



Hub de innovación agroindustrial



Ganader IA

Informe Final 2025

Ganader-IA

1. Ficha técnica del proyecto

Ganader-IA es una plataforma tecnológica basada en inteligencia artificial que procesa videos capturados mediante drones para **contabilizar animales y estimar su peso vivo de manera remota**, sin necesidad de conducción a manga ni utilización de balanza física. La solución apunta a **reducir costos operativos, minimizar estrés animal y mejorar la frecuencia de generación de información productiva**.

La metodología operativa contempla dos protocolos diferenciados según el objetivo del relevamiento:

- 1) **Protocolo de pesaje (estimación de peso vivo)**. Requiere un vuelo a una altura aproximada de **9,9 metros sobre el nivel del suelo**, con la disposición en campo de **dos objetos de referencia con marcadores tipo QR**, que permiten la calibración geométrica del sistema para la cubicación volumétrica y posterior estimación del peso individual de los animales. Este protocolo demanda el cumplimiento estricto de los lineamientos operativos definidos por Ganader-IA para garantizar precisión metrológica.
- 2) **Protocolo de conteo (estimación de stock)**. Permite vuelos a mayor altura, del orden de **30 metros**, y **no requiere objetos de referencia**. Se basa en un protocolo operativo simplificado orientado exclusivamente a la detección y conteo de individuos, con menor complejidad logística y mayor escalabilidad operativa, siempre teniendo en cuenta que todos pesen dentro del campo visual.

1.1. Datos generales

Página web: <https://app.ganader-ia.com/> | Ubicación: Montevideo, Uruguay

Contacto: Ramiro Sosa (cofundador) | Email: ramirososa@ganader-ia.com | Tel: +598 94 790 668

1.2. Equipo emprendedor

- Luis Porras – Cofundador
- Ramiro Sosa – Cofundador
- Erik Wansart – Cofundador
- Manuel Navarrete – Cofundador

1.3. Glosario de siglas

GPV: Ganancia de peso vivo (kg totales ganados en el período).

GDM: Ganancia diaria media (kg/día).

ADPV: Aumento diario de peso vivo (kg/día, diferencia entre tratamientos).

QR: Código de respuesta rápida, utilizado como objeto de referencia para calibración del algoritmo.

2. Resumen

Validagro es una plataforma de innovación abierta orientada a la validación experimental de tecnologías AgTech en sistemas productivos reales, con el objetivo de generar evidencia cuantitativa y cualitativa sobre su desempeño agronómico, operativo y económico. La iniciativa provee infraestructura productiva, soporte técnico interdisciplinario y un marco metodológico estructurado para la evaluación de soluciones tecnológicas, funcionando como un puente entre desarrollo tecnológico y adopción productiva.

En el presente estudio, Validagro facilitó el entorno experimental y operativo para la implementación y evaluación de la tecnología desarrollada por la startup, incluyendo la definición de protocolos de uso, la recolección de datos productivos y operativos, y el análisis de indicadores clave de desempeño (KPIs) vinculados a productividad, eficiencia y potencial de escalabilidad.

Si bien el framework de Validagro establece que las tecnologías participantes sean sometidas al cumplimiento de hipótesis técnicas y KPIs predefinidos, en este caso **no se implementó un diseño experimental estadístico formal (con replicación, controles y análisis inferencial)**. La evaluación se orientó a una **implementación adaptativa en condiciones productivas reales**, ajustada al manejo del productor, **con el objetivo de caracterizar la performance operativa de la tecnología y documentar la experiencia de uso en campo**.

En consecuencia, los resultados deben interpretarse como **evidencia empírica exploratoria y operacional**, basada en análisis descriptivo, observación técnica y métricas funcionales, sin constituir una validación estadística concluyente de hipótesis. El trabajo se posiciona como una **prueba de concepto en ambiente comercial**, orientada a reducir incertidumbre tecnológica y a identificar oportunidades de mejora para futuras instancias de validación con rigor experimental y estadístico pleno.

