

Cómo almacenar, leer, clasificar y evaluar datos en la agricultura de precisión

2.3.1



**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.



Queridos estudiantes, ¡bienvenidos al primer capítulo!

En esta sección, aprenderás a recopilar, almacenar, clasificar e interpretar datos agrícolas de manera eficaz.

- **Concéntrate en entender de dónde provienen los datos y cómo mantenerlos seguros y organizados.**
- **Presta atención a herramientas como CleverFarm o Agdata que ayudan a visualizar y utilizar los datos fácilmente.**
- **Practica la lectura de mapas NDVI y el reconocimiento de patrones en los datos de rendimiento.**
- **Piensa en cómo podrías aplicar estas técnicas en tu propia finca, incluso con herramientas básicas.**



Texto de estudio

La agricultura basada en datos, a menudo llamada "agricultura inteligente", es aquella en la que los agricultores toman decisiones basadas en información procedente de diversas fuentes de datos (Wolfert et al., 2017). Hoy en día, el agricultor moderno no tiene que depender únicamente de la intuición o de la experiencia de años anteriores. Gracias a los datos, puede basar las decisiones cotidianas en información concreta, haciendo así el trabajo más eficiente, reduciendo costes y aumentando el respeto por el medio ambiente (CleverFarm, 2023; Farmonaut, 2024).

No se trata solo de recopilar datos, sino también de comprenderlos y utilizarlos activamente. Esto significa que los datos recogidos deben usarse de forma significativa. Este enfoque conduce a mejores resultados empresariales y a una mayor sostenibilidad.



Tipos clave de decisiones que pueden apoyarse con datos, como la selección de cultivos, fechas de siembra, riego y predicciones de rendimiento. Recopilar, procesar y evaluar datos ayuda a los agricultores a tomar mejores decisiones.

Beneficios del análisis de datos para pequeños agricultores

1. Ahorro de tiempo y dinero

 **No más experimentos a ciegas. Solo aplicas fertilizante donde realmente tiene sentido. Empiezas a regar en el momento adecuado y no desperdicias agua.**

2. Mayores rendimientos sin más esfuerzo

 **Gracias a los datos, puedes planificar mejor la siembra, la selección de variedades y la agrotecnología. Los datos “ven” lo que el ojo no puede — como el estrés de las plantas o el suelo compactado.**

3. Mayor respeto al medio ambiente

 **Menos fertilizantes, menos aplicaciones químicas, menos carga para el entorno. Las decisiones basadas en datos llevan a intervenciones más precisas y beneficios para el paisaje y los recursos hídricos.**

4. Fácil de usar

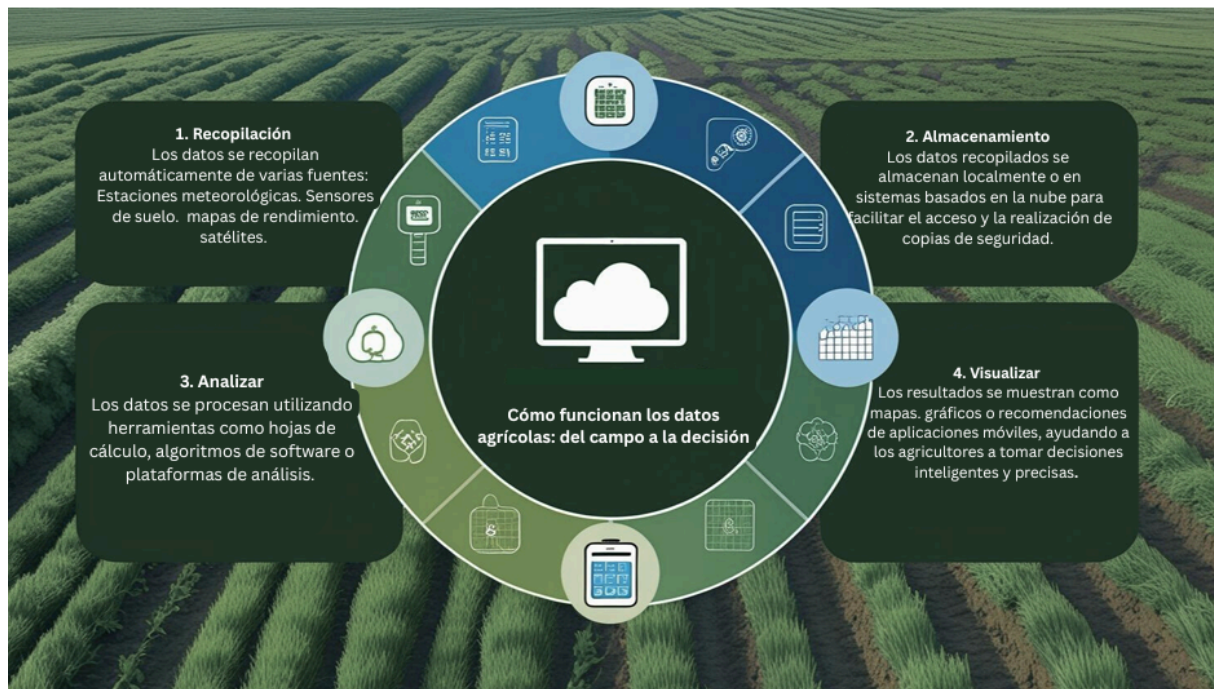
 **Aplicaciones intuitivas (por ejemplo, CleverFarm, Farmonaut, Agdata) te guían paso a paso. No necesitas un equipo de TI, solo ganas de empezar.**

