

DOSSIER

Gestión Ambiental en Feedlots: Evaluación de Impactos y Sostenibilidad

Environmental Management in Feedlots: Assessment of Impacts and Sustainability

Gestão Ambiental em Feedlots: Avaliação de Impactos e Sustentabilid

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14502012> ARK-CAICYT: <https://id.caicyt.gov.ar/ark:/s25456318/cr4qvhj1k>

Iván José Capaldi 

Departamento Ciencias de la Administración, Facultad de Ciencias Económicas.
Universidad Nacional de Río Cuarto

María Laura Lederhos 

Departamento Ciencias de la Administración, Facultad de Ciencias Económicas.
Universidad Nacional de Río Cuarto - mlederhos@fce.unrc.edu.ar

Hebe Salinas 

Departamento de Contabilidad y Auditoría, Secretaría de Economía,
Municipalidad de Río Cuarto.

Resumen. Este estudio, parte del proyecto “Información relevante sobre el sector productivo del Gran Río Cuarto”, evalúa el impacto ambiental y las prácticas de gestión en *feedlots* de la provincia de Córdoba, Argentina, con énfasis en la ganadería bovina. La adopción de prácticas agrícolas como la siembra directa y el uso de semillas transgénicas ha desplazado la rotación agrícola-ganadera, favoreciendo la expansión de estos establecimientos y generando desafíos ambientales, económicos y sociales, como la contaminación del suelo, agua y aire.

La metodología incluyó análisis bibliográfico, revisión normativa y un estudio de caso en un *feedlot* de larga trayectoria, complementado con entrevistas y análisis de datos secundarios. El trabajo investigó las prácticas de manejo de residuos, evaluó la efectividad de las medidas de mitigación y formuló recomendaciones para mejorar la sostenibilidad ambiental.

La hipótesis planteó que mejorar la gestión de desechos reduciría significativamente la contaminación. Los hallazgos indican que, aunque la gestión ambiental es fundamental, factores como la rutina operativa y la falta de controles estatales limitan las inversiones en mejoras. Se identificó así la necesidad de un enfoque descentralizado y local para promover una gestión ambiental más efectiva en los corrales de engorde intensivo.

El estudio concluye que es esencial el papel del Estado en el fortalecimiento de la sostenibilidad de estos establecimientos, mediante programas de capacitación, asesoramiento y controles rigurosos. Se recomienda que futuras investigaciones formulen propuestas enfocadas en acciones locales para consolidar la sostenibilidad ambiental en *feedlots*.

Palabras Claves: Sistema de Engorde a Corral, Impacto ambiental, Residuos ganaderos, Normativas ambientales, sustentable.

Abstract. This study, part of the project “Relevant Information on the Productive Sector of Greater Río Cuarto,” evaluates the environmental impact and management practices in feedlots in the province of Córdoba, Argentina, with a focus on cattle farming. The adoption of agricultural practices such as no-till farming and the use of genetically modified seeds has displaced crop-livestock rotation, fostering the expansion of these establishments and generating environmental, economic, and social challenges, such as soil, water, and air pollution. The methodology included bibliographic analysis, regulatory review, and a case study in a long-established feedlot, complemented by interviews and secondary data analysis. The study investigated waste management practices, assessed

the effectiveness of mitigation measures, and formulated recommendations to improve environmental sustainability. The hypothesis proposed that improving waste management would significantly reduce pollution. The findings indicate that, although environmental management is crucial, factors such as operational routines and the lack of state controls limit investments in improvements. Thus, the need for a decentralized and local approach to promote more effective environmental management in intensive feedlots was identified. The study concludes that the role of the state is essential in strengthening the sustainability of these establishments through training programs, advisory services, and strict controls. It is recommended that future research focuses on proposals centered on local actions to consolidate environmental sustainability in feedlots.

Keywords: Free-range Fattening System, Environmental impact, Livestock waste, Environmental regulations, sustainable.

Resumo. Este estudo, parte do projeto “Informações Relevantes sobre o Setor Produtivo do Grande Rio Cuarto”, avalia o impacto ambiental e as práticas de gestão em feedlots na província de Córdoba, Argentina, com ênfase na pecuária bovina. A adoção de práticas agrícolas como o plantio direto e o uso de sementes transgênicas deslocou a rotação agrícola-pecuária, favorecendo a expansão desses estabelecimentos e gerando desafios ambientais, econômicos e sociais, como a contaminação do solo, da água e do ar. A metodologia incluiu análise bibliográfica, revisão normativa e um estudo de caso em um feedlot de longa trajetória, complementado com entrevistas e análise de dados secundários. O trabalho investigou as práticas de manejo de resíduos, avaliou a eficácia das medidas de mitigação e formulou recomendações para melhorar a sustentabilidade ambiental. A hipótese sugeriu que melhorar a gestão de resíduos reduziria significativamente a contaminação. Os resultados indicam que, embora a gestão ambiental seja essencial, fatores como a rotina operacional e a falta de controles estatais limitam os investimentos em melhorias. Assim, identificou-se a necessidade de uma abordagem descentralizada e local para promover uma gestão ambiental mais eficaz nos confinamentos intensivos. O estudo conclui que o papel do Estado é crucial para fortalecer a sustentabilidade desses estabelecimentos por meio de programas de capacitação, consultoria e controles rigorosos. Recomenda-se que pesquisas futuras formulem propostas focadas em ações locais para consolidar a sustentabilidade ambiental em feedlots.

