

Tecnologías del Agro: ¿Qué es el futuro y qué es la actualidad?

IA en el Agro – Nuevas Tecnologías con Toneladas de Eficiencia

Diego A. Villalba
DESARROLLADOR DE SOFTWARE FINNEGANS

07 de Noviembre, 2025



 Finnegans

Inteligencia Artificial

La IA crea sistemas capaces de simular procesos de la inteligencia humana, especialmente los relacionados con el aprendizaje, el razonamiento y la toma de decisiones. Se trata de lograr de que puedan:

PERCIBIR

Recopilar e interpretar
datos del entorno
(texto, imágenes, voz,
números).

APRENDER

Identificar patrones en
esos datos sin haber
sido programadas
explícitamente para eso
(ej: *Machine Learning*).

RAZONAR Y DECIDIR

Resolver problemas,
hacer predicciones o
tomar acciones para
alcanzar un objetivo
específico.

IA

ENFOQUE ESTRATÉGICO

Logra aumento de la **Productividad Personal** (Inteligencia Aumentada)

Son asistentes, herramientas de **generación de contenido y automatización de tareas rutinarias de bajo riesgo.**

Tiene el riesgo del sesgo o la **inexactitud del contenido generado.**

Libera tiempo y energía mental para enfocarse en tareas creativas, estratégicas o de más alta complejidad

PERSONAS



PROYECTOS



Para generar alto Impacto en proyectos colaborativos: analizar datos de cultivos experimentales, optimizar recursos en la huerta escolar

Desarrollar habilidades para el mundo laboral

Tiene foco en la colaboración, planificación de actividades y mejora de resultados grupales

Ayuda a tomar mejores decisiones en proyectos y generar valor en pequeños emprendimientos

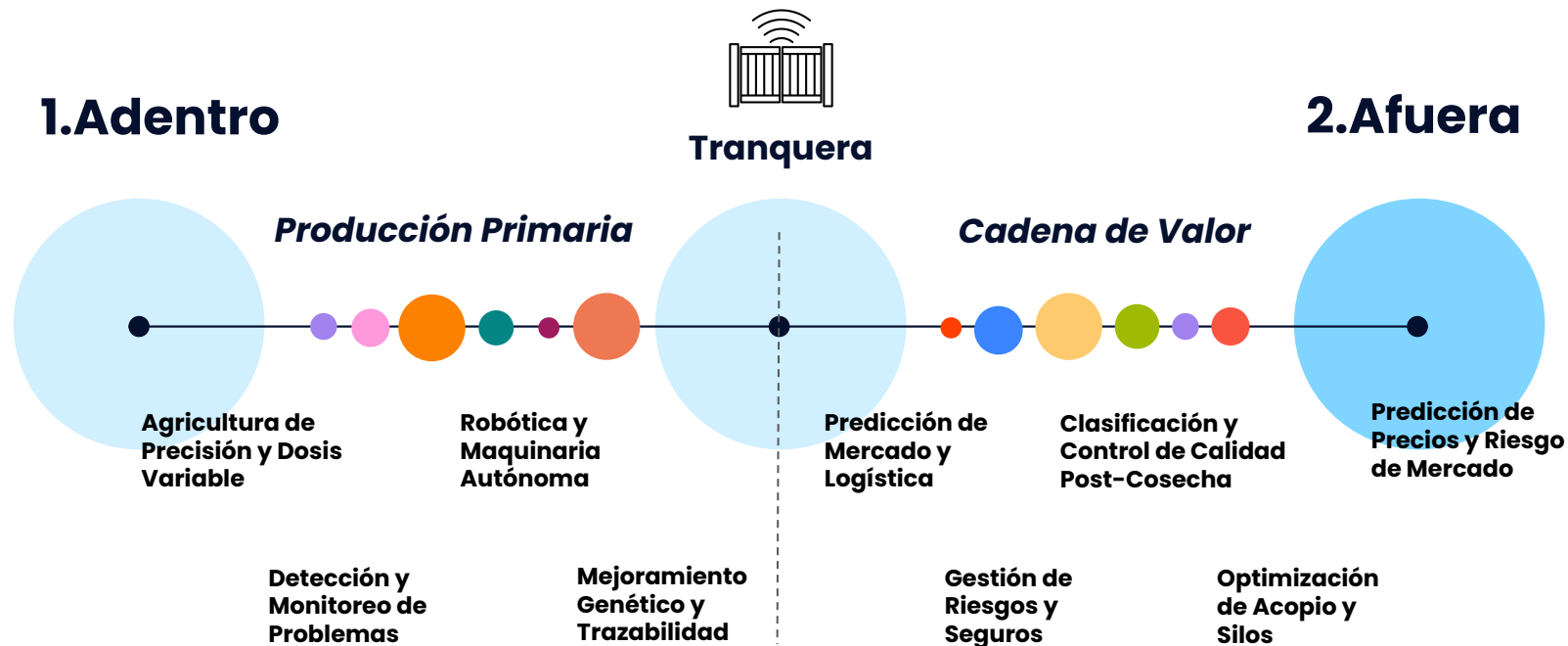
**No reemplaza, si no que
aumenta las capacidades de
las personas**