Se llevó a cabo una validación a campo de la plataforma Ganader-IA en la Estancia “Las Cabezas”, perteneciente a Entre Ríos S.A. (Gualeduay, Entre Ríos). El objetivo fue evaluar la precisión del sistema en el conteo y la estimación de peso de ganado bovino (en este caso, de raza Hereford) mediante procesamiento de videos de dron con inteligencia artificial, en comparación con el método tradicional de pesaje en balanza. Además, se buscó medir el impacto en la productividad a partir de no requerir el traslado periódico a manga, para contar con la información y seguimiento de pesajes,

Se seleccionó un rodeo de 315 novillitos que fueron separados al azar en dos lotes: un lote tratamiento (Ganader-IA, 157 animales) y un lote testigo (balanza, 158 animales). Ambos grupos mantuvieron condiciones de pastoreo igualitarias. El lote tratamiento fue pesado con dron cada 15 días aproximadamente con una variación ocasional de 3 días y el lote testigo fue pesado en balanza cada 30 días. El período de evaluación se extendió de julio de 2025 a fines de enero de 2026.

3. Hipótesis

Hipótesis I: Ganader-IA permite **contabilizar la totalidad de la hacienda con una precisión del 100 %**, es decir, que el número de animales detectados por el dron coincide con el número real existente en el lote.

Hipótesis II: Ganader-IA, **como herramienta de pesaje, presenta un margen de error controlado y validado**, lo suficientemente bajo como para permitir pesadas de control periódicas y confiables en comparación con la balanza tradicional.

Hipótesis III: Ganader-IA permite realizar pesajes periódicos con una **reducción significativa de tiempo y costo operativo** respecto del método tradicional.

Hipótesis IV: Ganader-IA permite obtener un **dato de peso periódico sin generar pérdida de ganancia diaria** media (GDM) en la etapa de recría.

4. Indicadores clave de desempeño (KPI)

1. Porcentaje de error en el conteo de animales.
2. Porcentaje de error en la estimación de peso respecto de la balanza.
3. Cuantificación de tiempos operativos: Ganader-IA vs. método tradicional.
4. GDM total del lote Ganader-IA vs. lote testigo.

5. Materiales y métodos

5.1. Diseño experimental

Se llevó a cabo un **estudio comparativo a campo** en un rodeo de **315 novillitos**, el cual fue dividido aleatoriamente en **dos lotes homogéneos**. Ambos grupos fueron **pesados en balanza y relevados mediante dron al inicio del ensayo**, y posteriormente asignados a un mismo lote de pastura bajo **condiciones de pastoreo homogéneas y manejo productivo equivalente**. El ensayo finalizó con una **nueva pesada individual en balanza**, utilizada como referencia para la evaluación de desempeño de la tecnología.

En la etapa inicial, los vuelos fueron realizados por el personal asignado y capacitado dentro de la estancia. En cada vuelo, los datos fueron procesados mediante la **aplicación comercial de Ganader-IA**, cargando manualmente los videos en la plataforma, replicando el flujo operativo típico de los usuarios-productores.

Posteriormente, con la implementación del **nuevo protocolo operativo y el ajuste del modelo de estimación mediante la incorporación de objetos de referencia con marcadores QR**, cada vuelo fue enviado al equipo técnico de Ganader-IA para su **procesamiento interno bajo un protocolo actualizado**, con el objetivo de evaluar el impacto del recalibrado metodológico sobre la precisión de las estimaciones.

Parámetro	Lote Ganader-IA	Lote Testigo	Total
N.º de animales	157	158	315
Peso promedio inicio (kg)	234,73	237,22	–
Método de pesaje periódico	Dron (c/15 días)	Balanza (c/30 días)	–

Condiciones de pastoreo	Igualitarias	Igualitarias	—
-------------------------	--------------	--------------	---

Cuadro 1. Características del diseño experimental.