Palavras-chave: Gestão Ambiental, Feedlots, Pecuária Bovina, Sustentabilidade, Contaminação Ambiental.

Introducción

En todo el mundo, los sistemas de producción intensiva, como los *feedlots*, enfrentan importantes desafíos ambientales que ha llevado a la implementación de normativas estrictas en países con economías agroalimentarias. En Argentina, específicamente en Córdoba, la expansión de estos establecimientos ha generado problemas relacionados con la contaminación del suelo, agua y aire, así como con el uso de recursos naturales.

Este trabajo se enmarca en el proyecto “Información relevante sobre el sector productivo del Gran Río Cuarto. Su efecto en las potencialidades de exportación”. En su avance se detectó que el sector productivo industrial de mayor relevancia, para el Gran Río Cuarto (GRC), es la producción de alimentos, en particular de aquellos destinados para el consumo animal. Los desarrollos y conclusiones que aquí se aborden, forman parte del proyecto.

Durante la investigación, se realizó un análisis cuantitativo del sector ganadero en la provincia de Córdoba. Los resultados revelan que la producción bovina es predominante, representando un 77.16%, seguido por la porcina con 17.77%. Estos datos confirman la importancia de la producción ganadera bovina en la provincia, lo que contribuye a la robustez y resiliencia del sector.

Históricamente, Argentina ha sido un proveedor importante de carnes y cereales para el mundo. A mediados de la década de 1990, la introducción de la semilla transgénica de soja resistente al glifosato y la adopción de la siembra directa, transformaron el agro. Este cambio desplazó las rotaciones agrícola-ganaderas, generando un reordenamiento territorial, en el que la agriculturización reduce las tierras disponibles para pastura. Esto, junto a un proceso de concentración de tierras y capital, produjo un importante proceso de integración vertical¹. (Fink, 2010), impulsó la expansión

de la modalidad del *feedlot*. Este sistema compete por la tierra con la soja y el maíz, lo cual motiva su adopción como alternativa para maximizar su producción.

El *feedlot*, objeto de estudio de este trabajo, es una tecnología de producción de carne que confina animales en espacios reducidos, alimentándolos con dietas de alta concentración energética y digestibilidad, hasta que alcanzan los 500 kg. (Fink, 2010). Aunque este sistema, busca maximizar los recursos bajo la lógica de una economía lineal (Ramirez, 2022), lo que presenta serias implicancias ambientales y sociales.

En estos establecimientos se presentan riesgos ambientales, en lo que se destacan la contaminación de suelos y aguas (subterráneas y superficiales) por deyecciones y efluentes, las emisiones gaseosas que deterioran la calidad del aire y la contaminación visual degrada el paisaje y el entorno natural (Ramirez, 2022). En el ámbito social genera causa conflictos difíciles de resolver por falta de normativas. Desde el punto de vista económico no contribuye a generar significativamente empleos y evidencia gran dependencia energética. Desde una perspectiva sanitaria, en los *feedlots* el bienestar animal no está presente y facilitan la aparición de patologías debido al inadecuado tratamiento de los residuos orgánicos (Rodríguez, 2002).

En otros países con economías agroalimentarias similares a la de Argentina, la gestión ambiental se integró al sistema de producción, estableciendo restricciones y garantías de calidad, que han generado ventajas competitivas. Es importante considerar esta experiencia internacional, para fortalecer el posicionamiento local también en el mercado internacional (Pordomigo, 2003). A partir de lo enunciado surge como problemática a analizar diferentes efectos de la contaminación del *feedlot*.

Como objetivos de este trabajo se plantean los siguientes:

- Investigar las prácticas de manejo de residuos en *feedlots*.
- Evaluar la eficacia de las medidas de mitigación ambiental en el suelo y el agua.
- Proponer recomendaciones de sostenibilidad basadas en los resultados obtenidos.

A partir de la problemática y objetivos presentados, se define como hipótesis: “la implementación de prácticas adecuadas en el manejo de residuos y el fortalecimiento de medidas de control ambiental pueden mejorar la sostenibilidad de los *feedlots* y reducir sus impactos en el suelo, el agua y el aire.”

Para profundizar en esta temática se presenta un estudio de caso. Se reconocen como limitantes que se analiza la situación solo en un establecimiento y que las observaciones se centran a los objetivos planteados, quedando otros aspectos para futuras investigaciones.

Metodología

La metodología de este estudio combina un análisis bibliográfico y de fuentes secundarias con un enfoque de estudio de caso, lo cual permite profundizar en la actividad de los *feedlots* y en las problemáticas ambientales relacionadas. La recopilación de datos incluyó entrevistas y análisis de documentos para obtener una comprensión integral de las prácticas de gestión ambiental en un *feedlot* de la provincia de Córdoba. A continuación, se detallan los aspectos metodológicos claves:

Se eligió como unidad de análisis un *feedlot* con una trayectoria de casi 15 años y una capacidad de 8000 a 10,000 cabezas. La selección respondió a dos criterios principales:

- Trayectoria del establecimiento: se consideró la experiencia del *feedlot* en la actividad y los desafíos ambientales enfrentados, así como las medidas de mitigación implementadas.
- Accesibilidad: se seleccionó esta empresa por el acceso directo al encargado del área de productos y servicios para animales de producción, lo que facilitó la realización de entrevistas en profundidad.