5. Seguimiento de rendimientos y tendencias a lo largo del tiempo — predicción de cosechas y salud del cultivo

Registros simples de rendimiento en diferentes partes del campo ayudan en la selección de variedades, planificación de cultivos y evaluación de cambios a largo plazo. Analizando rendimientos históricos e imágenes actuales de drones o satélites, se pueden predecir cosechas futuras y detectar enfermedades o plagas temprano (Mulla, 2013).

¿De dónde vienen los datos y dónde se almacenan?

Los datos provienen de una variedad de fuentes, como estaciones meteorológicas, sensores de suelo, mapas de rendimiento o imágenes satelitales.



💡 **Ejemplo:** La aplicación móvil **CleverFarm** muestra un resumen del estado de humedad en diferentes partes del campo. Gracias a esto, el agricultor sabe que debe comenzar el riego solo en la parte B1, no en toda la superficie (CleverFarm, s.f.).

- **Sensores IoT:** sensores de suelo, estaciones meteorológicas, higrómetros.
Drones e imágenes satelitales: también como servicio (por ejemplo, "dron como servicio").
- **Aplicación móvil:** medición del crecimiento de cultivos, entrada manual de datos.
- **Datos públicos gratuitos:** por ejemplo, Sentinel, CHMI, datos del mapa de suelos (por ejemplo, BPEJ).

1. Dónde y cómo almacenar los datos – primer paso para el análisis

 **Almacenamiento local (portátil, disco externo)** – la ventaja es que no depende de internet. – la desventaja es el riesgo de pérdida (por ejemplo, daño del disco o robo).

 **Dispositivo móvil** – ideal para recopilar datos en el campo (por ejemplo, aplicaciones Farmonaut, Agdata). – espacio limitado y mayor riesgo de pérdida.

 **Almacenamiento en la nube** (por ejemplo, Google Drive, Dropbox, OneDrive) – los datos son accesibles desde cualquier lugar y pueden compartirse fácilmente. – sincronización automática, generalmente gratuita en la versión básica. – es importante una contraseña segura y la verificación en dos pasos para la seguridad.

 **Recomendación:** combinar la nube (para la accesibilidad) y una copia de seguridad local (para la seguridad).

 **¿Por qué es importante clasificar y organizar los datos?**

Si un agricultor registra rendimientos, fotos de cultivos, registros de estaciones meteorológicas o el historial de fertilización, un sistema es esencial. Sin él, los datos se perderán o será imposible analizarlos más adelante.

Ejemplos de organización:

- carpetas por año / cultivo / parcela
- nombres de archivo con fecha y tipo de dato (por ejemplo, NDVI_2024_05_Svahy.png)
- notas para cada registro (por ejemplo, en Excel o en una aplicación)

 **Gracias a la claridad, el agricultor puede:**

- seguir el desarrollo a lo largo del tiempo,
- revelar patrones en la fertilidad o la necesidad de fertilización,
- argumentar al tratar con autoridades o clientes.

- **Copia de seguridad y seguridad**

La copia de seguridad es esencial. Cada registro debe guardarse en al menos dos lugares (por ejemplo, en un portátil y en la nube).

Principios de seguridad:

- **usar contraseñas seguras (una combinación de letras, números y símbolos),**
- **respaldar los datos regularmente (por ejemplo, una vez por semana),**
- **usar la verificación en dos pasos cuando sea posible.**

! Advertencia: la pérdida de datos puede significar perder los registros de ingresos de todo un año, tomar malas decisiones o incluso causar un problema durante una auditoría.

Demostraciones de herramientas con controles intuitivos incluso sin formación profesional

- **Todas las herramientas también se pueden usar en el móvil – una ventaja para pequeñas explotaciones sin infraestructura informática.**
- **No se necesitan ordenadores caros ni instalaciones complicadas.**
- **Muchas aplicaciones tienen una interfaz en el idioma nacional y ofrecen soporte técnico.**
- **La mayoría de las funciones básicas pueden ser manejadas por un usuario sin experiencia previa.**

1. CleverFarm – monitoreo de sensores, gráficos, notificaciones.

- **monitorea datos de sensores (humedad, temperatura, precipitaciones),**
- **ofrece gráficos claros y notificaciones automáticas (por ejemplo, "es hora de regar"),**
- **permite planificar la fertilización o la protección de cultivos según las condiciones reales.**

 **Ventaja: Funciona en móvil, interfaz clara en checo.**

2. [Agdata.cz](https://agdata.cz) – registros de tierras, rendimientos, clima.

