

Limitaciones tecnológicas de la cría bovina en La Pampa, Argentina: diagnóstico y desafíos

Santiago Agustín Pérez

Conicet; Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Agronomía, Santa Rosa, Argentina.

✉ sperez@agro.unlpam.edu.ar

 Fecha de recepción: 28/08/2024 – Fecha de aceptación: 13/11/2024

Cómo citar este artículo: Pérez, S. (2025). Limitaciones tecnológicas de la cría bovina en La Pampa, Argentina: diagnóstico y desafíos. *Revista Perspectivas de las Ciencias Económicas y Jurídicas*. Vol. 15, N° 1 (enero-junio). Santa Rosa: FCEyJ (UNLPam); EdUNLPam. pp. 165-186. ISSN 2250-4087, e-ISSN 2445-8566.

DOI <http://dx.doi.org/10.19137/perspectivas-2025-v15n1a07>

Resumen: La ganadería de cría en La Pampa enfrenta diversas restricciones tecnológicas que afectan a la productividad y competitividad del sector. El objetivo del presente trabajo es identificar y analizar las principales limitaciones tecnológicas según la escala de producción y la región, con el fin de proponer estrategias de intervención específicas. Los resultados revelan que si bien existen desafíos comunes, como el manejo forrajero y el acceso al agua, la importancia de estas limitaciones varía según el tamaño del establecimiento y la región. Los pequeños productores enfrentan principalmente problemas en la gestión del forraje, mientras que en escalas medias y grandes emergen otros desafíos como la implementación del plan sanitario y la mejora en infraestructura y gestión empresarial. La distribución heterogénea de estas limitaciones a lo largo de las diferentes regiones de La Pampa tiene por eje problemático el manejo forrajero como prioridad central en la mayoría de las zonas y la disponibilidad de agua como el escollo más urgente en el Oeste.

Palabras clave: Innovación; competitividad; sostenibilidad; ganadería; productividad.



Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Technological limitations of cattle breeding in La Pampa, Argentina: diagnosis and challenges

Abstract: Livestock farming in La Pampa faces various technological restrictions that affect the productivity and competitiveness of the sector. The objective of this work is to identify and analyze the main technological limitations according to the scale of production and the region, in order to propose specific intervention strategies. The results reveal that, although there are common challenges, such as forage management and access to water, the importance of these limitations varies according to the size of the establishment and the region. Small producers mainly face problems in forage management, while on medium and large scales other challenges emerge such as the implementation of the health plan and the improvement of infrastructure and business management. The heterogeneous distribution of these limitations throughout the different regions of La Pampa, with forage management as a central priority in most areas and water availability as the most urgent problem in the West.

Key-words: Innovation; competitiveness; sustainability; livestock; productivity.

Limitações tecnológicas da criação de gado em La Pampa, Argentina: diagnóstico e desafios

Resumo: A pecuária em La Pampa enfrenta várias restrições tecnológicas que afetam a produtividade e a competitividade do setor. O objetivo deste artigo é identificar e analisar as principais restrições tecnológicas de acordo com a escala de produção e a região, a fim de propor estratégias de intervenção específicas. Os resultados revelam que, embora existam desafios comuns, como o manejo de forragem e o acesso à água, a importância dessas restrições varia de acordo com o tamanho da fazenda e a região. Os pequenos proprietários enfrentam problemas principalmente no manejo da forragem, enquanto outros desafios surgem em escalas médias e grandes, como a implementação do plano de saúde e a melhoria da infraestrutura e da gestão de negócios. A distribuição heterogênea dessas restrições nas diferentes regiões de La Pampa, com o manejo de forragem como prioridade central na maioria das áreas e a disponibilidade de água como o problema mais urgente no oeste.

Palavras-chave: Inovação; competitividade; sustentabilidade; pecuária; produtividade.

1. Introducción

El entramado ganadero cárnico bovino desempeña un papel esencial en la sociedad y la economía de La Pampa, Argentina (García y Villa, 2023; Vázquez *et al.*, 2023). Actúa como un motor clave del desarrollo regional, contribución al Valor Bruto de la Producción (VBP), generando empleo, proporcionando alimentos esenciales, contribuyendo significativamente a las exportaciones de la provincia, a la preponderancia histórico-cultural, entre otros efectos multiplicadores directos e indirectos (Ministerio de la Producción de La Pampa, 2022). Sin embargo, los modelos ganaderos de cría actuales enfrentan dificultades productivas para incorporar innovaciones tecnológicas, especialmente en comparación con otros sectores económicos y territorios específicos (Bisang *et al.*, 2022). Estos desafíos varían según la escala de producción y las características regionales, lo que subraya la necesidad de una evaluación detallada de las limitantes tecnológicas en cada región de la provincia (Bonatti *et al.*, 2015; Vázquez *et al.*, 2023).

Para diseñar estrategias eficaces que impulsen el desarrollo de la actividad ganadera es fundamental comprender el estado actual de la situación (Esperbent, 2022). En este contexto, el “Visualizador de Cría Bovina” se presenta como una herramienta de diagnóstico valiosa, que facilita la identificación y visualización de las principales limitantes tecnológicas que afectan la eficiencia de la cría bovina a nivel nacional (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP), 2022). Este recurso, desarrollado por la SAGyP en colaboración con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA durante 2021, pone de manifiesto las principales limitantes productivas y la tecnología disponible asociada a cada una de ellas.

El objetivo general del presente trabajo es analizar las limitantes tecnológicas en la cría bovina de La Pampa, según la prioridad de las limitantes y escala de producción. Los objetivos específicos del trabajo son: 1) Realizar un análisis comparativo de las limitantes tecnológicas según la escala de producción en la ganadería bovina de La Pampa; 2) Identificar las diferencias regionales en las limitaciones tecnológicas ganaderas provinciales; 3) Identificar soluciones y

desafíos para la cría bovina y 4) Establecer la relación entre las limitantes, el stock y las unidades productivas.