Escenarios de implementación de la IA para considerar.

La IA se aplica en múltiples etapas de la cadena de valor, desde la producción primaria hasta la logística y la comercialización

En cada uno de estos escenarios hay que considerar qué maduración digital tenemos...

Para entender la aplicación tecnológica en el agro es apropiado entender dos escenarios de aplicación....



Aplicacion IA en el Agro trae beneficios

Se centran en
la eficiencia,
sustentabilidad
y rentabilidad

Productividad

Optimizar cada variable (siembra, nutrición, protección), se maximiza el rendimiento por hectárea.

Costos

La aplicación variable de insumos (semillas, fertilizantes, pesticidas) solo donde se necesita minimiza el gasto y reduce el desperdicio

Ambiental

Uso Eficiente del Agua: Soluciones como Kilimo optimizan el riego.
Menor Huella Química: La pulverización selectiva reduce drásticamente el uso de agroquímicos. Protección del Suelo: Mejor planificación de las prácticas agrícolas.

Trazabilidad

Permite un control más detallado del proceso productivo, lo que es valioso para la exportación y la certificación de calidad.

IA en Agronegocios

1. *Escenarios principales de implementación en el AGRO.*
2. *Cómo organizar un plan de implementación IA en tus procesos.*
3. *Aspectos Claves para la implementación de IA en el agro.*



Tranquera *adentro*

| Agricultura de Precisión y Dosis Variable | Detección y monitoreo de problemas | Robótica y maquinaria Autónoma | Mejoramiento genético y Trazabilidad |
|---|--|---|---|
| Análisis de datos (suelo, clima, satélite, drones) para generar mapas de prescripción. La IA optimiza las dosis de siembra, fertilizantes y agroquímicos. | Uso de Visión por Computadora (una rama de la IA) en imágenes de drones o satelitales para identificar malezas, plagas, enfermedades o estrés hídrico en etapas tempranas. | Maquinaria que, asistida por IA y sensores, puede realizar tareas específicas (siembra, pulverización) de manera autónoma y altamente precisa | Ayudando a procesar grandes volúmenes de datos genéticos y fenotípicos para acelerar la selección de nuevas variedades. También se usa para la identificación varietal de semillas. |