5.2. Cronograma

Julio 2025: diseño experimental, pesaje inicial con dron y balanza del rodeo completo.

Agosto–octubre 2025: pesaje con dron cada 15 días del lote tratamiento; pesaje en balanza cada 30 días del lote testigo.

Diciembre 2025: pesaje final con dron y balanza, procesamiento de datos y análisis de resultados.

Enero 2026: extensión del período de evaluación por acuerdo entre las partes, ante condiciones favorables de oferta forrajera.

5.3. Desarrollo tecnológico durante el ensayo

Durante el período de validación, el equipo de Ganader-IA desarrolló un nuevo objeto de referencia basado en códigos QR, que el algoritmo puede detectar para ajustar y corregir desvíos en la estimación de peso. Este avance mejoró la calidad de los resultados respecto de versiones previas del modelo.

Como consecuencia de este proceso de desarrollo, los videos capturados antes de la incorporación del nuevo protocolo no pudieron ser procesados directamente desde la aplicación comercial bajo las condiciones estándar de operación. Fue necesario un nivel de intervención manual en la estimación de pesos, lo que limita la extrapolación de estos resultados y su validación a un contexto de uso comercial autónomo. Los motivos fueron que, gracias a la utilización de diferentes drones y la intensidad de pesajes con el que contaba el productor, pudimos detectar cómo operan las diferentes cámaras, según el tipo de dron. Para solucionar estos ajustes, Ganader desarrolló un nuevo QR, el cual demanda de una calibración previa de la cámara para su utilización. Y a partir del cual pueden ajustar el modelo de predicción de peso.

6. Resultados

6.1. Precisión en el conteo de animales

Bajo **condiciones óptimas de filmación y cumplimiento estricto del protocolo operativo**, el sistema alcanzó un **nivel de conteo del 100 %**, sin diferencias respecto del método tradicional de conteo manual.

En **condiciones subóptimas**, principalmente asociadas a **no cumplimiento de alguna pauta del protocolo**, se registró una **desviación en el conteo del 0,26 %** respecto del método de referencia.

Cabe destacar que dicha diferencia **no se atribuye a limitaciones intrínsecas del algoritmo**, sino al **incumplimiento del protocolo de captura**, particularmente cuando los animales transitan en forma agrupada sobre alambrados, por los bordes del cuadro de vuelo o fuera del área efectiva de filmación. En estos escenarios, la pérdida de detección responde a **restricciones geométricas y de visibilidad**, más que a fallas del modelo de inteligencia artificial.

Condición de captura	Conteo real	Conteo Ganader-IA	Error (%)
Condiciones óptimas de filmación	315	315	0,00%
Condiciones subóptimas	315	314	0,26%

Cuadro 3. Precisión del conteo de animales según condición de captura.

6.2. Precisión en la estimación de peso

Bajo **condiciones óptimas de captura y cumplimiento del protocolo de vuelo**, los desvíos de estimación de peso respecto de la balanza de referencia se ubicaron entre **-1,8 % y +2,1 %**, mientras que en un segundo ensayo el desvío fue de **+0,76 %**. En todos los casos, las estimaciones se mantuvieron **dentro del margen de error tolerable declarado por la tecnología**.

En contraste, bajo **condiciones subóptimas de captura** —principalmente asociadas a **aglomeración de animales, variaciones en la altura de vuelo, condiciones de viento y oscilación del dron**— se registró una **subestimación del peso de -6,17 %**, superando el umbral aceptable de precisión.

Cuando se hace referencia a **condiciones óptimas versus subóptimas**, se alude a la capacidad del modelo de **segmentar y procesar individuos de manera aislada**. En escenarios donde los animales transitan en forma compacta y superpuesta, el sistema pierde capacidad de individualización geométrica, afectando la cubicación volumétrica y, por ende, la estimación de peso.

