

**Escuela de Negocios**

**Tipo de documento:** Tesis de maestría



*EMBA | Executive MBA*

# **Abortos Espontáneos en Bovinos: Una Causa Invisible de Pérdidas Productivas**

**Autoría:** Zorrón, Ignacio

**Año:** 2025

## **¿Cómo citar este trabajo?**

Zorrón, I. (2025). "Abortos Espontáneos en Bovinos: Una Causa Invisible de Pérdidas Productivas". [Tesis de maestría. Universidad Torcuato Di Tella]. Repositorio Digital Universidad Torcuato Di Tella. <https://repositorio.utdt.edu/handle/20.500.13098/13934>

El presente documento se encuentra alojado en el **Repositorio Digital de la Universidad Torcuato Di Tella** bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional  
**Dirección:** <https://repositorio.utdt.edu>



**UNIVERSIDAD  
TORCUATO DI TELLA**

**TESIS – “Abortos Espontáneos en  
Bovinos: Una Causa Invisible de  
Pérdidas Productivas” – MAESTRÍA EN  
DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**AÑO 2025**

**AUTOR: IGNACIO ZORRÓN**

**TUTOR: AUGUSTO PICH OTERO**

# Tabla de contenido

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>4</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>5</b>
<b>INTROUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO 1: LA SOLUCIÓN</b>	<b>10</b>
1.1 INTRODUCCIÓN	10
1.2 ESTRUCTURA Y MODELO DE NEGOCIO	10
1.3 VENTAJA COMPETITIVA	12
1.4 VALOR INCREMENTAL PARA EL PAÍS	14
1.5 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN OPERATIVA	15
<b>CAPÍTULO 2: LA OPORTUNIDAD</b>	<b>19</b>
2.1 EL PROBLEMA DE LOS ABORTOS ESPONTÁNEOS	19
2.2 LA SOLUCIÓN: UNA VACUNA BIOLÓGICA INNOVADORA	20
2.3 EL MERCADO POTENCIAL	21
2.4 IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL	25
<b>CAPÍTULO 3: EL PRODUCTO</b>	<b>28</b>
3.1 INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO	28
3.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	28
3.3 INTEGRACIÓN EN EL ECOSISTEMA AGROPECUARIO Y VETERINARIO	29
3.4 VENTAJAS COMPETITIVAS Y BENEFICIOS PARA EL SECTOR	30
3.5 PERSPECTIVAS DE FUTURO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	31
<b>CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE MERCADO</b>	<b>32</b>
4.1 EL CONSUMIDOR	32
4.2 LA COMPETENCIA	34
4.3 EL COSTO	39
4.4 TAMAÑO DEL MERCADO	40
4.5 BENEFICIO PARA EL PRODUCTOR	42
<b>CAPÍTULO 5: CONCLUSION</b>	<b>43</b>

<b>BIBLIOGRAFÍA:</b>	<b>46</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>48</b>
<b>INTRODUCCIÓN A LOS ANEXOS</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO 1: FUENTE DE CONSTRUCCIÓN DE DATOS Y SUPUESTOS</b>	<b>48</b>
<b>DATOS DEL MERCADO GANADERO URUGUAYO</b>	<b>48</b>
<b>IMPACTO ECONÓMICO DE LOS ABORTOS ESPONTÁNEOS</b>	<b>49</b>

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que, de una u otra forma, contribuyeron a la realización de esta tesis. En primer lugar, quiero agradecer especialmente a mi esposa Eugenia, por su amor, paciencia y apoyo incondicional durante todo este proceso. Su presencia fue un pilar fundamental que me sostuvo en los momentos de mayor exigencia. A Mili y a Juanfe, por su ternura, alegría y esa capacidad única de recordarme cada día el sentido del porque lo que hago. Ellos son, sin duda, mi mayor fuente de inspiración.

Agradezco también a mi tutor, Augusto Pich Otero, por su acompañamiento cercano, su claridad conceptual y su mirada crítica. Su orientación profesional y académica fue clave para dar forma y solidez a este trabajo.

Mi reconocimiento también a los docentes y coordinadores del programa de maestría de la Universidad Torcuato Di Tella, por brindarme las herramientas necesarias para abordar este desafío con una perspectiva estratégica, rigurosa y orientada a la realidad. El entorno académico y humano de la UTDT fue determinante para el desarrollo de este proyecto.

A mi familia, por su constante respaldo, comprensión y aliento a lo largo de todo este recorrido. Su apoyo fue esencial para mantenerme enfocado y comprometido. Finalmente, agradezco a todas las personas que, desde distintos espacios, colaboraron con generosidad, entusiasmo o simplemente confiaron en esta propuesta. Esta tesis también les pertenece.

## RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis se enfoca en una problemática estructural de alta relevancia para la ganadería de cría: los abortos espontáneos en bovinos y su impacto en la eficiencia productiva, la rentabilidad del sistema y la sostenibilidad de las explotaciones rurales. Este fenómeno, a menudo invisibilizado o naturalizado en el ámbito productivo, constituye una causa significativa de pérdidas económicas, especialmente en establecimientos de pequeña y mediana escala con menor capacidad de absorción de ineficiencias.

La pérdida de gestaciones implica una merma directa en el número de terneros nacidos por año, lo cual reduce de manera sensible la productividad por vientre y compromete la principal fuente de ingreso de numerosos productores. A esto se suman costos indirectos, como el uso innecesario de tratamientos sanitarios, la repetición de servicios, la prolongación de los intervalos entre partos y el descarte anticipado de animales. Todos estos factores contribuyen a una erosión del margen bruto y a una utilización subóptima de los recursos disponibles, afectando tanto los resultados económicos como la viabilidad del sistema.

El impacto de esta problemática no se limita al plano económico. También incide en el bienestar animal, en la gestión reproductiva y en la estabilidad organizacional de los establecimientos. La imprevisibilidad asociada a los abortos limita la capacidad de planificación, incrementa la exposición al riesgo y agudiza las tensiones estructurales del sector ganadero, particularmente en contextos de baja escala o en regiones con limitada asistencia técnica.

Desde una perspectiva sectorial, los abortos espontáneos representan una de las principales causas de ineficiencia oculta dentro de los sistemas de cría. Su abordaje requiere una revisión crítica de las estrategias actuales de manejo, un mejor diagnóstico de las causas subyacentes y la incorporación de herramientas que

permitan mejorar la eficiencia reproductiva sin comprometer la sustentabilidad del sistema.

En este contexto, la tesis propone visibilizar el peso real de esta problemática, cuantificar sus efectos y analizar las oportunidades que emergen a partir de una comprensión más integral del fenómeno. Este análisis constituye el punto de partida para pensar estrategias de mejora que permitan fortalecer la competitividad de la ganadería de cría y avanzar hacia sistemas más eficientes, previsibles y resilientes.

## INTROUCCIÓN

En el corazón de la producción ganadera, la reproducción eficiente de los bovinos constituye un pilar esencial para garantizar la rentabilidad, la sostenibilidad y la competitividad del sector. Sin embargo, los abortos espontáneos representan una de las principales amenazas silenciosas para esta estabilidad. Su impacto no solo se traduce en la pérdida directa de terneros, sino también en una serie de consecuencias económicas, sociales y ambientales que afectan a toda la cadena productiva y comprometen el futuro de las explotaciones.

Desde un enfoque estrictamente económico, la incidencia anual de abortos puede alcanzar entre el 6 % y el 8 % del total de preñeces, generando pérdidas estimadas en más de USD 100 millones por año solo en Uruguay. Esta cifra contempla tanto la pérdida de nacimientos como el lucro cesante asociado al mantenimiento de vacas improproductivas, el uso ineficiente de la tierra, el costo de suplementaciones innecesarias y la aplicación reiterada de tratamientos sanitarios sin diagnósticos certeros. A esto se suma un problema estructural aún más profundo: la subestimación y subregistro del aborto como fenómeno reproductivo, especialmente en sistemas extensivos, donde muchas veces se interpreta como falta de preñez o se asocia a factores de manejo, sin realizarse evaluaciones diagnósticas diferenciales.

Desde el punto de vista productivo, los abortos interrumpen el ciclo de reproducción esperado, generando vacíos productivos que obligan a reiniciar el entore o la inseminación meses después, dilatando los retornos y afectando la planificación general del establecimiento. El resultado es una menor tasa de natalidad, una ineficiencia creciente en el uso de los recursos disponibles, y una presión innecesaria sobre el rodeo y sobre los sistemas de alimentación. Además, muchas de las vacas que abortan —por causas infecciosas o inmunológicas— son luego

descartadas, lo que representa una pérdida genética y económica irrecuperable para el productor.