El acceso a la información primaria fue posible mediante el contacto con el encargado del *feedlot*, a quien se le explicó el objetivo de la investigación y se le garantizó la confidencialidad y libertad de retiro del estudio en cualquier momento.

La entrevista con el encargado del área de nutrición fue una fuente esencial de datos, proporcionando información detallada sobre el tamaño, capacidad, y tipo de ganado del establecimiento, así como sobre los impactos ambientales,

la gestión de residuos, y los desafíos y proyecciones futuras en sostenibilidad.

Además de las entrevistas, se realizaron anotaciones y registros audiovisuales durante la visita a las instalaciones, lo que permitió documentar y analizar aspectos específicos de la operación y gestión ambiental del *feedlot*.

Se utilizaron fuentes bibliográficas y normativas para contextualizar el caso de estudio y fortalecer la interpretación de los datos obtenidos, complementando así los resultados de la observación directa y las entrevistas.

A lo largo del trabajo se releyó la bibliografía, reorganizó el material y se realizaron consultas adicionales con el entrevistado para aclarar aspectos específicos. Esto incluyó la sistematización y clasificación de la información recogida, y una revisión crítica del material desde la perspectiva de Ciencias Económicas, dado que los autores poseen formación en esta área.

Limitaciones del Estudio

- Representatividad del estudio: este diseño se limita al análisis de un único *feedlot*, por lo cual los resultados pueden no ser generalizables a otros establecimientos.
- Alcance temático: el estudio se centra en áreas de interés específico de los autores y no abarca todas las cuestiones ambientales posibles relacionadas con los *feedlots*.
- Tiempos de observación: la observación directa se restringió a una entrevista, lo que podría limitar la profundidad del análisis en algunos aspectos.

Tomando a (Vasilachis, 2005), para asegurar la calidad del estudio, se evaluaron las dimensiones de credibilidad, transferibilidad y confirmabilidad:

- Credibilidad: Se registraron las respuestas del entrevistado por separado y se compararon con las percepciones de los autores. Además, se emplearon fuentes variadas para la triangulación de datos.
- Transferibilidad: La descripción detallada de las observaciones y entrevistas permite la aplicación de los hallazgos a contextos similares.
- Confirmabilidad: Tras la sistematización, se solicitó al entrevistado que revisara la interpretación de sus respuestas para confirmar la precisión del análisis.

El trabajo se organiza en tres secciones principales: la primera presenta una síntesis bibliográfica y revisión de la normativa relevante sobre *feedlots*, la segunda presenta un análisis de las prácticas de gestión ambiental aplicadas en el establecimiento estudiado, finalmente en la tercera, se exponen las consideraciones finales, que incluyen recomendaciones y conclusiones.

Marco conceptual

En este apartado se exponen consideraciones conceptuales, construidas por otros autores, principalmente por Anibal Pordomingo (2003). Las mismas, fueron tomadas para profundizar en la temática de interés.

Definición y Características de los *Feedlots*

Un *feedlot* es un sistema de producción de carne intensivo en el que los animales se confinan y se alimentan con dietas de alta energía y digestibilidad, lo que permite alcanzar un peso de hasta 500 kg por animal (Fink, 2010). Esta modalidad se ha expandido en Argentina en las últimas décadas, impulsada por cambios en la agricultura como la adopción de siembra directa y el uso de semillas transgénicas, que desplazaron la rotación agrícola-ganadera. La concentración de tierras y la integración vertical han promovido el desarrollo de estos establecimientos, los cuales, aunque incrementan la eficiencia de producción, presentan serios desafíos ambientales, sociales y económicos. Entre sus efectos negativos se destacan la contaminación difusa de suelo, agua y aire, además de problemas sanitarios y de bienestar animal (Pordomingo, 2003).

Contaminación Ambiental

Cuando el medio ambiente recibe de cuerpos extraños cambia su equilibrio, que vuelve a restablecerse en mayor o menor tiempo (siempre que el aporte no haya sido tan intenso como para que el desequilibrio sea irreversible) o bien se origina un nuevo equilibrio que puede ser positivo. El impacto ambiental de los *feedlots* tiene efectos a partir de los residuos ganaderos que se forman a partir de las deyecciones sólidas y líquidas, las camas y restos de: alimentos, fitosanitarios, antibióticos, embalajes, etc. (Rodríguez, 2002). Estos residuos generan Gases de Efecto Invernadero (GEI) y transferencia de nutrientes, entre otras (Gil, 2005). Lo que hace necesario analizar sus efectos de la contaminación,

que a continuación, se presentan algunos:

Contaminación del suelo: los *feedlots* generan una gran cantidad de residuos ganaderos, incluidos desechos sólidos y líquidos, restos de alimentos y materiales fitosanitarios. Estos residuos enriquecen el suelo con nutrientes como el nitrógeno y el fósforo, que en pequeñas cantidades son beneficiosos, pero su acumulación en exceso puede acidificar el suelo y resultar tóxica. La alta concentración de nitratos, cuando supera ciertos niveles, es perjudicial tanto para el suelo como para los cultivos, y el pH de las deyecciones también tiende a acidificar el suelo (Rodríguez, 2002).