La estructura del trabajo se organiza de la siguiente manera: en primer lugar, se presentan los antecedentes sobre la importancia de la innovación tecnológica en la ganadería de cría bovina. A continuación, se describe el marco metodológico utilizado para alcanzar los objetivos propuestos. Posteriormente, se exponen los resultados, que incluyen un análisis de las prioridades de las limitantes tecnológicas según la escala de producción y luego a partir del análisis regional. Finalmente, se presentan las conclusiones y reflexiones finales del trabajo.

2. Innovación tecnológica en la ganadería de cría bovina

En un contexto de crecientes desafíos climáticos, productivos y sociales, surge la necesidad imperiosa de adoptar innovaciones tecnológicas (Mota *et al.*, 2023). Estas tecnologías tienen el potencial de garantizar procesos más sostenibles, mejorar la agilidad operativa, optimizar el uso de recursos, reducir tiempos y costos, gestionar activos de manera más eficiente, disminuir la incertidumbre y proporcionar mayor seguridad e información a los consumidores (Klerkx y Rose, 2020; Abbasi *et al.*, 2022). Sin embargo, la transición hacia estas innovaciones presenta desafíos significativos en términos de recursos, coordinación e impulso entre los diversos actores que componen el entramado cárnico bovino (Guimarães *et al.*, 2022; González *et al.*, 2023 y Grégoire y Popp, 2024).

La efectividad de las estrategias de innovación no depende únicamente de su implementación a nivel individual, sino también de la mejora en la articulación

y la generación de conocimiento entre los distintos actores del sector (Scoconi *et al.*, 2021; Valerio *et al.*, 2022 y Mota *et al.*, 2023). Dado que este sector es vital para el territorio y se despliega en un contexto de cambio constante, es crucial generar información que sirva como insumo estratégico para la formulación de políticas públicas y estrategias privadas que consoliden el sector y fomenten innovaciones capaces de agregar valor y crear ventajas competitivas sostenibles (Araújo *et al.*, 2021; Bisang *et al.*, 2022 y Hubbart *et al.*, 2023).

Las limitantes tecnológicas en la ganadería bovina pueden clasificarse en varias categorías, incluyendo deficiencias en infraestructura, falta de acceso a tecnologías avanzadas, limitaciones en el conocimiento técnico, entre otros. Estudios previos han demostrado que estas limitantes pueden tener un impacto negativo en la productividad y la rentabilidad de las explotaciones ganaderas. En este sentido, Opio y Sangoluisa Rodríguez (2022) sostienen que la concentración del sector ganadero actúa como una barrera para la adopción de tecnologías en producciones de baja y media escala, principalmente debido al acceso limitado a la información, los activos, el financiamiento y los mercados justos. Además, Angulo (2016) destaca la heterogeneidad en las relaciones y estructuras entre los actores del complejo ganadero argentino, característica que también condiciona la adopción de tecnologías. Por su parte, Bisang *et al.* (2022) subrayan el papel protagónico de las grandes corporaciones globales en la generación de innovaciones, la compra de Agtech y la articulación con *startups* con potencial escalable, respaldadas por *venture capitals*. Vázquez *et al.* (2023) plantean las altas temperaturas estivales y la escasez de agua como variables prioritarias a evaluar e incorporar tecnologías para incrementar la producción en la cría ganadera de La Pampa.

Los aumentos de productividad asociados con las innovaciones pueden generar producciones de mayor calidad y cantidad en el sector (Asikin *et al.*, 2023), además de ofrecer beneficios económicos, ambientales y sociales a largo plazo (Klerkx y Rose, 2020; Gartner *et al.*, 2022 y Abbate *et al.*, 2023). Estos avances tecnológicos implican mejoras en la producción, la comercialización y la gestión general de las cadenas de suministro agroalimentarias, impactando positivamente en la competitividad sostenible y en la creación de valor en los territorios (Piña *et al.*, 2023 y Khanna y Kaur, 2023). No obstante, existen desafíos y asimetrías en la adopción de estas tecnologías, explicados por las capacidades personales y de gestión de los productores, el entorno sociopolítico, así como la infraestructura y servicios de apoyo disponibles (Passarelli *et al.*, 2023).

Las políticas públicas desempeñan un rol crucial para potenciar y reducir las asimetrías en el aporte del sector al desarrollo económico y social del país (Bisang *et al.*, 2022). Según Rotz *et al.* (2019), los objetivos de las políticas orientadas a la nueva revolución tecnológica deben centrarse en la sostenibilidad, eficiencia, resiliencia y seguridad alimentaria. Para lograrlo, es necesaria una reforma integral de los sistemas nacionales de innovación agrícola, la mejora en la

eficacia de la inversión pública en I+D, y la promoción de cadenas de valor agroalimentarias inclusivas con una mayor participación del sector privado (Lachman *et al.*, 2022 y González *et al.*, 2023).

De acuerdo con las tendencias de consumo, ambientales, sociales, productivas y económicas, la cadena ganadera enfrenta grandes desafíos y oportunidades a futuro (Hubbart *et al.*, 2023). En este marco, es fundamental crear y mantener procesos de construcción de estrategias de innovación y políticas que se anticipen a estos retos y propongan alternativas sostenibles; donde la coordinación entre los actores privados y públicos es clave para identificar y priorizar acciones y políticas (Rotz *et al.*, 2019; Guimarães *et al.*, 2022; Valerio *et al.*, 2022 y González *et al.*, 2023). Esta creación de valor debe contemplar toda la cadena de suministro agroalimentario, tanto en sus fases *upstream* como *downstream*, y dentro del proceso productivo cárnico bovino (Araújo *et al.*, 2021).

La escala de producción, que varía desde pequeñas explotaciones familiares hasta grandes operaciones comerciales, también juega un papel crucial en la manera en que se experimentan y gestionan estas limitantes. El estancamiento del porcentaje de destete en la ganadería de cría en Argentina, que se mantiene en un 60% a nivel nacional, es una preocupación significativa para el sector (Arceo, 2017). Este valor no solo es bajo, sino que también se encuentra por debajo de los niveles alcanzados por otros países que operan en condiciones ambientales similares (Vázquez *et al.*, 2023). La teoría de la productividad tecnológica sugiere que la adopción de tecnologías adecuadas puede mejorar significativamente la eficiencia y la producción en el sector agropecuario (Lachman *et al.*, 2022).

