

Agricultura de precisión: principios vs. práctica



2.1.3





Querido estudiante,

este capítulo te introducirá en los principios de la agricultura de precisión (también conocida como agricultura inteligente o Agricultura 4.0). Te mostrará cómo las tecnologías digitales (por ejemplo, sensores, satélites, aplicaciones móviles) ayudan a mejorar la eficiencia, reducir los costos y, al mismo tiempo, ser más respetuosas con el suelo, el agua y los animales.

Aprenderás:

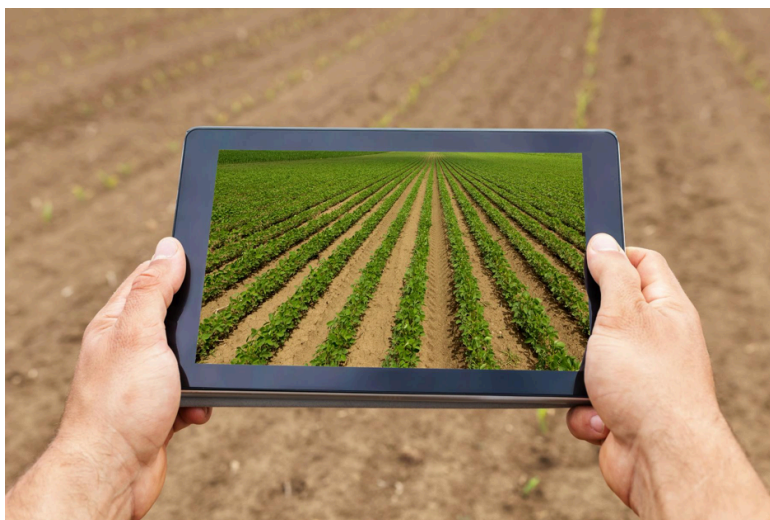
- **cómo funciona la toma de decisiones basada en datos,**
- **qué tecnologías puede usar incluso una pequeña explotación,**
- **cómo un enfoque preciso contribuye a una gestión sostenible.**



Texto de estudio

Principios de la agricultura de precisión

La agricultura de precisión, también conocida como agricultura inteligente (SMART farming) o Agricultura 4.0, se basa en el uso constante de datos para gestionar las operaciones agrícolas.



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 of 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.

El objetivo es **optimizar los recursos** — reducir la mano de obra, disminuir el uso de agua, fertilizantes o pesticidas, y al mismo tiempo mantener o incluso aumentar los rendimientos. El principio fundamental es el uso de tecnologías como sensores, GPS o imágenes satelitales que proporcionan información precisa sobre el estado del suelo, la vegetación o el clima. A partir de esos datos, puedes intervenir solo donde realmente se necesita — no de forma generalizada. Esto reduce la cantidad de insumos utilizados, limita la erosión y la carga química sobre el paisaje, y mejora la sostenibilidad ambiental (FAO, 2022; UNDESA, 2021).

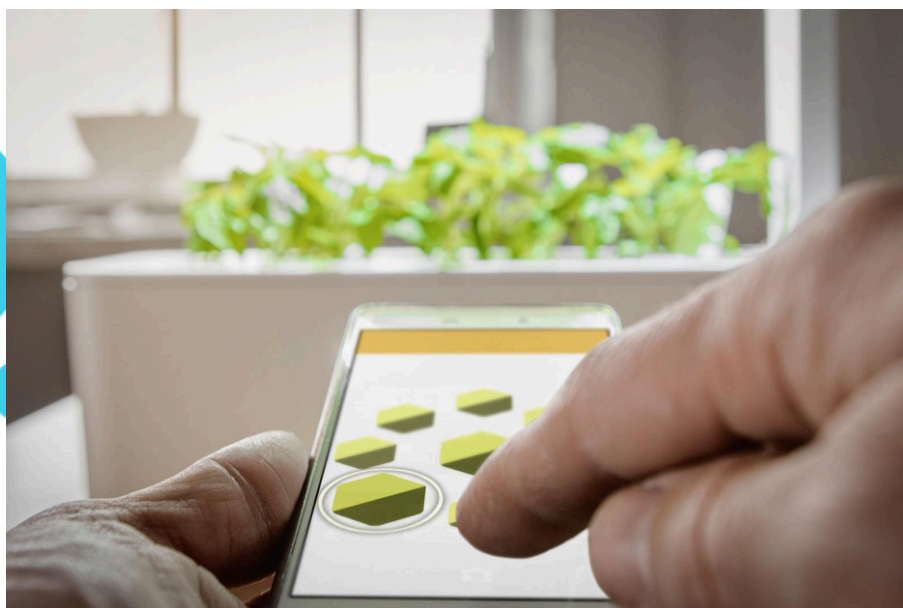
La base técnica de este enfoque son los **mapas de rendimiento** — una representación visual de la variabilidad de la fertilidad en un campo — y las **aplicaciones de insumos variables**, que permiten una fertilización o riego dirigidos. Las lecturas de sensores, los registros GPS y los datos de drones o satélites se integran en sistemas que te asesoran sobre cuándo, dónde y durante cuánto tiempo intervenir (ESA, 2023; CleverFarm, 2023). El resultado es una **toma de decisiones inteligente** basada en datos reales, no en suposiciones.