Contaminación del agua: la infiltración de compuestos orgánicos a las aguas subterráneas y el escurrimiento hacia fuentes superficiales pueden provocar eutrofización, caracterizada por un crecimiento excesivo de algas y macrófitas que altera el equilibrio de los ecosistemas acuáticos. Esta contaminación se debe principalmente al exceso de nitrógeno y otros nutrientes en las deyecciones, que tienen alta capacidad de infiltración a través de suelos porosos.

Contaminación del aire: la descomposición de la materia orgánica produce gases como amoníaco, metano y dióxido de carbono, que contribuyen al cambio climático y generan olores molestos. Estos compuestos afectan tanto a la calidad del aire como a la salud humana y pueden causar lluvia ácida, perjudicando el suelo y el agua en las cercanías de los establecimientos (Gil, 2005).

Impacto en la Biodiversidad: la concentración de animales y la producción de desechos en los *feedlots* crean una presión sobre las especies nativas y los hábitats cercanos. Los cambios en el uso del suelo y la alta emisión de contaminantes afectan a las poblaciones de flora y fauna, fragmentando sus hábitats y amenazando la biodiversidad local. La gestión ambiental debe tomar en cuenta estos factores para reducir la fragmentación de los ecosistemas y proteger la diversidad biológica en las áreas cercanas.

Normativa Ambiental

En Argentina, las regulaciones para los *feedlots* son responsabilidad de cada provincia. La Ley N° 9306 en Córdoba, sancionada en 2006, establece lineamientos para proteger la salud humana, los recursos naturales y fomentar la sostenibilidad de estos sistemas. A nivel nacional, la Resolución 329/2017 de SENASA establece requisitos de bioseguridad y sanidad para su habilitación, pero su implementación suele ser deficiente debido a limitaciones de supervisión y control (Pordomingo, 2003). En comparación, otros países agroalimentarios como Nueva Zelanda y Australia aplican normativas más estrictas para el control de la contaminación en sistemas intensivos, con regulaciones que establecen límites de proximidad a fuentes de agua, estándares de construcción y manejo de residuos.

Prácticas de Gestión Ambiental

Respecto a las prácticas de gestión ambiental en establecimientos de *feedlot*, también bajo la perspectiva de Pordomingo (2003), se presentan:

Manejo de estiércol: Para mitigar la contaminación ambiental, se recomienda la limpieza periódica de áreas críticas como los comederos y bebederos. Un manejo adecuado reduce la acumulación de excretas y minimiza la emisión de gases de efecto invernadero y la proliferación de patógenos.

Compostaje y vermicompostaje: El compostaje transforma el estiércol en un fertilizante orgánico útil, mientras que el vermicompostaje, mediante el uso de lombrices, permite descomponer la materia orgánica y mejorar la fertilidad del suelo. Estos métodos reducen olores y facilitan el manejo de desechos, aunque requieren un control adecuado para evitar la volatilización de nutrientes como el nitrógeno.

Manejo de efluentes líquidos: Un sistema de gestión de efluentes incluye áreas de recolección, tratamientos de sedimentación y evaporación, y almacenamiento para riego agrícola, asegurando que no contaminen fuentes de agua subterránea ni superficial.

Digestión anaeróbica: Esta técnica transforma residuos ganaderos líquidos en biogás y lodo estabilizado, proporcionando una fuente de energía renovable y un mejorador de suelo. La digestión anaeróbica permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y ofrece un uso productivo de los desechos generados.

Importancia de la Planificación Ambiental

La sostenibilidad de los *feedlots* implica analizar los posibles efectos de contaminación de su operatoria. Pordomingo (2003), analiza algunas variables y rangos definidos a partir del relevamiento de normativas internacionales (Estados Unidos, Nueva Zelanda y Australia), adecuándolas a las condiciones argentinas. Entre ellas considera como primer

elemento a atender una adecuada selección de ubicación y un diseño de instalaciones que minimicen su impacto ambiental. También factores como la topografía, el tipo de suelo, la proximidad a fuentes de agua y áreas residenciales deben evaluarse para evitar problemas de contaminación. La planificación ambiental implica no solo la elección de un sitio adecuado, sino también la implementación de barreras físicas y sistemas de recolección y tratamiento de residuos que reduzcan el riesgo de contaminación y faciliten un manejo responsable de los recursos.

La sostenibilidad ambiental de los *feedlots* depende de la implementación de prácticas de gestión adecuadas y del cumplimiento de normativas que mitiguen los efectos negativos de este sistema de producción. La gestión de residuos, la ubicación estratégica y la supervisión adecuada son elementos esenciales para reducir el impacto ambiental y proteger la biodiversidad. Este marco conceptual enfatiza la necesidad de fortalecer la regulación y la participación de productores e instituciones en la adopción de prácticas sostenibles, con miras a garantizar el desarrollo ambientalmente responsable de la ganadería intensiva en Argentina.

Estudio de Caso: *FeedlotA*

Para indagar lo que está sucediendo en la práctica respecto a los conceptos presentados, bajo la metodología de estudio de caso, se ha analizado la situación en un establecimiento de *feedlot*. A fines de reservar información sensible, la empresa se denominará con el nombre ficticio de *FeedlotA*.

