

Universidad
Nacional
Villa María

Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo A. Podestá"
Repositorio Institucional

Innovación y sostenibilidad en la producción porcina de Córdoba: exploración cualitativa de la demanda del bioaditivo para el tratamiento de efluentes

Año
2025

Autora
Castro, Amparo

Directores de tesis
Perotti, Franco y Iturria, Juan Pablo

Este documento está disponible para su consulta y descarga en el portal on line de la Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo Alberto Podestá", en el Repositorio Institucional de la **Universidad Nacional de Villa María**.

CITA SUGERIDA

Castro, A. (2025). *Innovación y sostenibilidad en la producción porcina de Córdoba: exploración cualitativa de la demanda del bioaditivo para el tratamiento de efluentes*. [Trabajo final de grado, Universidad Nacional Villa María]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Villa María.

http://biblio.unvm.edu.ar/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=48704



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional



UNIVERSIDAD NACIONAL VILLA MARÍA
INSTITUTO ACADÉMICO PEDAGÓGICO DE CIENCIAS SOCIALES
LICENCIATURA EN ECONOMÍA

TRABAJO FINAL DE GRADO

**Innovación y Sostenibilidad en la Producción Porcina de
Córdoba: Exploración Cualitativa de la Demanda del
Bioaditivo para el Tratamiento de Efluentes**

Autor: Amparo Castro

Director: Franco Perotti

Codirector: Juan Pablo Iturria

Villa María, Córdoba, Argentina.

Diciembre 2025

**Innovación y Sostenibilidad en la Producción Porcina de
Córdoba: Exploración Cualitativa de la Demanda del
Bioaditivo para el Tratamiento de Efluentes**

ÍNDICE DE SIGLAS

PEP: Plan Estratégico Porcino

FADA: Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina

BPAs: Buenas Prácticas Agrícolas

TAM: Modelo de Aceptación Tecnológica

IoT: Internet de las cosas

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

GEI: Gases de Efecto Invernadero

UE: Unión Europea

FPA: Federación Porcina Argentina

MVP: Producto Mínimo Viable

TRA: Teoría de la Acción Razonada

MPCU: Modelo de Utilización de PC

TPB: Teoría del Comportamiento Planificado

IDT: Teoría de la Difusión de la Innovación

SCT: Teoría de la Cognición Social

CBA: Canasta Básica Alimentaria

UPs: Unidades Productivas

USDA: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

ICoMST: Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de la Carne

ITSA: Innovaciones Tecnológicas Sustentables Agropecuarias

MTD: Mejoras Técnicas Disponibles

AGRADECIMIENTOS:

A mi mamá, a mi papá y a mi tío José, quienes son la pista de aterrizaje, pero también la de despegue de mi propia vida. Gracias por ampliar mi espectro de posibilidades, permitirme acceder a la educación superior, acompañarme en el proceso de construir oportunidades y confiar en mi palabra y capacidades.

A mi familia, que me acompaña en cada proceso.

A mis compañeros, que se han convertido en familia. Sus capacidades, percepciones e interpretaciones han sido fundamentales en mi desarrollo, dentro y fuera del aula.

A la Universidad Nacional de Villa María, por darme la oportunidad de acceder a la educación pública de calidad y permitirme vivir experiencias de formación internacional.

A mis amigos del mundo, que han transformado mi percepción de la vida.

A mi director y codirector, quienes me guiaron y acompañaron en este proceso.

A mí, por cumplir con lo que un día me prometí.

¡gracias!

Índice General

1	Introducción.....	9
2	Planteamiento del Problema	11
2.1	Descripción del Problema.....	11
2.2	Pregunta de investigación	12
3	Objetivos.....	12
3.1	Objetivo General	12
3.2	Objetivos Específicos	13
4	Justificación	13
5	Revisión de la literatura	14
5.1	Antecedentes y estado del arte	14
5.1.1	Innovaciones tecnológicas en el sector agropecuario	16
5.2	Marco teórico.....	16
5.2.1	Análisis de mercado	18
5.2.1.1	Determinantes de la demanda aplicada al agro.....	19
5.2.2	Metodologías emprendedoras para validar demanda	20
5.2.2.1	Teorías sobre la adopción de innovaciones	22
5.2.2.2	Modelo de aceptación tecnológica	25
6	Marco metodológico.....	28
6.1	Tipo de investigación y definición del enfoque	28
6.2	Determinación de la población, tipo de muestro y la muestra	29
6.3	Técnicas de recolección de datos	30
6.3.1	Análisis de mercado: fuentes secundarias	30
6.3.2	Metodología para el desarrollo de emprendimiento y/o startup; fuentes primarias	30
6.4	Proceso de análisis y discusión de los resultados	31
7	Caracterización del bioaditivo y su integración.....	33
7.1	Descripción del bioaditivo	33
7.1.1	Ventaja competitiva del bioaditivo.....	34
7.2	Sistema de tratamiento de efluentes	35
7.2.1	Usos agronómicos.....	35
7.3	Integración del bioaditivo en los sistemas de tratamiento	36
7.3.1	Formas de uso.....	36
8	Resultados de la investigación	38
8.1	Análisis de demanda de mercado	38

8.1.1	Consumo per cápita de carne porcina	38
8.1.1.1	Mercado nacional	38
8.1.1.2	Mercado internacional	39
8.1.2	Unidades productivas nacionales	40
8.1.3	Mercado externo	42
8.1.4	Agenda ambiental	43
8.2	Análisis de campo de la demanda.....	46
8.2.1	Información general.....	46
8.2.2	Gestión de efluentes porcinos	47
8.2.3	Preocupaciones medioambientales	48
8.2.4	Disposición a adoptar el bioaditivo.....	48
8.2.5	Perspectivas a largo plazo.....	49
8.2.6	Lienzo de la propuesta de valor	50
8.3	Análisis e interpretación de los resultados	51
8.3.1	La percepción de los beneficios potenciales y limitaciones del bioaditivo	52
8.3.2	Las principales barreras técnicas, económicas y culturales para su adopción.	54
8.3.2.1	Impacto del acuerdo UE-MERCOSUR en el sector porcino: Perspectivas y desafíos	56
8.3.3	La identificación de productores con mayor predisposición a participar en procesos de validación y co-innovación.....	57
9	Conclusiones y Recomendaciones.....	59
10	Bibliografía.....	63
11	Anexos.....	67

1 Introducción

La industria porcina desempeña un papel crucial en la economía agroalimentaria de Argentina, especialmente en provincias como Córdoba, donde la producción intensiva es un sector clave según el Plan Estratégico Porcino (PEP), FADA, (2021). Sin embargo, uno de los principales desafíos que enfrenta esta industria es la gestión adecuada de los efluentes porcinos, cuyo manejo inapropiado puede causar serios problemas ambientales, como la contaminación del agua, la emisión de gases de efecto invernadero y la degradación del suelo. Ante esta situación, se ha incrementado la presión para adoptar tecnologías más limpias y sostenibles que permitan una gestión eficiente de los residuos generados en las granjas porcinas.

En este contexto, el bioaditivo desarrollado por una startup cordobesa emerge como una solución innovadora para tratar los efluentes porcinos. El objetivo principal de este trabajo final de grado es explorar la demanda de este bioaditivo dentro del sector productor porcino de la provincia de Córdoba, enfocado en las percepciones, barreras y condiciones que podrían influir en la adopción de esta tecnología por parte de los productores. Se busca comprender cómo la integración de esta innovación puede contribuir a una transición hacia prácticas más sostenibles en la industria porcina, favoreciendo tanto la competitividad del sector como el cumplimiento de normativas ambientales.

El presente trabajo se desarrolla de la siguiente manera; desde la sección 2 a la 4, se desarrolla el Planteamiento del Problema donde se plantea la cuestión central de la investigación, seguido por los objetivos que guían el estudio y la Justificación de la relevancia de éste. En la Sección 5, Revisión de la Literatura, se abordan las teorías y modelos aplicables a la adopción de innovaciones tecnológicas en el sector agroindustrial, como el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y la Teoría de Difusión de Innovaciones de Everett Rogers, y análisis de demanda de mercados. Estos marcos teóricos proporcionan las bases necesarias para analizar los factores que influyen en la adopción de nuevas tecnologías.

En la Sección 6, Marco Metodológico, se detalla el enfoque cualitativo utilizado en la investigación, que incluye entrevistas a productores porcinos de mediana y gran escala¹ en Córdoba; y en el enfoque cuantitativo del análisis de demanda de mercado del sector porcino en Argentina. El objetivo es obtener información sobre sus percepciones, barreras y condiciones en relación con la adopción del bioaditivo. Las técnicas de recolección de datos se orientan a profundizar en las condiciones específicas que podrían facilitar o dificultar la implementación de esta innovación.

En la Sección 7, se describe el bioaditivo de BioEfluentes S.A.², un producto innovador basado en un consorcio de microorganismos diseñados para tratar el purín. A su vez, se destaca su integración con una plataforma de monitoreo en tiempo real basada en sensores IoT, que optimiza la eficiencia operativa y contribuye al bienestar animal.

¹ 1 a 50 madres, consideradas de pequeña escala, de 51 a 250 madres, con una escala mediana y luego, de 251 en adelante que serían granjas de gran escala, según clasificación realizada por el PEP.

² Nombre de fantasía asignado a la empresa con el fin de proteger la marca.

La Sección 8 se presentan y analizan los resultados obtenidos del trabajo de campo, donde se revelan las principales barreras económicas, técnicas y culturales que afectan la adopción del bioaditivo, así como las oportunidades que este representa en términos de sostenibilidad y competitividad para los productores. Esta sección también sintetiza los hallazgos claves y presenta un diagnóstico sobre la viabilidad del bioaditivo en el mercado porcino de Córdoba.

Finalmente, en las Conclusiones y Recomendaciones, se ofrecen sugerencias para BioEfluentes S.A., sobre la inserción de tecnologías limpias y sostenibles en la industria agropecuaria. A través de este estudio, se espera contribuir al fortalecimiento del sector porcino en la provincia de Córdoba, para impulsar una transición hacia prácticas productivas más sostenibles que alineen la productividad con los objetivos ambientales globales y regionales.

Este trabajo final de grado no solo aporta al conocimiento académico, sino que también ofrece herramientas valiosas para los productores y los diseñadores de políticas públicas en la región, promoviendo una industria porcina más eficiente, competitiva y responsable con el medio ambiente.

2 Planteamiento del Problema

2.1 Descripción del Problema

La intensificación de la producción porcina a nivel mundial ha generado un desafío significativo: la gestión adecuada de los efluentes. A nivel global la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) advierte que la producción animal contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), especialmente metano y óxidos de nitrógeno, así como a la contaminación del agua y el suelo a través del mal manejo de residuos orgánicos (2013). En respuesta, la Unión Europea (UE) comenzó en 2024 a exigir sistemas más eficientes de tratamiento de estiércoles en granjas intensivas mayores a 300 madres (2024).

A nivel regional, países como Brasil y Chile, ambos relevantes exportadores de carne porcina han comenzado a incorporar tecnologías para reducir el impacto ambiental de sus sistemas productivos. En Brasil, se ha documentado el uso extendido de procesos de digestión anaeróbica con aditivos minerales para el tratamiento de efluentes en sistemas porcinos agroindustriales, con el objetivo de mitigar emisiones y valorizar residuos (De Castro e Silva et; 2022). En Chile, también se han reportado conflictos socioambientales en torno a granjas porcinas industriales, lo que ha incentivado una mayor presión hacia prácticas más sostenibles (Muñoz-Quezada, 2024).

En Argentina, el consumo interno de carne porcina se ha duplicado desde el año 2000 (alcanzando 16,8 kg per cápita en 2024), y se proyecta un aumento a 28,3 kg per cápita para 2032 según Federación Porcina Argentina (FPA) 2025; y la gestión de los residuos generados por esta producción aún representa un problema no resuelto. La mayoría de los establecimientos recurren a sistemas tradicionales, lagunas anaeróbicas y separación física de sólidos, que presentan serias limitaciones operativas y ambientales (FADA, 2021).

Entre las causas que explican esta problemática se encuentran: el uso extendido de sistemas tradicionales, de bajo costo inicial, pero de alta carga ambiental; la escasa difusión de tecnologías innovadoras como los bioaditivo; la falta de financiamiento o incentivos específicos para soluciones sostenibles; y el desconocimiento o escepticismo por parte de los productores respecto a los beneficios operativos y económicos de nuevas tecnologías³.

La consecuencia directa es el impacto ambiental negativo que genera la mala gestión de efluentes: contaminación de napas, emisiones de gases nocivos, olores persistentes, pérdida de nutrientes y riesgos sanitarios. En el mediano plazo, esta situación puede traducirse en mayores exigencias regulatorias, restricciones comerciales y pérdida de competitividad para los productores que no se adapten. Además, se pierde la oportunidad de transformar un residuo en un recurso valioso para la agricultura, y se pierde el potencial agronómico del purín⁴ porcino como fertilizante.

La solución propuesta consiste en una formulación de microorganismos aplicada en un soporte orgánico que se utiliza en fosas de efluentes porcinos. De acuerdo con la propuesta técnica de la empresa BioEfluentes

³ PEP, Manual de Buenas Prácticas, Castellano, Edi.

⁴ mezcla semilíquida de heces, orina, agua de lavado y restos de pienso o alimento que se genera en las granjas porcinas.

S.A, el bioaditivo busca reducir olores y emisiones gaseosas, contribuir a la estabilización del efluente y favorecer su aprovechamiento agronómico como fertilizante, con el objetivo de optimizar el manejo y la valorización de los efluentes en sistemas productivos. Asimismo, la empresa BioEfluentes S.A desarrolla una plataforma de software para gestión operativa y trazabilidad de la producción porcina, que integra sensores IoT⁵ para monitoreo ambiental en tiempo real, favoreciendo el cumplimiento de normativas, a la eficiencia operativa y al bienestar animal.

La innovación tecnológica basada en bioaditivos se perfila como una alternativa prometedora para la gestión de efluentes ganaderos. Sin embargo, su adopción en el mercado argentino enfrenta desafíos como: la escasez de evidencia técnica y la ausencia de experiencias previas que validen su viabilidad. Esto genera incertidumbre respecto a la receptividad del sector productivo y a la real capacidad del mercado para incorporar esta tecnología.

En este contexto, el presente estudio busca explorar la demanda del bioaditivo desarrollado por la empresa BioEfluentes S.A., con el objetivo de identificar las percepciones, barreras y condiciones que inciden en la decisión de adopción por parte de los productores porcinos de gran escala de la provincia de Córdoba.

Analizar las percepciones de los productores respecto a estas innovaciones y comprender las condiciones necesarias para su implementación resulta crucial para proyectar su inserción en el sector. Es decir, el aporte de esta investigación reside en generar evidencia para la toma de decisiones estratégicas, tanto para la empresa BioEfluentes S.A, como para el diseño de políticas públicas. Asimismo, busca contribuir a la transición del sector hacia prácticas más sustentables, alineadas con las demandas ambientales globales y regionales.

2.2 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las percepciones, barreras y condiciones que influyen en la disposición de los productores porcinos de gran escala, en la provincia de Córdoba, para demandar un bioaditivo en la gestión de efluentes?

3 Objetivos

3.1 Objetivo General

Explorar la demanda del bioaditivo para la gestión de efluentes porcinos, e identificar las percepciones, barreras y condiciones que influyen en la disposición de los productores de gran escala en la provincia de Córdoba a adoptarlo.

⁵ Internet de las cosas: se refiere a la conexión de objetos físicos —sensores, máquinas, dispositivos, actuadores— a internet o redes locales, permitiendo la recolección, transmisión y análisis de datos en tiempo real. En el contexto porcino, el IoT convierte la granja en un organismo vivo interconectado, donde todo, desde un bebedero hasta un ventilador, puede generar y compartir información útil para la toma de decisiones. (Castellanos, 2025)

3.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar el bioaditivo y su integración en los sistemas de gestión de efluentes porcinos, sus principales atributos técnicos, funcionamiento, ventajas competitivas y relevancia dentro del contexto productivo de granjas de gran escala en la provincia de Córdoba.
2. Realizar un análisis de mercado sobre la producción porcina, consumo y actores involucrados, barreras arancelarias, condiciones regulatorias y comerciales de incidencia en la adopción del bioaditivo, así como las tendencias y proyecciones del sector.
3. Indagar sobre las percepciones de los productores porcinos respecto a la adopción del bioaditivo, su perfil productivo, principales barreras y valoración que otorgan a prácticas de sostenibilidad y certificaciones ambientales en la gestión de efluentes.

4 Justificación

Se reconoce la importancia de desarrollar ideas de negocio enfocados en generar impactos positivos tanto en lo económico, como en lo social y ambiental. De hecho, desde el SXX, Schumpeter (citado en Montoya Suárez, 2004) considera a la innovación y a los desarrollos tecnológicos como el motor fundamental del desarrollo económico y del bienestar social.

Desde esta perspectiva, el estudio analiza la viabilidad de un bioaditivo que representa una innovación orientada no solo a mejorar la gestión de efluentes porcinos, sino a generar un cambio estructural en la lógica productiva del sector: mayor competitividad, eficiencia y sostenibilidad. El producto se posiciona como una innovación de base científica que busca transformar un pasivo ambiental en un insumo agronómico.

El trabajo adopta un enfoque integral, ya que articula dimensiones ambientales y económicas. A su vez, se vincula con el Instituto de Extensión de la Universidad Nacional de Villa María, lo que fortalece la pertinencia institucional y territorial del estudio. Esta articulación permite integrar conocimientos científicos con demandas concretas del entorno productivo regional.

Desde un enfoque interdisciplinario, el estudio combina herramientas teóricas de la economía, la innovación y el emprendedurismo con la práctica aplicada al sector porcino, que integra saberes académicos y demandas reales del entorno productivo.

El análisis de la demanda se sustenta en aportes tradicionales de estudio de demanda (Sapag Chain, 2011), la teoría de la difusión de innovaciones de Rogers, (2003) y metodologías ágiles como Lean Startup que subraya el rol de las startups como agentes de cambio tecnológico y social. En este marco, se considera que explorar la demanda de tecnologías sustentables es clave para la validación de modelos de negocio emergentes y para orientar políticas de incentivo e innovación ambiental.

Este trabajo se inscribe en los esfuerzos por construir un modelo de producción agroindustrial más limpio, competitivo e inclusivo. La incorporación de un bioaditivo como innovación tecnológica no solo propone una solución al problema de los efluentes porcinos, sino que también responde a una lógica de desarrollo basada en la sostenibilidad, la transformación productiva y el compromiso con el territorio.

Así, el trabajo no solo contribuye al diseño estratégico de una startup de base tecnológica, sino que también aporta insumos valiosos para el diseño de políticas públicas orientadas a promover tecnologías limpias en el agro. Este aporte cobra especial relevancia en el contexto actual, donde los desafíos ambientales exigen respuestas innovadoras y colaborativas que articulen el saber científico con el desarrollo sostenible.

5 Revisión de la literatura

5.1 Antecedentes y estado del arte

A lo largo del tiempo, el concepto de 'emprendedor' ha evolucionado, desde Richard Cantillon que introdujo el término "emprendimiento" por primera vez en el año 1755 definiéndolo como un individuo que asume el riesgo de comprar un producto a un precio determinado y de venderlo a un precio incierto (Terán Yépez & Guerrero Mora, 2020), hasta la visión de Schumpeter, quien lo posicionó como el motor de la innovación y el cambio sociocultural y económico, a través de la 'destrucción creativa' (Montoya, 2004). La "destrucción creativa" describe el proceso de cambio, en el cual las innovaciones reemplazan productos y tecnologías antiguas, e impulsa el crecimiento económico y el progreso social.

La comprensión del concepto de empresa es relativamente nueva ya que hasta el siglo XIX, la teoría neoclásica de la competencia perfecta era incapaz de racionalizar el concepto de empresa. En el siglo XVIII y XIX, autores clásicos como Cantillon, Say, Mill y Marshall sentaron las bases conceptuales al discutir el rol del empresario en la economía, aunque con enfoques y definiciones diversas. Recién a partir del siglo XX, bajo la influencia de Max Weber, se intensifican los estudios históricos sobre la función empresarial y la dinámica de las organizaciones (Veciana Verges, 1999).

Sin embargo, en el Siglo XX, desde la perspectiva de Ronald Coase, era posible utilizar la teoría económica para proporcionar un fundamento a la necesidad de la existencia de empresa en una economía de mercado (Foss, 1994). Es así como la existencia de la empresa se justifica cuando los costos de organizar una transacción dentro de la firma resultan menores que los costos de realizarla a través del mercado, es decir, la empresa surge como una forma de minimizar los costos de transacción inherentes al intercambio en mercados abiertos.

No obstante, fue Joseph Schumpeter quien popularizó un nuevo modelo de desarrollo productivo, donde identifica dos fuerzas productivas, materiales⁶ e inmateriales⁷, siendo las inmateriales las que ejercen un impacto más decisivo en el desarrollo. Para Schumpeter, la fuerza fundamental, que mueve la producción capitalista, y al sistema como un todo, la causante de sus procesos de transformación constante, en una palabra, de su desarrollo económico, es el fenómeno tecnológico y con él, el proceso de innovación tecnológica (citado en Montoya, 2004).

Así, mientras Schumpeter enfoca la innovación como el motor del cambio económico, Coase aportó una explicación estructural sobre cómo la organización empresarial puede reducir los costos de transacción frente al mercado. De esta manera, las empresas emergen como mecanismos para facilitar el intercambio

⁶ Factores originales de la producción (Factor trabajo, Factor tierra y Factor capital)

⁷ "Hechos técnicos" y los "hechos de organización social".

eficiente dentro de una economía compleja. La perspectiva económica comprende las teorías que intentan describir el cometido del empresario y el nacimiento de empresas sobre los cimientos de la racionalidad económica (Veciana, 1999; citado en Moreno Padilla et; al 2023).

Sin embargo, es a partir de la crisis de los años 70 que el campo emprendedor adquiere una relevancia especial: surgen nuevos paradigmas productivos, impulsados por la innovación tecnológica, la globalización, y se reconoce al conocimiento como fuente de ventaja competitiva. A partir de los años 90, la economía del conocimiento ha transformado las reglas de juego en el ámbito empresarial, donde la capacidad para crear, difundir y aplicar conocimiento se ha convertido en el principal factor de éxito, lo cual marcó el origen del auge de las startups en sectores de alta tecnología e innovación.

Desde entonces, el concepto de empresa ha evolucionado de un modelo estático de minimización de costos bajo certidumbre a un modelo dinámico impulsado por la innovación, la creatividad y la capacidad de adaptación ante la incertidumbre. En este contexto, las startups emergen como la forma más dinámica y flexible de organización empresarial, a partir de adoptar nuevas metodologías como Lean Startup de Eric Ries, (2012), que facilitan su desarrollo en un entorno de alta incertidumbre y competitividad. Eric Ries, define a las startups como “instituciones humanas diseñadas para crear un nuevo producto o servicio bajo condiciones de incertidumbre extrema” (pág. 14).