Adicionalmente, la **inestabilidad del dron inducida por viento** puede generar variaciones en la geometría de captura (posición, ángulo y escala), introduciendo ruido en las mediciones. Este efecto se espera mitigar mediante el **nuevo esquema de calibración con marcadores QR**, que permite corregir distorsiones geométricas y mejorar la robustez metodológica del modelo.

Condición de captura	Desvío negativo	Desvío Positivo	Dentro del % Tolerable
Condiciones óptimas de filmación	-1,8%	+2,1%	Sí
Segundo ensayo (óptimas)		+0,76%	Sí
Condiciones subóptimas	-6,17%		No

Cuadro 4. Precisión de la estimación de peso según condición de captura.

Estos resultados evidencian que la calidad del dato de peso depende directamente de la correcta ejecución del protocolo de filmación: flujo controlado de animales, altura adecuada del dron y ausencia de aglomeraciones. Cabe reiterar que estos desvíos fueron obtenidos con procesamiento asistido por el equipo de desarrollo; **los márgenes de error en un escenario de uso comercial autónomo deberán ser validados de forma independiente.**

6.3. Resultados productivos comparativos

Indicador	Lote Ganader-IA	Lote Testigo
Peso promedio inicio (kg)	234,73	237,22
Peso promedio final (kg)	323	310
Ganancia de peso vivo (GPV, kg)	88,27	72,78
Ganancia diaria media (GDM, kg/día)	0,68	0,56
Diferencia de GPV (kg)	+15,49	–
Diferencia de GDM (%)	+21%	–

Cuadro 2. Resultados productivos comparativos entre lote Ganader-IA y lote testigo.

El lote Ganader-IA registró una GPV de 88,27 kg frente a 72,78 kg del lote testigo, lo que representó una diferencia de +15,49 kg a favor del tratamiento. La GDM fue de 0,68 kg/día en el lote Ganader-IA frente a 0,56 kg/día en el testigo, un 21 % superior.

6.4. Eficiencia Operativa.

Indicador	Ganader-IA (dron)	Método tradicional (balanza)
Tiempo total por medición	~1,5 horas	~8 horas
Tiempo de intervención directa sobre el animal	~30 minutos	~8 horas
Reducción de tiempo (%)	>80%	–
Nivel de estrés animal	Bajo	Elevado
Personal requerido	1–2 personas	3 personas

Cuadro 5. Comparación de tiempos operativos entre Ganader-IA y el método tradicional.

Una pesada tradicional en manga implicó aproximadamente 8 horas fuera del potrero, considerando arreo, encierre, trabajo en manga y traslado posterior, con un nivel elevado de estrés animal. Una operación completa con Ganader-IA demandó aproximadamente 1,5 horas en total, de las cuales el animal estuvo bajo intervención directa unos 30 minutos. Esto representó una reducción superior al 80 % en los tiempos de trabajo.

Indicador	Beneficios	Valor usd/hs
Horas de trabajo diferencial	126 horas	5.3
Ahorro económico U\$S	668	
Indicador	Beneficios	Valor u\$s/ Kg
Diferencial de kgs	4.879	3.6
Resultado económico U\$S	17.566	

Cuadro 6. Análisis económico hipotético del uso de Ganader-IA.

A partir de los resultados del ensayo y precios de referencia, se estimó el potencial ahorro asociado al uso de la tecnología durante los 6 meses del ensayo. Se trata de un ejercicio hipotético, no de un cálculo concluyente.

El análisis contempla dos componentes. Por un lado, el ahorro operativo: el diferencial de 6,5 horas por medición (1,5 hs vs. 8 hs), valorizado a 5,3 USD/hora, sumado al diferencial de personal asignado a la tarea (2 vs 3 colaboradores) representó un ahorro acumulado de 126 horas equivalentes a 668 USD. Por otro lado, el diferencial productivo: los 15,49 kg adicionales por animal del lote Ganader-IA, valorizados a 3,6 USD/kg, generan un beneficio estimado de 17.566 USD para los 315 animales del ensayo.