3. Metodología

El presente estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo y descriptivo, con el objetivo de analizar las limitantes tecnológicas que afectan la eficiencia de la ganadería de cría bovina en La Pampa. Para ello, se utilizará una base de datos que clasifica estas limitantes en función de su prioridad y escala de producción, y se llevarán a cabo análisis comparativos y regionales.

Las fuentes de información es la base de datos públicos disponibles como el “Visualizador de Cría Bovina” (SAGyP, 2022). Desarrollado por el INTA y el ex Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (actualmente SAGyP) realizó un relevamiento a informantes clave en

cada departamento/ partido del país y para cada escala de productor ganadero, sobre cuál eran las principales limitantes de la cría bovina y cuál la tecnología para superarla. Las limitaciones y tecnologías fueron agrupadas en cuatro grandes ejes: 1) alimentación y forrajes; 2) salud animal; 3) manejo de rodeos y 4) infraestructura y gestión empresarial.

Se plantean prioridades de limitaciones tecnológicas de 1, 2 o 3, donde “1” indica la principal limitante identificada. Se llevará a cabo un análisis comparativo de las limitantes tecnológicas según la escala de producción y la región. Para el estrato según la escala de producción, se considera la cantidad de cabezas vacas madres por establecimiento, cuyos rangos son de 1 a 100 vacas, de 101 a 500, de 501 a 1000 o más de 1000 cabezas. Para el análisis territorial, se consideran los veintidós departamentos de la provincia de La Pampa, agrupados en cinco regiones: 1) Norte: Realicó, Rancul, Chical Co, Maracó, Trenel, Conhelo, Chapaleufú y Quemú Quemú; 2) Centro-Norte: Toay, Capital, Catriló, Atreucó y Guatraché; 3) Centro: Loventué, Utracán y Hucal; 4) Oeste: Chalileo, Limay Mahuida, Curacó y Puelén y 5) Sur: Lihuel Calel y Caleu Caleu.

Se utilizó análisis de correlación de Spearman para evaluar la relación entre el número de vacas, el número de unidades productivas (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), 2024) y las prioridades asignadas a las limitaciones tecnológicas en cada región. Este método fue seleccionado debido a que permite analizar la relación entre variables ordinales y variables continuas, sin asumir una distribución normal de los datos (Hernández Sampieri *et al.*, 2014). El análisis se llevó a cabo mediante el *software* estadístico Infostat versión 2018 (Di Rienzo *et al.*, 2008).

4. Resultados

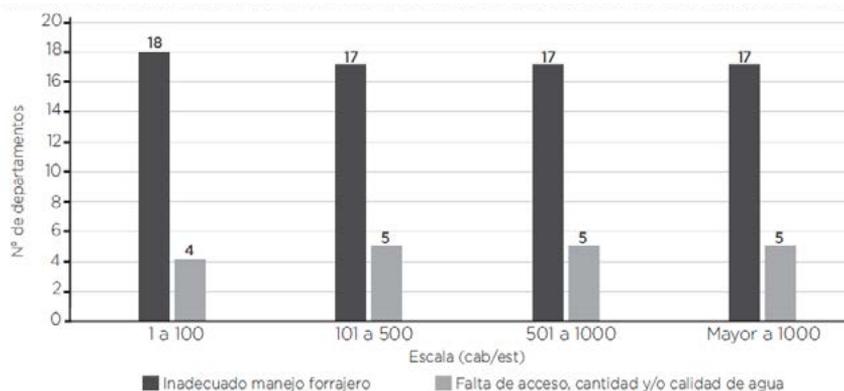
4.1. Análisis por escala de producción

Se presentan dos limitantes tecnológicas como la principal prioridad para la cría ganadera bovina de La Pampa. El “Inadecuado manejo forrajero” es la limitante tecnológica más común en los departamentos de todas las escalas de producción, mientras que la “Falta de acceso, cantidad y/o calidad de agua” afecta a un menor número de departamentos, de manera similar en todas las escalas. Como se puede apreciar en la figura 1, no se presentan diferencias importantes en la principal prioridad en base a los diferentes niveles de escala. En las

explotaciones más pequeñas (de 1 a 100 cabezas), 18 departamentos identifican el manejo forrajero como la más crítica, mientras que solo 4 departamentos indican que la “Falta de acceso, cantidad y/o calidad de agua” es una preocupación prioritaria. A medida que aumenta la escala de producción, la tendencia se mantiene consistente. Este patrón sugiere que, independientemente de la escala de producción, el manejo forrajero deficiente es un desafío común y crítico para la mayoría de los productores en la región pampeana. Esta limitante se presenta con el inadecuado ajuste de la carga y de manejo del pastoreo como la presencia de pasturas/pastizales degradados. Sin embargo, la variable agua también representa una preocupación significativa, aunque menos prevalente en comparación con la gestión del forraje.

Para enfrentar la limitación de manejo forrajero, se presenta adecuar el manejo del pastoreo y la carga en función a la producción forrajera de pasturas/pastizales, desarrollo de apotreramiento, incorporar prácticas de confección y manejo de forrajes conservados, siembra de pasturas y/o verdes e incorporación de suplementación estratégica.

Figura 1: Prioridad 1 en base a escala de producción



Fuente: Elaboración propia en base a SAGyP (2022).