Las consecuencias también se reflejan en el plano social. En Uruguay existen aproximadamente 44.000 productores ganaderos, muchos de los cuales dependen casi exclusivamente de la cría como fuente principal de ingresos. Las fallas reproductivas implican un golpe directo a su economía familiar, especialmente en contextos de alta dependencia del precio del ternero como principal indicador de éxito productivo. Este impacto se vuelve aún más crítico en pequeños y medianos establecimientos, donde la escala no permite absorber fácilmente las pérdidas. Asimismo, la incertidumbre generada por los abortos prolonga ciclos de endeudamiento, posterga inversiones en mejoras estructurales y alimenta una lógica de subsistencia que limita la profesionalización del sector.

Los factores que originan los abortos son múltiples y a menudo interactúan entre sí: agentes infecciosos como *Toxoplasma gondii* o *Neospora caninum*; deficiencias nutricionales no corregidas a tiempo; condiciones ambientales adversas; estrés térmico o inmunológico; y predisposición genética, entre otros. No obstante, en la mayoría de los casos el abordaje que se realiza es inespecífico y reactivo, lo que deriva en tratamientos costosos, ineficaces y sostenidos en el tiempo, sin solución definitiva. Esta dinámica perpetúa un ciclo de pérdida de eficiencia que puede evitarse mediante intervenciones de base preventiva, con sustento científico y adaptadas a las condiciones reales del campo.

En este contexto, la necesidad de contar con soluciones tecnológicas que actúen de forma preventiva, eficaz y costo-eficiente se vuelve imperiosa. La introducción de una vacuna biológica específica, capaz de modular la respuesta inmunológica de los animales y prevenir los abortos vinculados a causas infecciosas y sistémicas, representa una innovación con alto impacto potencial. No solo permitiría aumentar la tasa de natalidad y estabilizar los ingresos del productor, sino también reducir la

huella ambiental de la producción ganadera, al optimizar el uso de la tierra, disminuir el descarte prematuro de vientres y minimizar la utilización innecesaria de fármacos.

Asimismo, las implicancias indirectas de mitigar el aborto son significativas: mejora del bienestar animal, mejor planificación del ciclo reproductivo, reducción de la rotación involuntaria del rodeo, y fortalecimiento de la imagen país como productor confiable y sustentable de carne y leche de alta calidad. En particular, para Uruguay, país con más de seis millones de vacas en edad reproductiva y un posicionamiento internacional basado en la trazabilidad y la sanidad animal, esta innovación representa una ventaja estratégica frente a competidores de la región.

En definitiva, los abortos espontáneos constituyen una problemática compleja que afecta transversalmente a toda la cadena ganadera. Abordarla con herramientas modernas, de base científica y con impacto comprobable no solo es una oportunidad para mejorar la productividad del sector, sino también una obligación ética y económica para asegurar su viabilidad futura. La solución a este desafío exige una mirada integral que combine conocimiento, tecnología y compromiso con la sostenibilidad de los sistemas agropecuarios.

# **CAPÍTULO 1: LA SOLUCIÓN**

## **1.1 Introducción**

En un entorno altamente competitivo y en constante evolución como el de la producción ganadera, donde la eficiencia operativa y la rentabilidad son determinantes para el éxito, a partir de muchos años de investigación, se crea la vacuna. Esta solución innovadora tiene como misión transformar la salud reproductiva del ganado mediante la implementación de soluciones tecnológicas de última generación. Frente a un problema tan crítico como los abortos espontáneos —una amenaza que compromete la productividad y estabilidad económica de las explotaciones ganaderas—, la vacuna se posiciona para ofrecer una solución única: un tratamiento biológico que promete revolucionar la manera en que se protege el patrimonio genético y productivo del ganado.

La esencia de la empresa que producirá y distribuirá la vacuna se fundamenta en la convicción de que la innovación y el conocimiento científico pueden generar cambios significativos en sectores tradicionales. Con un equipo multidisciplinario de expertos en biotecnología, veterinaria y negocios, la empresa está comprometida en desarrollar y comercializar un producto que no solo incremente la eficiencia productiva, sino que también contribuya al bienestar animal y a la sostenibilidad del sector.

## **1.2 Estructura y Modelo de Negocio**

La estructura organizacional de la empresa se ha diseñado con la flexibilidad y agilidad necesarias para responder a las demandas de un mercado en

transformación. La estrategia operativa se articula en dos fases claramente diferenciadas:

### **Primera Etapa – Integración de Unidades BTB y BTC:**

**Sinergia de Recursos:** En esta fase inicial, las áreas de Business-to-Business (BTB) y Business-to-Consumer (BTC) trabajan de manera conjunta para potenciar el desarrollo del producto y facilitar su entrada al mercado. La colaboración directa entre estas unidades permite aprovechar las fortalezas de cada una: la capacidad de negociación y relaciones comerciales en el caso de BTB, y la cercanía y asesoramiento personalizado a los productores en el caso de BTC.

**Validación del Producto:** La integración de ambas áreas facilitará una retroalimentación inmediata y constante, lo que permitirá ajustar el producto de acuerdo con las necesidades reales del campo, optimizando así la eficacia y aceptación de la vacuna.

### **Segunda Etapa – Especialización y Expansión:**

**División Estratégica:** Una vez alcanzada una masa crítica de clientes y establecida una presencia sólida en el mercado, se procederá a separar las áreas BTB y BTC. Esta división permitirá que cada unidad se especialice y adapte sus estrategias de forma independiente, incrementando la eficiencia en las operaciones y maximizando la penetración de mercado.

**Optimización Comercial:** Con áreas especializadas, se podrán desarrollar campañas de marketing y estrategias de ventas específicas para cada segmento, logrando una mayor personalización en el servicio y potenciando la fidelización de los clientes.

El modelo de negocio se basa en la adaptación local del producto mediante un proceso de “fasonamiento”, que asegura que la vacuna no solo cumpla con altos estándares internacionales, sino que también se ajuste perfectamente a las particularidades del mercado uruguayo. Para garantizar una distribución efectiva, se emplearán dos canales principales:

**Venta Directa:**

Dirigida principalmente a productores y técnicos especializados, la venta directa no solo facilita una comunicación directa y personalizada, sino que también permite una asesoría técnica continua, garantizando el correcto uso y aplicación del producto en cada explotación.

**Distribución a través de Agroveterinarias y Barracas:**

Mediante alianzas estratégicas con distribuidores ya consolidados en el sector, se logrará ampliar el alcance del producto, asegurando una presencia en diversas regiones y optimizando la logística de distribución.

### **1.3 Ventaja Competitiva**

La propuesta de valor de la empresa se centra en la exclusividad y superioridad de su vacuna biológica para la prevención de abortos espontáneos. Entre las principales ventajas competitivas se destacan:

**Diferencial:**

Actualmente, las soluciones en el mercado se centran en la atención de problemas como enfermedades venéreas, deficiencias alimenticias y asistencia reproductiva. Sin embargo, nuestra tecnología es única y no tiene precedentes en la industria.

El diferencial de nuestro producto radica en su innovador mecanismo de acción: la inmunización contra *Toxoplasma gondii*, un parásito que afecta una región específica del cerebro y puede interrumpir la gestación. Al prevenir esta infección, nuestra solución optimiza la tasa de preñez en bovinos, brindando un enfoque

completamente nuevo y más efectivo para mejorar la eficiencia reproductiva del ganado.

### **Innovación Tecnológica:**

La vacuna es el resultado de una extensa investigación y desarrollo que ha permitido identificar los mecanismos subyacentes a los abortos espontáneos y diseñar una solución capaz de contrarrestar múltiples factores de riesgo, desde infecciones hasta deficiencias nutricionales y estrés ambiental.

### **Fácil Integración en Protocolos Veterinarios:**

Diseñada pensando en la operatividad de las explotaciones ganaderas, la vacuna es sencilla de administrar y se integra sin complicaciones en los programas de salud animal ya existentes, lo que favorece su rápida adopción y continuidad en el tratamiento.

### **Respuesta Inmune Robusta y Duradera:**

Al estimular una respuesta inmunológica efectiva y prolongada, la vacuna garantiza una protección sostenida que no solo reduce la incidencia de abortos, sino que también promueve una mayor tasa de natalidad y, por ende, un incremento en la productividad general de las explotaciones.

### **Barreras de Entrada para Competidores:**

La combinación de exclusividad tecnológica, validación científica y adaptación local crea un entorno en el que la competencia se verá limitada, posicionando a la empresa como líder en el sector y estableciendo un estándar elevado para futuras innovaciones.

## 1.4 Valor Incremental para el País

La vacuna es una intervención profiláctica innovadora diseñada para reducir la incidencia de abortos espontáneos en bovinos, un problema que afecta significativamente la eficiencia productiva y la rentabilidad del sector ganadero. Su administración, programada estratégicamente 15 días antes del servicio, modula la respuesta inmunológica del animal, previniendo tanto las causas infecciosas como no infecciosas que contribuyen a la pérdida de gestaciones.

