

Boletín de Información

Agencia de Extensión Rural Deán Funes

ISSN (On line)
3072-6840

2025/ N°13

Pasturas inteligentes: usar drones para mejorar producción, reducir pérdidas y cuidar el ambiente

Ing. Agr. Victor Burghi

Introducción

En los últimos años, la tecnología de vehículos aéreos no tripulados (VANT o drones) ha crecido como herramienta clave para optimizar la gestión agropecuaria. En ganadería y manejo de pasturas, estos dispositivos ofrecen posibilidades para monitorear, medir, aplicar insumos, mejorar decisiones productivas, reducir costos y aumentar la sustentabilidad. En regiones como el norte de Córdoba, con sus particularidades de clima, pasturas naturales y/o implantadas, suelos variando en fertilidad, y extensión de campo, las aplicaciones de drones pueden aportar ventajas importantes si se adaptan bien al territorio.

Este informe presenta los usos posibles de los drones, sus ventajas, desafíos, y ejemplos locales o recientes en Argentina, para que los productores del norte de Córdoba puedan evaluar su factibilidad. Se incluyen además recomendaciones prácticas.



Foto: Santiago Behr

Aplicaciones de los drones en ganadería y pasturas

- **Monitoreo de pasturas**

Según Insua et al. (2024) Los drones equipados con cámaras multiespectrales permiten generar índices de vegetación como NDVI, que correlacionan con la biomasa disponible del pasto. Esto facilita estimar cuánta oferta forrajera hay en cada potrero, identificar zonas degradadas, desnudas o con malezas, y hacer seguimiento a lo largo del año.

- **Detección de fallas o pérdidas**

Con imágenes aéreas pueden observarse áreas con baja cobertura, problemas de pasto, erosión, charcos, sombras excesivas o enfermedades en pasturas, mucho más rápido que caminando. Esto permite tomar acciones correctoras (mejoras de suelo, resiembra, control de malezas) con anticipación.



Foto: Cesar Reatto – Siembra continua en maíz



Foto: A. Casella – Inst. Rec. Biolog. Castelar -Cañamo

- **Aplicación de insumos (fertilizantes, semillas, fitosanitarios)**

Drones aplicadores permiten pulverización (fumigación), fertilización localizada, y también han sido probados para sembrar al voleo o con tanques de semillas. Por ejemplo, siembra de pasturas con drones se ha probado consociando gramíneas y leguminosas (Giardana C. y Saavedra L. 2024)

- **Conteo y localización de ganado**

En ganadería extensiva, localizar rodeos o determinar densidad puede ser difícil, especialmente en ambientes con monte, pastizal espeso o condiciones climáticas adversas. Drones con cámaras térmicas, de alta resolución, y procesamientos de imagen permiten contar animales y ubicarlos geoespacialmente. (Larsen H. 2023)

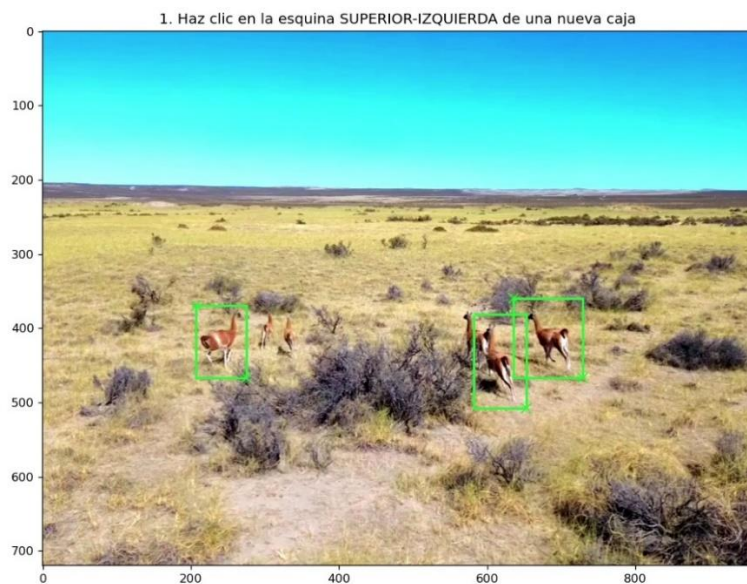
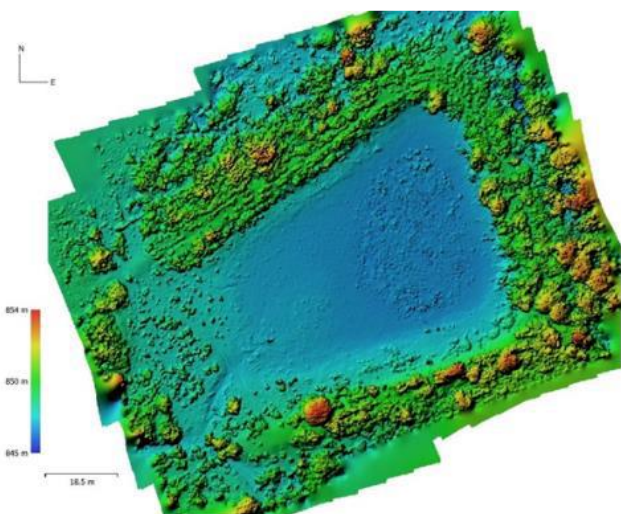