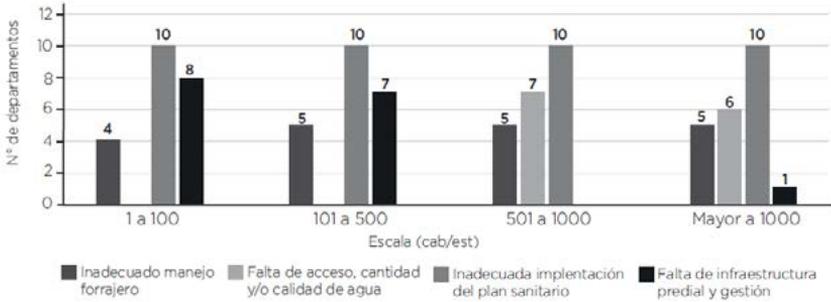
En cuanto a la prioridad 2, se demuestra una mayor diversidad de limitantes tecnológicas en comparación con la prioridad 1 (figura 2), donde las limitantes se distribuyen de manera más equilibrada entre las distintas categorías. Para las explotaciones más pequeñas (1 a 100 cabezas), la “Inadecuada implementación del plan sanitario” es la limitación más frecuente, afectando a 10 departamentos; esto

se manifiesta con un inadecuado control de infecciosas causales de aborto o mortandad post parto, escasa evaluación de toros y escasa estrategia de manejo de los vientres. Luego le sigue de cerca la “Falta de acceso, cantidad y/o calidad de agua”, que afecta a 8 departamentos. El “Inadecuado manejo forrajero” y la “Falta de infraestructura predial y gestión” son también preocupaciones relevantes, pero en menor medida, con 4 y 3 departamentos, respectivamente, manifestándose en escasa planificación del servicio y falta de capital y financiamiento para el funcionamiento organizacional.

En las explotaciones medianas (101 a 500 y 501 a 1000 cabezas), se observa una distribución similar. La implementación del plan sanitario sigue siendo una de las principales preocupaciones, afectando a 10 departamentos en ambas escalas. La “Falta de acceso, cantidad y/o calidad de agua” también es importante, perjudicando a 5 departamentos en cada categoría. La variable infraestructura predial y gestión y el manejo forrajero también son identificados como problemas, pero con menor frecuencia. Se puede observar cómo la infraestructura se diferencia en las de menor tamaño, con relación a las de mayor. En las explotaciones de mayor tamaño, la “Inadecuada implementación del plan sanitario” se mantiene como la principal preocupación, afectando a 10 departamentos. En esta categoría, la “Falta de acceso, cantidad y/o calidad de agua” es menos frecuente, dañando a solo 6 departamentos, mientras que la “Falta de infraestructura predial y gestión” es un perjuicio significativo, con 10 departamentos afectados.

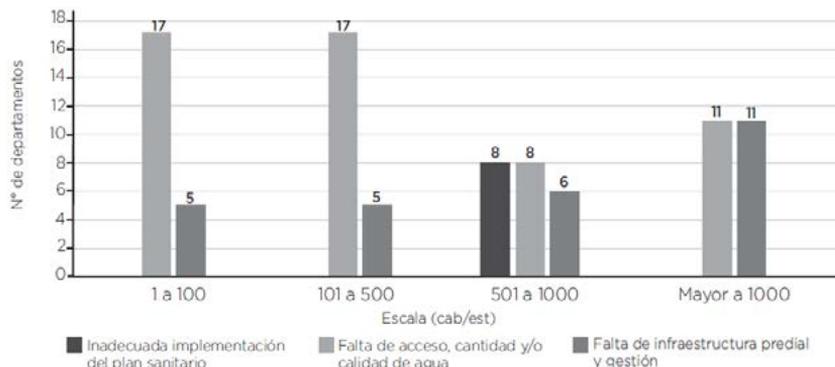
Como acciones para fortalecer específicamente la inadecuada implementación de un plan sanitario se presentan tener una estrategia de ordenamiento del rodeo, poner atención sobre la sanidad del ternero (especialmente vacunación preparto, tacto-diagnóstico de preñez, entre otros), incorporar la selección de hembras por fertilidad y un manejo nutricional adecuado de la cría.

Figura 2: Prioridad 2 en base a escala de producción.



Fuente: *Elaboración propia en base a SAGyP (2022).*

El análisis de las limitaciones tecnológicas con prioridad 3 en la ganadería bovina revela una concentración en dos principales desafíos para todos los niveles de escala: la “Falta de acceso, cantidad y/o calidad de agua” y la “Falta de infraestructura predial y gestión” (figura 3). Sin embargo, la frecuencia y relevancia de estas limitaciones varían. Para las explotaciones de menor tamaño y medianas (101 a 500 cabezas), la “Falta de acceso, cantidad y/o calidad de agua” es la limitación predominante, afectando al 77% de los departamentos. La “Falta de infraestructura predial” es menos significativa, gravitando sobre el restante de los departamentos. Para las explotaciones con mayor escala (501 a 1000 cabezas), se observa una mayor diversificación de las limitaciones tecnológicas. Se incorpora a las variables de agua e infraestructura, el manejo forrajero que, a diferencia de los demás grupos de escala, no está presente. En las explotaciones más grandes (más de 1000 cabezas), la “Falta de infraestructura predial y gestión” y “Falta de acceso, cantidad y/o calidad de agua” se subdividen en igual partes los departamentos.

Figura 3: Prioridad 3 en base a escala de producción.

Fuente: *Elaboración propia en base a SAGyP (2022).*

El análisis de las limitaciones tecnológicas en la cría bovina en la región pampeana, según la escala de producción, revela diferencias significativas en las prioridades y desafíos enfrentados por los productores de distintos tamaños. Estas variaciones reflejan cómo las necesidades y limitaciones cambian en función de la cantidad de cabezas de ganado por establecimiento (cab/est). En las pequeñas escalas de producción, que comprenden entre 1 a 100 cab/est, la principal limitación identificada es el manejo forrajero inadecuado, afectando a la mayoría de los departamentos (18). Sin embargo, también se presenta, aunque en menor medida, la falta de acceso, cantidad y calidad del agua, como un factor que perjudica a 4 departamentos. A medida que se avanza en las prioridades, en esta misma escala, surgen otros problemas como la implementación del plan sanitario y la falta de infraestructura predial, que impactan de manera considerable sobre un número significativo de departamentos.