Uruguay cuenta con un stock bovino de aproximadamente **5.943.000** hembras de cría, compuesto por:

- **4,183,000 vacas de cría**
- **1,760,000 vaquillonas**

(INAC, 2024)

Actualmente, la tasa de reproducción efectiva del rodeo nacional es del **57%**, lo que refleja una importante oportunidad de mejora en la eficiencia reproductiva del ganado uruguayo. Con la introducción de la vacuna, se proyecta un incremento de **256,000 terneros nacidos** adicionales anualmente, lo que optimizará la tasa de natalidad y reducirá significativamente las pérdidas gestacionales.

### Impacto Económico Directo

Tomando en cuenta que aproximadamente el **50% de los terneros nacidos son hembras**, y considerando el peso promedio al destete (**170 kg en machos y 160 kg en hembras**), se estima que la producción de carne se incrementará en **56,100 toneladas anuales**.

A precios de mercado actuales, este aumento representaría **104 millones de dólares anuales** en ingresos adicionales para los productores uruguayos, fortaleciendo su rentabilidad y el desarrollo del sector agropecuario.

## **Beneficios Estratégicos para el País**

**Mayor competitividad internacional:** Incremento en la producción de carne y consolidación del Uruguay como referente en eficiencia ganadera y biotecnología.

**Optimización del uso de recursos:** Reducción en la necesidad de aumentar el número de vientres para sostener la producción, permitiendo un mejor aprovechamiento de la tierra y los insumos.

**Desarrollo tecnológico y generación de empleo:** Impulso en la profesionalización del sector, promoviendo nuevas oportunidades en biotecnología, sanidad animal y manejo productivo.

**Sostenibilidad ganadera:** Menor uso de tratamientos terapéuticos innecesarios y mejora en la eficiencia productiva, alineándose con las tendencias globales de producción sustentable.

En definitiva, la adopción de la vacuna no solo resuelve un problema crítico en la producción ganadera, sino que también representa una oportunidad para fortalecer la economía del país y su posicionamiento en los mercados internacionales.

### **1.5 Modelo de Implementación Operativa**

Para evaluar la efectividad de la vacuna y facilitar su adopción a gran escala, se implementará un **modelo de despliegue progresivo**, comenzando con un **estudio piloto** en productores ganaderos intensivos. Este segmento es altamente receptivo a nuevas tecnologías, cuenta con sistemas de manejo más controlados y posee una mayor capacidad de registro de datos, lo que permitirá generar información confiable sobre la eficacia de la vacuna.

## **Fases de Implementación:**

### **1. Fase Piloto (Primer Año):**

- Selección de establecimientos ganaderos intensivos con alto nivel de gestión reproductiva.
- Aplicación de la vacuna en un grupo de control y monitoreo de tasas de preñez y natalidad.
- Evaluación de impacto económico y productivo.
- Generación de datos científicos para respaldo técnico y comercial.

### **2. Expansión a Productores Extensivos (Segundo Año en Adelante):**

- Extensión de la vacuna a sistemas de producción más tradicionales.
- Campañas de concientización y capacitación para veterinarios y productores.
- Alianzas estratégicas con instituciones gubernamentales y asociaciones ganaderas para fomentar la adopción masiva.

### **3. Programa Nacional de Vacunación (Meta a Mediano Plazo):**

- Incorporación de la vacuna dentro del calendario sanitario oficial.
- Disponibilidad en redes de distribución agropecuarias en todo el país.
- Posible subsidio o incentivos fiscales para su adopción masiva.

## **Distribución y Comercialización**

El modelo de negocio contempla una estrategia de distribución escalonada, combinando:

**Redes de distribución veterinaria:** Agroveterinarias y distribuidores con alcance nacional.

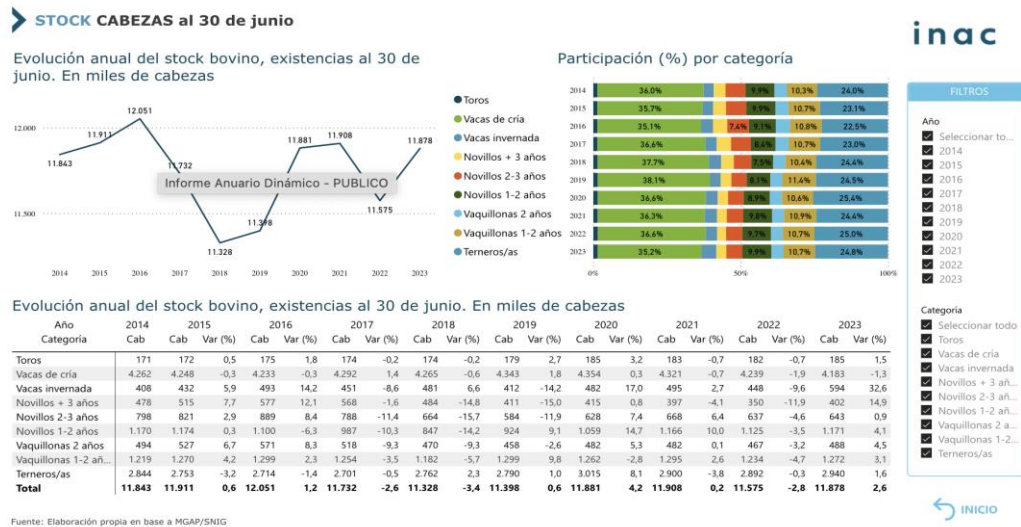
**Venta directa a grandes productores:** A través de acuerdos comerciales con establecimientos de cría intensiva.

**Alianzas con organismos públicos:** Posible integración en planes sanitarios oficiales.

La combinación de un despliegue progresivo, datos científicos sólidos y una estrategia comercial bien estructurada garantizará una adopción eficiente y sostenible de la vacuna, maximizando su impacto en la ganadería uruguaya.

A continuación, se observa el stock de cabezas de ganado en el Uruguay y el precio de los terneros en pie.

**Figura 1. Stock cabezas de ganado en Uruguay**



(INAC, 2024)

Figura 2. Precio de reposición en pie

# Reposición



(ACG, 2024)

## **CAPÍTULO 2: LA OPORTUNIDAD**

### **2.1 El Problema de los Abortos Espontáneos**

Los abortos espontáneos representan uno de los principales desafíos en la producción ganadera moderna. Este fenómeno no solo genera pérdidas económicas significativas al afectar la producción de carne y leche, sino que también compromete la calidad genética y la eficiencia reproductiva del ganado, poniendo en riesgo la sostenibilidad de las explotaciones. Se estima que este problema puede ocasionar pérdidas de hasta un 8% anual, afectando directamente la rentabilidad y la competitividad del sector.

**Las causas de los abortos espontáneos son diversas y suelen atribuirse a los siguientes factores:**

**Factores Infecciosos:** la presencia de agentes patógenos puede provocar respuestas inmunológicas que comprometen la gestación. Debido a la falta de acceso a análisis específicos, la mayoría de los diagnósticos se realizan de manera presuntiva, lo que puede llevar a tratamientos ineficaces y gastos innecesarios.

**Factores Nutricionales:** deficiencias o desequilibrios en la alimentación afectan la salud del animal y su capacidad para sostener un embarazo. En épocas de sequía prolongada, la escasez de forraje suele atribuirse como la causa principal de los abortos, lo que lleva a prescribir suplementaciones con reconstituyentes inyectables y sales minerales sin una evaluación certera del problema.

**Factores Genéticos:** algunas líneas genéticas pueden presentar predisposición a complicaciones reproductivas, reduciendo la tasa de éxito en la reproducción. En estos casos, el animal es descartado del rodeo de cría y destinado al abasto, representando una pérdida para el productor.

Factores Ambientales: el estrés térmico, el manejo inadecuado y otras condiciones adversas pueden afectar la salud reproductiva del ganado. Este problema es común en sistemas de producción intensiva, como los tambos, donde las soluciones suelen implicar inversiones elevadas en infraestructura para el control ambiental.

A pesar de que estos factores se consideran las causas predominantes de los abortos, los diagnósticos erróneos perpetúan el problema y generan costos innecesarios en tratamientos que no abordan el origen real de la pérdida reproductiva. Esta falta de precisión ha impulsado la búsqueda de soluciones innovadoras que no solo mitiguen las pérdidas económicas, sino que también optimicen la eficiencia productiva y reproductiva del ganado.

## **2.2 La Solución: Una Vacuna Biológica Innovadora**

Para abordar esta problemática de manera efectiva, la empresa desarrollará una solución revolucionaria: una vacuna biológica avanzada, diseñada para prevenir los abortos espontáneos al fortalecer el sistema inmunológico del ganado y reducir su vulnerabilidad frente a los factores de riesgo.

### **Las principales características de esta innovación incluyen:**

**Protección Integral y Amplio Espectro de Acción:** A diferencia de las soluciones convencionales, esta vacuna no solo protege contra agentes infecciosos, sino que también ayuda a mitigar los efectos de deficiencias nutricionales y otros factores ambientales, proporcionando un enfoque integral para la prevención de abortos.

**Fácil Administración y Adaptabilidad:** Su formulación permite una aplicación sencilla y compatible con los programas de vacunación existentes, facilitando su adopción sin alterar significativamente las rutinas de manejo del productor.