En conjunto, el ahorro potencial alcanzaría los 18.234 USD en un período de 6 meses, atribuible principalmente a la menor intervención física y al menor estrés animal derivado de la medición remota. Este ejercicio constituye un insumo relevante para el análisis de retorno de inversión en futuras implementaciones comerciales.

Indicador de referencia de impacto económico

Con el objetivo de ofrecer una métrica escalable y comparable, se calculó el beneficio económico por kilogramo de peso vivo ganado. El ratio resulta de dividir el ahorro total estimado (US\$ 18.234) por los kilogramos totales de ganancia de peso vivo del ensayo ($88,27 \text{ kg} \times 315 \text{ animales} = 27.805 \text{ kg}$), arrojando un valor de **0,65 USD por cada kilogramo de peso vivo ganado**.

A modo de ejemplo: un establecimiento con 1.000 animales en recría que logren una ganancia de 120 kg por cabeza generaría 120.000 kg de peso vivo total. Aplicando el ratio de 0,65 USD/kg, la ganancia potencial adicional asociada al uso de la tecnología alcanzaría los **US\$ 78.000** en un ciclo productivo.

Salvedad: el ratio de 0,65 USD/kg fue calculado a partir de un ensayo de 315 novillitos durante 6 meses, en condiciones de prueba de concepto. No constituye un dato extrapolable linealmente a cualquier escala, sistema productivo o condición de manejo sin validación adicional. Se presenta como indicador de referencia del potencial económico de la tecnología, sujeto a confirmación en futuras implementaciones comerciales.

7. Validación operativa y experiencia de uso

La adopción de la tecnología resultó rápida. No se requieren capacitaciones extensas: con los manuales de uso provistos por Ganader-IA y un solo vuelo de práctica, personal sin experiencia previa en drones logró operar el sistema de forma autónoma. Se estimó un total de 4 horas de capacitación necesarias. Ganader participó activamente en las capacitaciones iniciales, además de un seguimiento periódico de los vuelos, y recomendaciones constantes a la hora de la utilización de la tecnología.

La complejidad operativa depende del objetivo de uso. Para el conteo de animales, la operación es sencilla y de rápida ejecución. Para la estimación de peso, se requiere un protocolo más cuidadoso de pasaje de animales bajo el dron, idealmente con 2 operarios para controlar el flujo y evitar aglomeraciones que afectan la calidad de la cubicación.

Como punto de atención, el productor debe adquirir un dron para realizar los vuelos, lo que implica un costo adicional a la suscripción de la plataforma. Asimismo, dependiendo del sistema productivo, puede requerir personal auxiliar para el manejo de la hacienda durante los vuelos.

Indicador	Valor
Experiencia de uso (escala 1–5)	4
Complejidad operativa (escala 1–5)	3
Compatibilidad con prácticas actuales (escala 1–5)	4
Horas de capacitación requeridas	4 horas
Alineación problema–solución (escala 1–5)	4

Cuadro 7. Indicadores cuantitativos de experiencia de uso.

8. Contrastación de hipótesis

Hipótesis I – Ganader-IA permite contabilizar la totalidad de la hacienda con una precisión del 100 %, es decir, que el número de animales detectados por el dron coincide con el número real existente en el lote. Validada. El conteo alcanzó el 100 % de precisión en condiciones óptimas de filmación. En condiciones subóptimas, el error fue de apenas 0,26 %, lo que confirma la solidez del sistema para la contabilización de hacienda.