Para conocer las perspectivas respecto a la gestión ambiental de la empresa, se ha realizado una entrevista al médico veterinario responsable del área de nutrición. A lo largo de la misma se indaga acerca del origen y características de la organización, el marco legal y los recaudos para operar, sobre todo en relación a la protección de medioambiente, sus falencias, proyección futura y una autolectura de posibles mejoras. A su vez, se incorporan imágenes que apoyan el análisis de la temática.

La empresa

FeedlotA, es una empresa internacional, de más de 65 años de trayectoria, dedicada a la nutrición animal de calidad de diversos tipos, desde mascotas hasta aquellas dedicadas al consumo; con el fin de garantizar la salud animal a través de procesos efectivos y eficientes. Opera en más de 90 países, centrándose en investigación, desarrollo y producción.

Su misión destaca el compromiso de la organización con el bienestar y la salud de los animales, reconociendo su papel en la solución de desafíos globales. Considerando que la compañía provee de productos y servicios que fortalecen a quienes crían y cuidan a los animales, al proporcionar herramientas y soluciones aborda problemas globales como seguridad alimentaria, nutrición, salud mental y sustentabilidad ambiental. Reconoce la importancia de los animales sanos como punto central para resolver estos desafíos. Busca contribuir positivamente a la sociedad mediante la mejora de la calidad de vida de los animales y, por ende, de las personas. Destaca la importancia de garantizar que los animales de producción lleven vidas saludables y de alta calidad, considerando que su aporte es a través de la búsqueda de productos y prácticas innovadoras para el cuidado animal que contribuyan a su salud y bienestar. También lidera con avances innovadores y tecnológicos para manejar de manera sostenible los recursos naturales, abordando la creciente demanda de alimentos de manera responsable, conscientes del medio ambiente, manejando su huella ambiental de manera efectiva y utilizando estándares éticos elevados.

Abordaje de la problemática

El establecimiento opera desde hace más de 15 años y se encuentra ubicado en la frontera entre dos provincias del centro del país. Desde su inicio cuenta con una capacidad instalada de aproximadamente 15 mil cabezas, pero en los diez últimos años ronda entre las 8.000 y 10.000, aunque se reconoce que a veces se llega a ocupar el 100% de la capacidad. Respecto a la operatoria, en periodos de verano se genera el vaciamiento corrales y se vuelve a cargar a partir de marzo abril.

Presentando un esquema de integración vertical el *feedlot* se abastece con los cereales producidos por el mismo grupo propietario, reduciendo de manera considerable el alimento comprado a proveedores externos. En el lugar se encuentran tres categorías de animales:

- animales propios,
- animales que se encuentran en servicio de hotelería de propiedad de frigoríficos para consumo interno y
- animales que se encuentran en servicio de hotelería de propiedad de frigoríficos para consumo interno

La empresa reconoce que tiene como desafío ser una marca que genere seguridad al comprador y trabaja en alcanzar una certificación en origen que garantizaría calidad que permite lograr el respaldo para obtener valores diferenciales. Esto lleva a que, entre otras cosas, se investigue sobre mejores formas de arreo de numerosas cabezas, en consideración de tiempo, horarios y espacio, en atención a la calidad del proceso. Respecto a su operatoria, en ocasiones se ha llegado a la capacidad máxima de infraestructura, se han mejorado el patio de comida, los protocolos de trabajo y están realizando inversiones en manejo y tratamiento de efluentes, en relación a la capacidad instalada.

Un tema importante es la formación del personal que es parte del proceso, su comodidad y seguridad. Se rescata también la conciencia respecto al impacto que tiene el *feedlot* a nivel social, abordando una intercomunicación permanente con el contexto que los rodea.

Para lograr mejores resultados los tomadores de decisiones están en contacto permanente con otros establecimientos, realizan viajes para analizar cómo se gestionan, intercambiando experiencias para mejorar, considerando que puede haber diferencias por las condiciones climáticas bajo las cuales se desarrolla cada uno. Este contacto con otros *feedlots* ha llevado a revisar tecnologías y el manejo eficiente de las energías que se utilizan, desde paneles solares hasta la posibilidad de producir el propio combustible que se utiliza.

Como la zona en la que se encuentra ubicado tiene un régimen de lluvias bastante estable con buenas amplitudes térmicas durante el verano para la actividad, casi no han tenido problemas de estrés térmico; además, han definido protocolos durante el engorde en relación a la temperatura para mitigar con alguna aspersión; no hay sombras y las líneas de árboles son mínimas para que podamos tener buenas corrientes de aire lo que les resulta beneficioso.

En el establecimiento, la mayoría de los residuos que se generan son orgánicos, por los que se han establecido protocolos de trabajo y zonificado el terreno, por ejemplo, hay una zona donde se maneja el residuo de comida, otra para cadáveres, etc.

Respecto al manejo de cadáveres, se perfeccionó con fosas de entierro e impermeabilización con cal, con el tiempo, la empresa siguió investigando hasta evolucionar hacia el compost. Específicamente, esta zona se aísla, no se puede ingresar ningún otro tipo de animal, se identifican las fosas y se impermeabiliza cada vez mejor para evitar la contaminación de napas. Para los entierros en algunas ocasiones se realiza una desinfección con cal y, otras fosas que no llevan, sino todo lo contrario donde se coloca el material e incrementa las velocidades de descomposición. La organización también ha definido acciones para el control de vectores como moscas y roedores, sin embargo, en lo que refiere al control de moscas, se reconoce que no tuvo el impacto esperado, por lo que se está trabajando en su mejora. El entrevistado advierte que aún hay para mejorar en desafíos en cuanto al manejo de desperdicios y de cadáveres, pensando que se requiere hacer un buen dimensionamiento de la zona, también contar con protocolos de enterramiento dependiendo de la causa de la muerte del animal.