**Eficacia Probada y Protección Prolongada:** Los estudios preclínicos y de campo han demostrado que la vacuna reduce significativamente la incidencia de abortos y

mejora la tasa de natalidad, asegurando una mayor estabilidad y rentabilidad en la producción ganadera.

Esta innovación representa un cambio de paradigma en el manejo de la salud reproductiva del ganado, ofreciendo a los productores una herramienta eficaz, accesible y científicamente respaldada para enfrentar un problema histórico con una solución moderna y eficiente.

### **2.3 El Mercado Potencial**

Según el informe de la FAO (2023), la población bovina mundial supera los 1.500 millones de cabezas, con América Latina concentrando más del 25 % del rodeo global. Esta cifra confirma el potencial de escalabilidad del producto, especialmente en países como Brasil y Argentina, donde se reportan más de 200 millones y 50 millones de bovinos respectivamente. (FAO, 2023)

A su vez, las tendencias globales en sanidad animal reflejan una creciente demanda de soluciones preventivas que mejoren la eficiencia productiva sin comprometer el bienestar animal. Se proyecta que el mercado mundial de vacunas veterinarias alcanzará los USD 13,4 mil millones para 2030, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 6,9 %. (GRAN VIEW RESEARCH, 2023)

El mercado al que se dirigirá la empresa es amplio y posee un alto potencial de crecimiento, particularmente en un país como Uruguay, reconocido a nivel mundial por su producción ganadera de alta calidad y su compromiso con la innovación en el sector agropecuario. La implementación de soluciones tecnológicas que optimicen la eficiencia productiva y reduzcan pérdidas económicas representa una necesidad creciente, lo que convierte a la vacuna en una propuesta de valor altamente atractiva para los actores del sector.

## **Enfoque Estratégico en Uruguay como Mercado Inicial**

Si bien el proyecto de la empresa presenta un alto potencial de escalabilidad regional e internacional, su desarrollo y validación están centrados exclusivamente en **Uruguay**, tanto por razones científicas como estratégicas. La investigación se ha llevado a cabo en territorio nacional, y el equipo fundador está conformado íntegramente por profesionales uruguayos con profundo conocimiento del sistema productivo local.

Uruguay representa **el banco de pruebas ideal para la región**: su apertura comercial, competitividad técnica y exigente marco sanitario lo convierten en un entorno privilegiado para validar soluciones de alto impacto. Partimos de la premisa de que, **si el modelo es exitoso en Uruguay**, dadas sus condiciones de exigencia técnica y transparencia institucional, **su replicabilidad en otros mercados regionales como Argentina, Brasil o Paraguay será altamente probable**.

Este enfoque local inicial no solo garantiza una adaptación precisa a las condiciones productivas reales, sino que también fortalece la proyección internacional del producto al consolidar un caso de éxito basado en evidencia técnica sólida y resultados medibles.

Segmentación del Mercado: Los abortos espontáneos representan una preocupación constante en la producción ganadera, pero su percepción y diagnóstico varían significativamente entre los diferentes tipos de productores:

Productores Intensivos y Especializados: Estos productores, como los vinculados a sistemas de tambo y cría de alta genética, suelen contar con registros detallados de producción y reproducción, lo que les permite detectar de manera más efectiva las pérdidas ocasionadas por abortos. Para ellos, el impacto de estos eventos es claro, ya que afectan directamente la productividad y la rentabilidad de sus sistemas.

Productores Extensivos Tradicionales: En sistemas de producción más extensivos, donde la supervisión del rodeo no es tan minuciosa, el aborto suele confundirse con otros problemas reproductivos, como la falta de fertilidad o baja preñez. En estos

casos, los animales que no logran preñarse se reintroducen en el siguiente período reproductivo, lo que genera pérdidas económicas en términos de alimentación, manejo y tiempo de producción sin obtener retorno.

La vacuna de ofrece un enfoque innovador que permite a ambos tipos de productores mitigar pérdidas reproductivas, optimizar la eficiencia del rodeo y mejorar la rentabilidad de sus explotaciones. La facilidad de administración y la eficacia comprobada del producto constituyen un valor agregado que incentiva su adopción inmediata.

**Mercado Internacional:** Uruguay es un país referente a nivel mundial en la producción de carne y lácteos, no solo por la calidad de sus productos, sino también por su enfoque sustentable y su sello verde, que lo posiciona como un proveedor confiable en los mercados internacionales más exigentes. En este contexto, la implementación de una vacuna que reduzca significativamente las pérdidas reproductivas refuerza la competitividad del sector y fortalece su reputación en términos de innovación y bienestar animal.

A medida que se consolide la presencia de la vacuna en el mercado local, la eficacia demostrada del tratamiento facilitará su expansión hacia otros países con sectores ganaderos de gran escala. La demanda global de productos cárnicos y lácteos sigue en aumento, y con ella crece también la necesidad de soluciones biotecnológicas que mejoren la eficiencia productiva y reduzcan el impacto ambiental de la actividad ganadera.

El mercado internacional ofrece oportunidades significativas en regiones con alta concentración de producción ganadera, tales como:

América Latina: Países como Argentina, Brasil y Paraguay, que poseen importantes sectores ganaderos y comparten condiciones productivas similares a las de Uruguay, representan mercados estratégicos para la expansión de la empresa.

América del Norte: En Estados Unidos y Canadá, donde la ganadería cuenta con altos estándares sanitarios y busca constantemente mejorar la eficiencia reproductiva, la introducción de una vacuna innovadora podría ser altamente valorada.

Europa y Asia: Mercados que priorizan la calidad, la trazabilidad y el bienestar animal, donde la implementación de tecnologías avanzadas en salud reproductiva se alinea con sus estrictos estándares de producción.

### **Estrategia de Distribución y Crecimiento:**

El modelo de negocio de la empresa está diseñado para asegurar que la vacuna llegue de manera eficiente a todos los puntos críticos de consumo. Para ello, se plantea una estrategia de comercialización basada en:

Alianzas estratégicas con distribuidores y redes de agroveterinarias: lo que permitirá una cobertura amplia y una logística optimizada para el abastecimiento de los productores.

Colaboraciones con técnicos y veterinarios especializados: para promover la educación y concienciación sobre la importancia del diagnóstico certero y la prevención de los abortos espontáneos mediante la vacunación.

Programas de adopción temprana y pruebas piloto: en establecimientos de referencia para demostrar la efectividad del producto y generar confianza en el mercado.

Expansión progresiva a mercados internacionales: aprovechando la reputación ganadera de Uruguay como un sello de calidad que facilite la penetración en mercados de alto valor.

La combinación de estas estrategias asegurará una adopción rápida y sostenible de la vacuna, posicionando a la vacuna como un actor clave en la transformación de la salud reproductiva del ganado y en la optimización de la rentabilidad del sector ganadero a nivel global.

## **2.4 Impacto Socioeconómico y Ambiental**

La introducción de la vacuna trasciende el ámbito comercial y tiene importantes implicaciones a nivel social, económico y ambiental. Al abordar un problema históricamente subdiagnosticado, esta solución permite transformar la rentabilidad del sector ganadero y contribuir a una producción más eficiente y sostenible.

### **Impacto Socioeconómico:**

**Incremento de la Rentabilidad:** La reducción significativa de los abortos espontáneos permite una mayor continuidad en la producción, asegurando que un mayor número de crías llegue a término y aumentando la eficiencia reproductiva del ganado. Esto se traduce en mayores ingresos para los productores y en una mejora de la viabilidad económica de las explotaciones. Actualmente, los abortos en los primeros meses de gestación se contabilizan como "ganado fallado", lo que obliga a reiniciar el proceso de entore o inseminación en el siguiente periodo. Este retraso genera pérdidas asociadas al tiempo improductivo, el costo del alimento y el manejo del animal sin obtener beneficios inmediatos. Con la implementación de la vacuna, estas pérdidas pueden reducirse drásticamente, optimizando el uso de los recursos y mejorando la planificación productiva.

**Desarrollo del Sector Agropecuario:** Al estabilizar la producción y reducir las pérdidas, la vacuna fomenta la competitividad y la modernización del sector, creando un ambiente propicio para la innovación y la inversión en nuevas tecnologías. Este producto se integra en la evolución tecnológica contemporánea del sector, donde las técnicas reproductivas avanzadas han ido desplazando los métodos tradicionales de entore. En este contexto, herramientas como la inseminación artificial, la sincronización del celo y la fertilización in vitro dependen en gran medida de la reducción de factores de riesgo reproductivo, lo que refuerza la importancia de la vacuna como una solución clave para la optimización del rendimiento ganadero.

Generación de Empleo y Conocimiento: La comercialización y el soporte técnico asociados a la vacuna impulsan la formación de profesionales especializados en biotecnología y salud animal, promoviendo la transferencia de conocimientos y la generación de nuevos empleos de calidad. La especialización en reproducción asistida, diagnóstico preventivo y biotecnología veterinaria se verá fortalecida con la implementación de esta vacuna, impulsando el desarrollo de capacidades técnicas en el sector y mejorando la calidad de la asistencia reproductiva en la ganadería.