| Enfoque | Detalle | Experiencias en Argentina |
|--|--|---|
| Agricultura de Precisión y Dosis Variable | Análisis de datos (suelo, clima, satélite, drones) para generar mapas de prescripción. La IA optimiza las dosis de siembra, fertilizantes y agroquímicos. | <u>Caso John Deere</u> : Rociador para cultivos que funciona con Inteligencia Artificial y utiliza cámaras y machine learning para eliminar las malezas con pesticidas, y los cultivos con fertilizantes. |
| Detección y Monitoreo de Problemas | Uso de Visión por Computadora (una rama de la IA) en imágenes de drones o satelitales para identificar malezas, plagas, enfermedades o estrés hídrico en etapas tempranas. | <u>Dymaxion Labs</u> : Utiliza algoritmos de IA para procesar imágenes satelitales y de drones, permitiendo clasificar cultivos, predecir rendimientos y realizar conteo de plantas. |
| Robótica y Maquinaria Autónoma | Maquinaria que, asistida por IA y sensores, puede realizar tareas específicas (siembra, pulverización) de manera autónoma y altamente precisa. | <u>Plantium</u> : Desarrollos de Agrobots y soluciones de automatización en pulverizadoras que usan IA para detectar el objetivo y aplicar el insumo solo donde es necesario (pulverización selectiva) |
| Mejoramiento Genético y Trazabilidad | La IA ayuda a procesar grandes volúmenes de datos genéticos y fenotípicos para acelerar la selección de nuevas variedades. También se usa para la identificación varietal de semillas. | La <u>Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca</u> ha incorporado IA para identificar variedades de soja mediante procesamiento de imágenes, fortaleciendo la trazabilidad y el cumplimiento de la Ley de Semillas. |



Tranquera *afuera*

| Clasificación y Control de Calidad Post-Cosecha | Optimización de Acopio y Silos | Logística, Rutas y Transporte Inteligente | Trazabilidad de Alta Precisión y Transparencia |
|--|---|--|--|
| La Visión por analizar imágenes de granos (trigo, maíz, cebada) en tiempo real para determinar su calidad: porcentaje de humedad, granos dañados, quebrados, o presencia de impurezas. | Uso de Sensores IoT en silos, combinados con IA, monitorean constantemente variables como la temperatura, la humedad y el dióxido de carbono. La IA predice el riesgo de deterioro, fermentación o aparición de plagas, permitiendo una ventilación o fumigación preventiva y ultra-focalizada. | Algoritmos de optimización (IA/ML) analizan variables logísticas (ubicación de camiones, estado de rutas, capacidad de acopios, demanda) para asignar rutas de transporte de granos más eficientes, minimizando tiempos de espera y costos de combustible. | Combinada con tecnologías como Blockchain y códigos QR, para crear un registro inmutable y transparente de todo el ciclo de vida del alimento. Se traza no solo el origen, sino las prácticas de producción (huella hídrica, uso de agroquímicos, bienestar animal). |

| Enfoque | Detalle | Experiencia en Argentina |
|--|--|---|
| Clasificación y Control de Calidad Post-Cosecha | La Visión por Computadora (IA) analiza imágenes de granos (trigo, maíz, cebada) en tiempo real para determinar su calidad: porcentaje de humedad, granos dañados, quebrados, o presencia de impurezas. | La empresa argentina ZoomAgri es un ejemplo líder. Utilizan IA para la clasificación de granos, incluso logrando diferenciar variedades que son indistinguibles al ojo humano, como las de cebada para la industria cervecera. Esto permite una valorización más justa y precisa del producto. |
| Optimización de Acopio y Silos | Sensores IoT en silos, combinados con IA, monitorean constantemente variables como la temperatura, la humedad y el dióxido de carbono. La IA predice el riesgo de deterioro, fermentación o aparición de plagas, permitiendo una ventilación o fumigación preventiva y ultra-focalizada. | Empresas como Wiagro ofrecen soluciones con sensores para el monitoreo de la calidad de granos en post-cosecha, ayudando a reducir pérdidas. |
| Trazabilidad de Alta Precisión y Transparencia | Uso de IA, combinada con tecnologías como Blockchain y códigos QR, para crear un registro inmutable y transparente de todo el ciclo de vida del alimento. Se traza no solo el origen, sino las prácticas de producción (huella hídrica, uso de agroquímicos, bienestar animal). | La trazabilidad digital completa es un requisito creciente para los mercados de exportación. Existen esfuerzos y proyecto de startups y el gobierno (SAGyP) para integrar la IA con sistemas de trazabilidad, especialmente en carnes, lácteos y frutas/hortalizas. (Trazabilidad electrónica) |
| Predicción de Precios y Riesgo de Mercado | Modelos de <i>Machine Learning</i> analizan datos macroeconómicos, climáticos, <i>stocks</i> globales y producción local para generar pronósticos de precios de <i>commodities</i> con mayor precisión que los modelos estadísticos tradicionales. | Empresas de servicios de <i>analytics</i> y consultoras financieras aplican estas tecnologías para ayudar a los exportadores y <i>traders</i> a tomar decisiones de cobertura y comercialización. |