Uso en el mundo real en pequeñas explotaciones

Aunque la agricultura inteligente (SMART farming) puede sonar como algo exclusivo de las grandes agroempresas, muchos ejemplos demuestran que **incluso los pequeños agricultores pueden beneficiarse de las tecnologías digitales**.

1. Recomendaciones por SMS en India

En la India, agricultores con acceso limitado a internet reciben **alertas por SMS** sobre las fechas de siembra. El programa FAO/ICRISAT analizó datos climáticos a largo plazo y envía mensajes simples basados en predicciones. Los estudios han demostrado que los agricultores que aceptaron las recomendaciones y ajustaron sus fechas de siembra según los mensajes, lograron hasta un **30 % más de rendimiento** (PNUD, 2021; arxiv.org, 2021).



2. Estaciones meteorológicas en granjas ecológicas checas

En la República Checa, pequeñas granjas ecológicas utilizan **estaciones meteorológicas y sensores de suelo** (Farmonaut, 2024). Estos dispositivos registran la humedad y la temperatura, y te permiten planificar o posponer el riego de forma inteligente. El resultado es un ahorro de agua de hasta el **40 %** y una mejora en la calidad de la producción, sin necesidad de invertir en tecnología costosa.

3. Sensores portátiles en el rebaño

En las explotaciones ganaderas, se está extendiendo el uso de los llamados **bolos o collares con sensores** que monitorean el estado de salud de los animales (por ejemplo, temperatura corporal, movimiento o ingesta de alimento). Estos dispositivos permiten **detectar enfermedades o el celo de forma temprana** durante la gestión del rebaño, lo que ayuda a prevenir la mortalidad o una menor producción de leche.

4. Verificación directa: principios vs. práctica

“La agricultura de precisión conduce a una reducción de los costos de insumos y a una mayor productividad.” – Impacto real: los pequeños agricultores en la India han logrado hasta un **30 % más de rendimiento**, las granjas ecológicas checas ahorran un **40 % de agua**, y el monitoreo ganadero ha mejorado la salud del rebaño.



COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Área	Principio profesional	Impacto real en una pequeña explotación agrícola
Riego	Riego dirigido en función de la humedad del suelo	– 40% de agua, planificación más precisa
Fertilización y protección	Dosificación variable basada en mapas de rendimiento	Uso más eficiente de fertilizantes, menos residuos
Salud animal	Monitoreo basado en sensores	Intervención temprana, mayor bienestar
Toma de decisiones analítica	Predicción mediante IA y estadísticas	Predicción mediante IA y estadísticas

Estas comparaciones muestran que la base tecnológica funciona en la práctica y que incluso datos simples pueden aportar beneficios significativos a los agricultores de forma justa, sostenible y accesible.

Beneficios y oportunidades para las pequeñas explotaciones

No necesitas construir sistemas complejos en tu pequeña explotación. Puede ser suficiente con:

- sensores simples,
- una aplicación móvil,
- servicios basados en SMS o redes telefónicas económicas,
- compartir tecnología en comunidades o cooperativas.



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 of 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.

Estas herramientas aportan:

- un mayor rendimiento económico
- reducción de la carga ambiental,
- un retorno favorable de la inversión,
- un uso razonable del trabajo y tiempo del agricultor.



Resumen

La agricultura de precisión es mucho más que un término de moda: es una **forma comprobada** para que incluso un pequeño agricultor cultive de manera **inteligente, eficiente y sostenible**. Los principios tecnológicos (sensores, GPS, IA, satélites) ofrecen **resultados concretos** que son medibles y prácticos. Por lo tanto, la transición hacia la agricultura **SMART** está al alcance de todos, sin importar el tamaño de la explotación, y ofrece una manera de preservar el suelo, el agua y los recursos para las futuras generaciones.



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 of 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.