por sensores pueden iniciar y detener el riego de forma autónoma, sin necesidad de intervención humana, lo que ahorra tiempo y aumenta la productividad.



BENEFICIO: Enfoques ecológicos y sostenibles en la agricultura de precisión

La agricultura moderna se centra cada vez más en la ecología y la sostenibilidad, y las tecnologías digitales permiten que estos principios sean realmente funcionales incluso en explotaciones pequeñas. La agricultura de precisión te permite ahorrar insumos, proteger el paisaje y no perder rendimiento. Hoy en día, las fincas ecológicas utilizan sensores que determinan exactamente dónde intervenir, y dónde no. Esto permite reducir o incluso sustituir completamente la aplicación de productos químicos.

Por ejemplo, los drones con cámaras pueden detectar la presencia de plagas o enfermedades y permitir la aplicación dirigida de pesticidas solo en las zonas afectadas. Esto reduce el consumo de productos químicos hasta en un 80% (Comisión Europea, 2022).

El riego por goteo controlado por sensores, que monitorea la humedad del suelo y solo activa el riego cuando es realmente necesario, también tiene un gran potencial. Las fincas reportan un ahorro de agua del 35-50% en comparación con los métodos convencionales (CleverFarm, 2023).

Del mismo modo, la microdosificación de fertilizantes mediante aplicaciones variables permite suministrar exactamente lo que las plantas necesitan —y solo donde lo necesitan—. Esto reduce el estrés del suelo y el riesgo de lixiviación de nutrientes al entorno.

La navegación por satélite y la planificación de rutas ayudan a reducir los recorridos innecesarios en el campo, lo que se traduce en un menor consumo de diésel y en la reducción de emisiones de CO₂ (hasta un 15%, según la ESA, 2023).

Por último, el cultivo de cultivos de cobertura (como alfalfa, mostaza o veza) entre cultivos principales favorece la captura de carbono, es decir, la devolución del carbono al suelo. Estos cultivos también protegen el suelo contra la erosión y mejoran su estructura.

Ejemplo de España – UOC "Agrodit" (Ahorro de agua)

Estudiantes españoles de la Universitat Oberta de Catalunya han desarrollado el sistema Agrodit, que monitorea la humedad del suelo con sensores y automatiza el riego por goteo según las condiciones actuales (calibrándose en función de las precipitaciones).

Han logrado ahorrar hasta un 50% de agua en los proyectos, lo cual es crucial en una zona con sequías recurrentes.

➡ **Beneficio ecológico:** ahorro significativo de agua, menor presión sobre los recursos hídricos locales.

Ejemplo de Bulgaria – Estrategia digital y apoyo a los agricultores

Bulgaria está invirtiendo decenas de millones de euros en infraestructura digital rural entre 2021 y 2027, incluyendo WiFi, IoT y sistemas de sensores para los agricultores. Existen laboratorios como NIK Agro Service, que procesan hasta 1.000 muestras por día y apoyan a los agricultores en el monitoreo ecológico del suelo y las plantas.

ONDO: Riego inteligente y control climático para pequeñas explotaciones

La empresa tecnológica búlgara ONDO Solutions es un ejemplo de enfoque innovador hacia una agricultura sostenible mediante herramientas digitales accesibles incluso para los pequeños agricultores. La empresa comenzó como una startup y hoy en día proporciona sistemas automatizados para el riego, la fertilización y el control climático en la agricultura – especialmente en invernaderos, huertos y explotaciones más pequeñas.

Qué ofrece ONDO:

- **Sistemas de riego automatizados:** Los sensores monitorean en tiempo real la humedad del suelo y dosifican el agua con precisión solo donde se necesita.
- **Fertirrigación de precisión:** El sistema combina el riego con la dosificación de fertilizantes según las necesidades del cultivo.
- **Control climático en invernaderos:** Gestión de ventilación, temperatura y humedad en espacios cerrados (incluyendo integración con calefacción y refrigeración).