Cómo organizar un plan para incorporar IA en el Agro

El orden de los
pasos se basa en
una regla:

*No se debe aplicar
IA sin Datos de
Calidad y Procesos
Estandarizados*

¿Por dónde empezamos?



Maduración Digital y el plan para incorporar IA

Recopilación del dato y Digitalización de Procesos

Instrumentación del campo.

Consiste en equipar el campo con la tecnología necesaria para **digitalizar los eventos físicos**. Es pasar del dato en papel al dato binario."

Integración de Fuentes

Centralizamos la información: unimos el dato del sensor de humedad, con el dato satelital, el dato de la máquina y el registro histórico del lote en una **única plataforma** (data lake o data warehouse

Procesamiento y análisis

Limpieza y Preparación.

El dato crudo no sirve. Aquí lo **limpiamos, normalizamos y estructuramos** para que sea legible por un algoritmo. Se corrige la redundancia, los errores de sensor y los vacíos

Análisis descriptivo y diagnóstico.

Antes de predecir, entendemos. Usamos *Business Intelligence* (BI) para responder: '**¿Qué pasó?**' y '**¿Por qué pasó?**'. Se generan *dashboards* de rendimiento y mapas de diagnóstico de problemas

Aplicación IA como parte de tus procesos

Generar conocimiento futuro y tomar decisiones

Usamos el dato limpio para entrenar modelos que **predicen** (ej. riesgo de plaga, rendimiento futuro) y **prescriben** (ej. qué dosis exacta de insumo aplicar

Implementar la acción de la IA en el campo..

El ciclo se cierra cuando la recomendación de la IA no se queda en un reporte, sino que se ejecuta de forma autónoma (ej. el sistema de riego se activa, o el tractor ajusta la dosis variable de fertilizante

Gestión Autónoma y Adaptación

Aprender de cada ciclo de implementación

El proceso es cíclico. Los resultados de la ejecución se vuelven nuevos datos para la Etapa I, **mejorando continuamente la precisión** y la eficiencia de los modelos de IA

Aspectos Claves para implementar IA en el Agro

El orden de los
pasos se basa en
una regla:

*No se debe aplicar
IA sin Datos de
Calidad y Procesos
Estandarizados*

Definir el problema antes que la tecnología



ANTES.....

Digitalización de procesos pero no se aprovechaba el beneficio de incluir IA en el proceso mismo

Identificar un problema de alto impacto (ej. reducir pérdidas de stock, optimizar el uso de agua, mejorar la calidad de clasificación).

Se puede armar una matriz de priorización: Alto Impacto y Alta Factibilidad para financiar el resto del proyecto.

AHORA CON IA.....

Potenciar a los procesos con IA para dar valor agregado generando escalas y otro nivel muy superior

La IA es
tan buena
como los
datos que la
alimentan



Se necesita estandarizar la forma en que se capturan, etiquetan y almacenan los datos.

Garantizar la coherencia de las unidades de medida, formatos y la integridad histórica de la información (ej. datos de siembra, cosecha, análisis de suelo, etc.).

Preguntas

Y ustedes...

¿Cómo piensan que va a ser la agricultura del futuro?

¿Con qué herramientas, competencias o conocimientos deberían contar los jóvenes y sus escuelas para hacer realidad esa visión?



Muchas Gracias

 Finnegans