### **Impacto Ambiental:**

Reducción en el uso de medicamentos complementarios: al disminuir la incidencia de abortos espontáneos, se reduce la necesidad de intervenciones terapéuticas adicionales, lo que conlleva un menor uso de antibióticos, hormonas y otros medicamentos que pueden generar residuos en el ambiente y afectar la salud animal a largo plazo. Diagnósticos erróneos, como la atribución de pérdidas gestacionales a infecciones de transmisión venérea, han llevado históricamente a la administración innecesaria de tratamientos que no solucionan el problema real. La vacuna evita este sobretratamiento, mejorando el bienestar animal y reduciendo los costos asociados a la compra y aplicación de medicamentos que no aportan soluciones efectivas.

Sostenibilidad en la producción ganadera: una mayor eficiencia reproductiva contribuye a una utilización más racional y equilibrada de los recursos naturales, promoviendo prácticas agropecuarias más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Dado que el suelo es un recurso finito y la competencia con la agricultura intensiva sigue en aumento, la optimización del rendimiento ganadero es clave para garantizar la sostenibilidad del sector. La implementación de la vacuna permite maximizar la producción sin necesidad de expandir la superficie de pastoreo, reduciendo la presión sobre el ecosistema y asegurando una explotación más eficiente de los recursos disponibles.

En definitiva, la adopción de la vacuna no solo representa una solución sanitaria y económica para los productores, sino que también encarna un compromiso con el desarrollo sostenible y la responsabilidad social. La capacidad de prevenir abortos espontáneos de manera efectiva fortalece la rentabilidad del sector ganadero, disminuye la huella ecológica de la producción y fomenta un sistema agropecuario más competitivo y alineado con las demandas del mercado global.

## **CAPÍTULO 3: EL PRODUCTO**

### **3.1 Introducción y Contexto**

En un país donde la ganadería no solo constituye un pilar económico, sino también un símbolo de calidad y sostenibilidad, el desarrollo de soluciones innovadoras en salud animal se vuelve imprescindible. Uruguay se destaca a nivel mundial por su sistema de producción extensivo y el manejo responsable de pasturas naturales, lo que garantiza una carne vacuna de alta calidad. Sin embargo, desafíos históricos como la incidencia de abortos espontáneos representan una amenaza para la rentabilidad y continuidad de las explotaciones. Es en este contexto que surge el producto: una vacuna biológica innovadora diseñada para prevenir los abortos espontáneos en el ganado, mejorando la salud reproductiva y fortaleciendo la competitividad del sector.

### **3.2 Descripción del Producto e Innovación Tecnológica**

Diversos estudios científicos han confirmado la relación entre infecciones por *Toxoplasma gondii* y abortos espontáneos en rumiantes. Investigaciones recientes destacan que este parásito representa una causa relevante de reabsorciones embrionarias y pérdidas fetales, especialmente en zonas con clima templado y presencia de felinos en los establecimientos.

La inclusión de esta evidencia en la estrategia comercial de la empresa respalda la necesidad de una inmunización específica y preventiva como herramienta clave para reducir pérdidas reproductivas en los rodeos. (Dubey, 2020)

La vacuna desarrollada por la empresa es el resultado de una intensa labor de investigación y desarrollo orientada a combatir uno de los problemas más críticos de la industria ganadera. Sus características distintivas incluyen:

**Amplio Espectro de Acción:** La fórmula está diseñada para actuar contra múltiples factores que pueden desencadenar abortos espontáneos, abarcando agentes infecciosos, deficiencias nutricionales y estrés ambiental. Esto se traduce en una protección integral que resguarda la salud reproductiva del ganado.

**Fácil Administración:** Pensada para integrarse sin complicaciones en los protocolos de manejo existentes en las explotaciones, la vacuna permite una aplicación sencilla, minimizando la necesidad de intervenciones adicionales y reduciendo costos operativos.

**Respuesta Inmune Robusta y Duradera:** Gracias a su composición y mecanismo de acción, la vacuna estimula una respuesta inmunológica eficaz y prolongada, lo que se traduce en una reducción sostenida de la incidencia de abortos y, en consecuencia, en una mejora significativa en la tasa de natalidad.

Esta innovación representa un cambio de paradigma en el manejo de la salud reproductiva, ya que ofrece una herramienta preventiva con altos estándares de eficacia y seguridad, respaldada por rigurosos estudios científicos.

### **3.3 Integración en el Ecosistema Agropecuario y Veterinario**

El producto se inserta de manera natural en un ecosistema agropecuario robusto y diversificado, donde confluyen múltiples actores y procesos interrelacionados:

**Industria Ganadera y Sustentabilidad:** La ganadería uruguaya se distingue por su producción extensiva en pasturas naturales, lo que garantiza un producto cárnico de calidad y respetuoso con el medio ambiente. La vacuna complementa este modelo, ayudando a mitigar pérdidas productivas y asegurando una continuidad en la producción que se traduce en una mayor estabilidad económica para los productores.

**Red de Distribución y Logística:** Uruguay cuenta con una infraestructura logística sólida (puertos estratégicos, transporte eficiente y almacenamiento adecuado) que facilita la exportación de productos agropecuarios. Esta red permite que la vacuna,

a través de alianzas con agroveterinarias y distribuidores locales, llegue de manera oportuna y efectiva a todos los rincones del país y, en el futuro, a mercados internacionales.

Industria Veterinaria e Innovación Local: Los laboratorios y fabricantes nacionales juegan un papel fundamental en la sanidad animal, desarrollando productos adaptados a las necesidades locales. En este sentido, la vacuna se alinea con la tendencia de innovación y desarrollo (I+D) que caracteriza al sector veterinario en Uruguay, ofreciendo una solución de alta tecnología que cumple con las normativas internacionales y responde a las exigencias de un mercado cada vez más orientado a la sostenibilidad y el bienestar animal.

### **3.4 Ventajas Competitivas y Beneficios para el Sector**

La implementación de la vacuna biológica trae consigo múltiples beneficios que potencian tanto la productividad de las explotaciones ganaderas como el posicionamiento competitivo del sector:

Mejora en la Rentabilidad: Al prevenir los abortos espontáneos, se reduce significativamente la pérdida de inversión en cada ciclo productivo. Esto se traduce en un aumento en la tasa de natalidad, una mejora en la calidad del ganado y, en última instancia, en mayores ingresos para los productores.

Impacto Socioeconómico y Ambiental: La mayor estabilidad en la producción ganadera impulsa el desarrollo regional, genera empleo directo e indirecto y fomenta la inversión en tecnologías sostenibles. Además, al disminuir la necesidad de tratamientos adicionales, se reduce el uso de insumos y medicamentos, lo que contribuye a minimizar el impacto ambiental asociado a la producción agropecuaria.

Posicionamiento en Mercados Internacionales: La reputación de Uruguay en términos de calidad y sanidad animal, junto con el respaldo científico y tecnológico de la vacuna, abren oportunidades para la exportación a mercados exigentes. Esto no solo diversifica las fuentes de ingresos, sino que también consolida a Uruguay como referente en innovación agropecuaria.

### **3.5 Perspectivas de Futuro y Desarrollo Tecnológico**

El lanzamiento y adopción de la vacuna de marcará el inicio de una transformación en la forma en que se aborda la salud reproductiva del ganado. De cara al futuro, se vislumbran diversas oportunidades:

**Expansión y Adaptación:** Con el fortalecimiento de la presencia en el mercado local, se proyecta la expansión hacia otros mercados regionales e internacionales, adaptando la formulación a las particularidades de cada entorno productivo.

**Desarrollo Continuo de I+D:** La inversión en investigación y desarrollo permitirá perfeccionar la vacuna, explorar nuevos mecanismos de acción y diversificar el portafolio de productos enfocados en la prevención y el tratamiento de patologías reproductivas.

**Alianzas Estratégicas y Colaboraciones Internacionales:** La integración de la vacuna en el ecosistema global de la salud animal se potenciará a través de colaboraciones con entidades internacionales, lo que facilitará el acceso a tecnologías avanzadas y ampliará el alcance de la innovación uruguaya.

## **CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE MERCADO**

### **4.1 El Consumidor**

#### **Los Profesionales**

Los profesionales, ya sean trabajadores independientes, prestadores de servicio o parte de la nómina de empresas, desempeñan un papel fundamental en la adopción de nuevas tecnologías en el sector agropecuario. Son los primeros en acceder a información relevante, identificando tendencias y avances en el sector a través de diversos medios. Además, cumplen un rol de comunicadores hacia los productores, facilitando la aplicación de nuevas metodologías y supervisando su implementación.