Foto: Emanuel Visentini – INTA Salta

- **Relevamientos topográficos y de suelo**

Generación de modelos digitales de elevación, mapeo de pendientes, relieve, caudales de agua, cuencas, tajamares, etc., útiles para planificar pasturas, obras de infraestructura, evitar erosión, mejorar drenajes, etc.



MDE de alta resolución ($2,9 \text{ cm px}^{-1}$) del reservorio comunitario (A) generado en ODM a partir de un vuelo con VANT DJI Phantom 4 RTK multiespectral. INTA EEA La Rioja. Pereyra et al 2025



Represas comunitarias ubicadas en la localidad de Nacate, Dpto. Juan F. Quiroga, La Rioja - Argentina. (A) Detalle reservorio ganadero relevado con VANTs INTA EEA La Rioja. Pereyra et al 2025

Que beneficios sustentaría para productores del norte de Córdoba

- **Mejor uso de los recursos forrajeros:** al estimar correctamente la biomasa disponible se puede ajustar los tiempos de pastoreo, las cargas animales, rotaciones, evitar sobrepastoreo o subuso, lo que mejora rendimiento anual de bovinos/ovinos.
- **Reducción de costos y de insumos:** menor uso de fertilizantes, fitosanitarios, semillas; menos tiempo de trabajo manual.
- **Mayor rapidez y precisión en la toma de decisiones:** poder ver el estado del potrero/pastura desde un dron, revisar pérdidas, planificar intervenciones oportunamente.
- **Sostenibilidad ambiental:** al usar insumos solo donde se necesitan, al preservar suelos, al reducir derivas de fitosanitarios, al mejorar la cobertura, se reduce impacto ambiental y se pueden cumplir mejor normativas.
- **Mejores resultados productivos:** pasturas de mayor calidad y cantidad implican mayor ganancia diaria de peso, mejor producción lechera si aplica, mayor eficiencia general.

¿Que Aplicación práctica de drones se daría en este contexto?

Los usos más probables serían:

Aplicación	Cómo se podría usar localmente
Monitoreo de biomasa y calidad de pastura	Vuelos periódicos (por ejemplo cada 15-30 días) con dron equipado con cámara multiespectral sobre potreros para estimar índice de vegetación (NDVI u otros). Con eso determinar cuánta oferta forrajera hay para ajustar carga o decidir reservar pasturas naturales / suplementar.
Detección de estrés hídrico, sombras, suelos degradados	En las épocas secas, se pueden detectar zonas donde la pastura está muy estresada o se ha muerto, zonas de sombra excesiva, erosión del suelo,

Aplicación	Cómo se podría usar localmente
	déficit de riego/agua. Esto permite actuar antes de que la productividad caída sea grande.
Aplicación localizada de insumos	En potreros con zonas muy pobres, hacer aplicaciones de fertilizantes o resiembra solo en los parches críticos en lugar de todo el potrero. Ahorro de insumos y mejor retorno.
Conteo y localización de animales/extensión de pastoreo	En extensiones grandes o con monte, usar drones con cámaras visuales o térmicas para ubicar los animales, chequear si están en potreros correctos, evitar pérdidas, revisar comederos o bebederos distantes.
Mapas topográficos y gestión de agua	Mapear relieves, curvas de nivel, zonas que acumulan agua o que drenan mal, ubicación de tajamares, brazos de agua, para planificar infraestructura de agua, alambrados, accesos, construir reservorios.