En la empresa hay convencimiento de que la gente debe conocer cómo se produce, cómo se cuida el animal y los procesos, la relación con el ambiente que los rodea, promoviendo una cadena de provisión de materias primas garantizada por buenas prácticas de manejo. No obstante, se reconoce hay mucho por mejorar, advirtiendo que a veces las circunstancias económicas superan en urgencia a lo ambiental y social, atender esta dimensión agregaría una diferencia en la calidad del producto y su aceptación. También se entiende que las iniciativas de cuidado medioambiental no están acompañadas con líneas de crédito, pese a que existe un fuerte impacto ecológico, social, en el uso de energías, etc.

Respecto a consideraciones normativas en lo ambiental, se siguieron lineamientos esenciales de un modelo de fundamento americano. Primero se realizó un esbozo del manejo de materias primas y de animales, por separado; siguiendo una normativa de tipo operativa que viene de base de industria americana en cuanto a: tamaños de corrales, líneas de comedero, líneas de provisión de agua, dimensionamiento de las mismas etc. Al momento de iniciar actividades no había una legislación nacional o provincial clara respecto a los manejos de *feedlot*, solo consideraciones básicas, pero en el establecimiento se tomaron recaudos como la distancia a las poblaciones más cercanas y a cursos de aguas naturales, como así también a la profundidad de las primeras napas. En sus inicios se trabajaba con la cámara de *feedlot*, que empezaba a intervenir en el tema.

Desde la organización, se reconoce que es un tema complejo la legislación del impacto medioambiental de la actividad. Consideran que al no existir un staff técnico en los organismos que reglamentan, pueden pasar años sin advertencias o supervisión. En este punto, la empresa es crítica respecto a la necesidad de intercambio, formación, análisis de alter-

nativas de gestión ambiental, como así también las acciones de control de cumplimiento, considerando que, en todos los puntos anteriores, las normativas y accionar de los organismos reguladores es escasa. Consideran que hacen falta programas especiales para llevar la cadena productiva a otro nivel y después controlar para que siga evolucionando.

Pese a la ausencia de normativa, se tomaron recaudos desde el momento cero del emprendimiento como lineamientos básicos. Si bien se estimaba una operatoria para 3000 animales, se infería una elevada proyección en relación a su crecimiento, por lo que se calcularon distancias a población, ruta, o a centros de formación como los colegios, para más cabezas, pese a la ausencia de normativa se tomaron estos recaudos. El entrevistado considera que actualmente, aún con las deficiencias analizadas, la legislación de la provincia de Córdoba es bastante completa en el tema ambiental.

Se considera importante incorporar imágenes que surgen de la observación. En la imagen N°1, se verifican corrales sin sombra, suelo ya pisoteado, con poca absorción, peligro de muertes por temperaturas elevadas, días de sensaciones térmicas muy altas, deforestación en el lugar de los corrales.

Imagen N°1. corrales sin sombra



En la imagen N°2, se presenta el momento de alimentación, comederos y raciones balanceadas, observando animales hacinados para comer, casi sin posibilidad de movimiento en el corral.

Imagen N° 2. momento de alimentación



En la imagen N°3, se puede observar que el establecimiento se ubica cerca de las sierras, quedando aislado de zonas urbanas.

Imagen N° 3. Ubicación serrana



Cabe reconocer entre las limitaciones que no se han obtenido imágenes de tratamiento de efluentes, tratamientos de desechos de corrales y tratamiento de cadáveres.

Discusión del caso

Tomando las consideraciones analizadas en el marco conceptual, se sintetiza respecto del caso:

Contaminación de Suelo y Agua: de este estudio se observa que los *feedlots* presentan un impacto significativo en la contaminación de suelo y agua. El exceso de nutrientes como nitrógeno y fósforo, provenientes de las deyecciones, provoca la acidificación del suelo y puede alcanzar niveles tóxicos, afectando la calidad de la tierra. Estos desechos también representan un riesgo para el agua subterránea y las fuentes superficiales debido a la infiltración de compuestos orgánicos y al escurrimiento de aguas residuales, lo cual genera eutrofización y altera el equilibrio de los ecosistemas acuáticos locales. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que destacan la acumulación de nutrientes y su efecto contaminante (Rodríguez, 2002).

Impacto en la Biodiversidad: el impacto en la biodiversidad es otro aspecto crítico. La alta concentración de animales y el manejo intensivo de los residuos afectan los hábitats naturales circundantes y generan presión sobre las especies nativas. Se documentó la fragmentación de hábitats y la reducción de poblaciones locales de flora y fauna, un efecto que también se ha reportado en estudios sobre ganadería intensiva en regiones similares. Para mitigar estos efectos, sería necesario implementar prácticas de conservación y desarrollar protocolos de gestión ambiental que minimicen el impacto sobre la biodiversidad en áreas cercanas a los *feedlots*.