En Uruguay, existen diversas asociaciones y grupos que permiten a los productores organizarse y compartir información y experiencias. Un ejemplo destacado es el grupo CREA, que facilita el acceso al asesoramiento de profesionales reconocidos, incluso para pequeños productores que de manera individual no podrían acceder a dichos conocimientos. A diferencia de otros sectores productivos, la producción agropecuaria presenta características que se asemejan a un mercado perfecto, ya que no existen restricciones significativas para compartir información clave que pueda representar una ventaja diferencial. (El país, 2022)

En Uruguay, se gradúan anualmente alrededor de 9.000 profesionales universitarios. Dentro del sector agropecuario, hay aproximadamente 6.400 ingenieros agrónomos y alrededor de 4.500 veterinarios en ejercicio, sin contar otros profesionales vinculados a las ciencias agrarias. Debido a esto, resulta crucial para nuestro negocio alcanzar a estos profesionales, quienes pueden actuar como influenciadores clave en la adopción de nuestro producto.

#### **Producción Intensiva**

La producción ganadera intensiva representa en gran medida a los adoptadores tempranos de nuevas tecnologías. La necesidad de una evolución constante para

optimizar la rentabilidad y la posibilidad de medir con precisión el impacto de cada acción implementada convierten a este segmento en un mercado prioritario para la adopción de innovaciones tecnológicas en la ganadería.

**Cabañas:** Las cabañas son actores clave en la introducción de nuevas tecnologías, ya que su actividad principal es la selección de características genéticas deseables. Esto requiere un estricto control sobre todas las variables productivas y la evaluación del impacto de cada tecnología aplicada. Dado que las cabañas son referencias productivas para el resto de los productores, su adopción de nuevas tecnologías influye significativamente en el sector.

**Tambos:** Los tambos se encuentran en la vanguardia de la adopción tecnológica debido a la naturaleza de su actividad, que permite medir los resultados a corto plazo. El control de los procesos productivos en los tambos es altamente intensivo, lo que facilita la implementación y evaluación de nuevas tecnologías. En Uruguay, los productores lecheros están organizados en cooperativas que facilitan el intercambio de información, lo que acelera la adopción de innovaciones dentro del sector.

**Confinamiento:** Este segmento también forma parte del mercado de adopción temprana de nuevas tecnologías. La estricta evaluación del impacto de cada acción en la rentabilidad hace que estos productores no solo sean proclives a incorporar innovaciones, sino que además generen datos altamente confiables sobre su efectividad. En Uruguay, el confinamiento se enfoca principalmente en la etapa de engorde, mientras que la reproducción en confinamiento representa una porción muy reducida del mercado.

## **Producción Extensiva**

En Uruguay existen aproximadamente 44.000 productores agropecuarios de los cuales la mayoría se dedica a la producción extensiva. La producción ganadera en Uruguay tiene un fuerte componente cultural y tradicionalista; sin embargo, la creciente necesidad de aumentar la rentabilidad de tierras de alto valor ha

impulsado la adopción de tecnologías productivas. Aquellos productores que no modernizan sus métodos de manejo y sanidad terminan en desventaja, viéndose obligados a arrendar sus tierras o venderlas.

La no adopción de tecnologías en el manejo productivo y veterinario genera un desbalance económico que dificulta la sostenibilidad del negocio. Por ejemplo, un productor que engorda novillos a campo natural obtiene aproximadamente U\$S 100 por res al año, mientras que el alquiler promedio por hectárea es de U\$S 110. De manera similar, en un rodeo extensivo, es necesario incorporar un toro cada 25 vacas, logrando un resultado de solo 0,5 terneros por vaca entorada. Esta falta de eficiencia ha generado una creciente demanda de tecnologías que permitan mejorar la rentabilidad y asegurar la continuidad del negocio agropecuario.

La adopción de tecnologías no solo es una decisión económica, sino también una forma de garantizar la sostenibilidad de un estilo de vida. En este contexto, el sector ganadero extensivo presenta un potencial significativo para la incorporación de innovaciones tecnológicas que permitan mejorar la productividad y competitividad de los productores. (GUB UY, 2024)

## **4.2 La Competencia**

Uno de los principales factores que impactan en la productividad ganadera es la alimentación, ya que influye directamente en la eficiencia reproductiva y productiva del rodeo. La nutrición inadecuada es una de las primeras causas que se analizan cuando surgen problemas reproductivos, por lo que su optimización es un punto clave dentro de la competencia en el sector. En condiciones normales, es el primer factor abordado por el productor, muchas veces sin realizar un análisis profundo, simplemente por ser la herramienta más conocida y fácil de utilizar para mejorar la productividad. Sin embargo, esta estrategia implica una inversión que en muchos casos no genera un retorno real a través del aumento en la cantidad de terneros nacidos.

Dado que Uruguay es un país con una estacionalidad climática variable, el manejo del volumen de alimentación disponible tiene un impacto relevante en los costos de producción. Durante los períodos de escasez de forraje, los productores deben recurrir a estrategias suplementarias que elevan significativamente sus costos operativos, sin garantizar un impacto positivo directo en la eficiencia reproductiva del rodeo.

## **Ración**

La ración actúa como un complemento alimenticio clave en momentos de escasez de pasturas, permitiendo mantener la condición corporal de los animales y favoreciendo su desempeño reproductivo. Sin embargo, su costo puede ser elevado, lo que representa una barrera para su implementación generalizada. Además, la demanda de ración se incrementa en escenarios de escasez generalizada de pasturas, lo que provoca aumentos exponenciales en su precio, generando una mayor carga financiera para los productores.

No solo debe considerarse el costo directo de la ración, sino también el costo indirecto asociado a su suministro. La distribución y administración de la ración requieren mano de obra adicional, infraestructura adecuada y un manejo eficiente para evitar desperdicios, lo que incrementa aún más el gasto total. A pesar de estos costos, la ración no garantiza una mejora significativa en la tasa de preñez del rodeo, sino que actúa más bien como un recurso de mantenimiento en momentos de crisis alimentaria.

## **Pasturas**

La inversión en pasturas de calidad es una estrategia clave para garantizar la estabilidad nutricional del rodeo. No obstante, el costo de establecimiento y mantenimiento de una pradera es elevado, especialmente cuando no se tiene garantizada la eficiencia reproductiva del ganado. Mantener vacas que podrían no

preñarse genera costos innecesarios, impactando negativamente en la rentabilidad del negocio.

Además, la planificación de la inversión en pasturas requiere previsibilidad y gestión a largo plazo. La siembra de una pradera debe realizarse meses antes de su necesidad real, lo que implica una inversión anticipada en insumos, mano de obra y manejo. Durante este período, el productor enfrenta costos sin obtener retornos inmediatos, y la eficiencia de la inversión depende de condiciones climáticas que no siempre son predecibles.

Si bien las pasturas garantizan la estabilidad nutricional del rodeo, no representan una solución directa para aumentar la tasa de nacimientos. En muchos casos, los productores invierten en praderas sin contar con un plan integral de gestión reproductiva, lo que puede llevar a resultados subóptimos y una rentabilidad limitada.

### **Complementos Alimenticios**

El uso de sales minerales y complementos inyectables es una práctica extendida en el sector ganadero, con el objetivo de suplir deficiencias nutricionales y mejorar la eficiencia reproductiva. Sin embargo, en la mayoría de los casos, estos suplementos se administran sin un diagnóstico preciso de su necesidad real, lo que puede derivar en costos adicionales sin garantizar un beneficio tangible en la productividad del rodeo.

La administración de estos productos responde muchas veces a una inercia cultural dentro del sector, más que a una estrategia basada en evidencia. Su costo relativamente bajo facilita su implementación sin un análisis detallado de su impacto, lo que genera un gasto recurrente que podría no estar justificado. En muchos casos, los productores suministran complementos de manera rutinaria sin evaluar su efectividad, lo que implica un aumento en los costos operativos sin una garantía real de mejora en la tasa de preñez o en la salud general del rodeo.

Para optimizar el uso de estos recursos, sería fundamental una estrategia basada en el monitoreo de deficiencias nutricionales específicas, permitiendo una administración más eficiente y dirigida de los complementos alimenticios. Esto podría contribuir a reducir costos innecesarios y mejorar la rentabilidad del negocio ganadero a largo plazo.

### **Enfermedades y su impacto**

Las enfermedades reproductivas afectan significativamente la productividad ganadera, reduciendo las tasas de preñez y aumentando las pérdidas económicas. Estas patologías pueden provocar abortos, infertilidad y disminución en la eficiencia del rodeo, lo que impacta directamente en la rentabilidad de los productores. Algunas de las más comunes en Uruguay incluyen:

**Brucelosis:** Enfermedad bacteriana que causa abortos en el último tercio de la gestación. Su prevención se realiza mediante vacunación obligatoria y controles sanitarios estrictos. Además, es una zoonosis, lo que significa que puede afectar a los humanos, aumentando la importancia de su erradicación.

**Leptospirosis:** Puede provocar abortos, mortalidad embrionaria y reducción en la fertilidad. Se controla con vacunas y medidas de manejo sanitario, como el control de roedores y drenaje de áreas húmedas.