- **Gestión remota vía la nube:** El agricultor controla todo desde su teléfono móvil o computadora, y el sistema funciona automáticamente según los parámetros establecidos.

Beneficio ecológico:

- **Ahorro de agua de hasta un 30 – 50% gracias al riego preciso y dirigido.**
- **Reducción en el consumo de fertilizantes mediante fertirrigación eficiente.**
- **Menor necesidad de productos químicos porque las plantas están menos estresadas y son más resistentes.**
- **Aumento del rendimiento y calidad de producción con menor impacto ambiental.**

Para pequeñas explotaciones agrícolas:

ONDO pone énfasis en la accesibilidad y la facilidad de uso: los sistemas están diseñados para que incluso un pequeño agricultor pueda instalarlos sin necesidad de soporte técnico complejo. La empresa opera en varios países de los Balcanes y también participa en proyectos europeos de innovación en el ámbito de la agricultura de precisión.

Ejemplo de Irlanda – Agricultura inteligente y uso de tecnologías en la nube

Irlanda está apoyando la adopción de tecnologías en la nube e IoT para una mejor gestión agrícola. Las investigaciones muestran que los agricultores más jóvenes son más propensos a adoptar estas tecnologías (AgriEngineering, 2019). En la práctica, esto conduce a un monitoreo de la salud animal, reduciendo así las intervenciones veterinarias y las emisiones asociadas al tratamiento.

➡ **Beneficios ecológicos:** cuidado animal dirigido, reducción de antibióticos y emisiones de CH₄ /CO₂ .

Ejemplo de Portugal – Farmonaut y Aquafarm 2.0

La plataforma portuguesa Farmonaut permite a los agricultores optimizar el riego y la fertilización, lo que lleva a un aumento de los rendimientos de hasta un 30 % y a una reducción del consumo de agua del 20–50 %. El proyecto Aquafarm 2.0 utiliza datos satelitales y en situ para una gestión precisa del agua, aumentando significativamente la eficiencia y la protección del suelo.

➡ **Beneficios ecológicos:** uso eficiente del agua, reducción de la erosión y apoyo a la resiliencia climática.