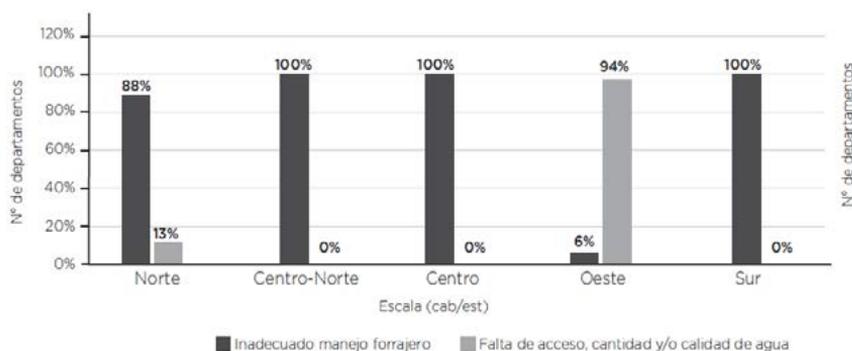
Finalmente, como prioridad menor, el acceso al agua se vuelve la principal preocupación indicando que, en escalas pequeñas, una vez resueltos los problemas más críticos, emergen otros como la infraestructura y el manejo del recurso hídrico. En las escalas medias, que abarcan entre 101 a 500 cab/est y 501 a 1000 cab/est, se observa una tendencia similar. El manejo forrajero sigue siendo la limitación predominante, afectando a 17 departamentos en ambas categorías. No obstante, la falta de acceso al agua continúa siendo un problema relevante. A medida que se avanza en las prioridades, la

implementación del plan sanitario y la falta de infraestructura predial ganan importancia, reflejando la complejidad creciente de las operaciones a medida que aumenta el tamaño de los establecimientos. Para mejorar estos aspectos se presenta el diseño de sistemas de producción que incorporen estas limitantes, así como también es fundamental coordinar acciones con otros organismos e impulsar inversiones en infraestructura y en el manejo de los instrumentos financieros (créditos, ANR, otros).

En estas escalas, aunque los problemas estructurales y sanitarios se vuelven más manejables, siguen siendo aspectos críticos que requieren atención. En las grandes escalas, con más de 1000 cab/est, se observa que el manejo forrajero y el acceso al agua son limitaciones igualmente críticas, afectando ambos a 17 departamentos. Esto indica que, en establecimientos de gran tamaño, estos dos factores son fundamentales para la sostenibilidad de la producción. En prioridades secundarias, la falta de infraestructura predial se destaca como un desafío significativo, damnificando a una mayor proporción de departamentos en comparación con las escalas menores. Esto resalta la necesidad de inversiones en infraestructura para sostener la producción a gran escala. Finalmente, en prioridades menores, aunque la falta de acceso al agua sigue siendo relevante, los problemas de infraestructura y manejo sanitario también requieren atención, aunque se manejan mejor en comparación con las limitaciones de escalas menores.

4.2. Análisis por región

La prioridad 1 en la región pampeana muestra una preocupación casi unánime por el manejo forrajero, con la excepción de la región Oeste de la provincia (figura 4). En la región Norte, el 88% de los departamentos considera que el manejo forrajero es la principal limitación, mientras que el 13% enfrenta problemas relacionados con el acceso, cantidad y calidad de agua. Esta tendencia se mantiene con mayor intensidad en las regiones Centro-Norte, Centro y Sur, donde el manejo forrajero se identifica como la prioridad 1 en el 100% de los departamentos. En contraste, la región Oeste presenta un panorama diferente, donde el 94% de los departamentos priorizan como problemática la falta de acceso, cantidad y/o calidad de agua, y solo el 6% se enfoca en el manejo forrajero.

Figura 4: Prioridad 1 a partir de la región.

Fuente: Elaboración propia en base a SAGyP (2022).

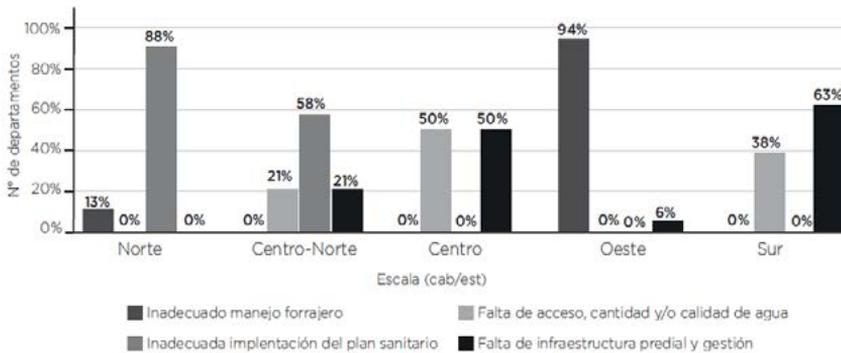
En cuanto a la distribución de las limitaciones tecnológicas de prioridad 2 varía significativamente entre las diferentes regiones de La Pampa (figura 5). En la región Norte, la predominancia del inadecuado plan sanitario (88%) como principal limitación sugiere una necesidad urgente de mejorar las prácticas relacionadas con la gestión sanitaria. La baja incidencia de otras limitaciones podría indicar que, una vez abordada esta deficiencia, se podría lograr una mejora considerable en la eficacia productiva. La región Centro-Norte presenta una distribución más equilibrada de las limitaciones, con una fuerte presencia de la inadecuada implementación del plan sanitario (58%) y la falta de acceso al agua e infraestructura predial (ambas 21%).

Esto subraya la importancia de fortalecer los sistemas de salud animal, mejorar aspectos hídricos y la infraestructura en esta región. Las intervenciones deberían enfocarse en desarrollar capacidades para la implementación efectiva de planes sanitarios y asegurar la disponibilidad y calidad del agua, elementos clave para la salud y productividad del ganado. En la región Centro, la igualdad en la incidencia de la falta de acceso al agua y la falta de infraestructura predial (ambas con 50%) sugiere que los problemas en esta región están profundamente interconectados con la infraestructura básica. Esto indica que cualquier estrategia de mejora deberá abordar simultáneamente ambos aspectos para ser efectiva, posiblemente a través de inversiones en infraestructura y la optimización del uso del agua. El Oeste destaca por la alta incidencia del inadecuado manejo forrajero como segunda prioridad (94%), lo que indica que esta

región enfrenta desafíos significativos en la gestión de pasturas, posiblemente debido a condiciones ambientales adversas o prácticas de manejo por debajo de lo óptimo.