A su vez, estas instituciones no saben quiénes serán sus consumidores o cuáles serán sus productos. A medida que el mundo se vuelve más incierto, cada vez es más difícil analizar escenarios futuros. Los antiguos métodos de management no sirven para esa tarea, destaca el autor de la metodología Lean Startup. Las planificaciones y previsiones sólo son precisas si se basan en una historia de funcionamiento larga y estable y requieren un entorno relativamente estático. Las startups no tienen ninguna de estas dos cosas.

La comprensión de la demanda y los factores que influyen en la adopción de innovación es esencial para el éxito de estas empresas, y es en este contexto que se enmarca este estudio, el cual se centra en comprender cómo los emprendedores utilizan herramientas y modelos para evaluar oportunidades de mercado, tomar decisiones innovadoras y adaptarse a un entorno de constante cambio. Analizando las teorías de enfoque económico, destaca Padilla et al; (2023) que:

Es posible inferir que la más aproximada a la esencia de la Metodología Lean Startup es la teoría económica, particularmente la teoría de innovación de Joseph Schumpeter. (pág. 73)

En el marco del presente trabajo, resulta fundamental revisar antecedentes y estudios previos que hayan abordado problemáticas similares, especialmente en lo referente a la adopción de innovaciones tecnológicas en el sector agropecuario. Este análisis permite identificar enfoques metodológicos, resultados y lecciones aprendidas que contribuyan a evaluar la viabilidad del proyecto propuesto. Para ello, se considerarán estudios cuantitativos como cualitativos, la aplicación de encuestas y el análisis de la factibilidad de modelos de negocio en contextos comparables, lo que contribuirá a fundamentar y contextualizar la propuesta dentro del campo de la economía aplicada al sector agroindustrial.

5.1.1 Innovaciones tecnológicas en el sector agropecuario

Desde la Revolución Verde en la década del 70, la investigación científica y tecnológica se ha orientado al desarrollo y adopción de técnicas para aumentar la productividad, pero en las últimas décadas, las regulaciones ambientales más estrictas y la creciente sensibilidad social hacia el cambio climático han dado lugar a nuevas exigencias y desafíos para el sector.

En este contexto, la adopción de una innovación tecnológica se define como el proceso por el cual el productor agropecuario sustituye una práctica de uso común por otra novedosa; esto implica un proceso de aprendizaje y cambio del sistema de producción (Seré et al., 1990 citado en Sanchez et al., 2013). No obstante, el desarrollo y aceptación de una nueva tecnología es considerado largo y desafiante, ya que una vez terminada, ésta enfrenta siempre la posibilidad de ser o no aceptada por el usuario potencial.

Auer, Mikkelsen, & Laterra, (2024) muestran que uno de los principales obstáculos para la adopción de innovaciones sustentables en Argentina y la región es el “desacople” entre la academia, la extensión y el sector productivo, que dificulta la transferencia efectiva de conocimiento y la apropiación de nuevas tecnologías en los sistemas productivos. Al mismo tiempo, el contexto económico es reconocido como una limitante clave, mientras que el compromiso ambiental aparece como un factor que favorece la adopción.

En casos donde existen pocos antecedentes sobre percepciones y comportamientos del usuario potencial, el análisis cualitativo es fundamental. Alonso et al., (2017) sostienen que este enfoque permite a los interesados entender más a fondo el tema, descubrir fenómenos nuevos y hallar variables medibles en contextos concretos.

Así mismo, Sanchez et al.,(2013) propone un enfoque cualitativo basado en encuestas formales, que generan información útil para la toma de decisiones y permiten explorar la variabilidad de la adopción tecnológica. Recomiendan dividir el instrumento en secciones como: a) proceso de adopción de la innovación; b) factores que afectan el proceso de adopción; c) impactos (económicos, sociales o ambientales) percibidos por el productor con la adopción; d) otros factores en la adopción de la innovación; y e) restricciones para la adopción de la innovación.

El estudio de Auer, Mikkelsen, & Laterra, (2024), sobre la incorporación de nuevas tecnologías, como IoT, han resaltado que, además de los factores económicos y técnicos, la percepción de riesgo y la confianza en la tecnología son determinantes centrales en la decisión de adopción. Estos resultados resultan análogos a los desafíos que enfrentan los bioaditivos, principalmente la relevancia del enfoque cualitativo para identificar las percepciones, barreras y condiciones que inciden en la disposición de adopción de los productores. En las siguientes secciones se revisarán los principales antecedentes y estudios que fundamentan esta elección metodológica.

5.2 Marco teórico

El análisis de la demanda en los mercados ha sido uno de los pilares fundamentales de la economía como ciencia, especialmente bajo el marco de la teoría neoclásica del comportamiento del consumidor. Esta

teoría postula que los individuos son maximizadores de su utilidad⁸, determinada por las preferencias y el ingreso disponible dentro de un entorno de restricción presupuestaria lineal.

En este contexto, la demanda de un bien o servicio se explica principalmente por la utilidad marginal que el consumidor percibe al consumir una unidad adicional, en conjunto con el precio de ese bien, lo que permite la formación de un equilibrio entre la oferta y la demanda (Samuelson & Nordhaus, 2006). Este enfoque tradicional se centra en los determinantes de la demanda, como los precios, los ingresos del consumidor y las preferencias, y ha sido utilizado de manera predominante para intentar predecir el comportamiento del mercado.

En el pasado predominaba el enfoque de que las empresas desarrollaban y ofrecían productos al mercado basándose principalmente en sus propias capacidades internas y a partir de un análisis histórico del mercado intentaban predecir el comportamiento de la demanda en un contexto de certidumbre. Esta lógica, podemos decir, consideraba más la oferta, que una comprensión profunda de la demanda del consumidor. Sin embargo, esta visión tradicional ha evolucionado considerablemente en el contexto de la innovación, el desarrollo empresarial y el avance de la tecnología, colocando en el centro el tratamiento de la incertidumbre para el conocimiento del cliente, sus problemáticas actuales y tendencias futuras.

Sin embargo, con el advenimiento de las startups y los nuevos entornos empresariales caracterizados por la incertidumbre extrema y el cambio constante, la relevancia de este enfoque tradicional ha comenzado a ser cuestionada. Las startups, debido a su naturaleza incierta y dinámica, requieren de una aproximación más flexible y adaptable.

En este sentido, las metodologías ágiles como Lean Startup, desarrollada por Eric Ries (2012), subraya la importancia de validar las hipótesis sobre el cliente y el mercado mediante la retroalimentación directa y continua antes de realizar grandes inversiones. Esta metodología permite a las empresas adaptarse rápidamente a las necesidades reales del consumidor, en un proceso iterativo que minimiza el riesgo y la inversión innecesaria en lugar de hacer suposiciones basadas en análisis histórico del comportamiento.

Sin embargo, a pesar de la importancia de las metodologías ágiles, este trabajo busca complementar el análisis de demanda tradicional con enfoques más adaptativos y actuales, propios de las startups. De esta manera, se busca enriquecer el análisis de la demanda al incorporar tanto las herramientas tradicionales de la economía como las metodologías ágiles que permiten validar rápidamente las suposiciones sobre el cliente. Este enfoque híbrido resulta especialmente valioso en contextos de alta incertidumbre, donde la capacidad de adaptación y experimentación constante se vuelve esencial para el éxito empresarial.

El entorno actual de los mercados, marcado por la rápida evolución tecnológica, las fluctuaciones de los gustos y preferencias de los consumidores, y los cambios constantes en las condiciones económicas, hace que la incertidumbre se convierta en una variable crucial a considerar. Mientras que la teoría económica

⁸ “La utilidad es una construcción científica que los economistas utilizan para comprender la forma en que los consumidores racionales dividen sus recursos limitados entre los bienes que les proporcionan satisfacción. En la teoría de la demanda, afirmamos que la gente maximiza su utilidad, lo que significa que elige la canasta de bienes de consumo que más prefiere” (Samuelson & Nordhaus, 2006, pág. 82)

mainstream ha tendido a suponer mercados más estables y predecibles, las startups enfrentan un contexto radicalmente distinto, donde la adaptabilidad y la innovación continua son fundamentales. La combinación de estas metodologías permite a las empresas abordar la incertidumbre de manera más eficaz, mejorando la capacidad para prever y responder a los cambios de forma ágil.

Este marco teórico se estructura a partir de la integración de ambos enfoques: el análisis tradicional de la demanda y las metodologías ágiles, con el fin de obtener una mejor comprensión del análisis de las startups. En las secciones siguientes, se desarrollarán los determinantes de la demanda aplicada al sector agroindustrial, metodologías emprendedoras⁹ para validar la demanda en el contexto de startups y teorías que explican el proceso de aceptación tecnológica.

5.2.1 Análisis de mercado

Una de las definiciones de la economía es, “el estudio de cómo las sociedades utilizan recursos escasos para producir bienes valiosos y distribuirlos entre diferentes personas” (Samuelson & Nordhaus, 2006, pág. 4). Para decidir respecto de la mejor opción de inversión, la empresa debe investigar las relaciones económicas actuales y sus tendencias, y proyectar el comportamiento futuro de los agentes económicos que se relacionan con su mercado particular.

Conocer si existe una demanda para la idea de negocio en particular, bioaditivo para la gestión de efluentes porcinos, no basta con solo identificar a los clientes potenciales, sino indagar en el mercado en general del sector porcino. Uno de los aspectos más importantes a la hora de analizar la viabilidad de un proyecto, es el análisis de mercado en el que se va a ofrecer el producto y/o servicio propiamente dicho.

Como bien sostiene Baca Urbina (2010), la investigación de mercados que se realice debe proporcionar información que sirva de apoyo para la toma de decisiones, y en este tipo de estudios la decisión final está encaminada a determinar si las condiciones del mercado no son un obstáculo para llevar a cabo el proyecto.

Éste se engloba en la etapa de prefactibilidad de una idea de negocio o proyecto, dónde se analiza en profundidad, basándose en fuentes de información secundaria, el contexto y surge la recomendación de su continuación a niveles aún más profundos y exactos, su abandono o postergación. El estudio de mercado se realiza a través de un conjunto de investigaciones sobre: la competencia, demanda, oferta, canales de distribución, entre otros. Sin embargo, en esta investigación nos centraremos particularmente en el análisis de la demanda. “La demanda de mercado representa la suma total de todas las demandas individuales, es lo que se observa en el mundo real”¹⁰ (Samuelson & Nordhaus, 2006, pág. 46).

Aunque la cuantificación de la oferta y la demanda pueda obtenerse fácilmente de fuentes de información secundarias en algunos productos, siempre es recomendable la investigación de las fuentes primarias, ya que proporcionan información directa, actualizada y mucho más confiable que cualquier otra

⁹ La *metodología emprendedora* se refiere a enfoques como *Lean Startup* y *Desarrollo de Clientes*, que se centran en la validación rápida de ideas mediante ciclos de retroalimentación y ajustes continuos basados en la experiencia real del cliente.

¹⁰ enfoque microeconómico, ya que analiza la toma de decisiones y las preferencias de los agentes económicos dentro de un mercado específico.

fuentes de datos. El objetivo principal de esta investigación es explorar la demanda en el mercado de productores porcinos de la provincia de Córdoba, comportamientos, tendencias y analizar sus percepciones, barreras y condiciones que inciden en la disposición de los productores porcinos para adoptar un bioaditivo en la gestión de efluentes, a partir de un relevamiento empírico de enfoque cualitativo.

Es importante destacar que no es el objetivo de esta investigación cuantificar la demanda potencial del producto de manera estadística, ya que este tipo de análisis se basa en la estimación de la demanda a partir de datos existentes o estudios previos sin considerar la incertidumbre como característica del estudio. Sin embargo, permite cuantificar el volumen de mercado, conocer la evolución del sector en los últimos años, su tendencia general y realizar recomendaciones de la demanda en el periodo de vida útil del proyecto.

5.2.1.1 Determinantes de la demanda aplicada al agro

Históricamente, el principal determinante de la demanda de mercado es su precio. A pesar de esto, los principales determinantes de la adopción de nuevas tecnologías son los beneficios que recibe el usuario y los costos de adopción. En muchos casos, estos beneficios son simplemente la diferencia en las ganancias cuando una empresa pasa de una tecnología más antigua a una nueva (Hall & Khan, 2003).

Sin embargo, se ha estudiado que el comportamiento de la demanda se ve afectado por diversas variables y estas influyen en la cantidad de un bien o servicio que los consumidores están dispuestos a comprar a un precio dado. Siguiendo a Sapag Chain (2011), los principales determinantes de la demanda son: ingresos de los consumidores, cantidad de consumidores, precios de los bienes complementarios, precios de los bienes sustitutos, gustos y preferencias y expectativas. La variación de cualquiera de estos factores hará que, aún manteniéndose el precio, la demanda cambie.

A partir de la especificidad de cada una de las variables dadas por Sapag Chain (2011), se pueden reinterpretar al presente estudio de la siguiente manera:

1. Ingreso de los consumidores: Si los productores porcinos tienen un mayor ingreso o acceso a financiamiento, podrían estar más dispuestos a invertir en soluciones sostenibles como los bioaditivos. Este tipo de tecnologías podría ser considerado un "bien normal", ya que los productores con mayores recursos probablemente invertirían en ellas para mejorar la eficiencia y reducir los costos a largo plazo. Por el contrario, los productores con menos recursos podrían ver el bioaditivo como un "bien inferior" y priorizar soluciones de menor costo o tradicionales, a pesar de su menor eficiencia.
2. Cantidad de consumidores: A medida que la industria porcina siga creciendo, en especial en regiones de producción de mayor expansión, el mercado de bioaditivos también podría experimentar un aumento en su demanda. Este aumento en la cantidad de consumidores, representado por los productores de carne porcina, reflejaría un cambio en la demanda de productos sostenibles para la gestión de efluentes en la misma dirección.
3. Precio de los bienes complementarios: Los bioaditivos para efluentes porcinos pueden ser complementarios a otros productos sostenibles que los productores ya utilizan, como fertilizantes orgánicos. Si el precio de estos productos complementarios aumenta, los productores podrían buscar

alternativas más económicas o eficientes, como los bioaditivos, lo que incrementaría la demanda de estos productos sin modificar su precio directo.

4. Precio de los bienes sustitutos: Si los costos de alternativas tradicionales para la gestión de efluentes, como las lagunas anaeróbicas o el uso de productos químicos, disminuyen, los productores podrían optar por estos métodos más baratos, reduciendo así la demanda de los bioaditivos. En cambio, si el precio de estas alternativas aumenta debido a mayores regulaciones ambientales, la demanda de bioaditivos podría aumentar como una solución más rentable y sostenible.
5. Gustos y preferencias: A medida que los productores porcinos se sensibilizan más sobre la sostenibilidad y la reducción de su huella ambiental, sus preferencias pueden inclinarse hacia tecnologías innovadoras como los bioaditivos. Las personas que valoren prácticas más sostenibles y responsables con el medio ambiente estarán dispuestas a demandar más de este tipo de productos, incluso a precios competitivos.
6. Expectativas: Si los productores anticipan que en el futuro habrá regulaciones más estrictas sobre el manejo de efluentes y la sostenibilidad ambiental, es probable que adelanten su adopción de bioaditivos para cumplir con esas expectativas y evitar sanciones. Las innovaciones tecnológicas que mejoren la eficacia y eficiencia de estos productos también pueden influir en la decisión de los productores de adelantar la compra.

Es importante destacar que, aunque los determinantes de la demanda propuestos por Sapag Chain siguen siendo relevantes, el modelo de una Startup, como subraya Padilla et al. (2023), “se basa en una lluvia de ideas y supuestos, y al principio se sabe muy poco sobre los clientes a los que estará destinado el producto o servicio”. Por ello, es fundamental complementarlo con ciclos de retroalimentación rápida, lo que permite evaluar la demanda de productos nuevos, como los bioaditivos, de manera más flexible y en tiempo real.

En el contexto actual, los productores además de reaccionar a los precios e ingresos también reaccionan a factores como las expectativas del mercado, la adaptabilidad del producto y las tendencias de consumo responsables. La combinación de las metodologías ágiles y el análisis de demanda permiten ajustar y validar la oferta en fases más tempranas, y acelerar la adopción de productos innovadores. Este enfoque puede ser clave para productos disruptivos como los bioaditivos, ya que permiten iterar sobre las necesidades del mercado.

5.2.2 Metodologías emprendedoras para validar demanda

La adopción de metodologías como Lean Startup ha sido impulsada por varios cambios significativos en el entorno de mercado. En primer lugar, la creciente incertidumbre y volatilidad en los mercados ha llevado a que las empresas busquen estrategias más ágiles y adaptativas para responder rápidamente a las necesidades cambiantes de los consumidores. La rigidez de los enfoques tradicionales de planificación ha dado lugar a metodologías que favorecen el aprendizaje continuo y la iteración rápida, lo que permite a las empresas ajustarse dinámicamente en un entorno incierto.

La intensificada globalización a fines del siglo XX incrementó la competencia de las empresas, lo que obligó a éstas a reducir el desperdicio de recursos y optimizar el desarrollo de productos. Los métodos de demanda hasta el momento, que precedían, intentaban predecir y determinar el comportamiento del mercado encontró limitaciones frente a los nuevos métodos que se enfocan en la minimización de los costos iniciales y se centran en crear prototipos mínimos viables y probar las hipótesis del mercado antes de invertir grandes cantidades de capital, disminuyendo así el riesgo de fracaso.

Eric Ries, destacado emprendedor y orador en el ámbito de Silicon Valley, lanzó en 2008 su obra "El método Lean Startup". En este libro, presenta un enfoque práctico y eficaz para que las startups lo implementen, basado en principios de la producción Lean y la metodología de desarrollo de clientes bajo condiciones de incertidumbre extrema.

Debido a que se enfrentan a esta condición, es importante que sean flexibles porque se desconoce cómo reaccionarán los consumidores ante la primera versión del producto, para esto propone el circuito de feedback Crear-Medir-Aprender, que es el corazón del libro. También, Eric Ries (2012) define el método Lean Startup como "una nueva forma de ver el desarrollo de productos innovadores que enfatiza la rápida iteración y la comprensión de los consumidores, una enorme visión y una gran ambición, todo al mismo tiempo" (pág. 24). A su vez, identifica cinco principios del método:

- ✓ Los emprendedores están en todas partes. El concepto de espíritu emprendedor incluye a todo aquel que trabaje dentro de mi definición de startup. Esto significa que los emprendedores están en todas partes y que el enfoque del método Lean Startup puede funcionar con empresas de cualquier tamaño, incluso en compañías muy grandes, de cualquier sector o actividad.
- ✓ El espíritu emprendedor es management. Una startup es una institución, no sólo un producto y, por lo tanto, requiere un nuevo tipo de gestión específicamente orientado a este contexto de incertidumbre extrema.
- ✓ Aprendizaje validado. Las startups no sólo existen para producir cosas, ganar dinero o atender a los consumidores. Existen para «aprender» cómo crear negocios sostenibles. Este conocimiento puede orientarse científicamente realizando experimentos frecuentes que permitan a los emprendedores probar todos los elementos de su idea.
- ✓ Crear-Medir-Aprender. La actividad fundamental de una startup es convertir ideas en productos, medir cómo responden los consumidores y aprender cuándo pivotar o perseverar. Todos los procesos de creación de startups exitosas deberían orientarse a acelerar este circuito de feedback.
- ✓ Contabilidad de la innovación. Para mejorar los resultados empresariales y contabilizar la innovación es necesario centrarse en los aspectos aburridos: cómo medimos el progreso, cómo establecemos hitos, cómo priorizamos tareas. Esto requiere un nuevo tipo de contabilidad diseñada para startups, y para aquellos a los que rinden cuentas. (págs. 13-14)

A las startups se las reconoce como dinámicas y excitantes, debido a la pasión, energía y visión que aporta la gente a estas nuevas empresas. Una de las características fundamentales que respalda dichas

calidades es el Producto Mínimo Viable (MVP), que como sostiene Eric Ries (2012), “Ayuda a los emprendedores a empezar con el proceso de aprendizaje lo más rápidamente posible. Es la forma más rápida de entrar en el circuito de feedback de Crear-Medir-Aprender con el mínimo esfuerzo” (pág. 94).

El MVP permite a las empresas lanzar versiones básicas de sus productos con las funcionalidades mínimas necesarias para recopilar información valiosa de los usuarios reales. Siendo así que la experimentación y la validación continua juegan un rol clave en este proceso, ya que el MVP sirve como herramienta para probar hipótesis del mercado en ciclos rápidos y de bajo costo.

Este enfoque permite a las empresas aprender rápidamente de los errores, ajustar su oferta según los comentarios de los usuarios y, si es necesario, pivotar hacia nuevas soluciones antes de realizar inversiones mayores. De esta manera, la experimentación y validación continua garantizan que las decisiones se basen en datos reales y no en suposiciones, para así disminuir el riesgo y aumentar las probabilidades de éxito en un entorno de mercado dinámico. Es así como, dado que el bioaditivo no cuenta con antecedentes de mercado en Argentina, se adopta un enfoque Lean Startup para validar su propuesta de valor en condiciones de incertidumbre.

5.2.2.1 Teorías sobre la adopción de innovaciones

La globalización, el crecimiento poblacional, la demanda constante de más y mejores alimentos, la demanda de energéticos, la preservación del medio ambiente, y otros (Carpio, 2000; Pretty et al., 2010, citado en Pérez Guel, et., (2016)); imponen nuevos retos a la producción de alimentos, debido a la necesidad de incrementar la producción sin descuidar el uso eficiente de los recursos, para satisfacer las demandas productivas del sector agroalimentario.

La adopción de nuevas tecnologías en la producción porcina depende en gran medida de la percepción que los productores tienen sobre sus beneficios, riesgos y compatibilidad con sus sistemas actuales. En este sentido, comprender cómo los productores perciben las nuevas tecnologías permite identificar los principales factores que favorecen o limitan su incorporación.

El análisis de la demanda de nuevos productos, especialmente aquellos que aún no han salido al mercado o tienen información limitada, presentan un desafío considerable. La falta de datos históricos y la incertidumbre sobre cómo reaccionarán los consumidores requieren un enfoque más flexible y creativo.