**Diarrea Viral Bovina (DVB) y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR):** Ambas enfermedades virales impactan negativamente la fertilidad, provocando abortos y debilidad en los terneros recién nacidos. Se previenen con planes de vacunación adecuados, siendo fundamentales en cualquier programa sanitario reproductivo.

Estas enfermedades han sido ampliamente tratadas en el sector ganadero. La difusión de la importancia del control sanitario ha permitido reducir su impacto, pero también ha llevado a una aplicación indiscriminada de tratamientos sin un diagnóstico preciso. En muchos casos, los productores administran vacunas y tratamientos sin la necesidad real, basándose en presunciones erróneas y sin

consulta veterinaria, lo que incrementa costos sin una mejora efectiva en la productividad.

Laboratorios como Virbac, Zoetis, Biogénesis Bagó y MSD, entre otros, ofrecen vacunas para la prevención de estas enfermedades en Uruguay. El acceso a estas vacunas es sencillo, ya que pueden adquirirse en veterinarias y almacenes rurales en todo el país, facilitando su implementación en los planes sanitarios.

### **Asistencia a la reproducción**

La asistencia a la reproducción demanda una inversión alta en comparación con los estándares de inversión del sector agropecuario en Uruguay. A su vez, enfrenta una barrera de escala significativa, donde el pequeño productor muchas veces no puede acceder a estas técnicas debido a los costos elevados por unidad productiva. Entre las herramientas utilizadas en la reproducción asistida, se destacan:

**Vacunas hormonales:** Se utilizan para sincronizar los celos de las vacas, mejorando la eficiencia reproductiva y aumentando las tasas de preñez. Sin embargo, su costo es elevado y su aplicación requiere una mayor inversión en mano de obra y manejo del rodeo.

**Técnicas de inseminación:** Los protocolos reproductivos incluyen inyecciones de prostaglandinas y gonadotrofinas para sincronizar la ovulación y optimizar la inseminación artificial. Este proceso implica no solo la compra de semen de calidad, sino también su almacenamiento adecuado en nitrógeno líquido, lo que representa un desafío logístico y económico para el productor.

**Tecnología:** La reproducción asistida requiere inversiones en equipos de inseminación, monitoreo de celos y almacenamiento de semen. Estas tecnologías tienen un peso financiero considerable para los pequeños productores, lo que limita su adopción generalizada en explotaciones de menor escala.

**Mano de obra:** La implementación de estos procedimientos demanda personal capacitado, lo que implica costos adicionales en contratación de servicios

veterinarios y técnicos especializados. Además, el productor debe adquirir conocimientos básicos sobre la evaluación de costos y beneficios de estas tecnologías, para asegurar la rentabilidad de su implementación.

Si bien la asistencia a la reproducción ofrece ventajas competitivas en términos de eficiencia y rentabilidad a mediano plazo, su adopción sigue siendo un desafío para gran parte de los productores debido a los costos asociados y la falta de infraestructura adecuada en muchas explotaciones ganaderas.

### **4.3 El Costo**

El costo para el productor de que una vaca no produzca una cría no solo se limita a la pérdida del ternero y su potencial beneficio económico, sino también a los costos de mantenimiento de ese animal durante todo el período en el que no se reprodujo. Este impacto financiero se desglosa en distintos factores:

**Mano de obra:** Si bien el costo de la mano de obra aumenta significativamente en el período pre y posparto debido a la atención que requieren la vaca y su cría, el productor debe igualmente asumir el costo del manejo del animal que no quedó preñado. Esto incluye el tiempo dedicado a su control, la infraestructura necesaria para su manutención en el establecimiento y los gastos indirectos asociados a su cuidado.

**Gastos veterinarios y sanitarios:** Una vaca que no quedó preñada sigue su ciclo reproductivo normal, lo que implica que el productor debe continuar invirtiendo en tratamientos sanitarios, vacunaciones y controles veterinarios, aun cuando el animal no está generando retorno productivo. Esto puede representar un costo significativo si no se toman medidas para mejorar la eficiencia reproductiva del rodeo.

**Uso de la tierra y renta:** A pesar de que la demanda nutricional de una vaca aumenta en las etapas avanzadas de gestación y en la lactancia, una vaca que falló en su reproducción sigue ocupando un espacio dentro del establecimiento. Si se asigna un promedio de una hectárea por vaca, este animal continúa representando un

costo de oportunidad en términos de renta de la tierra, equivalente al valor de alquiler de esa hectárea. Esto reduce la eficiencia de uso de los recursos productivos del predio.

Impacto financiero: Desde una perspectiva económica, una vaca que no se preñó sigue representando un capital inmovilizado. Para evaluar correctamente su costo de mantenimiento, se debe incluir el lucro cesante asociado al valor del animal. En otras palabras, el productor podría haber vendido esa vaca y reinvertido ese capital en otra actividad más rentable en lugar de sostener un animal improductivo dentro del rodeo.

El impacto acumulado de estos factores demuestra que la falla reproductiva de una vaca no solo afecta la producción inmediata, sino que también genera una serie de costos ocultos que afectan la rentabilidad general del negocio ganadero. Por esta razón, implementar estrategias para mejorar la eficiencia reproductiva es clave para reducir estos costos y maximizar la rentabilidad del sistema productivo.

#### **4.4 Tamaño del Mercado**

El mercado ganadero uruguayo presenta un gran potencial para la adopción de nuestro tratamiento, dada la estructura productiva del país y la cantidad de ganado en condiciones de recibirlo. Según datos del Instituto Nacional de Carnes (INAC), la población bovina en Uruguay se compone de:

Vacas de cría: 4,183 millones

Vaquillonas: 1,76 millones (0,488 millones en recría y 1,272 millones próximas al entore)

Terneras: 1,47 millones

Esto nos da un total cercano a 6 millones de vacas en condiciones de recibir nuestro tratamiento, lo que representa una oportunidad de mercado considerable.

## **Segmentación del Mercado**

El mercado uruguayo cuenta con aproximadamente 44.000 productores rurales, los cuales pueden dividirse en diferentes segmentos según su escala y método de producción:

**Pequeños productores:** Suelen operar con menor tecnología y menor adopción de innovaciones, pero representan un volumen significativo en cantidad de productores.

**Medianos productores:** Poseen un nivel de tecnificación intermedio y buscan optimizar su rentabilidad mediante mejoras en la eficiencia productiva.

**Grandes productores:** Tienen mayor capacidad de inversión y una tendencia más fuerte a adoptar tecnologías que aumenten la productividad y rentabilidad.

**Producción intensiva:** Comprende sistemas de producción como tambos, cabañas y confinamientos, donde la adopción de tecnología es clave para la eficiencia.

**Producción extensiva:** Representa la mayor parte del rodeo nacional y enfrenta desafíos en la adopción de nuevas tecnologías, pero la necesidad de mejorar la rentabilidad impulsa su interés en soluciones efectivas.

## **Aplicación del Tratamiento**

Nuestro tratamiento consta de dos dosis suministradas en el período pre-entore de la vaca, logrando mantener la misma protegida durante un año completo. Luego de este tratamiento se debe reforzar la inmunidad con una dosis pre-entore. Esto representa una oportunidad de negocio recurrente, ya que los productores necesitarán renovar el tratamiento de forma anual para garantizar la eficiencia reproductiva de su rodeo.

Dado el tamaño del mercado y la necesidad creciente de mejorar la productividad ganadera, nuestro producto tiene un amplio potencial de adopción, tanto en sistemas productivos intensivos como extensivos.

#### 4.5 Beneficio para el Productor

Para estimar el impacto económico directo de la vacuna en un productor típico, se tomará como referencia un establecimiento ganadero con 100 vacas de cría. Actualmente, la tasa promedio de aparición en Uruguay ronda el 57 %, lo que implica que solo 57 terneros llegan al destete por cada 100 vacas entoradas. Con la implementación de la vacuna, se proyecta un incremento de al menos 7 puntos porcentuales, alcanzando una tasa de aparición estimada del 64 %, es decir, 64 terneros nacidos.

Este incremento de 7 terneros adicionales por año representa una mejora significativa en la productividad. Considerando un peso promedio al destete de 165 kg y un valor estimado de mercado de USD 2,5 por kg vivo, cada ternero representa aproximadamente USD 412,5. Por lo tanto, el ingreso adicional por los 7 terneros extra sería de aproximadamente USD 2.887,5 anuales.

En cuanto al costo del tratamiento, se estima que cada vaca requiere 2,35 dosis por año, a un valor de USD 1,61 por dosis, lo que representa un costo anual de USD 3,78 por vaca. Para un rodeo de 100 vacas, la inversión anual en vacunación asciende a USD 378. Así, el beneficio neto anual estimado sería:

Ingreso adicional: USD 2.887,5

Costo de vacunación: USD 378

Beneficio neto estimado: USD 2.509,5 por año

Este análisis evidencia que la adopción de la vacuna representa una inversión de bajo costo con un retorno económico muy elevado, incrementando la productividad del rodeo, reduciendo pérdidas reproductivas y fortaleciendo la rentabilidad del sistema ganadero.