Limitaciones en la Normativa

Este estudio evidenció que, aunque existen regulaciones nacionales y provinciales en Argentina, estas son insuficientes o carecen de una implementación rigurosa. La falta de control y monitoreo constante limita la adopción de prácticas sostenibles en los *feedlots*. La empresa estudiada, a pesar de tener políticas de gestión ambiental, no prioriza las inversiones en sostenibilidad debido a la ausencia de regulaciones estrictas, lo que retrasa los avances en la reducción de sus impactos ambientales. Estos resultados están en línea con las observaciones de Pordomingo (2003), quien enfatiza la necesidad de una regulación más estricta para asegurar prácticas ambientales adecuadas en sistemas de producción intensiva.

Consideraciones finales

La implementación de estos cursos de acción es esencial para maximizar los beneficios económicos y sociales. No sólo para optimizar la rentabilidad de los empresarios, sino que también proporcionará datos cruciales para desarrollar políticas agrícolas y ganaderas sostenibles a nivel regional. La combinación de prácticas eficientes y tecnologías avanzadas no solo mejora la productividad, sino que también contribuye al desarrollo sostenible y al bienestar general de la comunidad. Es importante recordar la limitante mencionada en la introducción respecto al análisis en solo un establecimiento y que las observaciones se centran a los objetivos planteados, quedando otros aspectos para futuras investigaciones.

A lo largo del trabajo, se aborda respecto de la problemática planteada: analizar los efectos de la contaminación de la actividad de *feedlot*. Esto permite comprobar la hipótesis “investigar las prácticas de manejo de residuos, evaluar la eficacia de cursos de acción para reducir la contaminación y desarrollar recomendaciones mejoradas llevará a una gestión más eficiente de los desechos en *feedlots*, disminuyendo la contaminación en la atmósfera, el suelo y agua, propiciando la sostenibilidad ambiental de la producción de carnes en forma intensiva”.

Para hacerlo y cumplir con el objetivo de investigar las prácticas de manejo de residuos generados por los animales, se realiza en primera instancia una revisión bibliográfica y de normativa para conocer sobre los efectos de la contaminación en este tipo de establecimientos y las alternativas que se desarrollan para mitigar su impacto.

Para avanzar en el segundo objetivo, el cual hace referencia a evaluar la eficacia de las medidas tomadas para minimizar la contaminación del suelo y el agua, la revisión bibliográfica abre un camino de exploración, que, junto a la posibilidad de realizar una entrevista con un veterinario de un *feedlot*, deriva en un estudio de caso. Esto lleva a la presentación de acciones que actualmente se están desarrollando en un establecimiento de larga trayectoria, con una autoevaluación del estado de situación por parte del entrevistado. En los siguientes párrafos se presentan algunas consideraciones finales, integrales a estos dos objetivos y la hipótesis planteada.

Para una gestión ambiental apropiada en planteos intensivos se hace necesario identificar las áreas de riesgo para controlar o reducir sus efectos. En el *feedlot* de bovinos para carne, el área de mayor riesgo ambiental lo constituye la contaminación localizada de suelos y aguas, tanto subterráneas como superficiales, emergente de la acumulación de deyecciones y movimiento de efluentes. En un segundo nivel podríamos ubicar la contaminación del aire y la degradación del paisaje. La estrategia de minimización y control de riesgos de deterioro ambiental comienza con la elección de la región y luego del sitio con condiciones adecuadas para la instalación de sistemas intensivos.

Los aspectos a tener en cuenta incluyen las características hidrológicas y topográficas; así como también económicas y demográficas. Posteriormente, la textura del suelo, las pendientes y la profundidad de la napa freática definirán el diseño de los corrales, tratamientos de pisos y estructuras de recolección de efluentes y estiércol. Todo el manejo de excretas y efluentes debe planificarse para maximizar la captura y procesamiento de los mismos en superficie y minimizar la infiltración con nutrientes contaminantes. Como se comentaba anteriormente, el marco teórico provee elementos a tener en cuenta respecto a efectos sobre el suelo, sobre el agua, sobre la atmósfera y sobre la biodiversidad, como así también sobre pautas para la ubicación y el contralor con el objeto de minimizar efectos indeseables sobre áreas urbanas o de alta sensibilidad social. Estos aspectos se analizan en forma relativa a la escala de producción para que, aunque sin dejar de identificar el riesgo, se pueda proceder con racionalidad a la hora de dimensionar los efectos potencialmente deletéreos sobre el ambiente y la sociedad de una instalación destinada al engorde intensivo.

Por otra parte, resultó de suma importancia el estudio de caso, de una empresa muy destacada en la zona, pudo concertarse una entrevista al veterinario encargado, haciendo un recorte de puntos importantes del sitio web y por último imágenes permitidas publicar en el trabajo en las que se presentan algunas observaciones.

Lejos de agotar el tema sobre los *feedlots* para la producción intensiva de carne bovina, este sistema vino para quedarse y entre las consideraciones se han de remarcar que la normativa vigente está principalmente destinada para la arquitectura de los establecimientos a instalarse, los conceptos vertidos y sugerencias pueden ser de utilidad para replantear sistemas que van a empezar a funcionar. Sin tener detalles sobre el desarrollo e implementación para la gestión ambiental de engordes intensivos. Dejando este importante aspecto de contralor de la actividad diaria del *feedlot* a la comuna, municipio o localidad más cercana, que como se manifestó siempre se ubican en lugares alejados, por lo tanto, sin control.