Al respecto, la FAO (1988) citado en Sanchez et., (2013), sugiere que la generación y adopción de las nuevas tecnologías deben realizarse paralelamente con el productor, tomando en consideración la propia idiosincrasia del productor, su cultura, sus intereses y las condiciones agroecológicas y económicas en la que éste se desarrolla. Es así como, identificar el nivel de adopción permite relevar la siguiente información:

- i. La primera, inherente a la innovación, evaluar la pertinencia de la innovación para el productor y al mismo tiempo detectar las barreras que limitan el proceso de adopción;
- ii. la segunda, inherente al productor, facilita identificar las características particulares por las cuáles el productor adopta o no una práctica, así como las oportunidades de innovación que puedan existir. (Pérez Guel, et., 2016)

La teoría de difusión de innovaciones de Everett Rogers (1962) es fundamental para entender cómo las innovaciones se adoptan a través del tiempo en una sociedad o sistema social. El autor ha descrito el proceso mediante el cual una innovación es comunicada a través del tiempo por diversos canales a miembros de un sistema social. En cuanto al tiempo de adopción depende del ritmo, éste se define como la relativa velocidad con que una innovación es adoptada por los miembros de un sistema social (Alonso & Calderón, 2014).

En propias palabras del autor, citado en Fuentes Navarro (2005), el modelo consiste en:

Este modelo describe el proceso mediante el cual una innovación (definida como una idea práctica u objetivo percibido como nuevo por un individuo) es comunicada por medio de ciertos canales a través del tiempo a miembros de un sistema social. El modelo clásico especifica: 1) Los estudios en el proceso decisión-innovación y la importancia relativa de varios canales en cada uno de los estudios; 2) la forma en la cual las características percibidas de las innovaciones afectan su tasa de adopción; 3) las características y el comportamiento de los adoptadores “tempranos” y “tardíos”; 4) el rol de los líderes de opinión en la difusión de innovaciones; y 5) los factores que intervienen en el éxito relativo de los agentes de cambio (Rogers, 1973:74-75). (pág. 102)

Siguiendo a la clasificación realizada por Branca Diego (2024), las *características* intrínsecas a cada innovación en particular que son esenciales para su adopción:

- i. Ventaja relativa: La innovación debe percibirse como superior a las alternativas existentes. En el caso de los bioaditivos, los productores deben ver que estos mejoran la eficiencia y la sostenibilidad en la gestión de los efluentes en comparación con los métodos tradicionales.
- ii. Compatibilidad: La innovación debe ser compatible con las necesidades, valores y experiencias previas de los productores. En este sentido, se debe evaluar si los bioaditivos encajan con las prácticas y capacidades de las granjas porcinas existentes.
- iii. Complejidad (o simplicidad): La tecnología debe ser lo suficientemente sencilla para ser entendida y utilizada por los productores. Si los bioaditivos requieren un alto grado de especialización o capacitación, esto podría dificultar su adopción.
- iv. Posibilidad de prueba: Los productores deben tener la oportunidad de probar la innovación antes de comprometerse con su adopción a largo plazo. Aquí se podría aplicar el concepto de "pilotos" o pruebas en pequeña escala que permitan a los productores ver los beneficios de los bioaditivos en sus operaciones.
- v. Observabilidad: Los resultados de la innovación deben ser visibles para que otros productores puedan observar sus beneficios. Si otros productores de la zona pueden ver los beneficios de usar los bioaditivos, esto aumentará la probabilidad de que otros adopten la innovación.

En cuanto al *proceso de adopción de innovaciones* no es instantáneo, sino gradual y requiere de un proceso complejo que puede ser conceptualizado en cinco etapas:

- i. **Conocimiento:** En esta etapa, los productores toman conocimiento de la innovación. Aquí es fundamental la difusión de información y la forma en que los productores conocen los bioaditivos, ya sea a través de investigaciones, visitas a granjas modelo o campañas de concientización. La actividad principal es cognitiva y el conocimiento de hecho se inicia cuando existe la necesidad de innovación.
- ii. **Persuasión:** Los productores evalúan la innovación y formulan opiniones sobre sus beneficios y limitaciones. Es el momento en el que los productores ponderan si la adopción de bioaditivos será beneficiosa en términos operativos, económicos y medioambientales. La actividad principal es de tipo receptivo.
- iii. **Decisión:** En esta etapa, los productores deciden si adoptan o rechazan la innovación. Las barreras económicas, la falta de pruebas concretas o la resistencia al cambio pueden influir en esta decisión. La aceptación o rechazo viene a partir de pruebas.
- iv. **Implementación:** Una vez tomada la decisión, los productores comienzan a implementar la innovación en sus sistemas de producción. Deja de ser una actividad mental y pasa a ser real. Aquí se observa la efectividad de los bioaditivos en la gestión de efluentes y la adaptación de los productores a la nueva tecnología. La fase termina cuando la innovación se convierte en una parte integral de la vida del adoptante o la innovación es rechazada ya que se percibe como inútil.
- v. **Confirmación:** Después de la implementación, los productores evalúan si la innovación realmente cumple con sus expectativas. Si los resultados son positivos, la adopción puede convertirse, en definitiva.

Rogers también clasifica a los *adoptantes* en cinco categorías, que pueden ayudar a comprender la actitud de los individuos a la hora de adoptar la innovación, en el presente caso, los posibles productores a adoptar innovaciones como los bioaditivos:

- **Innovadores (2.5%):** Son los primeros en adoptar nuevas tecnologías. Están dispuestos a correr riesgos y están generalmente bien informados. Se caracterizan por tener una actitud emprendedora, disponen de recursos, comprenden, saben usar y aplicar la nueva tecnología. Son proclives a aceptar la incertidumbre y el riesgo que pueden suponer los fallos inherentes a la novedad de la tecnología. En el contexto de la producción porcina, podrían ser grandes empresas o productores con una mentalidad innovadora.
- **Adoptantes tempranos (13.5%):** Son visionarios que reconocen el potencial de una innovación antes que la mayoría. Su influencia es clave, ya que suelen ser líderes de opinión en sus comunidades. Estos productores podrían ser los primeros en probar los bioaditivos y generar confianza en su efectividad.
- **Mayoría temprana (34%):** Este grupo adopta la innovación una vez que ha sido probada y aceptada por los primeros adoptantes. Este grupo emplea mucho más tiempo que los grupos anteriores en tomar la decisión de usar una nueva tecnología, pero una vez que la decisión es adoptada por esta mayoría, la innovación se difunde con mucha mayor rapidez, ya que disponen de un mayor grado de

interacción con los demás. Su decisión está más influenciada por la observación de los resultados en otros productores.

- **Mayoría tardía (34%):** Su adopción ocurre cuando la innovación se ha generalizado. Tienen una actitud más conservadora y adoptan la innovación cuando la ven como una opción segura y deciden adoptar la nueva tecnología cuando ya han desaparecido gran parte de los riesgos relacionados con la innovación en términos de normas y conducta dentro del sistema social.
- **Rezagados (16%):** Son los últimos en adoptar una innovación. Tienen una actitud muy conservadora y a menudo resisten el cambio hasta que ya no hay alternativa viable. Este grupo se caracteriza por ser el más conservador y deciden adoptar cuando es absolutamente necesario dentro del sistema.

Esta teoría profundiza en cómo las innovaciones tecnológicas pueden difundirse y ser adoptadas por los individuos. Este enfoque no solo ayuda a entender las motivaciones y barreras para la adopción, sino que también ofrece una guía para diseñar estrategias efectivas que favorezcan la adopción de tecnologías sostenibles.

5.2.2.2 Modelo de aceptación tecnológica

La introducción de productos al mercado es un proceso complejo cuya orientación hacia las máximas perspectivas de éxito debe alinearse individualmente a las respectivas especificidades del mercado, producto, modelo de negocio y grupo objetivo, de manera que no puede haber una receta general de éxito que se aplique a cada situación.

En la década del 80, Fred Davis propuso el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), es una teoría de sistemas de información que modela cómo los usuarios llegan a aceptar y utilizar una tecnología. El modelo sugiere que, cuando los usuarios se enfrentan con una tecnología nueva, existen un conjunto de factores que influyen en su decisión sobre cómo y cuándo lo utilizará, siendo su principal objetivo comprender y predecir la adopción y aceptación de las nuevas tecnologías. “El modelo se basó en la teoría de la acción razonada (TRA) que plantea que las conductas de los individuos dependen de sus creencias y de sus normas subjetivas” (Cataldo, 2012).

Sun, y otros, (2021), en su estudio sobre la disposición de los productores porcinos en la adopción de IoT, explican que el modelo se utilizó principalmente para predecir y explicar la aceptación percibida de los usuarios de un nuevo sistema de información después de usarlo durante un período de tiempo, cuyo propósito era descubrir las razones por las que las personas aceptaban o rechazaban nuevos sistemas de información.

El TAM postula que las intenciones de comportamiento de los usuarios para usar una tecnología están determinadas por dos factores principales: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. Estas dos variables, afirma Cataldo, (2012), influyen la actitud a usar que al mismo tiempo determina la intención de comportamiento de uso y éste el uso real de una tecnología.

Se probó la aplicación del TAM en el contexto de las empresas emergentes de tecnología, demostrando cómo las percepciones de los usuarios de las nuevas tecnologías pueden influir en la adopción y el éxito de

las empresas emergentes. La *utilidad percibida* se refiere a la creencia del usuario de que emplear la tecnología mejorará su rendimiento o productividad, mientras que la *facilidad de uso percibida* se relaciona con la percepción del usuario del esfuerzo requerido para usar la tecnología.

El modelo sugiere que estas percepciones influyen en la actitud de los usuarios hacia la tecnología, lo que a su vez moldea sus intenciones de comportamiento y su comportamiento de uso real. El TAM se ha aplicado ampliamente en diversos contextos para evaluar la aceptación y adopción de tecnologías, para facilitar el desarrollo de estrategias para mejorar la aceptación de los usuarios y mitigar la resistencia a las nuevas tecnologías.

Como destaca Branca, (2024), Venkatesh V. y Fred Davis extendieron el modelo original TAM, llamándolo Modelo de Comportamiento Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT), para explicar el uso percibido y las intenciones de uso en términos de influencia social (normas subjetivas, voluntariedad, imagen) y procesos instrumentales cognitivos (relevancia del trabajo, calidad de producción, demostrabilidad del resultado, facilidad percibida de uso). El modelo extendido, denominado TAM2, fue probado en configuraciones voluntarias y obligatorias.

A partir del análisis exhaustivo realizado por Sun, y otros, (2021); el nuevo modelo integró ocho modelos teóricos de comportamiento: Teoría de la Acción Razonada (TRA), el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM), el Modelo de Utilización de PC (MPCU), la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB), la Teoría de la Difusión de la Innovación (IDT), la Teoría de la Cognición Social (SCT), el modelo compuesto TAM y TPB, y el Modelo de Motivación. Extrajeron cuatro factores de ellos que influyen en la motivación de aceptación de los usuarios, a saber, *la expectativa de esfuerzo, la expectativa de rendimiento, el impacto social y el factor contribuyente*. También extrajeron cuatro variables moderadoras que fueron la edad, el género, la experiencia y el voluntariado.

- **La Teoría de la Acción Razonada (TRA)** muestra que la percepción personal y las percepciones prevalecientes de la sociedad en la que uno vive son determinantes importantes de las actitudes y los valores de una persona. Las actitudes y los valores individuales determinan la motivación de una persona para adoptar un comportamiento particular, y la motivación en última instancia determina si una persona adopta un comportamiento.
- **La Teoría del Comportamiento Planificado (TPB)** muestra que los factores que influyen en la disposición conductual incluyen creencias conductuales, que tienen una influencia potencial en las actitudes individuales para realizar el comportamiento, y creencias normativas, que son normas subjetivas que influyen en el comportamiento individual. Esto significa que la información influye en la disposición y el comportamiento posterior a través de actitudes y normas subjetivas.
- **La Teoría de la Difusión de la Innovación (IDT)** se define como una contemplación racional que busca aclarar cómo, por qué y en qué grado se están difundiendo nuevas ideas y tecnologías.
- **La Teoría Cognitiva Social (SCT)** revela sistemáticamente el proceso de generación de comportamiento individual a partir de la cognición individual. En SCT, el comportamiento humano está

ampliamente motivado y regulado por el ejercicio continuo de la auto influencia. SCT concibe a los individuos como dirigidos por objetivos y activamente involucrados en el desarrollo de procesos de pensamiento y comportamientos para alcanzar sus objetivos.

A partir de la siguiente clasificación, (Sun, y otros, 2021), consideraron que:

Los factores que influyen en la disposición de los ganaderos porcinos a adoptar la tecnología de trazabilidad de IoT son complejos y diversos, se asumió que la disposición de adopción está influenciada por una combinación de *expectativa de rendimiento, expectativa de esfuerzo, influencia social, innovación personal y riesgo percibido*.

6 Marco metodológico

6.1 Tipo de investigación y definición del enfoque

Esta investigación adopta un enfoque mixto con diseño exploratorio, combinando técnicas cualitativas y un diseño fenomenológico, con el objetivo de explorar las percepciones, barreras y condiciones que influyen en la adopción de un bioaditivo para la gestión de efluentes porcinos. La elección de un estudio exploratorio se justifica por la escasa evidencia empírica local sobre la adopción de bioaditivos en el sector, y la necesidad de comprender tanto las dinámicas del mercado como las percepciones subjetivas de los productores. Además, estos tipos de estudios se identifican por ser flexibles en su metodología y son más amplios que los descriptivos y explicativos (Sampieri, Fernández Collado, Baptista Lucio, 1998).

Las investigaciones de enfoque cualitativo resultan especialmente pertinentes cuando el interés principal se orienta a la comprensión de las experiencias, percepciones y significados que los participantes atribuyen a determinados fenómenos. Este tipo de diseño es particularmente útil en contextos donde la temática ha sido poco explorada, ya que permite una aproximación profunda y contextualizada. Busca también, la “dispersión o expansión” de los datos e información, fundamentándose en sí mismo.

A la investigación cualitativa, según Hernández et al. (2014), se la puede interpretar como un diseño fenomenológico, siendo este último, un diseño que obtiene las perspectivas de los participantes, a partir de explorar, describir y comprender lo que los individuos tienen en común de acuerdo de sus experiencias con un determinado fenómeno. Estas experiencias pueden ser sentimientos, emociones, razonamientos, visiones, percepciones. Y es esto lo que hace diferente el diseño fenomenológico, puesto que se enfoca en la conexión que tienen los eventos y la experiencia compartida. Además, parte del supuesto de que los acontecimientos deben analizarse en el entorno natural en el que ocurren, lo cual facilita una interpretación más auténtica y cercana a la realidad de los sujetos involucrados.

El enfoque se alinea con metodologías emprendedoras como Lean Startup (Ries, 2012), que promueve la validación temprana de propuestas innovadoras bajo condiciones de incertidumbre y metodologías tradicionales como el estudio de mercado, particularmente la demanda revelando datos nacionales e internacionales vinculados al consumo de carne porcina y la gestión de efluentes, identificando también barreras arancelarias, regulatorias y comerciales que puedan incidir en la adopción del bioaditivo, así como las tendencias y proyecciones del sector. Asimismo, se incorporan marcos teóricos de adopción tecnológica como el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM/UTAUT) y la Teoría de Difusión de Innovaciones de Rogers, que guían la operacionalización de las variables subjetivas.

Para la etapa de validación se ha adoptado un diseño de investigación de tipo transversal. Según Hernández et al. (2014), este enfoque tiene como propósito abarcar diversas variables con el fin de analizar su incidencia y su interrelación, mediante la recolección de datos en un único momento temporal. Esta característica permite obtener una fotografía precisa de las percepciones, actitudes y niveles de satisfacción de los participantes, lo que lo convierte en una herramienta útil para estudios que requieren diagnósticos puntuales.

Los estudios transversales pueden clasificarse en tres categorías: exploratorios, descriptivos y correlacionales-causales. En el marco de la presente investigación, se ha optado por un diseño exploratorio, dado que se busca realizar una aproximación inicial a determinadas variables en un contexto poco estudiado. Este tipo de estudio resulta especialmente pertinente cuando se pretende indagar fenómenos emergentes o escasamente documentados, permitiendo generar hipótesis y orientar futuras investigaciones.

El diseño se basa en un estudio de caso aplicado, centrado en la empresa BioEfluentes S.A., que desarrolla una solución biotecnológica innovadora. El estudio integra dos componentes:

- Análisis tradicional de la demanda: revisión documental y análisis de datos secundarios sobre producción porcina y marco regulatorio.
- Análisis emprendedor y/o startup: entrevistas a productores de mediana y gran escala, con foco en percepciones y barreras sobre el bioaditivo y la adopción de este.

Este diseño permite abordar tanto los determinantes clásicos de la demanda (Sapag Chain, 2011; Hall & Khan, 2003) como dimensiones subjetivas relacionadas con la utilidad percibida, facilidad de uso, influencia social y condiciones facilitadoras (UTAUT).

6.2 Determinación de la población, tipo de muestro y la muestra

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, focalizado en UPs de mediana y gran escala (≥ 450 madres) en la provincia de Córdoba. Criterios de inclusión: actividad en sistema confinado¹¹, manejo de efluentes con lagunas/separación de efluentes o similares, y rol decisor del entrevistado en inversiones ambientales. Exclusión: UPs con menos de 450 madres o sin decisión sobre gestión de efluentes. El tamaño muestral ($n = 10$) se definió por saturación temática: desde la entrevista 8 no emergieron códigos nuevos en las categorías centrales (beneficios percibidos, barreras financieras/operativas, condiciones de adopción) y las dos restantes confirmaron patrones.

La población fue obtenida a partir del análisis de mercado que se realizó, donde pudimos identificar que Córdoba concentra las principales UPs con más de 450 madres. Los casos se reclutaron a través de contactos institucionales; se registró consentimiento informado y anonimato.

Una vez establecida la población, se elige un subgrupo que sea representativo, la cual, para la presente investigación será de tipo no probabilístico, es decir que la decisión de los elementos no será basada en la probabilidad, sino en criterios establecidos por el investigador de manera subjetiva; y de conveniencia, donde son seleccionados aquellos casos que resulten accesibles y con proximidad a la investigación (Otzen y Manterola, 2017; citado en Pineda Arbeláez et. 2023).

¹¹ El "sistema confinado en cerdos" se refiere a un modelo de producción intensiva en el que los cerdos son alojados en espacios cerrados y controlados, con el objetivo de maximizar la eficiencia de la producción.

6.3 Técnicas de recolección de datos

6.3.1 Análisis de mercado: fuentes secundarias

Entre las razones que justifican la recolección de datos secundarios, Gabriel Baca Urbina destacan las siguientes: (i) pueden solucionar el problema sin necesidad de que se obtenga información de fuentes primarias y, por eso, son las primeras que deben buscarse. (ii) sus costos de búsqueda son muy bajos, en comparación con el uso de fuentes primarias. (iii) aunque no resuelven el problema, ayudan a formular una hipótesis sobre la solución y contribuir a la planeación de la recolección de datos de fuentes primarias.

Es así, que para la presente investigación se realiza un análisis de la demanda del sector porcino en Argentina, con el objetivo de evaluar el mercado potencial para un producto especializado en la gestión de efluentes porcinos. Este análisis se estructura en varios niveles, comenzando con una revisión del consumo per cápita de carne porcina, tanto a nivel nacional como internacional, lo que permite identificar las tendencias de crecimiento en el sector.

Luego, se profundiza en las características de las unidades productivas nacionales (UPs), las principales demandantes del producto, y se explora el mercado externo global, lo cual ofrece una visión sobre las posibles oportunidades de expansión y tendencias internacionales. Finalmente, se considera la agenda ambiental, identificando cómo las regulaciones y restricciones emergentes pueden impulsar la adopción de soluciones sostenibles en la gestión de efluentes por parte de las granjas porcinas.

Los datos cuantitativos serán extraídos del análisis de mercado del sector porcino en Argentina a partir de la recopilación de datos obtenidos de fuentes confiables como informes de organismos gubernamentales, instituciones académicas y estudios previos en el sector. Serán presentados en formatos gráficos y tablas para facilitar su interpretación.

6.3.2 Metodología para el desarrollo de emprendimiento y/o startup; fuentes primarias

Con el fin de relevar aspectos actitudinales y subjetivos respecto al potencial del bioaditivo innovador, se utilizaron técnicas de investigación cualitativa complementado con datos cuantitativos, siendo el instrumento de recolección entrevistas en profundidad. Este instrumento no sólo permite comprender la percepción de los productores, sino que también sirve como base para identificar quienes presentan interés en probar el bioaditivo y proyectar la posible adopción dentro del segmento de productores de gran escala. Este enfoque facilita la identificación de los desafíos y prioridades de los productores en la adopción del bioaditivo.

La metodología cualitativa empleada consiste en preguntas diseñadas para indagar un área definida de interés en un ambiente que debe ser permisivo y no directivo para provocar la expresión de las opiniones de los participantes (Krueger, 1991; citado en González & Rodríguez, 2011).

Es así como se diseñó una guía de entrevistas semiestructuradas fundamentada en los marcos teóricos mencionados. La entrevista diagramada (Anexo1), tiene por objetivo recopilar, examinar, exponer y

analizar las percepciones, barreras y condiciones que influyen en la disposición de adopción de los productores porcinos con sistema de producción confinada de la provincia de Córdoba.

Las entrevistas se realizaron entre marzo y junio del 2025 de manera virtual vía meet, y cada una de ellas tuvo una duración de entre 30 y 90 minutos, se registraron manualmente, y se realizaron en condiciones que favorecieron la apertura y la honestidad de las respuestas. Se respetó el anonimato con consentimiento informado.

La encuesta se divide en 4 secciones; mientras que la primera tiene por objetivo revelar información general de los productos, la segunda, tiene como finalidad conocer los métodos actuales de gestión de efluentes porcinos de los productores. En la tercera sección, se indaga sobre las preocupaciones ambientales que puedan tener las granjas, y, por último, se pregunta sobre el grado de interés en las características del producto y su disposición a adoptarlo. Donde se abordaron temas como: Métodos actuales de gestión de efluentes, costos asociados a la gestión, disposición a probar nuevas tecnologías e interés en certificaciones ambientales.

El anonimato les permitió establecer un marco de confianza y colaboración en el que los participantes estuvieron dispuestos a compartir sus experiencias y opiniones de manera abierta y honesta. Esta disposición contribuyó a enriquecer la calidad de los datos recopilados; el hecho de que los entrevistados se sintieran más cómodos al expresar sus puntos de vista resultó fundamental para la profundidad y la relevancia de los hallazgos de la investigación.

6.4 Proceso de análisis y discusión de los resultados

Para el análisis de la información, se hará una breve descripción de las dimensiones teóricas seleccionadas para el presente trabajo y cómo se ven reflejadas en las preguntas.