En este caso, la solución podría involucrar no solo la mejora de prácticas de manejo, sino también la introducción de tecnologías innovadoras adaptadas a las condiciones locales, como sistemas de pastoreo rotacional o el uso de especies forrajeras más resistentes. En la región Sur, la principal limitación con segunda prioridad es la falta de infraestructura predial y gestión empresarial (63%), seguida por la falta de acceso a agua (38%). Esto refleja la necesidad de un enfoque integral que combine mejoras en la infraestructura física de los establecimientos ganaderos con soluciones hídricas. La construcción de infraestructura adecuada como cercos, galpones y sistemas de almacenamiento de agua, sería crucial para mejorar la productividad y el bienestar animal en esta región.

Figura 5: Prioridad 2 a partir de la región.



Fuente: Elaboración propia en base a SAGyP (2022).

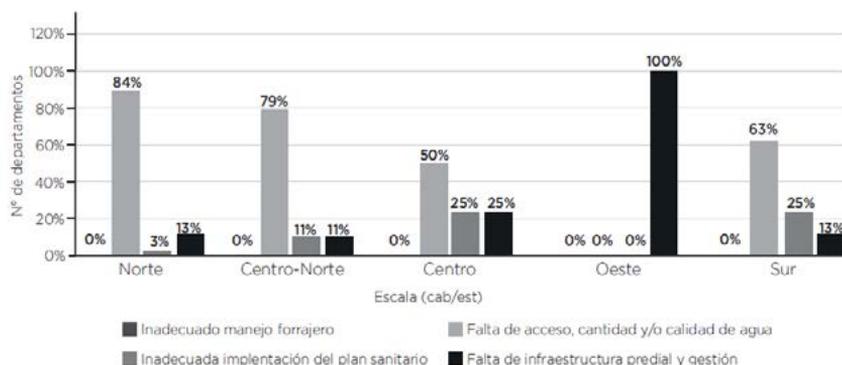
El análisis de las limitaciones tecnológicas de prioridad 3 en la cría bovina de La Pampa, en la región Norte, la falta de acceso, cantidad y/o calidad de agua se presenta como la principal limitación, afectando al 84% de los departamentos (figura 6). Esto resalta una vulnerabilidad significativa respecto a los recursos hídricos, lo que sugiere que, aunque no sea una prioridad crítica, la mejora en la gestión del agua sigue siendo esencial para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la ganadería en esta zona. Las otras limitaciones, como el inadecuado plan sanitario (3%) y la falta de infraestructura predial

(13%), son menos prevalentes, pero indican áreas donde también podría haber mejoras marginales. En la región Centro-Norte se observa una tendencia similar, con la falta de acceso al agua afectando al 79% de los departamentos. Aquí, también se destaca una ligera incidencia de la inadecuada implementación del plan sanitario (11%) y el desacertado manejo forrajero (10%). Esta distribución sugiere que, aunque el agua sigue siendo un factor crucial, existen también necesidades de fortalecimiento en la gestión sanitaria y forrajera, que podrían estar impidiendo la optimización de la producción.

En la región Centro se presenta la falta de acceso al agua con impacto en el 50% de los departamentos de la región. Luego se dividen, en partes iguales, la inadecuada implementación del plan sanitario y la infraestructura predial. Esta diversidad de limitaciones indica que las intervenciones en esta zona deben ser integrales, abordando múltiples aspectos de la producción para lograr mejoras significativas. La región Oeste muestra una concentración única en la falta de infraestructura predial, afectando al 100% de los departamentos. Esto sugiere que, en esta zona, la infraestructura y la gestión empresarial son el principal desafío en orden 3 de las prioridades para la producción ganadera, y cualquier esfuerzo de mejoramiento debería centrarse en la construcción u optimización de instalaciones y equipamientos que faciliten la cría y el manejo del ganado.

Finalmente, en la región Sur, la falta de acceso al agua (63%) sigue siendo la limitación predominante, seguida por problemas en la implementación del plan sanitario (25%) y, en menor medida, la infraestructura predial (13%). Esta distribución refleja la necesidad de un enfoque balanceado que aborde tanto la escasez de recursos hídricos como las deficiencias en la infraestructura, para poder maximizar la productividad y la sostenibilidad en esta región. Aunque estas limitaciones se consideran de menor prioridad en comparación con otras, su persistencia sugiere que hay aspectos críticos que deben ser atendidos para evitar que escalen en importancia y afecten de manera más significativa al sector ganadero en La Pampa.

Figura 6: Prioridad 3 a partir de la región.



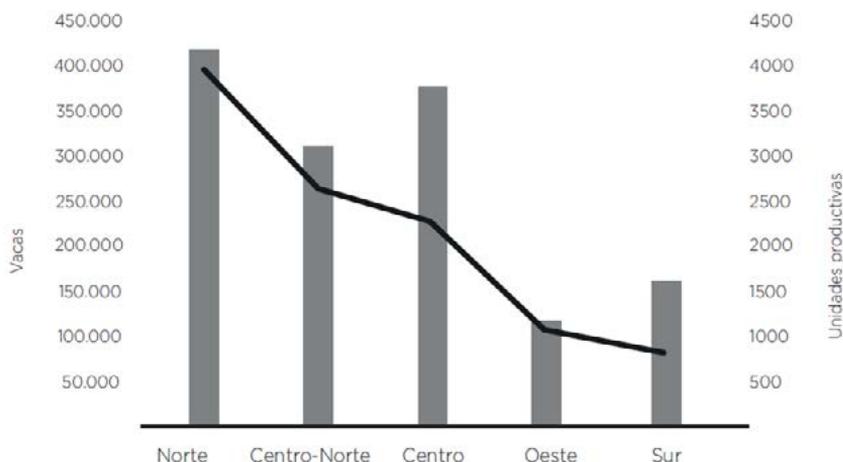
Fuente: Elaboración propia en base a SAGyP (2022).

Comparando las tres prioridades tecnológicas, se observa que el manejo forrajero es una constante preocupación en todas las regiones, especialmente como prioridad 1, destacando la importancia de mejorar las prácticas de alimentación del ganado para optimizar la producción. Sin embargo, su relevancia disminuye en las prioridades 2 y 3, donde emergen otras limitaciones como la infraestructura predial y la implementación del plan sanitario, señalando que, una vez abordado el manejo forrajero, la atención debe centrarse en estos aspectos para lograr un desarrollo integral. En cuanto al acceso al agua, si bien es una limitación importante en las prioridades 2 y 3 en varias regiones, su mayor incidencia se encuentra en la prioridad 1 en el Oeste, subrayando un desafío crítico para esta región. Este enfoque regional diferenciado destaca la necesidad de políticas y soluciones adaptadas a las particularidades de cada área.