Hipótesis II – Ganader-IA, como herramienta de pesaje, presenta un margen de error controlado y validado, lo suficientemente bajo como para permitir pesadas de control periódicas y confiables en comparación con la balanza tradicional. Parcialmente validada. En condiciones óptimas, el desvío de peso se mantuvo dentro del margen declarado por la tecnología y aceptado por el productor. En condiciones subóptimas el error alcanzó –6,17 %. Sin embargo, dado que el procesamiento de los videos requirió intervención del equipo de desarrollo y no se realizó mediante la app comercial, no fue posible utilizar la herramienta de forma completa y de manera periódica para la toma de decisiones.

Hipótesis III – Ganader-IA permite realizar pesajes periódicos con una reducción significativa de tiempo y costo operativo respecto del método tradicional. Validada. Se demostró una reducción superior al 80 % en tiempos operativos (1,5 horas vs. 8 horas).

Hipótesis IV – Ganader-IA permite obtener un dato de peso periódico sin generar pérdida de ganancia diaria media (GDM) en la etapa de recría. Parcialmente validada. Si bien el sistema entregó datos de peso de manera periódica, el proceso no fue completamente automático debido a actualizaciones del software, lo que requirió intervención manual en el procesamiento de la información. No obstante, el lote tratamiento registró, efectivamente, una ganancia diaria de peso (GDM) de 0,68 kg/día, frente a 0,56 kg/día en el lote testigo, representando una diferencia relativa del +21 %. Debe considerarse, además, lo descrito en la Hipótesis II respecto de la complejidad y limitaciones del proceso de estimación de peso, por lo que este resultado se interpreta como evidencia del potencial de la herramienta, más que como una validación concluyente del pesaje digital.

9. Conclusiones

Ganader-IA demostró solidez técnica en la funcionalidad de conteo de animales, alcanzando 100 % de precisión en condiciones óptimas de filmación y un error marginal del 0,26 % en condiciones subóptimas. En consecuencia, esta funcionalidad puede considerarse **operativamente validada para su uso a escala productiva.**

En relación con la **estimación de peso**, el sistema evidenció un alto **potencial técnico**. Bajo condiciones óptimas de captura, los desvíos se mantuvieron **dentro del rango de error aceptable para la escala productiva de la estancia**. No obstante, la precisión es **altamente dependiente del cumplimiento estricto del protocolo de filmación**, incluyendo:

- Flujo controlado e individualizado de animales,
- Altura y estabilidad del dron,
- Ausencia de aglomeraciones,
- Condiciones climáticas (particularmente viento),
- Condiciones ambientales que afecten la calidad del video (polvo en suspensión, problemas de luz y sombra que suelen suceden durante el amanecer/atardecer).

En condiciones subóptimas, el error de estimación **superó el umbral aceptable del productor**, y en el marco del presente ensayo **no se logró ajustar la precisión a niveles compatibles con un esquema de monitoreo productivo de alta frecuencia (quincenal)**.

Desde el punto de vista operativo, la tecnología permitió una **reducción superior al 80 % en los tiempos de trabajo**, sin evidenciar impacto negativo sobre la GDM. Por el contrario, el lote Ganader-IA registró una **GDM 21 % superior al testigo**. El procesamiento de los vuelos **no se realizó mediante la aplicación comercial en su flujo estándar**, sino a través de intervenciones del equipo de desarrollo.

Cabe destacar que **uno de los objetivos principales del ensayo fue evaluar el impacto del método de obtención del peso vivo (dron vs balanza) sobre el desempeño productivo**, es decir, **cuantificar el diferencial de GDM potencialmente atribuible a la reducción del manejo físico**. Bajo este enfoque, el resultado observado (+21 % de GDM) representa una **estimación del beneficio productivo asociado a la medición remota y no invasiva**, en contraste con el pesaje tradicional en manga, que introduce estrés y pérdida transitoria de performance.

Por lo tanto, el ensayo **no se centró en demostrar el impacto por un mejor manejo derivado de la obtención periódica de información de peso**, sino en verificar **el impacto productivo de lograr mediciones periódicas sin intervención física**, como proxy del valor económico potencial de la tecnología.

Socios



Partners