Tabla 1: Análisis de variables

<i>Dimensión Teórica</i>	<i>Aplicación en la guía de entrevistas</i>
TAM/UTAUT: Utilidad percibida, facilidad de uso, influencia social, condiciones facilitadoras	Preguntas sobre beneficios esperados, barreras técnicas, presión normativa y apoyo institucional
Rogers: Ventaja relativa, compatibilidad, simplicidad, posibilidad de prueba, observabilidad	Escalas de valoración de atributos del producto, disposición a realizar pilotos, percepción de casos de éxito ajenos
Sapag Chain: Ingreso, gustos, precios relativos, expectativas	Análisis de demanda de mercado del sector porcino.
Lean Startup: Dolor del cliente, hipótesis de valor	desafíos sobre gestión de efluentes y adopción tecnológica

Las preguntas se desarrollaron con base a los objetivos del estudio y a las necesidades a caracterizar en la producción porcina a gran escala, revelando su actual sistema de gestión de efluentes, y explorando la disposición hacia la adopción del bioaditivo propuesto.

Los datos recolectados fueron analizados mediante un enfoque mixto. Para las preguntas abiertas, se llevó a cabo un análisis descriptivo cualitativo, identificando patrones y tendencias a partir de las respuestas. Estas fueron clasificadas de forma manual y organizadas en temas relevantes, como desafíos percibidos, objetivos de mejora y disposición para adoptar el bioaditivo.

Además, las preguntas con escalas numéricas en las cual se midieron las actitudes fueron analizadas de manera cuantitativa. Para medir estas escalas se empleó, siguiendo a (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1998), el método de escalamiento Likert. Este método consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los que se les administra. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el sujeto obtiene una puntuación respecto a la afirmación y al final se obtiene su puntuación total sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones. (pág. 303)

Las entrevistas se transcribieron manualmente y se analizaron mediante codificación temática alineada con los marcos conceptuales. El análisis cualitativo se complementó con datos secundarios del mercado porcino para triangular hallazgos y proyectar patrones de adopción. Es así como el carácter exploratorio de estos estudios viene dado por el análisis de la documentación existente y el contacto directo con la problemática estudiada. Además, estos tipos de estudios se identifican por ser flexibles en su metodología y son más amplios que los descriptivos y explicativos (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1998).

También, en la sistematización de la información se utiliza el *Lienzo de la Propuesta de Valor* propuesta por Alexander Osterwalder¹². Esta herramienta permitirá estructurar y organizar de manera visual las percepciones, barreras y condiciones de los productores respecto a la adopción del bioaditivo para la gestión de efluentes. En particular, se identifican las principales tareas que realizan los productores en el manejo de residuos, los dolores que enfrentan en el proceso actual, y los beneficios que esperan al implementar una solución innovadora como el bioaditivo. Esta metodología proporcionará una visión clara de cómo la propuesta de valor se ajusta a las necesidades del sector.

Este diseño cualitativo exploratorio es coherente con el objetivo de identificar percepciones, barreras y condiciones de adopción en productores de mediana/gran escala de Córdoba: el muestreo por conveniencia con criterios explícitos prioriza información rica de decisores; la saturación temática valida el tamaño muestral; y la codificación temática alineada con marcos de adopción (Rogers/TAM/UTAUT) permite derivar hallazgos accionables que se reflejan en recomendaciones.

¹² Alexander Osterwalder teórico empresarial suizo, autor, conferenciante, consultor y emprendedor, conocido por su trabajo en modelización de negocios y el desarrollo del Business Model Canvas .

7 Caracterización del bioaditivo y su integración

7.1 Descripción del bioaditivo

El producto de la empresa BioEfluentes S.A, dada la información proporcionada, se trata de un bioaditivo líquido basado en un consorcio de microorganismos escogidos en laboratorio, diseñado y desarrollado para actuar dentro del purín para mantener la mayor cantidad posible de nitrógeno biodisponible para las plantas, eliminar microorganismos patógenos, descomponer la materia orgánica, capturar gases y evitar la putrefacción. Esto se logra a través de procesos de biorremediación en el efluente.

La biorremediación¹³ es un proceso en el que se utilizan microorganismos para tratar líquidos residuales, en este caso, el purín de cerdo. El purín es el líquido resultante de la mezcla de excrementos y orina de los cerdos, que se produce en las granjas de porcinos y que, debido a su alto contenido de nutrientes y posibles contaminantes, puede causar serios problemas ambientales si no se trata adecuadamente.

En este caso, lo innovador es la forma en que se formula un bioaditivo. Un bioaditivo es una sustancia que se añade a estos microorganismos para potenciar su capacidad de limpiar el agua o líquidos contaminados. Este bioaditivo se mezcla con un carrier orgánico (en este caso, Biochar)¹⁴, que es un material hecho a partir de residuos orgánicos que se procesa para ser más efectivo en la captura de contaminantes. El Biochar actúa como un "portador" o base sobre la que se infunden los microorganismos y el bioaditivo, mejorando la eficiencia del proceso.

La sinergia¹⁵ de sus componentes significa que la combinación del bioaditivo, el Biochar y los microorganismos trabaja de manera conjunta, aumentando el efecto de cada uno de estos elementos y logrando un mejor tratamiento de los líquidos residuales.

El bioaditivo se desarrolla específicamente para el tratamiento de efluentes ganaderos y actúa directamente en la fosa debajo del piso, encapsulando los gases, principalmente el amoníaco, provocando una disminución notoria de olores y partículas volantes. Una vez aplicado, el bioaditivo crea una película en suspensión que actúa desde el mismo momento en que caen restos de alimento, orina o estiércol a la fosa. El consorcio de microorganismos contenidos en el bioaditivo conquista el ecosistema estabilizando el efluente, eliminando microorganismos patógenos, descomponiendo la materia orgánica y evitando la putrefacción.

Gracias al método de aplicación mediante agua a alta presión proyectada debajo del piso, no se generan costras superficiales, el purín se mantiene homogéneo sin sedimentaciones por más tiempo facilitando su extracción posterior por bombeo.

¹³ Es el uso de organismos vivos, como bacterias o hongos, para limpiar o eliminar contaminantes del medio ambiente.

¹⁴ Es un material producido a partir de residuos orgánicos (como madera o restos vegetales) que, después de un proceso llamado pirólisis, se convierte en una sustancia porosa y estable que puede retener y eliminar contaminantes.

¹⁵ Es el fenómeno en el cual la combinación de diferentes elementos (en este caso, el bioaditivo, los microorganismos y el Biochar) produce un efecto mayor al que se lograría con cada uno por separado.

7.1.1 Ventaja competitiva del bioaditivo

En primer lugar, destaca el carácter innovador del producto, trayendo una solución novedosa para una problemática actual, garantizando la sostenibilidad y la circularidad de las granjas. Además, el impacto de este producto se ve potencializado cuando se combina con las demás soluciones que forman parte de las unidades de negocio de BioEfluentes S.A.

La plataforma de software que la empresa BioEfluentes S.A, propone permite el monitoreo en tiempo real de las variables ambientales mediante sensores IoT, lo que facilita el cumplimiento de las normativas ambientales y mejora tanto la eficiencia operativa como el bienestar animal. Sin embargo, es importante destacar que el bioaditivo, por sí mismo, no necesariamente mejora si se usan sensores para medir su impacto, sino que lo que hacen estos sensores es cuantificar el efecto del bioaditivo, proporcionando datos precisos que permiten evaluar su rendimiento y optimizar su uso.

- Software y sistema IoT: a través de una plataforma de software de propiedad de la empresa en combinación con tecnología IoT, BioEfluentes S.A ofrece una solución tecnológica que permite monitorear las variables clave para garantizar el confort de los animales en la granja, además de una herramienta que permite la simplificación y coordinación de tareas operativas, mejora de procesos, medición de la emisión de gases y trazabilidad de la carne de cerdo.

Castellanos, (2025), en el artículo “Monitoreo Inteligente en Granjas Porcinas: Tecnologías que Transforman el Manejo y la Toma de Decisiones” destaca que la implementación de sensores IoT en la gestión porcina representa una revolución en la forma en que se toman las decisiones en las granjas. Esta arquitectura basada en datos reemplaza las decisiones empíricas por una gestión estratégica y respaldada por evidencia, lo que permite a técnicos y gerentes actuar con anticipación y precisión. De esta forma, se maximizan la eficiencia operativa y se reducen los riesgos, transformando la manera en que se gestionan las operaciones en los establecimientos porcinos.

El monitoreo inteligente de las condiciones dentro de los edificios porcinos es crucial para garantizar tanto el bienestar animal como el rendimiento productivo. Sensores de temperatura, humedad, gases, presión y flujo de aire permiten el control automático de sistemas críticos, como ventiladores y calefacción, ajustando las condiciones según la densidad animal y la etapa productiva. Estos sensores, integrados en plataformas IoT, generan alertas personalizadas a través de diversos canales, como notificaciones en dispositivos móviles, alarmas visuales o auditivas, y reportes automatizados, lo que facilita una gestión precisa y en tiempo real, clave para mejorar la productividad y la salud en la granja.

Por último, BioEfluentes S.A es un equipo de profesionales que proviene del mundo científico con diferentes competencias tecnológicas, que han desarrollado redes de investigación cooperativa junto a universidades, empresas de biotecnología, profesionales que participan en centros de investigación y alianzas estratégicas con proveedores de primer nivel internacional, lo que incrementa las capacidades de I+D para resolver de forma técnica los desafíos ambientales.

7.2 Sistema de tratamiento de efluentes

En los sistemas de producción porcina intensiva o confinada, los animales permanecen sobre pisos de concreto o emparrillados, los cuales requieren lavado diario. En los pisos emparrillados, las heces atraviesan los espacios abiertos y se depositan en una fosa subyacente. De este modo, los residuos generados (heces sólidas, orina, agua de lavado y restos de alimentos) se integran al efluente¹⁶. Estas fosas deben vaciarse regularmente, siguiendo un protocolo de vaciado y limpieza, que varía según las características específicas de cada granja.

Las granjas también cuentan con sistemas para la conducción de efluentes fuera del galpón, los cuales pueden estar enterrados o a cielo abierto. La conducción puede realizarse por gravedad o mediante sistemas presurizados, que requieren un pozo estercolero equipado con una bomba, ya sea sumergida o externa. Este pozo acumula efluentes hasta alcanzar un nivel predeterminado, momento en el cual se inicia el proceso de evacuación por bombeo. El sistema de recolección, conducción y tratamiento de excretas de cada granja determina la consistencia y la composición física del material a manejar.

El objetivo de los sistemas de tratamiento es combinar procesos físicos, químicos y biológicos para modificar gradualmente los efluentes, reduciendo o eliminando su carga contaminante. Los sistemas tradicionales de gestión de efluentes, como las lagunas anaerobias, tienen limitaciones en términos de eficiencia y control ambiental, “debido principalmente a los costos de construcción y de terreno para las extensas áreas que ocupan” (2024, pág. 30). Por ello, se han explorado soluciones innovadoras como el uso de bioaditivos, que aprovechan procesos biológicos para mejorar la calidad de los efluentes y reducir los impactos negativos.

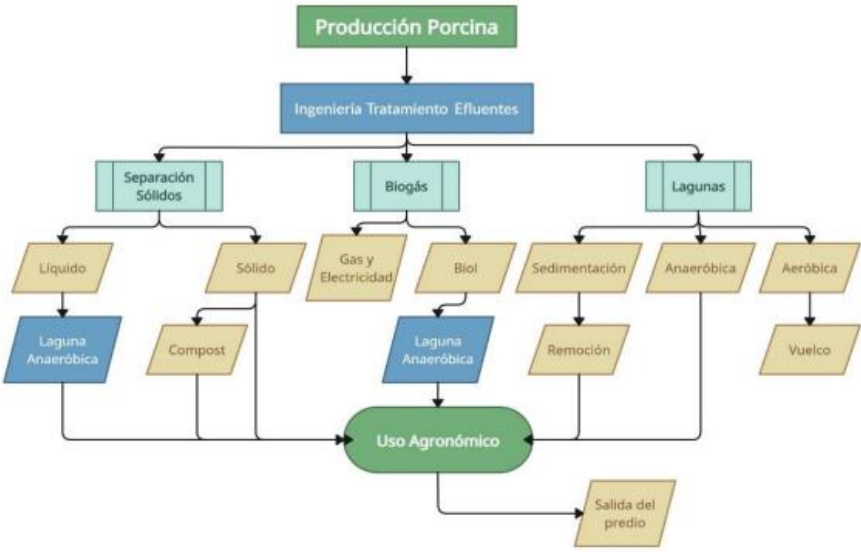
En línea con lo expuesto por el PEP (FADA, 2021), se plantea la necesidad de su gestión para minimizar el impacto ambiental de la producción de cerdos, pero también implican un potencial de aprovechamiento para darles uso como fertilizantes. Este potencial está en *generar una economía circular* entre los cultivos que se utilizan para alimentar los cerdos y el aprovechamiento como fertilizante de los efluentes que estos producen para fertirrigar estos mismos cultivos.

7.2.1 Usos agronómicos

Las excretas porcinas, son un subproducto de la producción ganadera que se puede utilizar como fertilizante orgánico, mejorador de suelos, elaboración de compost, entre otros usos. Independientemente de los métodos de tratamiento primarios o secundarios, los efluentes porcinos pueden ser utilizados para uso agronómico. Para realizar este uso, el productor debe asegurarse que este purín esté libre de contaminantes que puedan dañar el suelo (como toxinas y patógenos). El aditivo de BioEfluentes S.A facilita la homogeneización y curado del purín, lo que permite un mejor aprovechamiento para el uso agronómico.

¹⁶ líquidos resultantes del lavado y del drenaje dentro del sistema de la granja. En el caso de las granjas porcinas, el efluente se forma a partir de la orina de los animales, el agua de lavado utilizada para limpiar los pisos y las fosas, y cualquier otro fluido que se mezcle en el proceso de evacuación de los residuos.

Ilustración 1: Sistema de Tratamientos de Efluentes

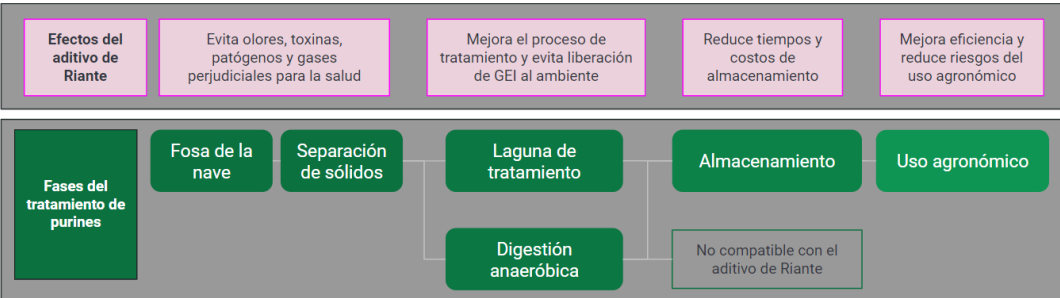


Fuente: Maisonnave R., 2015

7.3 Integración del bioaditivo en los sistemas de tratamiento

Tal como se muestra en la *Ilustración 2*, el bioaditivo de BioEfluentes S.A ofrece ventajas a lo largo de todo el proceso de gestión del purín: evita olores, toxinas, patógenos y gases dentro de las granjas, produciendo mejoras en el bienestar animal y las condiciones de trabajo de operarios. Mejora los procesos de tratamiento primario y secundario al facilitar la manipulación y evitar la liberación de GEI al ambiente. Se reducen además los tiempos y costos de almacenamiento de purín. Permite el aprovechamiento del uso agronómico de purín mucho más eficiente y libre de riesgos.

Ilustración 2: Compatibilidad del bioaditivo de BioEfluentes S.A a las fases y los sistemas de tratamiento de efluentes porcinos.



Nota: Elaboración propia

7.3.1 Formas de uso

El bioaditivo es aplicado directamente bajo el piso de las naves, en las fosas donde terminan vertiéndose los desechos generados por la actividad diaria del establecimiento, mediante agua a alta presión, lo que facilita la activación del aditivo.

Esto logra, en principio, dos efectos principales. En primer lugar, el aditivo previene la formación de costras superficiales y homogeniza el efluente, lo que facilita el bombeo posterior para extraerlo debajo del piso, *reduciendo la cantidad de agua* necesaria para el lavado y los tiempos de limpieza. El mismo actúa en el momento en que caen las excreciones a la fosa de contención primaria manteniendo una consistencia líquida, mientras que los minerales secuestran las moléculas de amoníaco y otros gases, previniendo que escapen al ambiente interno de las naves y posteriormente a la atmósfera.

En segunda instancia, el aditivo actúa en la balsa de contención gracias al contenido de microorganismos específicos (alga, bacterias, levaduras y hongos) que conquistan el ecosistema, descomponen la materia orgánica en elementos más simples que mejoran la capacidad fertilizante. Estos microorganismos producen una gama de enzimas como proteasas, celulasas y lipasas que son eficaces para romper las capas de la corteza celular y eliminar el material orgánico que integra los efluentes estabilizando los nutrientes. Por otra parte, el aditivo contiene otra enzima, la ureasa, que ayuda a la descomposición de la urea presente en la orina de los cerdos.

Se espera que, tras la aplicación del bioaditivo, los microorganismos presentes en el purín sean optimizados, lo que podría contribuir a la disminución de microorganismos nocivos. Este proceso podría mejorar las características fertilizantes del purín, haciéndolas más estables y homogéneas a lo largo del tiempo. Como resultado, la biodisponibilidad de los nutrientes presentes en el purín podría simplificarse, y así facilitar su absorción por las plantas y mejorar la eficiencia de su aplicación en el campo.

De modo que el aditivo se introduce al mercado optimizando procesos productivos en las granjas, facilitando la manipulación y gestión de purín, abriendo oportunidad a su aprovechamiento agronómico; facilitando además tareas de mantenimiento de salubridad en los espacios de los animales, reduciendo los esfuerzos necesarios para mantener la higiene en las granjas, beneficiando a los productores.

Las características del producto lo hacen compatible con la mayoría de los sistemas de tratamientos de purín que puedan tener las granjas de producción en confinamiento, con excepción únicamente de aquellos sistemas que buscan aprovechar la producción de biogás a partir de los efluentes.

8 Resultados de la investigación

8.1 Análisis de demanda de mercado

La presente sección realiza un análisis de mercado del sector porcino en Argentina, con el objetivo de explorar el mercado potencial para un producto especializado en la gestión de efluentes porcinos. Este análisis se estructura en varios niveles, comenzando con una revisión del consumo per cápita de carne porcina, tanto a nivel nacional como internacional, lo que permite identificar las tendencias de crecimiento en el sector. Luego, se profundiza en las características de las unidades productivas nacionales, las principales demandantes del producto, y se explora el mercado externo global, lo cual ofrece una visión sobre las posibles oportunidades de expansión. Finalmente, se considera la agenda ambiental, identificando cómo las regulaciones y restricciones emergentes pueden impulsar la adopción de soluciones sostenibles en la gestión de efluentes por parte de las granjas porcinas.

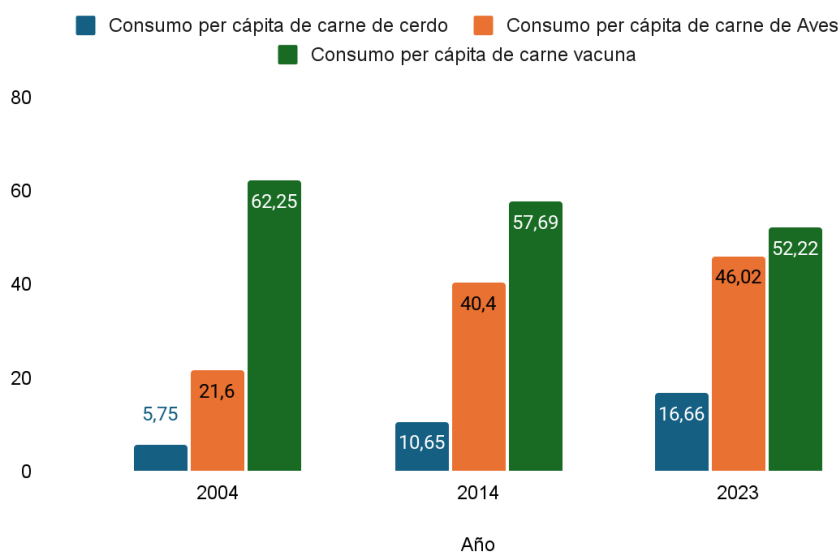
8.1.1 Consumo per cápita de carne porcina

8.1.1.1 Mercado nacional

El anuario porcino reveló que el consumo per cápita del año 2024 fue de 17,13 kg/hab/año (+ 2,9 % respecto al año 2023). En los últimos veinte años, el consumo de carne de cerdo ha ganado relevancia en la Canasta Básica Alimentaria (CBA) de los argentinos, posicionándose como uno de los principales sustitutos de la carne bovina y aviar. Este aumento sostenido refleja la creciente valoración del producto en el mercado interno, impulsando el desarrollo y consolidación del sector porcino en Argentina.

Desde 2012, se ha identificado una tendencia positiva en el consumo de carne porcina en Argentina. Por otro lado, el consumo de carne bovina ha mostrado una tendencia a la baja, y el consumo de carne aviar se ha mantenido estable. Sin embargo, a pesar de esta tendencia al alza, el consumo de carne de cerdo sigue siendo inferior al de carne vacuna y aviar, con un consumo per cápita de 52,22 kg y 46,02 kg, respectivamente (ver Gráfico 1). Esto demuestra el potencial de crecimiento que tiene la carne porcina dentro de la canasta alimenticia.

Gráfico 1: Evolución del consumo per cápita de la carne de cerdo, aviar y bovina.



Nota: Consumo per cápita expresado en kilogramos.

Fuente: elaboración propia con datos extraídos del (MAGYP, 2024)

El Plan Estratégico Porcino (PEP) proyecta para 2030 un crecimiento del consumo per cápita de los argentinos a 26,3 Kg, esto representa un crecimiento de 58,4% en 5 años. Frente a ello, estableció como objetivo impulsar un avance significativo en el consumo interno de carne de cerdo, promoviendo no solo su preferencia por parte de los consumidores, sino también garantizando que este crecimiento no dependa únicamente de variaciones en los precios o del poder adquisitivo. En este sentido, se destaca la necesidad de producir cerdos de alta calidad que puedan posicionar la carne porcina como una elección preferida por sus beneficios nutricionales y organolépticos¹⁷.

8.1.1.2 Mercado internacional

En el 2021, la carne de cerdo era de las más consumidas a nivel mundial, representando el 36% del consumo total de carnes, seguida por las aves de corral 33%, la carne de res 24%, y la carne de ovino y caprino 5% según la FAO citado en (Steakholder, 2022). Este liderazgo global no solo subraya la importancia de consolidar el consumo de carne porcina en el mercado nacional, sino también de explorar y expandir su demanda internacionalmente. De acuerdo con el USDA, se espera que el consumo mundial de carne de cerdo alcance los 131 Millones de Toneladas (Mt) para 2030, un incremento del 7,2% en comparación con 2023, con crecimientos notables en determinados mercados como Vietnam 28,3% y Estados Unidos (EE. UU) 11%.