- ayuda a registrar tierras, rendimientos, aplicaciones de fertilizantes, pero también el clima,
- permite planificar actividades (por ejemplo, siembra, fumigación) y llevar registros para ecología, calendarios claros y vistas en mapa.

 **Ventaja:** La interfaz de usuario está adaptada a las condiciones checas y a explotaciones más pequeñas.

3. [Farmonaut](https://farmonaut.com) – imágenes satelitales gratuitas y mapa NDVI.

- proporciona imágenes satelitales gratuitas – incluido el índice NDVI para monitorear la vitalidad de la vegetación,
- advierte sobre problemas en el campo (por ejemplo, zonas secas o infectadas),
- no requiere ningún dispositivo – solo internet y un teléfono móvil.

 **Ventaja:** Versión básica gratuita, adecuada para comenzar sin inversión. 
farmonaut.com

4. [GeoPard](https://geopard.com) – zonificación, mapas de rendimiento, datos históricos.

- puede crear mapas de rendimiento históricos, dividir los campos en zonas y mostrar su desarrollo a lo largo del tiempo,
- combina datos de diferentes temporadas – ayuda a encontrar los puntos débiles y fuertes del campo,
- permite la planificación de fertilización dirigida o la selección de variedades.

 **Ventaja:** Combinación de mapas visuales y resultados analíticos.



Herramientas visuales: mapas coloridos y gráficos

Las herramientas modernas para trabajar con datos agrícolas suelen usar mapas en colores y gráficos sencillos. Pueden parecer complicadas a primera vista, pero en realidad funcionan como un semáforo en colores – verde = todo bien, rojo = atención, problema.

¿Qué es un mapa NDVI?

NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) es un índice de vegetación que muestra qué tan saludable y en crecimiento activo está la vegetación.

¿Qué significan los colores?

Verde oscuro – crecimiento saludable y denso.

Verde claro/amarillo – estado promedio, puede necesitar intervención.

Rojo – crecimiento débil, sequía, enfermedades o plagas.

Gris – sin vegetación (por ejemplo, campos cosechados o no arados).

 **Desde la experiencia práctica:** En una granja ecológica checa cerca de Nymburk, el mapa NDVI de Farmonaut ayudó a revelar que el borde izquierdo del campo sufría por la sequía. Gracias a esto, se añadió riego por goteo en esa zona. (Farmonaut, 2024)

¿Qué es un mapa de zonas?

Un mapa de zonas divide un campo en secciones según el rendimiento o la salud del cultivo. Estas zonas pueden ser: permanentemente rentables (verde oscuro), variables (amarillo), problemáticas (rojo).

 **Esta información te ayuda a decidir dónde invertir más (por ejemplo, fertilización) y dónde ahorrar.**

 **Ejemplo práctico desde Baviera:** Un pequeño agricultor usó el mapa de zonas de Geopard para la siembra de cebada. En la zona de menor rendimiento, redujo la densidad de siembra y ajustó la fertilización. El resultado fue un aumento del 15 % en el rendimiento con menores costos (DLG, 2023).

¿Cómo entender los gráficos?

Los gráficos en herramientas como Agdata o CleverFarm suelen ser sencillos:

Las columnas muestran el rendimiento en toneladas o la humedad del suelo.

Las líneas muestran la temperatura o las precipitaciones.

 **Ejemplo: Si la humedad bajó del 20 % en junio y el rendimiento disminuyó al mismo tiempo, puede ser resultado de la sequía – el gráfico lo visualiza.**

Consejos para leer visualizaciones:

- **Empieza por los colores – verde = bien, rojo = problema.**
- **Observa los cambios a lo largo del tiempo – ¿la situación empeora?**
- **Concéntrate en los extremos – los saltos importantes son una señal para actuar.**
- **No te enfoques en la “precisión”, sino en la dirección del desarrollo – es una herramienta para tomar decisiones, no una verdad absoluta.**



Resumen

Este capítulo introduce los conceptos básicos de la gestión de datos en la agricultura inteligente, enfocándose en cómo los pequeños agricultores pueden recopilar, almacenar, interpretar y usar datos para una mejor toma de decisiones. Explica que los datos se recogen automáticamente de fuentes como estaciones meteorológicas, sensores de suelo, mapas de rendimiento y satélites, luego se almacenan localmente o en la nube, se analizan con herramientas o aplicaciones, y se visualizan como mapas y gráficos. El documento enfatiza los beneficios de la agricultura basada en datos: mayores rendimientos, menores costos, mejores resultados ambientales y facilidad de uso mediante aplicaciones móviles. También ofrece consejos prácticos sobre la organización de datos, seguridad e interpretación de mapas NDVI y tendencias de rendimiento, con herramientas como CleverFarm, Agdata, Farmonaut y GeoPard.