Es oportuno destacar que en la entrevista se hizo hincapié en que la rutina y la falta de controles de la actividad diaria hace que las inversiones e implementación para la gestión ambiental del *feedlot* de los puntos manifestados en el trabajo queden en segundo o tercer plano, “sabemos que tenemos cosas que mejorar, pero el tiempo y la rutina no lo permiten”; a esto se le puede agregar que la falta de controles por parte de un Estado contribuye a que estas actividades tan importantes pasen al plano que se manifiesta. De todas maneras, es menester recalcar que muchas actividades de gestión ambiental se hacen o se tienen pensado en un futuro cercano de hacer por la propia necesidad de sostener en el tiempo las instalaciones y el ecosistema donde se ubica.

Esto lleva a plantear respecto al último objetivo planteado: desarrollar recomendaciones para mejorar la sostenibilidad ambiental de las operaciones de *feedlot*, considerando aspectos como la gestión de residuos, el uso de recursos y las prácticas de alimentación. Actualmente se observa que, si no hay una comunidad, vecino o damnificado por el mal manejo de un establecimiento de ganadería intensiva, el Estado (sea como comuna, municipio o provincia), no actúa para revertirlo. Dando de esta manera a los que se encuentran alejados, la libertad de no tener en cuenta la gestión ambiental como primordial para el mantenimiento del ecosistema presente y futuro de donde se ubican. Es sobre este punto, observado en el trabajo, que se presenta la recomendación de este trabajo: el Estado debe proponer capacitaciones, acompañar a estas organizaciones en mejora de procesos con perspectiva de cuidado medioambiental, prestar asesoramiento y desarrollar controles.

Queda pendiente para el futuro, el desarrollo de propuestas específicas que podrían derivar en acciones de capacitaciones, asesoramiento o control de aspectos medioambientales para el Estado, desde un nivel descentralizado, más bien local.

Notas

- 1 La integración vertical hacia atrás se produce cuando una empresa controla las etapas de producción en una cadena, esto se ha observado en grandes supermercados.
- 2 Departamento Ciencias de la Administración, Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Río Cuarto,
- 3 Departamento Ciencias de la Administración, Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Río Cuarto
- 4 Departamento de Contabilidad y Auditoría, Secretaría de Economía, Municipalidad de Río Cuarto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAO. (n.d.). *Código de Buenas Prácticas Agrarias de Castilla y León*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/019/as400s/as400s.pdf>

Fink, N. (2010). *Engordes a corral en Argentina: Una amenaza para la salud, el ambiente y la producción campesino-indígena*. Recuperado de https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Engordes_a_corral_en_Argentina

Gil, S. (2005). *Feedlot, elementos que intervienen y posibles impactos en el medio ambiente*. Sitio argentino de producción animal. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/overnada_o_engorde_a_corral_o_feedlot/76-feedlot_impactos_medio_ambiente.pdf

Guevara González, J. A., García Contreras, A. del C., & De Loera Ortega, Y. G. (2012). Gestión ambiental. En S. V. del Castillo Pérez, Á. Ruiz, J. Hernández, & J. Gasa (Eds.), *Manual de buenas prácticas de producción porcina: Lineamientos generales para el pequeño y mediano productor de cerdos* (pp. 78–96). Red Porcina Iberoamericana.

Ley Nacional de Presupuestos Mínimos para la Gestión Sostenible de los Sistemas Intensivos y Concentrados de Producción Animal. (2020). Recuperado de <https://www4.hcdn.gob.ar/dependencias/dsecretaria/Periodo2020/PDF2020/TP2020/4978-D-2020.pdf>

Ley 9306. Regulación de los sistemas intensivos y concentrados de producción animal (SICPA). Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/provincial/ley-9306-123456789-0abc-defg-603-9000ovorpyel/actualizacion>

Mazzarino, M. J., & Satti, P. (2012). *Compostaje en la Argentina: Experiencias de producción, calidad y uso*. Orientación Gráfica Editora.

Pordomingo, A. (2003). *Gestión ambiental en el feedlot: Guía de buenas prácticas*. INTA Anguil, La Pampa, Argentina.

Ramírez, E. (2022). *Engorde a corral, riesgo ambiental y falta de reglamentación*. En L. Gallardo & M. M. Chalup (Eds.), *XVIII Jornadas de Comunicaciones Científicas de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales y Políticas - UNNE* (Edición especial). Corrientes: Universidad Nacional del Nordeste. Recuperado de https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/55302/RIUNNE_FDCSP_AC_Ramirez_EI.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodríguez, C. (2002). *Residuos ganaderos*. Cursos de Introducción a la Producción Animal. FAV, UNRC.

Resolución 329/2017-SENASA. *Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria*. Recuperado de <https://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-329-2017-senasa-servicio-nacional-de-sanidad-y-calidad-agroalimentaria>

Páginas web consultadas:

Agenex. (n.d.). *Los residuos ganaderos*. Recuperado de <http://www.agenex.net/images/stories/deptos/los-residuos-ganaderos.pdf>

Comisión Europea. (n.d.). *ECOREGA: Organic Waste Management Guide*. Recuperado de http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=ECOREGA_Organic_Waste_Management_Guide.pdf

Universidad de Chile. (2009). *Tesis de maestría: Araya, M. B.* Recuperado de http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/cf-araya_mb/sources/cf-araya_mb.pdf