¹⁷ características de la materia que se pueden percibir a través de los sentidos, como el color, el olor, el sabor, la textura y el sonido.

Cinco países líderes de América Latina representaron en 2024 el 95% del volumen total de producción, y en el último año consolidaron 9,1 Mt, refiriendo un crecimiento del 1,9% en comparación con 2023 (Castro, 2025).

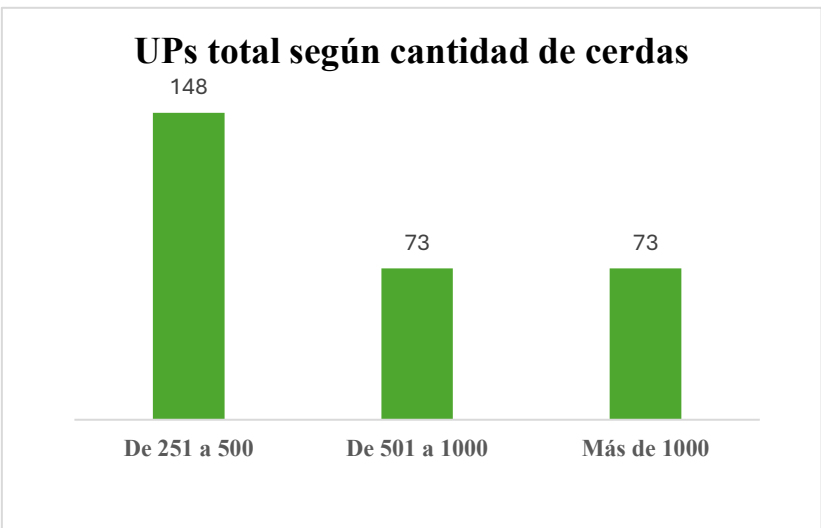
“A nivel regional esperaríamos que la producción de carne de cerdo continúe creciendo y, de acuerdo con nuestras estimaciones, ésta se ubicaría sobre los 9,3 Mt en 2025” (Castro, 2025). Para el 2030, se espera un crecimiento del 14,2% en el consumo de carne porcina en América Latina, alcanzando los 10,7 Mt. Los principales mercados de la región, Brasil, México, y Argentina, verán incrementos significativos, con un crecimiento proyectado del 10,6%, 13,5%, y 27,6% respectivamente en comparación con 2023.

Los datos relevados indican que tanto el mercado argentino, como el mercado global de cerdos verán una expansión en los próximos años. La tendencia positiva en el consumo global de carne porcina, sumada a la capacidad del mercado interno para promover el desarrollo del sector, abre oportunidades para implementar estrategias de promoción y producción que consoliden y aumenten la preferencia por este tipo de carne. El mercado nacional y global ofrece un entorno favorable para la expansión de productos innovadores y sostenibles, como los que pretende ofrecer la empresa BioEfluentes S.A, en el ámbito de la gestión de efluentes porcinos.

8.1.2 Unidades productivas nacionales

En 2024, SENASA reportó la existencia de 96.277 UPs dedicadas a la cría porcina en Argentina. Estas unidades presentan variaciones significativas en tamaño: desde pequeñas UPs con menos de 100 madres hasta grandes establecimientos con más de 1.000 madres. De las UPs totales, 148 tiene una capacidad de entre 250 a 500 madres, 73 tienen una capacidad de entre 501 y 1.000 madres, y 73 superan las 1.000 madres. Aunque estas representan solo el 0,015% y el 0,08% del total de Ups respectivamente, concentran casi la mitad de la producción de carne porcina en el país. Este dato es clave para entender la dinámica del mercado en el que se inserta el producto de la empresa BioEfluentes S.A.

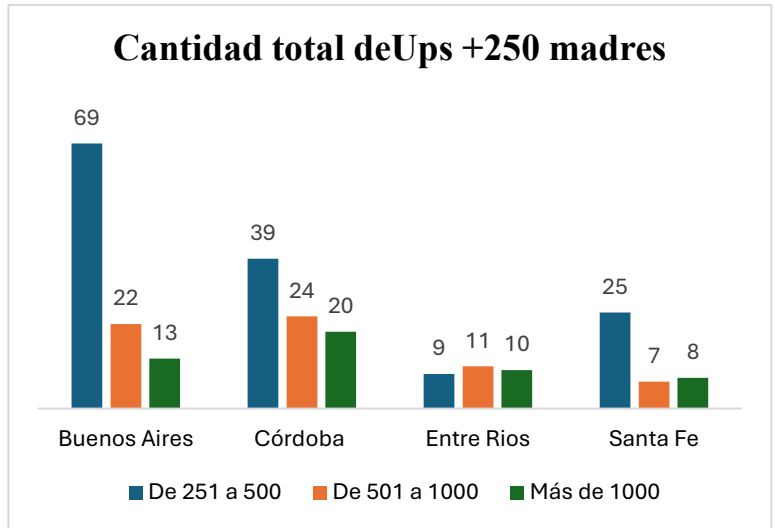
Gráfico 2: UPs totales según cantidad de madres, 2023



Fuente: elaboración propia con datos extraídos del MAGYP, (2024).

El análisis geográfico muestra una concentración significativa de la producción porcina en cuatro provincias: Buenos Aires (35%), Córdoba (28%), Santa Fe (13%) y Entre Ríos (9%). Estas provincias albergan el 85% de las UPs con más de 250 madres, lo que subraya la importancia de estos territorios en la producción

Gráfico 3: Concentración de UPs +250 madres



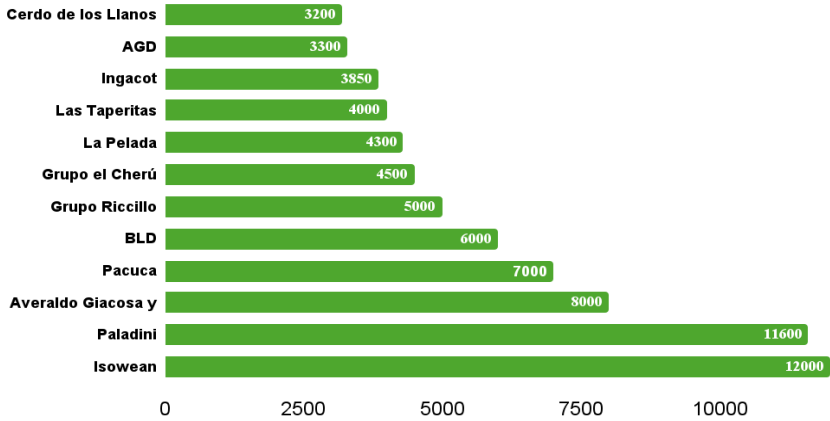
Fuente: elaboración propia con datos extraídos del MAGYP, (2024).

porcina nacional. Dado que las UPs con más de 250 madres operan de manera intensiva, y demandan sistemas productivos más sofisticados para la gestión de efluentes; estas representan un mercado prioritario para soluciones como las que ofrece la empresa BioEfluentes S.A.

En cuanto a la actividad productiva, durante 2024, se registraron 2713 UPs activas que, en conjunto, albergaron 362.781 madres y enviaron 8.311.256 cabezas a faena. Sin embargo, la producción está marcadamente atomizada: el 60% de las UPs faena menos de 500 cabezas por año, contribuyendo con solo el 3% de la faena total y concentrando el 14% del stock de madres. En contraste, el 12% de las UPs, que faena más de 5.000 cabezas por año, aportan el 79,9% de la faena total y concentran el 61,5% del stock de madres. Esto demuestra que un pequeño porcentaje de UPs de gran escala domina la producción porcina en Argentina.

El liderazgo en la industria porcina argentina está en manos de un grupo selecto de 12 productores, encabezados por Isoweán, con 12.000 madres, y Cerdo de los Llanos, con 3.200 madres, en el puesto número doce. Estas empresas, que en conjunto poseen 72.750 madres, controlan más del 20% del mercado nacional.

Gráfico 4: Principales productores en la industria porcina Argentina.



Nota: expresando en cantidades de madres.

Fuente: (Sonatti, 2024).

Comparando con países vecinos como Brasil y Chile, cuyos principales productores están dentro del ranking mundial de las 50 mayores empresas del sector, Argentina muestra un mercado más atomizado, con menos escala. Sin embargo, los sistemas confinados dominan el mercado nacional, cuestión que representa una oportunidad significativa para empresas como BioEfluentes S.A, que pueden capturar una porción importante del mercado al proporcionar soluciones a grandes UPs.

8.1.3 Mercado externo

En el año 2025, China se posiciona como el principal productor de carne porcina a nivel mundial, liderando con una participación del 48,9% de la producción global, con un total de 116,7 Mt, según estimaciones del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), con una producción que alcanzaría 57 Mt, lo que representaría un leve decrecimiento de 0,1 %, en comparación con 2024 (57,06 Mt) (Castro, 2025). Los países líderes de LATAM, Brasil y México ocuparían los puestos 4 y 8 respectivamente, con producciones que llegarían a los 4,6 y 1,63 Mt, en su orden.

El ranking de los países importadores estaría liderado por México, quien participaría con el 16,5 % del total mundial (9,09 Mt), con un volumen de 1,5 Mt, cifra que a su vez representaría un aumento de 2,0 % frente a 2024. En segundo lugar, estaría Japón con una participación de 16,1 %, en tanto que, China, ocuparía el tercer lugar a nivel mundial con un 14,3 % de participación del total general, con 1,30 Mt. Las posiciones 4 y 5 estarían ocupadas por Reino Unido y Corea del Sur, respectivamente, con volúmenes que rondarían las 760 000 y 710 000 t.

En cuanto a los exportadores, la UE, EE. UU, Brasil, Canadá, y Chile son los principales actores en el mercado global. La UE mantuvo el liderazgo hasta 2023; sin embargo, en 2024 fue desplazada por EE. UU, que recuperó el primer lugar, posición que no ocupaba desde 2014. Asimismo, se destaca el crecimiento de

las exportaciones brasileñas, que han ganado protagonismo de forma sostenida gracias a sus ventajas competitivas. En 2023, Brasil ascendió al tercer lugar, desplazando a Canadá a la cuarta posición, pese a que este último ha sido históricamente un país con una vocación casi netamente exportadora.

Tabla 2: Representación del Ranking mundial de países importadores, exportadores y productores de carne de cerdo, 2025.

Ranking	Importador	Exportador	Productor
1	México	Estados Unidos	China
2	Japón	Unión Europea	Unión Europea
3	China	Brasil	Estados Unidos
4	Reino Unido	Canadá	Brasil
5	Corea del Sur	Chile	Rusia

Fuente: elaboración propia con datos extraídos de (Castro, 2025).

Se pronostica que la producción de Brasil aumentará, acompañada por los menores costos de producción de los productores. Brasil tendrá una sólida demanda interna y de exportación, ya que es el proveedor de menor costo. A su vez, las exportaciones mundiales aumentarán un 4,5% a 1,6 millones de toneladas en 2025, a medida que las exportaciones de Brasil continúen ganando participación de mercado y compite con UE y EE. UU. por menores importaciones de China.

La presencia en la región de dos de los primeros cinco exportadores del mundo, Chile y Brasil abre oportunidades a la empresa en estos países vecinos. En estos países la producción porcina a escala está consolidada y el hecho que una porción importante de sus productos se dirija a exportaciones indica que los mismos están mayormente expuestos a regulaciones y estándares de calidad y cuidado ambiental.

8.1.4 Agenda ambiental

Los desafíos globales ya son parte de la agenda, el cambio climático, la digitalización, las competencias internacionales por los recursos en los sistemas alimentarios. El congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de la Carne (ICoMST) se realizó en España bajo el lema "Real meat, real care"¹⁸ con el objetivo de poner en valor la carne auténtica, de calidad, segura y producida con respeto por el bienestar animal, el medio ambiente y la sociedad, se destacó en la nota por (Porcina, 2025).

La comunidad profesional porcina resaltó:

"No se puede generalizar sobre la forma en la que producimos en todo el mundo, pero hay una ley básica, que es la optimización de los recursos", ha indicado. La digitalización es una oportunidad en

¹⁸ Carne real, cuidado real

este sentido, ha añadido. Asimismo, ha afirmado que no se puede hablar de economía circular sin incluir a los animales. (2025)

También, desde el 2024, la UE ha tomado un liderazgo decisivo en materia ambiental, emitiendo un ultimátum que exige una reconversión significativa en la gestión de emisiones dentro de los próximos 10 meses, contando desde agosto de 2024 (Infobae, 2024). Este esfuerzo forma parte de un ambicioso plan para neutralizar las emisiones de óxidos de nitrógeno, amoníaco, mercurio, metano y dióxido de carbono hacia 2050, con un objetivo intermedio de reducir las emisiones en un 40% en comparación con los niveles de 2020.

Las medidas propuestas incluyen la instalación de sistemas de tratamiento de estiércol, mejoras en la ventilación de los establos y la adopción de técnicas de alimentación más sostenibles. Estas políticas están dirigidas principalmente a establecimientos de producción intensiva con al menos 300 madres. La UE busca no solo reducir los gases de efecto invernadero, sino también garantizar la viabilidad económica de las explotaciones, proporcionando ayudas y subsidios a pequeños y medianos productores para facilitar su adaptación a estas nuevas exigencias sin comprometer su rentabilidad.

Esta iniciativa de la UE refleja la creciente importancia que tiene la sostenibilidad en la agenda de uno de los principales consumidores de carne de cerdo a nivel mundial. La estructura del mercado interno de cada país, junto con el interés por mantener y expandir el acceso a mercados internacionales, convierte esta tendencia en una oportunidad clave para la inversión y la innovación en la mejora de estándares ambientales a un menor costo, lo que asegura una posición competitiva para las empresas que se adapten a estos cambios.

En diciembre de 2024 se firmó el histórico acuerdo de asociación entre la UE y el Mercosur (Castro & Cordero, 2025), un pacto que, aunque aún en proceso de ratificación, abre nuevas puertas a un mercado de más de 800 millones de consumidores y representa una cuarta parte del PIB mundial. Sin embargo, el acuerdo también plantea importantes desafíos, especialmente para los sectores productivos de los países del Mercosur, como la industria porcina. Si bien la relación precio-costo podría hacer más competitivos los productos de la región, las estrictas regulaciones de la UE, en áreas clave como bienestar animal, sostenibilidad, etiquetado y bioseguridad, se presentan como barreras no arancelarias que dificultan el acceso a este mercado altamente exigente.

La implementación del acuerdo será gradual y se espera que sus efectos se comiencen a notar en un plazo de entre 5 a 10 años, a medida que las normativas se ajusten y los mercados se adapten a los nuevos estándares. Sin embargo, la velocidad de esta transición variará dependiendo de la región, siendo que algunos productores del Mercosur podrían enfrentar dificultades para cumplir con las exigencias de la UE si estas se implementan sin períodos de adaptación adecuados.

La implementación de este acuerdo podría ser la palanca que impulse una profunda transformación en la producción porcina en el Mercosur. Las regulaciones de la UE, que son más estrictas en áreas como la sostenibilidad y el bienestar animal, pueden generar la necesidad de adoptar nuevas tecnologías, mejorar las prácticas de producción, incorporar innovaciones genéticas y fomentar prácticas agrícolas más sostenibles. La competencia internacional obligará a los productores del Mercosur a adaptarse rápidamente, no solo en términos de calidad, sino también en eficiencia y productividad.

Desde el punto de vista de la industria argentina, la adaptabilidad y la mejora continua en eficiencia productiva son esenciales para mantenerse competitivos. El gerente de una de las productoras porcinas más grandes del país, Lagger (2025), que se encuentra entre las 12 principales de Argentina, destacó que "el desafío está en ser cada vez más eficientes y productivos. El foco tiene que estar puesto en eso, con la prioridad en una inversión en capital. Es decir, cómo nos preparamos para un escenario de mayor competencia". Este cambio de modelo ya es visto por los principales productores.

A nivel Nacional, el Plan Estratégico Productivo (PEP) enfatiza la importancia de gestionar los efluentes porcinos para minimizar su impacto ambiental, promoviendo su aprovechamiento como fertilizantes. El objetivo es convertir un pasivo ambiental en un activo mediante políticas públicas y acciones dentro de las granjas. Según el PEP, "La principal conversión es hacia un potencial fertilizante de uso agronómico, ya que, en general, los efluentes porcinos son una fuente valiosa de nutrientes y materia orgánica para los cultivos, pudiendo sustituir parcial o totalmente la fertilización mineral, y logrando incrementar la fertilidad de los suelos".

Mientras que, en la provincia de Córdoba, desde el 2017, se viene impulsando el Programa Provincial de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA), para alcanzar el desarrollo sostenible de la provincia basándose en 3 pilares: la justicia social, el crecimiento económico sostenible y el fortalecimiento de las instituciones, posicionando a la provincia de Córdoba como pionera en la promoción del desarrollo sostenible.

Los tres principales ejes del Programa BPAs son: Persona, Planeta y Prosperidad. Mientras que el primero tiene como propósito la formación integral de la persona mediante prácticas que le permitan aumentar sus herramientas de desarrollo personal; el segundo, engloba las prácticas agronómicas que contribuyen a la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los recursos naturales, con especial énfasis en el recurso suelo; y el tercero, incluye las prácticas que le permiten al productor hacer más eficientes sus procesos mediante la tecnificación, la modernización tecnológica y la innovación a fin de mejorar la calidad productiva.

El objetivo de mejorar es la eficiencia productiva, reducir el impacto ambiental y fomentar el desarrollo sostenible. A través de este programa, los productores agropecuarios, incluidos aquellos del sector porcino, son incentivados a incorporar tecnologías avanzadas en el manejo de residuos, la optimización del uso del agua, la mejora en infraestructura para asegurar el bienestar, confort y permitir el correcto manejo de los animales.

También, es importante destacar que, el Programa BPAs 2025 reconoce un nuevo paradigma productivo, donde la tecnología, el conocimiento y la sustentabilidad marcarán las diferencias competitivas que permitirán mantener a la provincia presente en los mercados internacionales más exigentes. Es así como, se fomenta a los productores a adoptar estas tecnologías¹⁹.

El avance de políticas ambientales estrictas y el enfoque en la sostenibilidad dentro del sector porcino presentan una oportunidad para la empresa BioEfluentes S.A. La firma puede capitalizar este cambio al ofrecer soluciones innovadoras que no solo cumplen con las nuevas regulaciones, sino que también mejoran la

¹⁹ Tecnología aplicada al gerenciamiento y desarrollo; Internet de las cosas; Robótica-Automatización y Eficiencias Energéticas – Energía Sostenible.

eficiencia y la rentabilidad de las granjas porcinas. Al alinearse con las tendencias globales y regionales en sostenibilidad, la propuesta podría posicionarse como un socio clave para productores que buscan cumplir con los estándares ambientales más exigentes, tanto en mercados locales como internacionales.

8.2 Análisis de campo de la demanda

8.2.1 Información general

Las entrevistas fueron realizadas en la provincia de Córdoba y el rol de los entrevistados dentro de las granjas es, un 40% Gerente General, un 30% Responsable de Producción, un 20% Veterinario y un 10% Responsable de sitio 1. En cuanto a la cantidad de madres en los establecimientos entrevistados varía entre 450 madres a 5800, lo que permite obtener una perspectiva amplia sobre la gestión de efluentes en distintos niveles productivos *Tabla 4*. La diversidad en la escala de producción nos brinda una comprensión integral de los desafíos y oportunidades en la adopción de nuevas tecnologías.

Tabla 3: Perfil de entrevistado

<i>ID</i>	<i>Escala (madres)</i>	<i>Sistema de efluentes</i>	<i>Rol decisor</i>
01	1150	Separación de Sólidos, Lagunas de Tratamiento.	Responsable de producción
02	3200	Lagunas de Tratamiento, Biodigestores, En proceso de incorporar separación de sólidos	Responsable de sitio 1
03	450	Lagunas de Tratamiento	Gerente general
04	1000	Lagunas de Tratamiento	Gerente general
05	1500-1300	Lagunas de Tratamiento, Lagunas de almacenamiento (adicionales a las lagunas de tratamiento)	Veterinario
06	2400	Separación de Sólidos, Lagunas de Tratamiento	Responsable de producción
07	1600	Biodigestores, Lagunas de almacenamiento (adicionales a las lagunas de tratamiento), Biodigestor	Veterinario
08	1600	Separación de Sólidos, Lagunas de Tratamiento, Lagunas de almacenamiento (adicionales a las lagunas de tratamiento)	Gerente general
09	550	Separación de Sólidos, Biodigestores, Lagunas de almacenamiento (adicionales a las lagunas de tratamiento)	Gerente general
10	5800	Separación de Sólidos, Lagunas de Tratamiento	Responsable de producción

En cuanto a los objetivos de mejora que tienen por delante, se les pidió a los entrevistados que calificaran su relevancia en una escala de Likert del 1 al 10, donde 1 indica relevancia baja y 10 relevancia muy alta. Las áreas de mejoras más relevantes para los entrevistados son *la gestión de efluentes y los recursos humanos: Capacitación del personal, disponibilidad y manejo de operarios*. La media de las respuestas fue de 8,6 para la primera y 8,7 para la segunda, lo que indica que los entrevistados enfrentan desafíos en estas áreas.

8.2.2 Gestión de efluentes porcinos

En esta sección se presentan los resultados obtenidos con respecto a la gestión de efluentes. Las preguntas exploraron aspectos claves como la infraestructura de las instalaciones, los métodos utilizados para gestionar los efluentes, los recursos humanos asignados a estas tareas, los principales desafíos enfrentados, la incidencia de los costos asociados a la gestión de efluentes porcinos, y las medidas implementadas para mejorar la sostenibilidad de las operaciones.

Los resultados muestran una adopción heterogénea de tecnologías y prácticas sostenibles, influenciada principalmente por la escala de producción y las limitaciones económicas. La mayoría de los productores utiliza naves con piso slat y fosas de acumulación de purín, siendo las lagunas de tratamiento el método más común para la gestión de efluentes, seguido por la separación de sólidos y los biodigestores. Estos últimos son adoptados principalmente por los productores de mayor escala, que cuentan con una unidad productiva aparte.

En cuanto a los recursos humanos, la cantidad de empleados dedicados al manejo de residuos varía de 1 a 7 por granja, con un promedio de 2-3 empleados en las granjas medianas y grandes. Los principales desafíos identificados incluyen el volumen y la acumulación de efluentes, el tratamiento y manejo eficiente de los mismos, desproporción volumen generado y superficie de aplicación, desconocimiento en el tratamiento y pelos, desinformación y descontento social con respecto a los olores y aplicación a campo del efluente, entre otros.