En cuanto a la distribución del número de vacas y unidades productivas en las diferentes regiones, La Pampa plantea una variabilidad importante (figura 7). La Región Norte destaca por tener el mayor número de vacas (417.582) y unidades productivas (3.995). Le sigue la Región Centro con el 30,4% de las vacas y el 22,8% de las unidades productivas, lo que también indica una participación significativa, aunque menor que la del Norte. La Región Centro-Norte aporta el 24,9% de las vacas (310.383) y el 26,6% de las unidades productivas (2.678), posicionándose como una región intermedia en términos de producción. Por otro lado, la Región Sur contribuye con solo

el 12,9% de las vacas (161.281) y el 8% de las unidades productivas (809), y la Región Oeste tiene la menor participación con el 9,6% de las vacas (119.785) y el 10,8% de las unidades productivas (1.084).

Figura 7: Vacas y unidades productivas por región de La Pampa.



Fuente: Elaboración propia en base a SENASA (2024).

Los resultados del análisis de correlación de Spearman entre las variables “número de vacas” y “número de unidades productivas” con las prioridades tecnológicas en la ganadería de cría no muestran relaciones estadísticamente significativas (Tabla 1). Específicamente, se observó una correlación negativa moderada entre el número de vacas y la prioridad “Inadecuado manejo forrajero” (coeficiente de -0,71), pero el P-valor de 0,1817 indica que esta correlación no es significativa a un nivel de confianza del 95%. Del mismo modo, aunque hay una correlación positiva moderada entre el número de unidades productivas y la prioridad “Falta de infraestructura predial” (coeficiente de 0,53), el P-valor de 0,3615 también sugiere que esta relación no es significativa. Las correlaciones con la “Falta de acceso, cantidad y/o calidad de agua” y “Inadecuada implementación del plan sanitario” fueron débiles y con P-valores altos, indicando la falta de significancia estadística.

Tabla 1: Análisis de correlación de Spearman.

	Inadecuado manejo forrajero		Falta de acceso, cantidad y/o calidad de agua		Inadecuada implementación del plan sanitario		Falta de infraestructura predial	
	Spearman	P-valor	Spearman	P-valor	Spearman	P-valor	Spearman	P-valor
Vacas	-0,71	0,1817	0,22	0,7177	-0,29	0,6376	0,37	0,5411
UP	-0,35	0,5594	-0,11	0,8579	-0,29	0,6376	0,53	0,3615

Fuente: Elaboración propia.

5. Reflexiones finales

En el marco de la importancia de la ganadería de cría bovina para la provincia de La Pampa, existe la necesidad de diseñar estrategias de intervención específicas para abordar efectivamente las limitantes tecnológicas. Si bien se dan desafíos comunes como el manejo forrajero y el acceso al agua en todas las escalas de producción, la importancia de estas limitaciones varía según el tamaño del establecimiento. Los pequeños productores enfrentan principalmente desafíos en la gestión del forraje, pero una vez abordados estos problemas iniciales emergen otras limitaciones como el acceso al agua, la infraestructura predial y la gestión empresarial.

En las escalas medias y grandes, la complejidad de las operaciones introduce nuevos desafíos, como la implementación del plan sanitario y la necesidad de mejorar la infraestructura y gestión. Se revela una distribución heterogénea a lo largo de las diferentes regiones, lo cual pone de manifiesto las particularidades de cada zona y la necesidad de intervenciones adaptadas a contextos específicos. Como prioridad 1, según cinco regiones, el manejo forrajero predomina como un desafío central en la mayor parte de La Pampa, mientras que en el Oeste la problemática más urgente es la disponibilidad de agua. La distribución desigual de las limitaciones tecnológicas en la provincia indica que no existe una solución única aplicable a todas las regiones. En cambio, se requiere un enfoque personalizado que considere las particularidades de cada zona.

La predominancia de la falta de acceso al agua en varias regiones resalta como un desafío estructural que, de no abordarse adecuadamente, podría comprometer la sostenibilidad a largo plazo de la producción bovina, especialmente en un contexto de cambio climático donde los recursos hídricos podrían volverse aún más escasos. Asimismo, la necesidad de mejoras en la infraestructura predial, en la gestión empresarial y en la implementación de planes sanitarios en ciertas regiones indica que, aunque estas limitaciones no sean urgentes, su resolución podría liberar un potencial productivo no explotado en la actualidad. Por tanto, es crucial que los actores involucrados en el desarrollo agropecuario y, específicamente, la ganadería, consideren estrategias que aborden estas limitaciones de manera proactiva, evitando que se conviertan en obstáculos mayores en el futuro.

Finalmente, este ejercicio de análisis y reflexión invita a considerar el rol de la innovación y la transferencia de tecnología como herramientas clave para superar las barreras identificadas. También subraya la importancia de políticas públicas y programas de apoyo adaptados a las necesidades locales. La adopción de prácticas y tecnologías más eficientes y sostenibles no solo contribuirá al desarrollo del sector, sino que también fortalecerá la resiliencia de las comunidades rurales frente a los desafíos futuros, como el cambio climático, gestión del negocio y las fluctuaciones del mercado. Es importante el trabajo en conjunto para desarrollar e implementar estrategias que aborden estas limitaciones de manera efectiva, promoviendo la adopción de tecnologías y prácticas que puedan mejorar la competitividad, productividad y sostenibilidad del sector ganadero de cría en La Pampa.

6. Referencias bibliográficas

Abbasi, R.; Martinez, P. y Ahmad, R. (2022). The digitization of agricultural industry: a systematic literature review on agriculture 4.0. *Smart Agricultural Technology*, 2.

doi.org/10.1016/j.atech.2022.100042

Abbate, S.; Centobelli, P. y Cerchione, R. (2023). The digital and sustainable transition of the agri-food sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 187.

doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122222.