## **CAPÍTULO 5: CONCLUSION**

La presente tesis se propuso abordar una problemática estructural que afecta de manera significativa a la ganadería de cría: los abortos espontáneos en bovinos. A través del análisis de sus causas, consecuencias y posibles estrategias de mitigación, se buscó no solo dimensionar la magnitud del problema, sino también explorar soluciones tecnológicas concretas que contribuyan a revertir su impacto negativo sobre la productividad, la rentabilidad y la sustentabilidad de los sistemas ganaderos.

A lo largo del trabajo, se demostró que la pérdida de gestaciones constituye una fuente sistemática de ineficiencia productiva, con efectos directos sobre la economía de los establecimientos y sobre la estabilidad de las unidades productivas, especialmente en contextos de pequeña y mediana escala. Esta situación, frecuentemente naturalizada o invisibilizada en la rutina rural, representa en realidad una limitante crítica para el desarrollo competitivo del sector.

En este marco, el desarrollo de una vacuna preventiva contra los abortos espontáneos se presenta como una solución innovadora, de alto valor agregado y con múltiples impactos positivos. Desde una perspectiva técnica, su aplicación permite mejorar significativamente los índices reproductivos, aumentando la cantidad de terneros nacidos por vientre y por año. Este efecto tiene un correlato directo en el volumen de producción, en la eficiencia del uso de recursos y en la rentabilidad por unidad de superficie, sin necesidad de expandir la base productiva ni de incrementar la carga animal.

El beneficio económico es claro: al reducirse la necesidad de repetir servicios, disminuir la incidencia de tratamientos sanitarios costosos, y evitar el descarte prematuro de vientres, se optimizan los costos operativos y se preserva el capital productivo del establecimiento. Además, esta mejora en la eficiencia se logra con

una intervención sencilla, de bajo impacto y fácilmente integrable a los esquemas sanitarios ya existentes, lo que favorece su adopción a gran escala.

Más allá de los beneficios productivos, la vacuna también incide positivamente en dimensiones clave como el bienestar animal, la planificación reproductiva y la gestión sanitaria preventiva. La disminución de episodios de pérdida gestacional traumática y de intervenciones médicas agresivas contribuye a una mayor estabilidad biológica del rodeo y facilita una organización más ordenada y predecible de los ciclos de producción. Esta mayor previsibilidad permite una gestión financiera más sólida, reduce la exposición al riesgo y mejora la calidad de vida del productor y su entorno.

Por otra parte, la innovación desarrollada tiene implicancias relevantes a nivel sectorial y país. En un contexto internacional cada vez más exigente en términos de trazabilidad, bienestar animal, inocuidad alimentaria y sustentabilidad ambiental, contar con soluciones biotecnológicas de origen nacional que permitan mejorar la eficiencia productiva sin apelar al uso de antibióticos o sustancias hormonales representa una ventaja competitiva significativa. La vacuna se alinea con los estándares de producción responsable y de bajo impacto ambiental, contribuyendo a consolidar la imagen de Uruguay como proveedor confiable y tecnológicamente avanzado de alimentos de origen animal.

Desde el punto de vista social, la disponibilidad de esta herramienta puede contribuir a fortalecer la base productiva del medio rural, especialmente en aquellos establecimientos familiares donde la ganadería cumple un rol no solo económico, sino también cultural y territorial. Al aumentar la productividad sin incrementar las exigencias físicas o financieras, se promueve una lógica de trabajo más estable, previsible y orientada a la mejora continua, con efectos positivos sobre la resiliencia de las comunidades rurales.

Finalmente, este desarrollo pone en evidencia la capacidad del sistema científico nacional para generar conocimiento aplicado al servicio del sector productivo. La

articulación entre investigación, innovación y necesidades del territorio es clave para consolidar un modelo de desarrollo agropecuario más competitivo, inclusivo y sostenible. La vacuna contra los abortos espontáneos es el resultado de una estrategia orientada a resolver un problema real, con impacto tangible y con proyección futura.

En síntesis, puede concluirse que la existencia y adopción de una vacuna eficaz contra los abortos espontáneos en bovinos constituye una de las respuestas más prometedoras frente a los desafíos estructurales que enfrenta hoy la ganadería de cría. Se trata de una innovación con capacidad de transformar no solo los resultados productivos inmediatos, sino también las condiciones estructurales que sostienen la actividad ganadera en Uruguay. En definitiva, una herramienta estratégica para una ganadería más eficiente, resiliente y preparada para los desafíos del futuro.

## Bibliografía:

re

- ACG. (2024, noviembre). *Asociación de Consignatarios de Ganado*. <https://acg.com.uy/>
- Banco Central del Uruguay (BCU). (2025). *Tasas medias de interés*. <https://www.bcu.gub.uy/Servicios-Financieros-SSF/Tasas-Medias/tasas-medias-interes.pdf>
- Dubey, J. P., Rajendran, C., Ferreira, L. R., Martins, J., & Kwok, O. C. H. (2020). Toxoplasmosis in cattle and other livestock. *Veterinary Parasitology*, 286, 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109118>
- El País. (2022). *Udelar registró récord de egresados en un año: superó los 7.200 en 2022; las privadas siguen al alza*. <https://www.elpais.com.uy/informacion/educacion/udelar-registro-record-de-egresados-en-un-ano-supero-los-7-200-en-2022-las-privadas-siguen-al-alza>
- FAO. (2023). *FAOSTAT – Livestock primary*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>
- Grand View Research. (2023). *Veterinary vaccines market size report*. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/veterinary-vaccines-market>
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). (2022). *Reproducción bovina en sistemas extensivos: Causas de pérdidas fetales*. <https://www.inia.uy>

- Instituto Nacional de Carnes (INAC). (2024). *Anuario estadístico 2023* (p. 10, Tabla 1). <https://www.inac.uy>
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP). (2023). *Plan Sanitario Nacional*. <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca>
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) – DIEA. (2023). *Anuario estadístico agropecuario 2023*. <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/anuario-estadistico-agropecuario-2023>
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) – SNIG. (2023). *Sistema Nacional de Información Ganadera*. <https://www.snig.gub.uy>
- Presidencia de la República Oriental del Uruguay. (2024). *Uruguay presentó plan de acción para impulsar la agricultura familiar*. <https://www.gub.uy/presidencia/comunicacion/noticias/uruguay-presento-plan-accion-para-impulsaragriculturafamiliar#:~:text=En%20Uruguay%20hay%2016.321%20unidades>

## **ANEXOS**

### **Introducción a los Anexos**

Con el objetivo de complementar y respaldar la información presentada en el cuerpo principal del Business Plan, se incluyen a continuación los Anexos correspondientes.

Estos documentos contienen datos técnicos, referencias académicas, proyecciones financieras, análisis estratégicos y validaciones de mercado que sustentan la viabilidad científica, económica y comercial de REPROGAN®. La integración de estas evidencias refuerza la solidez del proyecto y su potencial de éxito en el mercado agropecuario nacional e internacional.

### **Anexo 1: Fuente de construcción de datos y supuestos**

#### **Datos del Mercado Ganadero Uruguayo**

Uruguay posee uno de los mayores rodeos bovinos per cápita del mundo, con más de 11 millones de cabezas. Según el Instituto Nacional de Carnes (INAC, 2024) y la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA, 2023):

- Vacas de cría: 4.183.000
- Vaquillonas: 1.760.000
- Terneras: 1.470.000

Este stock bovino constituye el mercado objetivo primario para la implementación de la vacuna REPROGAN®.

Fuentes:

- INAC (2024). Anuario Dinámico 2024.
- DIEA (2023). Anuario Estadístico Agropecuario.

## **Impacto Económico de los Abortos Espontáneos**

La pérdida de un 8% anual de terneros debido a abortos espontáneos implica un impacto directo en la eficiencia ganadera. Según el INIA (2022), mejorar la tasa de natalidad mediante prevención podría generar:

- 256.000 terneros adicionales anualmente.
- 56.100 toneladas de carne adicionales.
- USD 104 millones extra para el sector, basado en un precio de USD 1.850 por tonelada exportada (ACG, 2024).

Complementariamente, se consideró el trabajo académico de Miguel Carrillo Parraguez y colaboradores (2025), titulado "Estimación de pérdidas económicas y productivas directas por abortos por *Neospora caninum* en el sector lácteo primario de Uruguay", que documenta pérdidas de aproximadamente USD 12 millones anuales y más de 62 millones de litros de leche, representando el 3,3% del volumen industrializado, como referencia de impacto productivo asociado a abortos infecciosos.

Fuentes:

- INIA (2022).
- ACG (2024).
- Carrillo Parraguez, M. et al. (2025). *Frontiers in Veterinary Science*