La tecnología avanza pero ¿qué desafíos y limitaciones tenemos por delante?

- **Costo inicial:** compra del dron, sensores (multiespectrales, térmicos), tanques aplicadores, etc.
- **Capacidad de carga, autonomía, clima:** los drones tienen limitaciones en peso que pueden transportar, autonomía de batería, restricciones ante viento fuerte, lluvia, niebla; condiciones que en Córdoba norte pueden presentarse.
- **Interpretación de datos:** no basta con tener imágenes; hacen falta protocolos de calibración, personas entrenadas para procesar imágenes, traducir los datos a recomendaciones prácticas.
- **Normativa y regulaciones:** permisos de vuelo, uso de agroquímicos, fumigaciones, certificaciones, responsabilidad legal. En Argentina hay avances regulatorios, pero aún hay vacíos o variaciones provinciales. (RESOL-2025-550-APN-ANAC#MEC)
- **Mantenimiento de los equipos:** limpieza, calibración, repuestos, asistencia técnica.
- **Retorno de inversión:** debe evaluarse bien cuántas ha/año serán monitoreadas/aplicadas, cuántas intervenciones se harán, y cuánto se ahorra o produce adicionalmente para amortizar la inversión.

A todo esto ¿cómo avanza la tecnología?

La utilización de algoritmos que estiman disponibilidad de pasto a partir de valores de índices multiespectrales tomados con drones fue tomado por un proyecto Fontagro (2024) en pasturas típicas de Argentina, Uruguay y Costa Rica; este informe confirma que se puede estimar biomasa de pasto mediante espectro remoto usando drones (Insua et al. 2024). Proyectos financiados y desarrollados por CONICET/FONTAGRO, se realizan protocolo para el uso de drones en la estimación de pasto, orientado a productores o asesores, definiendo calibraciones, vuelos, toma de muestras, ecuaciones de calibración, etc. (Insua J., Laplacette C. y Utsumi S. 2024). A su vez en situaciones locales, existen experiencia de

siembra aérea con drones de cultivos de cobertura por INTA en Córdoba, logrando muy buen porcentaje de implantación (96 %) en *Vicia villosa*; lo que tiene implicancia cuando se siembran pasturas consociadas o cobertura en sistemas mixtos, desarrollados en el área de Periurbanos de la EEA INNTA Marcos Juárez a cargo de la Ing. Melisa Defagot (2025). En otro contexto se realizan demostraciones y capacitaciones como la desarrollada en INTA Rafaela a cargo de la Ing. Ainalén Carassai con el uso de drones aplicadores en pasturas, permitiendo ver el funcionamiento práctico y limitaciones en terreno.

La importancia de esta nueva tecnología lleva a iniciativas institucionales, como la creación de la red de drones agropecuarios de Latinoamérica por INTA, para articular investigaciones, pilotos, desarrollo técnico y extensión. (Red de drones, 2024)

En resumen.....

¿Qué recomendaciones prácticas para productores del N.O. de Córdoba?

- Empezar con **pilotos pequeños**: probar en una cantidad limitada de potreros para ver cómo funciona, quién hace los vuelos, procesamiento de datos, etc.
- Elegir drones con sensores adecuados: multiespectrales para biomasa / cobertura, térmicos si hay seguimiento de animales, buena resolución, buen soporte técnico.
- Establecer protocolos de calibración local: muestreos de pasto real para validar los índices de vegetación vs biomasa real, de modo de ajustar ecuaciones predictivas que funcionen en tus especies forrajeras (naturales e implantadas), fechas de vuelo, condiciones climáticas.
- Capacitar personal técnico local: operadores de drones, técnicos para interpretación de imágenes. Posible asociación con instituciones como INTA, universidades.
- Evaluar económicamente la inversión vs beneficios: costos del equipo, mantenimiento, insumos, personal vs ahorros, mayores producciones, mejoras en alimentación, reducción de pérdidas.
- Asegurar cumplimiento legal: permisos de vuelo, normativas provinciales sobre aplicación de agroquímicos, fitosanitarios, registros, responsable técnico.
- Considerar servicios externos como alternativa si no conviene invertir en equipo propio al comienzo.