Si bien muchos productores mencionaron que la gestión de efluentes representa un porcentaje mínimo en su estructura de costos, uno de ellos estimó un impacto del 7%. A pesar de esto, varios reconocieron que la implementación de medidas sostenibles requiere inversiones iniciales significativas y actualmente en las empresas no existe una estructura de costo específica a la gestión de efluentes. Uno de los entrevistados destacó que, “aún solo se piensa en la producción y no en la gestión de efluentes”.

La percepción general es que una gestión eficiente de los efluentes puede reducir costos operativos y mejorar la eficiencia productiva. Para ello, los productores implementan diversas estrategias, como la separación de sólidos, biodigestores, planos de aplicación agronómica, recirculación de líquidos, uso eficiente del agua y aplicación de bacterias. Esta última iniciativa, según descrita por los entrevistados, tiene la función de mitigar la emisión de gases, reducción de olores y degradación de sólidos.

Estas baterías, según fue comentado, se aplican en las fosas donde se acumula el purín cada $\frac{3}{4}$ días sin hacer drenaje. Si bien algunos productores mostraron conformidad con el tratamiento aplicados, otros

revelaron que, "No es fácil medir el impacto, ponerle una valoración porque el animal siempre permanece en el sitio"; "En mi experiencia, las bacterias no mejoran tanto el ambiente". Y los entrevistados que hacen uso, miden su rendimiento a "ojo".

También se mencionan iniciativas específicas como cortinas forestales y registros de buenas prácticas agrícolas. Sin embargo, hubo entrevistados que destacaron que, no puede disminuir los costos operativos porque aún no existe un registro de estos. Como así también hubo un entrevistado que planteo la situación contraria, "una mala gestión de efluentes empeora los costos operativos y la eficiencia en la producción".

8.2.3 Preocupaciones medioambientales

En cuanto al nivel de importancia otorgado a la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente, los entrevistados valoraron este aspecto de manera elevada, con una puntuación promedio de 9,4 sobre 10, lo que refleja conciencia y compromiso con la protección ambiental en sus granjas. La mayoría de los entrevistados (todos excepto uno) expresaron disposición a invertir en productos que les permitan obtener certificaciones en buenas prácticas, destacando que, aunque todos estarían dispuestos a invertir, uno de los entrevistados menciona que actualmente no existe un mercado que premie económicamente esta certificación, mientras que una de las granjas ya ha obtenido certificación de la provincia de Córdoba y certificación en bienestar animal.

Respecto al uso agronómico del purín, todos los entrevistados afirmaron realizar esta práctica. Sin embargo, la frecuencia con la que analizan el purín antes de su uso varía: la mayoría realiza análisis anuales, mientras que otros llevan a cabo análisis más frecuentes, como previo a cada aplicación o cada seis meses. Un participante mencionó que solo realiza el análisis cuando el purín tiene un olor fuerte, y otro destacó la importancia de analizar tanto el purín como el suelo antes y después de la aplicación.

Estos resultados demuestran un alto nivel de preocupación por las prácticas responsables y sostenibles, con un interés significativo en la mejora continua y el control de la calidad del purín utilizado en las actividades agronómicas.

8.2.4 Disposición a adoptar el bioaditivo

En la presente sección se revelaron importantes ideas sobre la percepción de los productores acerca de las características y beneficios de un nuevo producto destinado a la gestión de efluentes porcinos. La mayoría de los entrevistados expresan un alto interés en las propiedades ambientales del bioaditivo, particularmente en lo que respeta a la reducción de olores y emisiones tóxicas como amoníaco y metano, la mejora de la calidad del aire en las naves de cría, y la disminución del uso de agua en la limpieza de fosas. Una de las granjas reveló que "los gases generados pican las instalaciones".

Estas características fueron valoradas con una actitud cercana a 10, lo que refleja una clara disposición hacia soluciones innovadoras que contribuyen a la sostenibilidad del sector. Mientras que la estabilización del purín y la aceleración en la conversión de efluentes muestran mayor variabilidad en las respuestas.

No obstante, a pesar del alto nivel de aceptación, también se identifican áreas de incertidumbre relacionadas con aspectos técnicos, como la aplicación práctica del producto, su durabilidad, costos y los resultados esperados, lo que evidencia la necesidad de proporcionar información técnica y operativa más detallada. Además, los productores muestran interés en conocer más sobre las pruebas previas y la efectividad del producto en condiciones locales, como el manejo del agua salina.

Si bien se muestra una disposición a participar en proyectos piloto o estudios para medir el impacto ambiental del bioaditivo, esta participación está condicionada a recibir una orden detallada del procedimiento a seguir. Es de interés recibir información específica sobre la duración del proyecto, las personas involucradas, los alcances y los límites de las pruebas. Este requisito resalta la importancia de ofrecer un marco estructurado y transparente que genere confianza en el proceso y facilite la colaboración.

Por otra parte, la disposición generalizada a pagar por el producto considera beneficios como la reducción de gases de efecto invernadero y la prevención de enfermedades respiratorias, sugiere que el mercado reconoce el valor agregado de estas innovaciones. Sin embargo, superar las dudas operativas y garantizar un enfoque participativo serán factores clave para impulsar la adopción de esta tecnología en el sector porcino.

Los datos sugieren que los productores reconocen la necesidad de mejorar la gestión de efluentes y priorizan soluciones que reduzcan impactos ambientales inmediatos y faciliten el cumplimiento normativo. Sin embargo, la percepción de ciertas tecnologías varía, lo que resalta la importancia de una estrategia de difusión y educación para incrementar su adopción como a su vez la proporción de información de técnica mencionada anteriormente.

8.2.5 Perspectivas a largo plazo

En cuanto a la evolución de las granjas en los próximos 5 a 10 años, la mayoría de las respuestas indican un fuerte enfoque hacia la sostenibilidad y la adaptación a nuevas normativas ambientales. Se destacan mejoras como la instalación de biodigestores, sistemas de separación de sólidos más eficientes y la implementación de bioaditivos. Estas inversiones están orientadas tanto a optimizar la gestión de los residuos como a cumplir con las normativas futuras, las cuales se perciben como una mayor presión sobre las granjas. Algunos de los objetivos mencionados incluyen la producción de electricidad para la ciudad utilizando los efluentes y la mejora en el manejo de residuos. Además, se está trabajando en la obtención de certificaciones de huella de carbono, lo que refuerza la importancia de la sostenibilidad en la visión a largo plazo.

En relación con el bioaditivo, todos los entrevistados mostraron que esta tecnología podría contribuir de manera significativa a alcanzar los objetivos de sostenibilidad a largo plazo. Las respuestas reflejan una percepción positiva sobre su potencial para mejorar la gestión de los efluentes y facilitar una transición hacia prácticas más sostenibles. Además, la disposición para ser contactados en etapas posteriores del estudio fue generalizada, lo que sugiere un interés activo en explorar esta tecnología.

Además, la mayoría de los entrevistados mencionaron el crecimiento y la expansión de sus granjas, con una fuerte inversión en infraestructura, como la construcción de más galpones y la implementación de

sistemas que ayuden a disminuir las emisiones de gases. Algunos productores también están trabajando en obtener certificaciones de huella de carbono y medio ambiente, con el objetivo de alinearse con los estándares europeos y cumplir con la normativa internacional en evolución. La obtención de estas certificaciones, junto con la aplicación adecuada de los efluentes, se considera crucial para mejorar la competitividad y las perspectivas comerciales a largo plazo, con algunos productores también interesados en vender bonos de carbono.

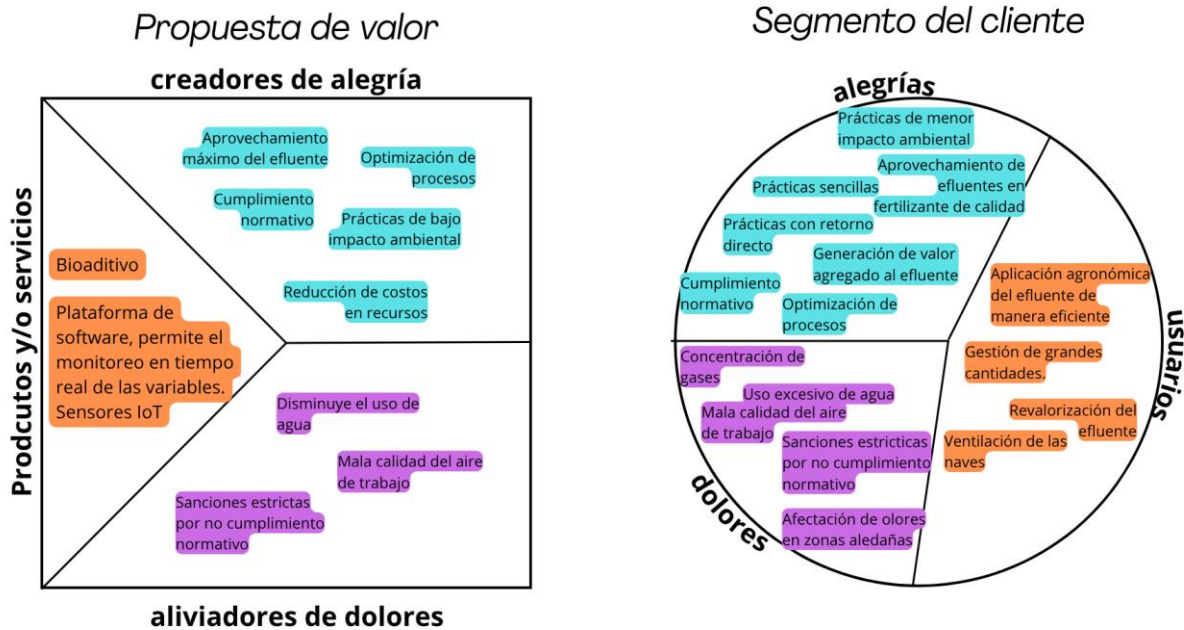
Finalmente, en términos de acompañamiento integral, se destaca la importancia de contar con un servicio completo que no solo brinde el producto, sino también asesoría, instalación y seguimiento. Los productores valoran este acompañamiento como crucial para asegurar la efectividad del sistema y la correcta implementación de las soluciones tecnológicas en sus granjas.

8.2.6 Lienzo de la propuesta de valor

En el presente apartado se representan los resultados de las entrevistas realizadas a diez productores porcinos de la provincia de Córdoba, con el fin de revelar sus percepciones, barreras y condiciones respecto a la adopción del bioaditivo, considerando aspectos claves como su perfil productivo, las principales barreras, y la valoración que otorgan a prácticas de sostenibilidad y certificaciones ambientales en la gestión de efluentes.

Con el objetivo de condensar visualmente las percepciones recogidas en las entrevistas, se elaboró un **lienzo de propuesta de valor** que articula los principales dolores, alegrías y necesidades de los productores con las soluciones tecnológicas en análisis: el bioaditivo, la plataforma de monitoreo y los sensores IoT. Esta herramienta permite identificar de forma integrada los elementos más valorados por los usuarios potenciales, los obstáculos que enfrentan en sus sistemas actuales y las aspiraciones ligadas a la sostenibilidad, la eficiencia y el cumplimiento normativo. El siguiente esquema sintetiza los principales hallazgos y será utilizado como base interpretativa en el análisis que se desarrolla a continuación.

Ilustración 3: Lienzo de la propuesta de valor



Fuente: elaboración propia

A continuación, se presenta interpretación de los resultados.

8.3 Análisis e interpretación de los resultados

La incorporación de tecnologías emergentes en los sectores agrícola y agropecuario, considerados como expresiones de una misma matriz cultural, vienen siendo estudiada en los últimos años. Esta perspectiva ha surgido en respuesta a la creciente tensión entre las prácticas productivas tradicionales y los desafíos ambientales contemporáneos. En este contexto, diversas instituciones y comunidades científicas comenzaron a reflexionar críticamente sobre el potencial de las innovaciones tecnológicas sustentables en el ámbito agropecuario como herramientas para mitigar dicha conflictividad y promover modelos de desarrollo más equilibrados.

La adopción de tecnologías sustentables supone un desafío mayor que simplemente maximizar los rendimientos, ya que debe incluir el análisis de los impactos ambientales dentro de la estrategia productiva. En este sentido, las innovaciones tecnológicas sustentables agropecuarias (ITSA) son aquellas que buscan mejorar la eficiencia productiva y reducir las externalidades ambientales y sociales, como lo definen Sun, y otros, (2021).

La presente sección tiene como objetivo analizar e interpretar los resultados obtenidos a partir de las entrevistas realizadas, en diálogo crítico con los marcos teóricos previamente establecidos y con investigaciones, noticias y estudios relevantes que abordan fenómenos similares en el ámbito agrícola y agropecuario. Este enfoque comparativo permite no solo identificar patrones comunes y divergencias entre las percepciones de los actores entrevistados y las conceptualizaciones académicas, sino también situar dichos

hallazgos en un contexto más amplio de prácticas culturales, dinámicas sectoriales y procesos de innovación tecnológica.

Cabe destacar que, en el contexto actual del estudio, los productores entrevistados no han tenido experiencia directa con el bioaditivo desarrollado ni con sensores IoT. Por lo tanto, sus respuestas se construyen principalmente a partir de percepciones, expectativas e inquietudes, más que desde la experimentación empírica con la tecnología en cuestión. Esta condición metodológica implica que el análisis debe considerar el carácter prospectivo y subjetivo de las opiniones recogidas, lo cual enriquece la comprensión de las disposiciones socioculturales frente a la adopción de nuevas prácticas sustentables.

A partir de este marco, se busca construir una lectura crítica que permita evaluar el potencial de las innovaciones tecnológicas en el ámbito agropecuario, atendiendo tanto a las narrativas locales como a las tendencias observadas en estudios previos realizados en contextos afines.

8.3.1 La percepción de los beneficios potenciales y limitaciones del bioaditivo

La industria porcina está atravesando una transición hacia un nuevo paradigma, como destaca Castellanos (2025), en el que la producción busca maximizar la eficiencia frente a desafíos complejos como la trazabilidad, la escasez de mano de obra calificada y la creciente demanda por productos éticos y sostenibles. En este contexto, el sector comienza a adoptar tecnologías digitales, como la monitorización continua y el análisis de datos en tiempo real, reemplazando el enfoque tradicional basado en decisiones intuitivas y registros manuales aislados.

A partir de la pregunta *“¿En qué medida le resultan atractivas las siguientes características del producto para la gestión de efluentes porcinos? Indique su grado de interés con una puntuación del 1 al 10, siendo 1 “No es relevante para mí” y 10 “Muy atractiva”*, podemos identificar, en promedio, los principales beneficios, atractivos percibidos por parte de los productores: reducción de olores y emisiones de toxinas como el amoníaco y metano, mejora de la calidad del aire en las naves de cría y disminución de agua para la limpieza y gestión de fosas; y en segundo lugar, mejora del bienestar animal y monitoreo en tiempo real de variables ambientales mediante sensores IoT.

Este enfoque de digitalización y bioaditivos responde a un desafío central en la producción porcina: la gestión del purín. Como destaca Pérez & Colón, (2024) una de las principales limitaciones de esta área es el alto contenido en agua del purín, lo que incrementa los costos de transporte y gestión. Además, los malos olores, especialmente el amoníaco, siguen siendo una preocupación recurrente en el sector debido a su impacto en la salud de los trabajadores y la relación con las comunidades cercanas. En este sentido, el bioaditivo se percibe como una solución prometedora para inhibir la liberación de gases tóxicos, creando un ambiente más saludable para los animales y los trabajadores, lo que a largo plazo podría mejorar la productividad y minimizar los impactos negativos en la imagen del sector.

La percepción de que el bioaditivo actúa como agente que modifican la actividad microbiana dentro del purín, inhibiendo la liberación de amoníaco y metano, dos de los principales gases responsables de los malos olores, resulta positiva. Que contribuya a un ambiente más saludable para los animales y los trabajadores, lo

que, a largo plazo, mejora la productividad y minimiza los impactos negativos en la imagen del sector resulta prometedor; que se correlaciona con la implementación de prácticas recomendadas a nivel internacional (ROTECNA, 2025).

Estas percepciones responden a los principales desafíos que enfrentan los productores entrevistados, como la acumulación de efluentes y desproporción entre volumen generado y aplicación a campo; falta de herramientas y conocimientos para realizar un manejo adecuado y aplicar tratamientos. También, los entrevistados no están exentos de las problemáticas de impacto ambiental y social, principalmente aquellas granjas cercanas a zonas aledañas; siendo su gestión, tratamiento y aplicación agronómica, crucial en el proceso, percibiendo distintas características del bioaditivo beneficiosas.

Históricamente, la observación del comportamiento animal y las condiciones de la granja dependían exclusivamente del criterio humano. Aunque la experiencia del técnico sigue siendo fundamental, los sensores como IoT, permiten una vigilancia continua, objetiva y precisa, incluso en ausencia de personal, destaca (Castellanos, 2025). El nuevo paradigma en la producción porcina es *del dato a la decisión*.

Esta propuesta, en complemento al bioaditivo, ha resultado atractiva por los productores en las entrevistas ya que permite un seguimiento en tiempo real de las variables ambientales, lo que facilita la toma de decisiones informadas y no solo contribuye a la sostenibilidad del sector, sino que también permiten una gestión más eficiente de los recursos como agua y energía. También, ha sido percibida no solo como una novedad sino también como un complemento tanto para quienes aplican bacterias como para aquellos que han mostrado interés en obtención de certificaciones.

Estas prácticas son coherentes con las Mejoras Técnicas Disponibles (MTD) adoptadas en países como España, donde se establece la obligatoriedad de reducir las emisiones de metano en las naves y en el almacenamiento del purín. La regulación española exige la implementación de técnicas como la alimentación multifase y la separación de fases del purín, medidas que también fueron valoradas positivamente por los productores entrevistados por su impacto en la reducción de la fermentación y la mejora de la calidad del fertilizante (ROTECNA, 2025).

Sun, y otros, (2021), a partir del estudio realizado, habían identificado que los factores que influyen en la disposición de los ganaderos porcinos a adoptar la tecnología de trazabilidad de IoT son complejos y diversos, se asumió que la disposición de adopción está influenciada por una combinación de *expectativa de rendimiento, expectativa de esfuerzo, influencia social, innovación personal y riesgo percibido*.

A partir del relevamiento realizado ante la pregunta, *¿Qué aspectos sobre la implementación del bioaditivo en su sistema de gestión de purines le generan dudas o le gustaría saber más?*, los entrevistados nos revelaron que los *principales limitantes* a la hora de decidir adoptarlo o no, son: beneficios que brinda a la producción, forma de aplicación, cómo funciona, dónde se aplica, costos de adopción, en cuánto tiempo se observar resultados, si es compatible con aguas saladas, efectividad de los sensores IoT, frecuencia de uso y qué cambia en lo operativo; siendo semejantes a las reveladas por Sun, y otros, (2021).

De acuerdo con la teoría de Rogers, las granjas se encuentran en una etapa intermedia entre el conocimiento y la persuasión del bioaditivo. Aunque los productores que aplican bacterias ya están familiarizados con el producto, sus opiniones sobre su efectividad siguen siendo subjetivas y dependen de la evidencia empírica y la capacitación continua. De acuerdo con el modelo TAM, la utilidad percibida del bioaditivo es elevada, pero las dudas sobre la facilidad de uso siguen siendo un obstáculo. Los productores expresaron incertidumbre sobre aspectos como los costos de adopción, el tiempo necesario para ver resultados y la compatibilidad con sistemas existentes (como las aguas saladas y los sensores IoT).

Desde el enfoque del modelo TAM2, podemos deducir que factores como la influencia social y la experiencia externa también juegan un papel importante. Las regulaciones que buscan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, como las que existen en países como España, generan presión sobre los productores para adoptar tecnologías que favorezcan la sostenibilidad. Además de las regulaciones que se comienzan a evidenciar, los productores cercanos a zonas aledañas presentan reclamos de los vecinos por los olores producidos.

Este contexto regula y facilita la adopción de prácticas como la separación en fases del purín o el uso de técnicas multifase, que los productores entrevistados consideraron favorables, ya que ayudan a mejorar la calidad del fertilizante y reducir la fermentación del purín. A su vez, se percibe como una contribución a alcanzar los objetivos del Programa Provincial de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA), para alcanzar el desarrollo sostenible de la provincia.

Es así como las percepciones sobre el bioaditivo y sus beneficios son, en su mayoría, positivas, especialmente en cuanto a su impacto en la sostenibilidad y la mejora de las condiciones de trabajo. Sin embargo, para avanzar hacia la adopción masiva, es necesario que los productores reciban más información sobre cómo funciona el sistema, costos de implementación, y especialmente, resultados tangibles de su efectividad. Es muy importante en este punto, conociendo las diversas etapas de Adopción de Innovación, cómo avanzar en la difusión no solo de la solución, sino también de la transición al nuevo paradigma productivo.

8.3.2 Las principales barreras técnicas, económicas y culturales para su adopción.

El sector porcino en Argentina ha ido ganando posicionamiento de manera considerable en los últimos 20 años, tanto en producción como en consumo nacional. Las campañas de comunicación destinada a posicionar la carne de cerdo como una alternativa accesible, saludable y de calidad, con acciones de difusión en gastronomía, nutrición y educación alimentaria han sido clave para dicho posicionamiento, se destacó en (3tres3, 2025).

Dentro del proceso de adopción de innovaciones propuesto por Rogers, las granjas se encuentran entre la etapa de *conocimiento* del bioaditivo, a partir de la información proporcionada en las entrevistas y de *persuasión*, ya que a partir de las mismas pudieron brindar sus opiniones acerca de la nueva tecnología para la gestión de efluentes. En línea con la adopción de innovaciones tecnológicas, el sector se encuentra enfrentando el mismo desafío cultural desde los productores. Es por eso por lo que es importante poder comprender cómo las innovaciones se adoptan a través del tiempo en una sociedad o sistema social.

La comunicación sostenida a través del tiempo por diversos canales a miembros de un sistema social es determinante para superar no solo las barreras técnicas y económicas, sino también las percepciones generales que se tiene sobre la producción porcina. El tiempo de adopción va a depender del ritmo, éste se define como la relativa velocidad con que una innovación es adoptada por los miembros de un sistema social.

A su vez, es importante destacar que, como sostiene Jimenéz Grez, (2025):

La ganadería porcina es uno de los sectores de producción más avanzados tecnológicamente y en continuo crecimiento. A medida que las piaras porcinas crecen y, al mismo tiempo, el número de ganaderos disminuye a nivel mundial, resulta casi imposible para estos evaluar a cada animal individualmente y garantizar su bienestar.