- Angulo, O. (2016). *Agro cadenas de la carne bovina argentina y colombiana: Diferencias y similitudes*. [Tesis de Especialización en Economía Agroalimentaria, Universidad Nacional de La Plata].
- Araújo, S.; Peres, R.; Barata, J.; Lidon, F. y Ramalho, J.C. (2021). Characterising the Agriculture 4.0 Landscape: Emerging Trends, Challenges and Opportunities. *Agronomy*, 11(1), p. 667.
- Arceo, N. (2017). La evolución del ciclo ganadero argentino en la segunda fase del modelo sustitutivo de importaciones. *América Latina en la Historia Económica*, 24(3), p. 161.
- Asikin, Z.; Baker, D.; Villano, R. y Daryanto, A. (2023). The use of innovation uptake in identification of business models in the Indonesian smallholder cattle value chain. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 5, pp. 1-20.
- Bisang, R.; Lachman, J.; López, A.; Pereyra, M. y Tacsir, E. (2022). *Agtech: startups y nuevas tecnologías digitales para el sector agropecuario: los casos de Argentina y Uruguay*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Nota Técnica N°2252.
- Bonatti, R.; Calvo, S.; Faya, F.; Giancola, S. y Jaldo Alvaro, M. (2015). *Factores limitantes en la adopción de tecnologías ganaderas en la provincia de San Luis*. IX Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos FCE UBA.
- Di Rienzo, J.; Casanoves, F.; Balzarini, M.; González, L., Tablada, M. y Robledo, C. (2008). *InfoStat. Manual del usuario* (versión 2014/actualización 2018). Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba.
- Esperbent, C. (2022). Radiografía de la ganadería de cría bovina argentina. *Idia XXI*, 2(1).
- García, M. y Villa, S. (2023). Capital agroindustrial y transformaciones de la ganadería bovina pampeana, Argentina. *Mundo Agrario*, 24(56), e213.
- Gartner, J.; Maresch, D. y Tierney, R. (2022). The key to scaling in the digital era: Simultaneous automation, individualization and interdisciplinarity. *Journal of Small Business Management*, 6(2).

- González, A.; Hallak, J. Scattolo, G. y Tacsir, A. (2022). *Coordinación de los sistemas agroalimentarios en Argentina y capacidad de desarrollar la competitividad a medida*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Nota Técnica N°2253.
- Grégoire, M. y Popp, D. (2024). Do technology standards induce innovation in environmental technologies when coordination is important? *Research Policy*, 53(1).
doi: 10.1016/j.respol.2023.104888
- Guimarães, A.; Schiavi, S.; Pereira, J.; Souza, J. P. y Bouroullec, M. (2022). Governance structure and innovation to create and remunerate value in the specialty beef chain. *Iberoamerican Journal of Strategic Management*, 21(1), e20530.
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). McGraw-Hill.
- Hubbart, J.; Blake, N.; Holásková, I.; Mata Padrino, D.; Walker, M. y Wilson, M. (2023). Challenges in Sustainable Beef Cattle Production: A Subset of Needed Advancements. *Challenges*, 14(1), p. 14.
- Khanna, A. y Kaur, S. (2023). An empirical analysis on adoption of precision agricultural techniques among farmers of Punjab for efficient land administration. *Land Use Policy*, 16.
doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106533
- Klerkx, L. y Rose, D. (2020). Dealing with the game-changing technologies of Agriculture 4.0: How do we manage diversity and responsibility in food system transition pathways? *Global Food Security*, 24. doi.org/10.1016/j.gfs.2019.100347
- Lachman, J.; Braude, H.; Monzón, J.; López, S. y Gómez-Roca, S. (2022). *El potencial del agro 4.0 en Argentina Diagnóstico y propuestas de políticas públicas para su promoción*. Documento N° 28. Argentina Productiva 2030.
- Ministerio de la Producción La Pampa (2022). *Faena y exportaciones de carne bovina*. Documento interno de trabajo. Ministerio de la Producción La Pampa, La Pampa.
- Mota, J.; Novais Santos, J. y Raissa, A. (2023). Intertwining innovation and business networks for sustainable agricultural systems: A

- case study of carbon-neutral beef. *Technological Forecasting and Social Change*, 190. doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122429
- Opio, C. y Sangoluisa Rodríguez, P. (2022). *Innovaciones en el sector ganadero. Compendio de experiencias en América Latina y el Caribe 2021*. FAO e IICA.
- Passarelli, M.; Bongiorno, G.; Cucino, V. y Cariola, A. (2023). Adopting new technologies during the crisis: An empirical analysis of agricultural sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 186(1). doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122106
- Piña, R.; Lange, K.; Machado, V. y Bratcher, Ch. (2023). Big data technology adoption in beef production. *Smart Agricultural Technology*, 5. doi.org/10.1016/j.atech.2023.100235
- Rotz, S.; Duncan, E.; Small, M.; Botschner, J.; Dara, R.; Mosby, I. y Fraser, E. (2019). The Politics of Digital Agricultural Technologies: A Preliminary Review. *Sociologia Ruralis*, 59(2), pp. 203-229.
- Scoponi, L.; Pacheco Dias, M. y Piñeiro, V. (2021). Fallas en la consolidación de redes interorganizacionales: Análisis de Experiencias en la cadena de carne vacuna Argentina. *Ciencias Administrativas*, 17(1), pp. 23-32.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina [SAGyP]. (2022). *Visualizador de Cría Bovina*. magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/visualizador/
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria [SENASA]. (2024). *Distribución de Existencias Bovinas por Categoría*. magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_sectorial/
- Valerio, E.; Hilmiati, N.; Prior, J. y Dahlanuddin, D. (2022). Analysis of the agricultural innovation system in Indonesia: A case study of the beef sector in Nusa Tenggara Barat. *Agricultural Systems*, 203. doi: 10.1016/j.agsy.2022.103529
- Vázquez, P.; Rojas, M.; Fernández, A. y Gonzalez, A. C. (2023). Factores limitantes de la tasa de destete en sistemas de producción de carne bovina en la región criadora de la provincia de La Pampa, Argentina. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 24(2), e2712.