Conclusión

El uso de drones en ganadería y pasturas tiene un muy alto potencial para productores del norte de Córdoba: monitoreo más preciso, uso racional del pasto, mejora de la calidad forrajera, reducción de costos y de impacto ambiental. Pero no es al azar: requiere inversión, capacitación, adaptación local, cumplimiento de regulaciones y una estrategia clara para obtener retorno.

Si los productores logran incorporar estas tecnologías de modo práctico (inicio gradual, validación local, buenos protocolos), podrían obtener ventajas competitivas importantes en producción de carne, así como mejorar sustentabilidad del sistema productivo.

Bibliografía

- Administracion Nacional de Aviacion Civil. Resolución 550/2025. RESOL-2025-550-APN-ANAC#MEC. 07-08-2025
- Carassai A. Jornada sobre el uso de drones aplicadores en pasturas, INTA Rafaela; campaña forrajera 2023/2024. Ganadería y Negocios, artículo de la jornada.
<https://ganaderiaynegocios.com/jornada-sobre-el-uso-de-drones-aplicadores-en-pasturas/>
- Defagot M. INTA Marcos Juárez (Córdoba). Siembra aérea con drones: INTA evalúa eficiencia en cultivos de cobertura. Noticias; 11 de junio de 2025. <https://www.airedesantafe.com.ar/aire-agro/siembra-aerea-drones-inta-evalua-eficiencia-cultivos-cobertura-n619553>
- Giardana C. y Saavedra L. Semillas de alto vuelo. Siembra de pasturas con drones. Hoja de Informacion Tecnica. INTA EEA Rama Caida. Mayo 2024.
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2024/05/inta_eea_rama_caida_siembra_con_drones.pdf
- Insua, Juan Ramón; Laplacette, Celina María; Utsumi, Santiago A.; Carrillo, Kevin; Araya, Edison; Sánchez, William; Baráibar, Nicolás; Rosas, Mariana; Berone, Germán Darío. Producto 6. Nota técnica: Algoritmos que estiman disponibilidad de pasto a partir de valores de índices multiespectrales tomados con drones en pasturas típicas de Argentina, Uruguay y Costa Rica. Proyecto ATN/RF-18077-RG, FONTAGRO; 2024-08.
<https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/19715>
- Insua, Juan Ramón; Utsumi, Santiago. Nuevas tecnologías para el monitoreo de pasturas. Visión Rural, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; Nro. 115; diciembre 2016.
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/80888>
- Insua, Juan Ramón; Laplacette, C.; Utsumi, S. Protocolo para el uso de drones en la estimación de pasto. Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) / CONICET; 2024.
<https://bicyt.conicet.gov.ar/fichas/produccion/12416134>
- Larsen H.; Møller-Lassesen K.; Enevoldsen E.; Bøgh Madsen S.; Obsen M.; Povlsen P.; Bruhn D.; Pertoldi C. and Pagh S. Drone with Mounted Thermal Infrared Cameras for Monitoring Terrestrial Mammals. Drones **2023**, 7, 680. <https://doi.org/10.3390/drones7110680>
- Pereyra D., Namur P., Aguirre M. y R. Miguel. Fotogrametría de represas ganaderas mediante drones en el Chaco Ardo Riojano. XXVIII Congreso Nacional del Agua. Buenos Aires, Argentina, Agosto 2025
- Red de drones. Anuncio institucional de la creación de la red de drones agropecuarios de Latinoamérica por INTA (INTA Informa / Presidencia de la Nación); 2024.
<https://intainforma.inta.gob.ar/crean-la-primera-red-de-drones-agropecuarios-de-latinoamerica/>

Para más información:

Ing. Agr. (Ms. Sc) **Burghi**, Victor

burghi.victor@inta.gob.ar

AER Deán Funes

Septiembre 2025

Para suscribirse al boletín envíe un email a: burghi.victor@inta.gob.ar

Para CANCELAR su suscripción envíe un email a: burghi.victor@inta.gob.ar

ISSN 3072-6840 (on line)

Este boletín es editado en INTA - EEA Manfredi – AER Deán Funes

Dirección: San Luis N°52 (entre Bolivar y Cabrera)

(5200) Deán Funes

Provincia de Córdoba- República Argentina.

Responsable Literario y editor: Víctor Hugo Burghi

(c) Copyright 2001 INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Todos los derechos