En Argentina en los últimos años la producción se ha concentrado en manos de productores con alta escala de producción debido a los altos y bajos políticos y económicos. Córdoba consolidó su liderazgo en la industria cárnica nacional con un destacado aumento en la faena de carne porcina durante 2024, y alcanzó una participación nacional del 16,5% (Porcino P. , 2025). Este logro refuerza la posición de la provincia como referente en el sector. Es así como cuenta con la mayor cantidad de Ups de más de 1000 madres en todo el país, con una proyección nacional de crecimiento.

Las innovaciones tecnológicas en granjas porcinas no deben verse como un gasto, sino como una inversión estratégica con alto retorno, destaca (Castellanos, 2025). La transición al nuevo paradigma es posible y no depende específicamente del tamaño de las granjas sino de la visión de sus líderes. Sin embargo, el proceso de adopción requiere mucho más que la decisión de implementación o no.

La propuesta de la empresa BioEfluentes S.A, el bioaditivo más el monitoreo en tiempo real de variables ambientales por medio de los sensores IoT, apunta a un sector porcino bajo sistema confinado. El 100% de las granjas entrevistadas tienen las fases de producción en galpones con piso slat con fosa de acumulación de purines debajo, siendo compatible para la aplicación del bioaditivo. A pesar de esta compatibilidad, las granjas perciben diversas barreras técnicas para su adopción debido al desconocimiento de las tecnologías.

Las principales barreras técnicas en cuanto a la implementación del bioaditivo, expresaron inquietudes sobre cómo se aplica el producto, su compatibilidad con los sistemas existentes, uso frecuente del bioaditivo, cómo se aplica, cuánto dura, cómo funciona, dónde se aplica y su impacto operativo, en cuánto es la reducción de olores, cuáles son los indicadores de calidad del aire, son barreras para considerar por parte de la empresa BioEfluentes S.A a la hora de hacer los pilotos para una adopción generalizada.

Sin embargo, estas barreras percibidas se identifican a nivel mundial. PorciNews (2025), revista y medio global del sector porcino, destaca que:

La falta de formación específica o la interoperabilidad entre plataformas distintas pueden ralentizar su implementación. También hay que tener en cuenta la necesidad de infraestructuras adecuadas, como buena conectividad y sistemas de almacenamiento de datos seguros.

Estas limitaciones no deben verse como obstáculos insalvables, sino como oportunidades para el desarrollo de soluciones más adaptadas a las realidades del sector.

Si bien la mayoría de los desarrollos aún están en fase piloto o se aplican a pequeña escala, la transición hacia el nuevo paradigma comenzó. El impacto puede escalar rápidamente si se apuesta por la colaboración entre empresas tecnológicas para salvar las barreras percibidas, productores, universidades y centros de investigación y apoyos económicos para su implementación.

El crecimiento del sector porcino en los próximos años no será homogéneo, ya que estará influenciado por varios factores, tales como la implementación de normativas ambientales más estrictas, la creciente demanda por trazabilidad y el bienestar animal, la competencia por recursos y tierras con otros sectores agrícolas, y el perfil más informado y exigente de los consumidores.

En cuanto a las barreras económicas, *“Costos, y qué tan rápido se ven resultados”*, fue una de las respuestas más frecuentes. Si bien ya hay estudios a nivel mundial que han revelado el periodo de recupero de la inversión de implementación de sensores IoT, *“ROI promedio estimado: 12–24 meses dependiendo del nivel de automatización, según análisis de granjas en EE.UU., Chile y Dinamarca”* (Castellanos, 2025), a nivel nacional, y en la granja de los entrevistados propiamente dicho, aún queda mucho trabajo por hacer. Mientras en lo que respecta al bioaditivo, aún se desconoce su valor, mientras que la implementación de bacterias, lo productores que aplican revelaron que *“el costo es ínfimo”*.

En cuanto a las barreras económicas, el presidente de la Federación Porcina Argentina (FPA), destacó el papel fundamental de los créditos otorgados al sector, que brindan mayor previsibilidad a los productores. Sin embargo, persisten barreras estructurales como el IVA diferencial, que dificultan la inversión en el sector. *“Cuando vendemos la carne, lo hacemos con el 10,5%, pero cuando invertimos pagamos el 21%, generando sobrecostos de hasta un 19 % en cada inversión”*, explicó (Porcino E. P., 2025). *Necesitamos financiamiento con plazos, tasas y períodos de gracia acordes a la dinámica de la actividad porcina. Solo así podremos modernizar nuestras granjas, incorporar tecnología y ser competitivos globalmente”*, concluyó Seijas citado en (3tres3, 2025).

A pesar de los avances en otros países, en el contexto local aún persisten desafíos económicos significativos para la adopción de innovaciones en el sector porcino. Los productores enfrentan no solo la incertidumbre sobre el retorno de inversión a corto plazo, sino también barreras estructurales relacionadas con la fiscalidad, como el IVA diferencial, que dificultan la inversión en tecnología y maquinaria. Estos factores crean un entorno económico poco favorable para la adopción de nuevas tecnologías en las granjas locales; a pesar de estos desafíos, el potencial de crecimiento es significativo.

8.3.2.1 Impacto del acuerdo UE-MERCOSUR en el sector porcino: Perspectivas y desafíos

Además de las barreras técnicas y económicas previamente mencionadas, el sector porcino argentino se enfrenta a nuevos desafíos y oportunidades derivadas del acuerdo comercial entre la UE y el MERCOSUR (Castro & Cordero, Impacto del acuerdo UE-MERCOSUR en el sector porcino: Perspectivas y desafíos, 2025). Este acuerdo abre la puerta a la reducción de barreras arancelarias y mejora el acceso preferencial de la carne de cerdo argentina al mercado europeo.

Sin embargo, este acceso a mercados internacionales está condicionado por la necesidad de cumplir con normativas ambientales más estrictas, la demanda de trazabilidad y el bienestar animal, y la competencia por recursos y tierras con otros sectores agrícolas. Estos factores representan nuevos retos que los productores deben afrontar si desean aprovechar las oportunidades que este acuerdo ofrece.

Con la entrada en vigor del acuerdo, las exigencias de la UE en cuanto a sostenibilidad ambiental y trazabilidad se volverán cada vez más rigurosas, lo que podría intensificar las barreras económicas para la adopción de tecnologías en las granjas locales. La implementación de innovaciones como los sensores IoT y bioaditivos, que mejoran la trazabilidad y la gestión ambiental, se presentan como soluciones estratégicas para cumplir con estos nuevos requisitos.

Frente a estos desafíos, países como Dinamarca, Canadá, Brasil y España han liderado la adopción de tecnologías disruptivas que permiten mejorar la eficiencia de la producción por animal, reducir desperdicios y optimizar la gestión en tiempo real. También, se puede interpretar como una oportunidad única para desarrollar proyectos conjuntos de transferencia de conocimientos, lo cual podría beneficiar a los productores del Mercosur con tecnologías y prácticas que todavía no están completamente implementadas en la región.

Según Castellanos (2025), aunque la digitalización en el sector porcino de América Latina aún se encuentra en fases iniciales, ya existen casos exitosos de implementación tecnológica en países como Brasil, México, Colombia y Guatemala, que podrían servir de modelo para el sector argentino. Estos avances demuestran que la adopción tecnológica no depende del tamaño de la granja, sino de la visión de los productores y su disposición para adoptar innovaciones.

El impacto del acuerdo UE-MERCOSUR podría acelerar este proceso, pero solo si los productores superan las barreras técnicas y económicas existentes y aprovechan las oportunidades para modernizar sus sistemas de producción.

8.3.3 La identificación de productores con mayor predisposición a participar en procesos de validación y co-innovación.

Los resultados evidencian que los productores entrevistados asignan una alta relevancia a la gestión de efluentes porcinos con una media de 8,6/10 en la escala de Likert. Este hallazgo nos revela que existe una conciencia clara respecto a la necesidad de mejorar este aspecto dentro de las granjas, lo que genera un terreno favorable para la incorporación de nuevas tecnologías.

Un hallazgo relevante es la elevada puntuación otorgada a la sostenibilidad (9,4/10), que refleja un compromiso ambiental explícito en las granjas. Casi todos los entrevistados manifestaron disposición a invertir en certificaciones de buenas prácticas, aunque señalaron la ausencia de un mercado que premie económicamente este esfuerzo, lo cual evidencia su sensibilidad sobre la sostenibilidad y la reducción de su huella ambiental; en términos de Sapag Chain (2011) se interpreta el factor “gustos y preferencias”, y principalmente, como han revelado algunos productores, debido al aumento de exigencias por las zonas urbanas.

En este sentido, el relevamiento buscó identificar intereses, percepciones y condiciones de adopción por parte de los productores porcinos, con la finalidad de detectar aquellos dispuestos a participar en experiencias piloto de evaluación del MVP. Tal como sostiene la FAO, citada en Sánchez et al. (2013), la generación y adopción de nuevas tecnologías debe realizarse en estrecha colaboración con los productores, atendiendo a su idiosincrasia, cultura, intereses y a las condiciones agroecológicas y económicas en las que se desenvuelven.

En conjunto, los resultados confirman que las pruebas piloto del bioaditivo en Córdoba son viables, pero dependerá de generar confianza técnica, ofrecer esquemas de validación en campo y promover incentivos económicos y regulatorios que aceleren la transición hacia prácticas sostenibles.

9 Conclusiones y Recomendaciones

Este trabajo final de grado se centró en explorar la demanda del bioaditivo para la gestión de efluentes porcinos, con el fin de identificar las percepciones, barreras y condiciones que influyen en la disposición de los productores de gran escala en la provincia de Córdoba a adoptarlo, donde se combinan herramientas de análisis tradicionales de la economía como ciencia y metodologías ágiles para ideas de negocio de startups.

Se reveló la situación actual de la producción porcina en Argentina, y también una base para identificar el estado actual de conocimiento de la idea de negocio por los productores, las principales barreras, las oportunidades de mejora. Se espera que la investigación pueda fortalecer los procesos de la empresa, perfeccionar los servicios ofrecidos y, eventualmente, considerar consolidar un proceso post aplicación ya que mayormente los problemas de la gestión de efluentes son de las fosas hacia afuera y así generar vínculos a largo plazo.

Uno de los mayores desafíos de este trabajo fue aplicar un modelo tradicional de análisis de demanda a un producto emergente en el contexto de una startup. Los estudios tradicionales de demanda en economía se centran en la cuantificación del mercado y en la predicción del comportamiento del consumidor. Sin embargo, en el caso de una tecnología innovadora como el bioaditivo, esta aproximación resulta limitada, dado que la adopción del producto no se encuentra aún consolidada, lo que genera un contexto de incertidumbre. La adopción de un bioaditivo como este ha necesitado un enfoque más exploratorio, ya que el mercado aún está en fase de aceptación.

Este trabajo no se orientó a realizar un análisis de prefactibilidad ni a realizar un análisis cuantitativo de la demanda del producto. En lugar de ello, se adoptó un enfoque más exploratorio, combinando herramientas de análisis tradicional con metodologías ágiles propias de las startups. Mientras que el análisis tradicional, basado en datos secundarios, proporcionó una visión amplia sobre el sector porcino, el crecimiento del mercado y las presiones regulatorias internacionales, las metodologías ágiles permitieron profundizar en el estado actual del producto en el mercado e identificar las barreras y oportunidades para su adopción.

Gracias a este enfoque combinado, el estudio no solo proporcionó una visión integral de la demanda potencial del bioaditivo, sino que también ayudó a identificar las principales barreras económicas y técnicas para su adopción. El análisis reveló cómo las presiones regulatorias y la creciente demanda por soluciones sostenibles pueden ser oportunidades clave en un sector que necesita adaptarse a las normativas ambientales emergentes.

Sin embargo, el estudio también presenta limitaciones, como la imposibilidad de cuantificar con precisión la demanda para una tecnología emergente. A pesar de la información obtenida, la adopción de un producto innovador como el bioaditivo depende de la validación empírica, que se logrará con pruebas piloto a largo plazo. Las metodologías ágiles han permitido identificar tendencias, pero la implementación a campo será esencial para determinar la aceptación real del producto y su capacidad de adaptación a las necesidades de los productores.

BioEfluentes S.A. enfrenta una oportunidad estratégica importante, ya que, por un lado, puede satisfacer una demanda creciente por soluciones que mejoren la gestión de efluentes en sistemas de producción intensiva, y por otro, posicionarse como un socio clave para los productores que deben cumplir con normativas ambientales emergentes y mantenerse competitivos en mercados globales. Las transformaciones productivas y las presiones regulatorias crean un entorno favorable para la adopción de tecnologías como el bioaditivo, que no solo ofrecen sostenibilidad, sino también alineación con las demandas ambientales actuales.

Este contexto posiciona a la empresa como un actor estratégico en la búsqueda de soluciones integrales que aborden los desafíos de la gestión de efluentes, y le ofrece una oportunidad para consolidar relaciones a largo plazo con los productores a través de una propuesta de valor adaptada a las necesidades de cada uno. Con un enfoque ágil y flexible, BioEfluentes S.A. podrá identificar y capitalizar oportunidades de negocio en un entorno cada vez más regulado y competitivo.

En cuanto al respaldo técnico y científico del equipo de BioEfluentes S.A., compuesto por profesionales con trayectoria en investigación y alianzas estratégicas con instituciones nacionales e internacionales, refuerza la solidez del producto y su potencial de escalabilidad, consolidándolo como una innovación con alta relevancia para la transición hacia sistemas productivos más sostenibles y eficientes; sin embargo, **si bien el análisis de demanda de mercado resulta prometedor, es solo la punta del iceberg de un extenso trabajo de campo por realizar.**

En función del estudio exploratorio realizado y del contexto actual del sector porcino en la provincia de Córdoba, se presentan a continuación una serie de recomendaciones estratégicas dirigidas a BioEfluentes S.A., con el objetivo de fortalecer la validación del bioaditivo en desarrollo y favorecer su inserción en el mercado.

En primer lugar, se sugiere reconocer que el proyecto se encuentra en una fase inicial de desarrollo y validación. Este punto es clave para mantener una expectativa realista sobre los tiempos y procesos que implica la adopción de una nueva tecnología en un sector productivo como el porcino, donde predominan prácticas tradicionales y estructuras operativas conservadoras. Esta etapa inicial no debe interpretarse como una limitación, sino como una oportunidad estratégica para diseñar cuidadosamente los pasos siguientes en función de evidencia empírica y aprendizaje directo del mercado.

En segundo lugar, se recomienda a la empresa BioEfluentes S.A. priorizar el trabajo de campo, entendiendo que el verdadero proceso de validación y desarrollo de producto se realiza en contacto directo con los productores. Tal como lo enfatiza la metodología Lean Startup, salir al campo, observar, escuchar y co-crear con el cliente potencial es el camino más efectivo para construir una propuesta de valor sólida y adaptada a las condiciones reales del entorno productivo.

En ese marco, más que centrar los esfuerzos en obtener una gran cantidad de entrevistas o contactos, se recomienda enfocar la estrategia en identificar y trabajar con productores claves que puedan proporcionar información cualitativa profunda. La calidad del potencial cliente y la riqueza de los datos que este puede aportar son más relevantes que la cantidad de interacciones. Este enfoque permitirá afinar la propuesta técnica, ajustar el modelo de negocio y anticipar barreras o resistencias con mayor precisión.

En tercer lugar, es fundamental asumir que la adopción de una tecnología innovadora como el bioaditivo implica un proceso gradual y multidimensional. La empresa BioEfluentes S.A debe contemplar que este proceso no depende únicamente de la eficiencia técnica del producto, sino también de factores como la percepción de riesgo, la confianza en la tecnología, la viabilidad económica y la compatibilidad con los sistemas actuales de los productores. En este sentido, la planificación debe contemplar tiempos de adopción realistas y estrategias diferenciadas según el perfil del productor.

En cuarto lugar, se destaca que el mejor marketing posible es un productor satisfecho. Por ello, se recomienda seleccionar de manera estratégica las pruebas piloto, principalmente en aquellas unidades productivas que ofrezcan condiciones técnicas, económicas y actitudinales favorables para demostrar los beneficios del bioaditivo. Una prueba bien ejecutada y documentada no solo permitirá validar el producto, sino que también funcionará como un caso demostrativo replicable para multiplicar el impacto y la confianza en otros actores del sector.

En quinto lugar, se propone adoptar como eje operativo el ciclo de retroalimentación Crear-Medir-Aprender, núcleo central de la metodología Lean Startup. La creación del MVP permitirá a la empresa ingresar rápidamente en un proceso de experimentación con bajo costo y alto aprendizaje. El objetivo de la metodología es acelerar el entendimiento del mercado y que BioEfluentes S.A pueda superar barreras percibidas mediante evidencia directa, ajustar el producto con agilidad y reduciendo el riesgo de inversión en masa de un producto que no tiene mercado validado.

Asimismo, este proceso de iteración permitirá identificar con mayor claridad en qué fase del proceso de adopción tecnológica, según el modelo de Rogers, se encuentran los productores evaluados. Esta información es vital para diseñar estrategias diferenciadas de comunicación, capacitación y acompañamiento según se trate de innovadores, adoptantes tempranos o mayoría tardía.

Es así como se recomienda utilizar los resultados obtenidos para evaluar los dos factores centrales del TAM: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida del bioaditivo. La experiencia en campo debe permitir responder si los productores consideran que el producto mejora efectivamente su operación (rendimiento) y si su aplicación resulta sencilla e integrable a sus rutinas (usabilidad). Estas percepciones, más que los datos técnicos en sí mismos, serán determinantes para la aceptación o el rechazo del producto.

Si bien el problema en el sector porcino relacionado con la gestión de efluentes es real y significativo, y el bioaditivo representa una solución innovadora, es importante señalar que algunos productores ya aplican bacterias que ofrecen beneficios semejantes a los del bioaditivo. Esta observación plantea la posibilidad de que, aunque el bioaditivo sea una buena solución, el verdadero potencial de la empresa podría residir en los sensores IoT, que ofrecen una ventaja tecnológica y de trazabilidad en tiempo real mucho más apreciada por los productores.

Además, los propios productores han recomendado que la solución no se limite únicamente a la gestión de efluentes en las fosas, sino que debería ser una solución integral, que también abarque su aplicación a campo y/o en el destino final de los residuos. Esto sugiere que la innovación podría estar más en la combinación

de tecnologías que en un solo producto, para así ampliar el alcance y la efectividad de la solución propuesta, y así generar vínculos a largo plazo con los productores.

Por último, a partir de los resultados obtenidos en este trabajo, surge la posibilidad de explorar nuevas líneas de investigación; analizar cómo la integración de la teoría económica con metodologías ágiles puede optimizar la toma de decisiones en startups dentro del sector agroindustrial. En particular, se podría investigar cómo las herramientas tradicionales de análisis económico, como la teoría de la demanda y el comportamiento del consumidor, pueden complementarse con metodologías ágiles como Lean Startup para mejorar la adaptabilidad y la toma de decisiones estratégicas en mercados emergentes.

Otra línea relevante sería explorar el impacto de las políticas públicas en la adopción tecnológica por parte de las startups, especialmente en el sector agropecuario. Analizar cómo las políticas de incentivos, créditos fiscales o subsidios pueden facilitar la adopción de innovaciones tecnológicas por parte de las empresas emergentes del sector podría ser crucial para impulsar el desarrollo de tecnologías sostenibles, como el bioaditivo, y mejorar la competitividad del sector.

También, se podría investigar cómo las nuevas metodologías ágiles impactan la toma de decisiones de los productores, en especial en el sector porcino. Este tipo de investigación permitiría entender cómo las herramientas ágiles, como los ciclos de prueba y error y el feedback continuo, pueden transformar la manera en que los productores gestionan sus operaciones, mejoran la eficiencia y responden a las demandas del mercado.

Para finalizar, el análisis de demanda realizado en este trabajo representa un avance significativo para BioEfluentes S.A., al proporcionar una visión integral sobre la disposición de los productores porcinos de gran escala en Córdoba para adoptar el bioaditivo en la gestión de efluentes. Al identificar las percepciones, barreras y condiciones que influyen en esta disposición, se sientan las bases para fortalecer los procesos internos de la empresa, perfeccionar los servicios ofrecidos y facilitar la consolidación de un proceso post aplicación. Esto contribuye al crecimiento sostenible de la empresa y al fortalecimiento del ecosistema agroindustrial en la región.