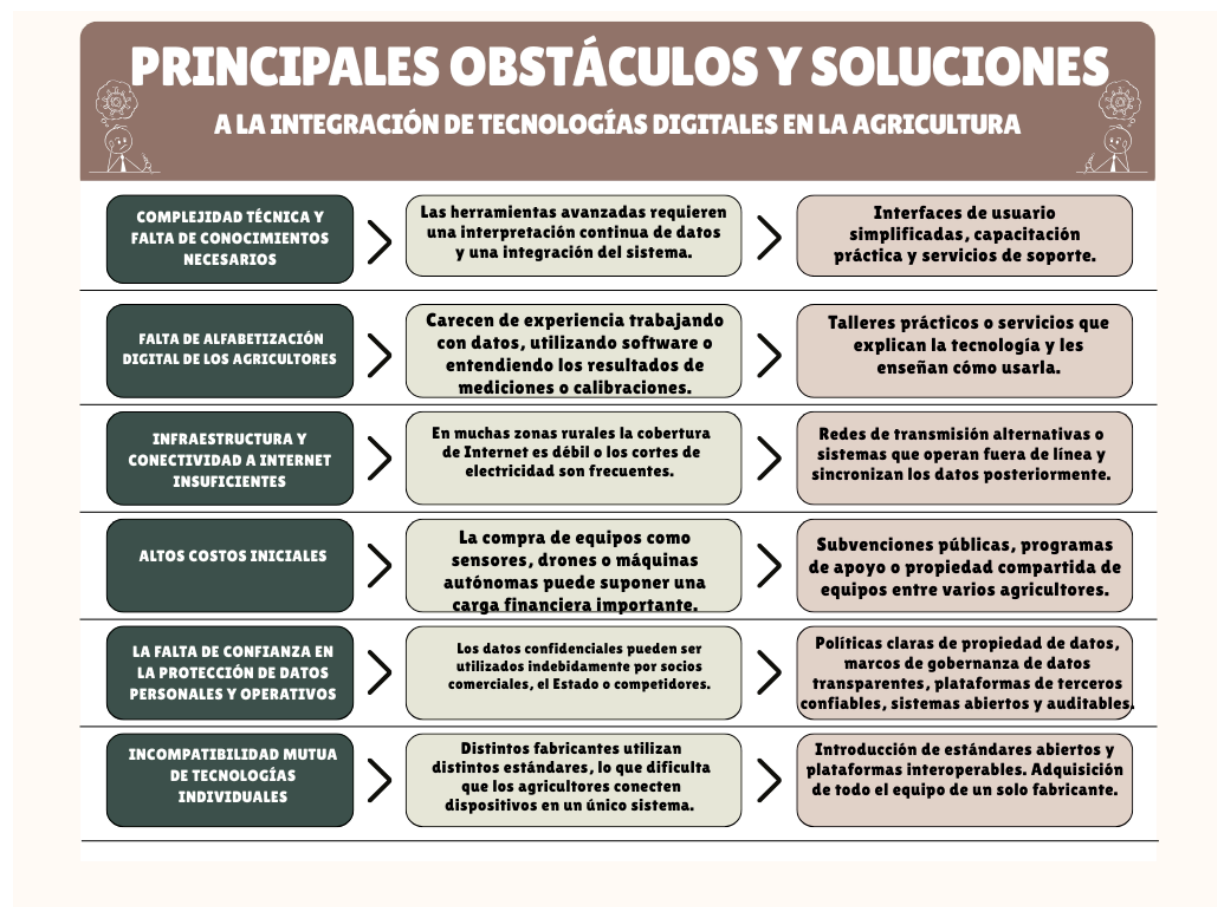


OBSTÁCULOS

La adopción de tecnologías digitales en la agricultura enfrenta barreras clave como la complejidad técnica, la falta de habilidades digitales, los altos costos y la infraestructura deficiente. Los agricultores también expresan preocupaciones sobre la privacidad de los datos, la propiedad poco clara y los sistemas incompatibles.

Las explotaciones más pequeñas pueden tener dificultades con el retorno de la inversión y restricciones legales, como el uso de drones. En algunos casos, la legislación que no corresponde al progreso tecnológico actual en agricultura también puede jugar un papel. Por ejemplo, actualmente no es posible aplicar productos fitosanitarios químicos mediante drones, con excepción de sustancias auxiliares y naturales, bioagentes (protección biológica de plantas), etc., que pueden aplicarse con el permiso adecuado.

Las soluciones incluyen formación, subsidios, estándares abiertos y apoyo a granjas demostrativas.





Resumen

Las tecnologías digitales mejoran la eficiencia agrícola, la sostenibilidad y el bienestar animal incluso en pequeñas explotaciones. Las herramientas de precisión ayudan a ahorrar agua, fertilizantes y productos químicos, mientras aumentan los rendimientos y reducen el impacto ambiental. Los sistemas inteligentes apoyan la intervención temprana, las aplicaciones específicas y la producción alimentaria transparente. Ejemplos de Europa muestran cómo herramientas simples como sensores, aplicaciones en la nube o riego automatizado impulsan los resultados. Los beneficios ecológicos incluyen menores emisiones, mejor salud del suelo y mayor resiliencia al cambio climático.

La adopción de tecnologías digitales en la agricultura enfrenta barreras clave como la complejidad técnica, la falta de habilidades digitales, altos costos e infraestructura deficiente. Los agricultores también expresan preocupaciones sobre la privacidad de datos, propiedad poco clara y sistemas incompatibles. Las pequeñas explotaciones pueden tener dificultades con el retorno de la inversión y restricciones legales, como el uso de drones. Las soluciones incluyen capacitación, subsidios, estándares abiertos y apoyo a granjas demostrativas.