10 Bibliografía

- 3tres3. (16 de mayo de 2025). Argentina: El sector porcino presentó su plan estratégico 2025-2032 para aumentar la exportación, el empleo y el consumo interno. *3tres3.com*. Obtenido de https://www.3tres3.com/es-ar/noticias_empresa/argentina-el-sector-porcino-presento-su-plan-estrategico-2025-2032_16780/
- Alonso, J. C., Arboleda, A. M., Rivera, A. F., Denys, Y. M., Tarazona, R., & Ordoñez Morales, P. J. (2017). Técnicas de investigación cualitativa de mercados aplicadas al consumidor de fruta en fresco. *Universidad ICESI*, 412-420.
- Alonso, L. M., & Calderón, C. A. (2014). La teoría de la Difusión de Innovaciones y su relevancia en la promoción de la salud y prevención de la enfermedad. *Artículo de revisión*, 451-464.
- Argentina, F. P. (2025). PLAN ESTRATÉGICO PORCINO. 1. Obtenido de https://www.3tres3.com/3tres3_common/art/ar/16780/fitxers/Plan-Estrat%C3%A9gico-Porcino.pdf
- Auer, A., Mikkelsen, C. A., & Lateral, P. (08 de 11 de 2024). Adopción de innovaciones tecnológicas sustentables agropecuarias en la provincia de Buenos Aires (Argentina): desacoples entre la visión de la academia, la extensión y el sector productivo. *Cuadernos De Desarrollo Rural*. doi:<https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr21.aits>
- Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de proyectos*. México.
- Branca, D. (febrero de 2024). Modelos de adopción tecnológico. *Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina*.
- Bustamante, J. C. (2004). Crecimiento económico, nuevos negocios y actividad emprendedora. 3-15.
- Castellanos, E. (6 de julio de 2025). Monitore Inteligente en las granjas. *más porcicultura*.
- Castro, C. A. (9 de mayo de 2025). Análisis del desempeño de la porcicultura latinoamericana en 2024 y expectativas para 2025. *3tres3*. Obtenido de https://www.3tres3.com/articulos/analisis-del-desempeno-de-la-porcicultura-latinoamericana-2024-2025_51884/
- Castro, C. A. (30 de abril de 2025). Ranking de países productores de carne de cerdo y comercio internacional 2025. *3tres3.com*. Obtenido de https://www.3tres3.com/es-ar/articulos/ranking-de-paises-productores-de-cerdo-y-comercio-internacional-2025_16737/
- Castro, C. A., & Cordero, A. (16 de abril de 2025). Impacto del acuerdo UE-MERCOSUR en el sector porcino: Perspectivas y desafíos. *3tres3*. Obtenido de https://www.3tres3.com/es-ar/articulos/impacto-acuerdo-ue-mercosur-en-sector-porcino-perspectivas-y-desafios_16699/
- Cataldo, A. (2012). Limitaciones y oportunidades del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM).
- De Castro e Silva, H. L., Barros, R. M., Santos, I. F., & Electo, L. (Enero de 2022). Una revisión de los sistemas agroindustriales de cría de cerdos en Brasil: impactos ambientales y procesos de digestión anaeróbica aplicados con aditivos minerales. doi:<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i1.21720>

- FADA. (30 de marzo de 2021). Google. Obtenido de Ganados y Carnes: <https://ganadosycarnes.com/wp-content/uploads/2021/04/Plan-Estrategico-Porcino.-v300321.pdf>
- FAO. (2013). . Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería – Una evaluación global de las emisiones. *Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura*. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/00ad83ac-3236-4206-a444-d21b1d79a18e/content>
- Foss, N. J. (1994). LA TEORÍA DE LA EMPRESA: LOS AUSTRÍACOS COMO PRECURSORES Y CRÍTICOS DE LA TEORÍA CONTEMPORÁNEA. *Coopenhagen Business School Review*.
- Fuentes Navarro, R. (2005). Everett M. Rogers (1931-2004) y la investigación Latinoamericana de la comunicación. *Comunicación y Sociedad*, 93-125.
- HAAHR, T. (12 de Marzo de 2024). Reducir la contaminación procedente de la industria y de las grandes explotaciones ganaderas. *Noticias Parlamento Europeo*. Obtenido de https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20240308IPR19007/reducing-pollution-from-industry-and-large-livestock-farms?utm_source=chatgpt.com
- Hall, B. H., & Khan, B. (2003). Adoption of new technology. *NBER WORKING PAPER SERIES*, 1-19.
- Infobae, N. (3 de agosto de 2024). La UE inicia el reto de reducir emisiones de industria y cría intensiva de pollos y cerdos. *Infobae*. Obtenido de <https://www.infobae.com/america/agencias/2024/08/03/la-ue-inicia-el-reto-de-reducir-emisiones-de-industria-y-cria-intensiva-de-pollos-y-cerdos/>
- Lagger, P. (2025 de junio de 2025). Hay un cambio de modelo y el productor debe prepararse para un escenario de mayor competencia. *InfoPork*. Obtenido de <https://infopork.com/2025/06/hay-un-cambio-de-modelo-y-el-productor-debe-prepararse-para-un-escenario-de-mayor-competencia/>
- MAGYP. (2024). *Anuario Porcino 2023*. Obtenido de https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/_archivos//000005-Anuario/230000_Anuario%202023.pdf
- Maisonnave, R., Millares, P., & Lamelas, K. (2016). Buenas prácticas de manejo y utilización de efluentes porcinos. Buenos Aires, Ministerio de Agroindustria de la Nación.
- Montoya, S. O. (2004). Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. *Asistente Universidad Tecnológica de Pereira*, 209-213.
- Moreno Padilla, E., Silva Olvera, M. d., Castillo Corral, D., Cosme Castorena, J., & Parga Montoya, N. (2023). El Método Lean Startup y la Innvación en las empresas Startup de México. *ConCiencia Tecnológica*, 70-85.
- Muñoz-Quezada, M. P.-V. (27 de junio de 2024). Análisis bioético de los conflictos socioambientales de una industria porcina en una comunidad rural chilena. *mdpi*. doi:<https://doi.org/10.3390/su16135457>
- Orjuela Córdova, S., & Sandoval Medina, P. (2002). Guía del estudio de mercado para la evaluación de proyectos. 205.

- Pérez Guel, R. O., Martínez Bautista, H., López Torres, B. J., & Rendón Medel, R. (2016). Estimación de la adopción de innovaciones en la agricultura. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2909-2923.
- Pineda Arbeláez, P., Corral Gómez, R. A., & Vargas Grajales, J. J. (2023). Estudio de validación en el emprendimiento de camisetas eco amigables con protección en . *Universidad Católica de Pereira*.
- Porcina, C. P. (5 de agosto de 2025). Medio millar de expertos internacionales en ciencia y tecnología de la carne se reúnen en Girona para debatir sobre el futuro del sector. *3tres3.com*.
- Porcino, E. P. (25 de Marzo de 2025). Desafíos y Oportunidades del sector porcino en Argentina. *El Productor Porcino*. Obtenido de <https://www.elproductorporcino.com/blog/news/desafios-y-oportunidades-del-sector-porcino-en-argentina>
- Porcino, P. (20 de enero de 2025). Córdoba lidera el crecimiento en producción de carne porcina. *el productor porcino*. Obtenido de <https://www.elproductorporcino.com/blog/news/cordoba-lidera-el-crecimiento-en-produccion-de-carne-porcina>
- Ries, E. (2012). *El método Lean Startup: cómo crear empresas de éxito utilizando innovación continua*.
- ROTECNA. (junio de 5 de 2025). Buenas prácticas y tecnología para una producción porcina sostenible. *ROTECNA*. Obtenido de <https://www.rotecna.com/blog/buenas-practicas-y-tecnologia-para-una-produccion-porcina-sostenible/>
- Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1998). *Metodología de la Investigación* (Segunda Edición ed.). (M.-H. I. Editores, Ed.) México: McGraw.
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2006). *Economía* (18 ed.).
- Sanchez Toledo, I. B., Zegbe Dominguez, J., & Rumayor Rodríguez, A. (2013). Propuesta para evaluar el proceso de adopción de las innovaciones tecnológicas. *Scielo*, 14. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342013000600003
- Sapag Chain, N. (2011). *Proyectos de inversión; formulación y evaluación*. Chile.
- Sonatti, F. (Mayo de 2024). *Google*. Obtenido de 3tres3.com: <https://www.3tres3.com/es-ar/guia333/empresas/333-argentina/posts/16095>
- Steakholder. (14 de abril de 2022). ¿Cuáles son las carnes más consumidas alrededor del mundo? *Steakholder*. Obtenido de <https://www.steakholderfoods.com/blog/most-consumed-meats>
- Suárez, O. M. (25 de Agosto de 2004). SCHUMPETER, INNOVACIÓN Y DETERMINISMO TECNOLÓGICO. *Universidad Tecnológica de Pereira*, 201-213.
- Sun, R., Zhang, S., Wang, T., Hu, J., Ruan, J., & Ruan, J. (2021). Disposición y factores de influencia de los criaderos de cerdos para adoptar la tecnología del Internet de las Cosas en la trazabilidad alimentaria. *MDPI*.

Terán Yépez, E. F., & Guerrero Mora, A. M. (2020). Teorías de emprendimiento: revisión crítica de la literatura y sugerencias para futuras investigaciones. *Revista Espacios*. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n07/20410707.html>

Veciana Verges, J. M. (1999). Creación de empresa como programa de investigación científica. *Universidad Autónoma de Barcelona*.

11 Anexos

En el siguiente enlace se encontrarán las preguntas realizadas a 10 granjas porcinas de la provincia de Córdoba de mediana y gran escala, con el objetivo de recopilar, examinar, analizar y exponer información que permita Identificar las percepciones, barreras y condiciones que inciden en la disposición de los productores porcinos de mediana y gran escala en Córdoba para adoptar un bioaditivo en la gestión de efluentes.

- <https://forms.gle/xZVEL5Fn4q56BrdCA>

Tabla 4: Sistematización de datos

Preguntas		Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5	Entrevistado 6	Entrevistado 7	Entrevistado 8	Entrevistado 9	Entrevistado 10	
Información general	¿Cuál es su rol en la granja?	Responsable de producción	Responsable de sitio 1	Gerente general	Gerente general	Veterinario	Responsable de producción	Veterinario	Gerente general	Gerente general	Responsable de producción	
	¿Cuál es la cantidad de galpones con los que cuentan?	8	47	9	15	18	29	24	25	13	7	
	¿Cuál es la cantidad de madres de su granja?	1150	3200	450	1000	1600	2400	1600	1600	550	5800	
	¿Qué objetivos de mejora tiene por delante en cada una de éstas? ponga una puntuación del 1 al 10. Siendo 1 "área de mejora poco relevante" 10 "área de mejora muy relevante".	Infraestructura: Espacios de cría, alimentación, alojamiento de los animales.	8	8	10	9	10	8	10	7	2	5
		Sanidad y Bioseguridad: Control de enfermedades, vacunación, control de plagas.	10	9	9	9	10	10	9	10	1	3
		Alimentación: Calidad y suministro de alimentos.	9	9	5	10	9	10	9	10	8	3
		Reproducción: Genética, manejo reproductivo, eficiencia en la parición.	9	9	7	7	6	8	9	10	8	7

Tecnología y Automatización: Uso de tecnología en la producción, sistemas de monitoreo, automatización de procesos.	8	7	9	10	6	7	10	10	7	5
Recursos humanos: Capacitación del personal, disponibilidad y manejo de operarios.	10	10	7	9	10	8	9	10	10	4
Administración económica/financiera: Planificación, análisis de costos, manejo financiero.	8	10	7	9	8	7	9	10	8	2
Gestión de efluentes: control de olores y tratamiento de purines.	8	8	9	9	7	9	9	10	9	8
Comercialización: Acceso a mercados, estrategias de venta, relación con compradores.	10	9	6	9	6	5	9	9	9	2
Relaciones con la Comunidad: Impacto social, comunicación y cooperación con la comunidad local.	9	7	4	9	6	5	8	10	5	5

Gestión de Efluentes Porcinos	¿Todas las naves/galpones tienen piso slat con fosa de acumulación de purines debajo?	Si	Si	Si. Los efluentes no tocan tierra en todo el proceso, hasta ser esparcidos a campo.	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
	¿Cada cuánto tiempo vacía las fosas y cuál es el procedimiento de extracción?	Semanal; de fosas van a laguna por gravedad, y después por bombeo a lagunas	Aproximadamente una vez por semana	2 veces al año de manera completa.	1 vez cada 30-45 días. Se vacía completa y se lava cuando se cambian los animales (por ciclos)	Recría y maternidad se lavan. Engorde cada 4-5 meses. Gestación no se lava, se vacía. Usan bacterias	Por área gestación 15 días, maternidad 21, engorde 1 mes, recría mes y medio	Sitio 1: se vacía una sala cada 28 días (siguiendo el proceso), gestación cada 1 mes. Agua solo en maternidad	Depende del sector. Engorde cada 50 días, recría 42 días, etc.	Mínimo 1 semana máximo 1 mes, procedimiento por gravedad	Desconoce
	¿Con cuál de todos estos métodos gestiona sus efluentes porcinos? (Seleccione todas las que correspondan)	Separación de Sólidos, Lagunas de Tratamiento.	Lagunas de Tratamiento, más de una, Biodigestores, resto de cadáveres, En proceso de incorporar separación de sólidos	Lagunas de Tratamiento	Lagunas de Tratamiento	Lagunas de Tratamiento, Lagunas de almacenamiento (adicionales a las lagunas de tratamiento)	Separación de Sólidos, Lagunas de Tratamiento	Biodigestores (unidad productiva aparte), Lagunas de almacenamiento (adicionales a las lagunas de tratamiento)	Separación de Sólidos, Lagunas de Tratamiento, Lagunas de almacenamiento (adicionales a las lagunas de tratamiento)	Separación de Sólidos, Biodigestores, Lagunas de almacenamiento (adicionales a las lagunas de tratamiento)	Separación de Sólidos, Lagunas de Tratamiento
	¿Cuántos empleados están involucrados en el manejo de residuos?	1	1	1	2	3	3	3	1	7	2
	A los fines del producto, nos parece importante conocer ¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrenta usted como productor, en la gestión de efluentes porcinos?	Volumen y acumulación de efluentes; aplicación agronómica; escasa superficie para regar; desconocimie	Tratamiento y manejo; Recursos y limitaciones económicas.	Impacto ambiental y social. "El gran problema que tenemos es el olor cuando se	Sacar la cantidad de agua de las fosas; tratamiento y manejo eficiente para	Tratamiento y manejo de efluentes.	Impacto ambiental y social. "Estamos cerca del pueblo así que tenemos un desafío interesante siempre". "A	Volumen y acumulación de efluentes; Aplicación agronómica. "Está muy mal visto tirar efluentes en los campos".	Tratamiento, manejo y movimiento del efluente. El principal problema son los pelos que se atascan en las cañerías.	Aplicación agronómica.	Desproporción volumen generado y aplicación a campo. Cómo aplicarlo, valorizarlo y venderlo.

	nto de las propiedades del efluente.		tira a campo", también "el gas de los cerdos pica las instalaciones".	aplicación a campo.		partir de un tratamiento con el INTA, se comenzó a regar; no tenemos resultados objetivos".	Logramos que algunos vecinos nos lo reciban para aplicación a suelo, de manera gratuita.			
Teniendo en cuenta que la sanidad representa alrededor del 4% en su estructura de costos, y la alimentación 65%, ¿Qué porcentaje representa la gestión de efluentes en su estructura de costos?	ínfimo	No debe llegar al 1%	Ínfimo.	Desconoce	Menos que la sanidad	Aproximadamente un 7%	Desconoce	Inversión muy grande acompañada a la inicial	ínfimo	ínfimo
¿Considera que una gestión eficiente de efluentes porcinos puede reducir los costos operativos y mejorar la eficiencia de su producción?	Sí	Sí	Sí. Sobre todo, si se lo combina con otra unidad productiva: "Los efluentes porcinos dan ganancias cuando se utilizan como fertilizante; además de que contiene agua". También, en granjas con ambientes controlados la reducción de gases y olores disminuye costos.	Sí	Sí, definitivamente.	No a la empresa propiamente dicha. Si, a la unidad productiva externa en caso de fumigación.	Sí	No	No. Si puede hacer más rentable la empresa al generar más ingresos (vinculación con otra unidad productiva).	Sí. De hecho, una mala gestión empeora los costos operativos. "Si podemos mejorar los efluentes, los beneficios son claros".

	Actualmente ¿Implementa alguna medida para mejorar la sostenibilidad de la operación?	Sí, Separación de sólidos; plan de aplicación de efluentes; registro SICPA; trabajo bienestar animal (gestación grupal)	Sí, En vías de incorporar separación de sólidos; recirculación de líquidos	Sí, se realizan las buenas prácticas agrícolas de la provincia de Córdoba.	Sí, intento de racionalizar el consumo de agua; aplican bacterias debajo de las fosas. Para ellos es fundamental la sostenibilidad en su producción.	Aplicación de bacterias. Licúa el efluente de la nave, pero después sigue su curso natural.	Sí, La aplicación de bacterias, pivota por el efluente para riego, no se utiliza agua de perforación para regar. Lagunas tapadas con una membrana geométrica.	Sí, En sitio 2 y 3, biodigestor. Además, se disminuye la cantidad de agua. Se utiliza cazoletas de agua para no desperdiciar.	Sí, Efluentes: actualización del plan de uso agronómico. Separador de sólidos permite aumentar el fertirrigado. Cortinas forestales. Tenemos contratos con vecinos para donación de efluentes.	Sí, Modelo de biodigestor de alta tecnología. "Grupo nominado al premio de sustentabilidad del Banco Galicia y premio la Nación". Invirtiendo para obtener certificación.	Separador de sólidos, se tira a campo. El líquido va al suelo de acuerdo con el plan de siembra para aprovecharlo
Preocupaciones Medioambientales	¿Qué nivel de importancia tiene la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente para tu empresa? Realice una valoración del 1-10, siendo 1 poco importante y 10 muy importante	10	8	10	10	9	9	9	10	9	10
	¿Invertiría en productos que le permitan obtener certificación en buenas prácticas?	Si	Si	Si	Si. Están detrás de su primera certificación	Si	Si	Si	Si. Estamos certificados por la provincia para realizar el fertirrigado. "Somos la primera granja a nivel nacional en tener certificación en bienestar animal".	Si	Si, pero hoy no hay un mercado que lo pague. El mercado está en proceso de maduración.
	¿Realiza uso agronómico del purín?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	En caso de realizar uso agronómico del purín, ¿analiza previamente el mismo?	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si

	En caso de analizarlo ¿Con qué frecuencia lo hace?	1 vez por año	Se analiza antes de cada aplicación como así también el suelo antes y después de su aplicación.	Hace 2 años	Cada 6 mese	Si tiene mucho olor si se analiza	Estudio de purín y del suelo, además ensayo con diferentes aplicaciones. Se hizo una primera vez, se estima que antes de cada campaña.	Previo a que se tire	Se analiza el purín y el suelo todos los años previo a la aplicación.	Mensualmente	Desconoce	
Disposición para Adoptar el Bioaditivo	¿Ha escuchado sobre el uso de bioaditivos para la gestión de purines?	Existen bacterias que ayudan a la mitigación de gases y a la degradación de solidos	No	Si, pero no muy en profundidad	No. Aplican bacterias, pero no lo miden, lo hacen a ojo.	Bacterias y hongos para las lagunas de tratamiento	Se está empezando a usar para parte sanitaria y nutrición, no tenemos en uso.	No	Sí	Bacterias. "No es fácil medir el impacto, ponerle una valoración porque el animal siempre permanece en el sitio". "En mi experiencia, las bacterias no mejoran tanto el ambiente".	No. En su momento se usaron bacterias	
	¿En qué medida le resultan atractivas las siguientes características del producto para la gestión de efluentes porcinos?	Reducción de olores y emisiones tóxicas como amoníaco y metano.	10	10	10	10	10	8	10	8	4	10
		Mejora de la calidad del aire en las naves de cría.	10	10	10	10	10	9	10	10	1	10
		Disminución del uso de agua para la limpieza y gestión de fosas.	10	10	10	10	8	6	9	10	7	10
		Estabilización del purín.	10	9	8	9	7	8	9	4	1	6

Indique su grado de interés con una puntuación del 1 al 10, siendo 1 "No es relevante para mí" y 10 "Muy atractiva".	Aceleración en la conversión de efluentes en biofertilizantes orgánicos de alta calidad.	10	9	10	10	7	9	8	8	1	6
	Adición de Bacterias Promotoras de Crecimiento Vegetal.	9	9	10	8	7	9	8	7	7	6
	Monitoreo en tiempo real de variables ambientales mediante sensores IoT.	10	9	10	10	6	7	9	10	8	7
	Cumplimiento de normativas ambientales (potencial para acceder a mercados que exigen altos estándares ambientales).	10	8	10	8	7	5	9	10	9	7
	Mejora del bienestar animal.	10	9	10	10	9	10	10	10	1	7
<p>El sistema de biorremediación consiste en descomponer el purín en presencia de oxígeno, transformándolo en elementos simples. Es así como la función del bioaditivo es prevenir la putrefacción del purín desde el inicio y reducir la emisión de gases tóxicos.</p> <p>¿Qué aspectos sobre la implementación del bioaditivo en su sistema de gestión de purines le generan dudas o le gustaría saber más?</p>	Beneficios que brinda a la producción, formas de aplicación	Sobre la reducción de emisión de gases tóxicos	¿Cómo se aplica y ¿cuánto dura?, ¿cómo funciona?, ¿dónde se aplica?, ¿considera el drenaje?	Todo lo pertinente para su aplicación.	Costos, y que tan rápido se ven resultados. Mas conocimiento sobre los sensores.	Cómo funciona, pruebas y ensayos realizados. Estudios para saber si es aplicable en nuestra zona por agua salina	Reducción de olores, indicadores calidad del aire, monitoreo en tiempo real de variables	cómo se aplica; a 100lts de purín, qué % de bioaditivo; cuándo se aplica. "Cómo ponderarían el retorno de la inversión de un productor en función a los objetivos planteados".	Entiendo que se baja carga bacteriana y contenido sólido, ¿Baja la calidad de aplicación agronómica? ¿Es de aplicación simple? Le resulta muy relevante los sensores IoT	Perfil técnico. Costos del aditivo, frecuencia de uso, qué me cambia en lo operativo. Si existe análisis económico.	

	<p>Sabiendo que actualmente nos encontramos realizando el Estudio de Mercado y terminando la construcción del MVP, próximamente ¿Estarías dispuesto a participar de proyectos piloto o estudios que midan el impacto ambiental de nuevas soluciones como el bioaditivo?</p>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	<p>Si encuentra este producto en el mercado ¿estaría dispuesto a pagar por el mismo sabiendo que: reduce olores, toxinas, previene enfermedades respiratorias, efecto de gases invernadero?</p>	Sí	Sí, depende del precio.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí. "Aunque al productor no les entra tan fácil estas características . Necesitamos datos"	Sí
<p>Perspectiva a Largo Plazo</p>	<p>¿Cómo ves la evolución de tu granja en los próximos 5-10 años en términos de gestión de efluentes porcinos y sostenibilidad?</p>	<p>Hay mejoras y oportunidades como instalación de biodigestor, un sistema de separación de sólidos más eficiente, implementación de bioaditivos</p>	<p>Se está invirtiendo en obras, pensando en biodigestor a futuro, separación de sólidos, más galpones para circulación. "Tenemos que alistarnos a todas las normativas que se vienen porque van a recaer más presiones sobre las granjas".</p>	<p>"Producir electricidad para la ciudad con los efluentes"</p>	<p>Estamos enfocados en: crecimiento de la granja, mejorar la sostenibilidad mediante procesos y productos que ayuden a disminuir gases y a mejorar el medio ambiente.</p>	<p>Mayor énfasis en el manejo de residuos.</p>	<p>Hemos dado el primer paso ahora porque no se le daba ningún destino al purín. Se trata de aprovechar el uso agronómico</p>	<p>Se está trabajando en certificados de huella de carbono y medio ambiente. Se trabaja con biogás para incorporar cadáveres</p>	<p>Pensada desde un inicio para alcanzar estándares europeos, y ha ido readaptándose a la evolución de la normativa europea. Trabajamos para obtener certificación en trazabilidad.</p>	<p>Evolución en la aplicación de efluentes en forma razonable, que sea fácil de aplicar, constante y bien hecha. "Aspiramos a obtener más certificaciones , aunque aún no existe un diferencial. Y, además, queremos vender bonos de carbono en el futuro".</p>	<p>Conciencia interna, provincia de Córdoba y futuros mercados. Mantenimiento del separador de sólidos, lagunas, análisis de suelo, relación con INTA. Generar una unidad aparte para la gestión de efluentes,</p>

¿Crees que el bioaditivo podría contribuir a alcanzar los objetivos a largo plazo en tu granja?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si. Si existe un acompañamiento integral por quien brinda el producto y la asesoría: aplicación, servicio de medición, y hasta servicio de guías de gestión de efluentes. Servicio de la fosa hacía afuera.
¿Estarías interesado en ser contactado en las siguientes etapas del estudio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

