

Universidad Nacional de Río Negro



TRABAJO FINAL DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO

**APLICACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL PARA
CAMPYLOBACTERIOSIS GENITAL BOVINA EN UN
ESTABLECIMIENTO DE CRÍA CON PÉRDIDAS
REPRODUCTIVAS EN EL DEPARTAMENTO DE PICHI
MAHUIDA.**

Autor: PEREZ, Jeremías Ariel

Tutor: E.V. Pitte, Virginia Susana

Año 2024

Agradecimientos

A mis padres Marisa y Mario, quienes, con mucho esfuerzo y dedicación, estuvieron presentes en todo momento para apoyarme y acompañarme a lo largo de esta etapa universitaria. Su amor incondicional, su motivación constante y su apoyo fueron clave para que pudiera superar los desafíos y llegar hasta el final de este proceso. Este logro es también suyo.

A mi hija Lúa, por su paciencia, comprensión y apoyo incondicional. Gracias por acompañarme en cada paso de este camino, por entenderme y darme espacio cuando necesitaba dedicarme al estudio. Tu amor, alegría y presencia me han motivado a seguir adelante. No hay palabras suficientes para expresar lo agradecido que estoy por tenerte a mi lado.

A Fiama, mamá de Lúa, por su apoyo y generosidad al ceder su tiempo y esfuerzo para que yo pudiera continuar con mis estudios. Siempre estuvo presente para que yo pudiera avanzar en esta carrera, lo que me permitió alcanzar esta meta. Su sacrificio, comprensión y colaboración han sido esenciales, y este logro también es gracias a su apoyo.

A mis amigos y compañeros de la carrera Andrea, Carlos, Carla, Naomi, Martín gracias por los momentos compartidos y hacerme un lugar diariamente durante cada tiempo muerto entre clases, con almuerzos, cenas y mates.

A mi tutora Virginia, por su constante confianza en mí y por siempre buscar incluirme en cada proyecto, cátedra y práctica. Tu apoyo fue un motor que me impulsó, además de brindarme la guía necesaria para alcanzar mis metas. Estoy muy agradecido por todo lo aprendido y por cada oportunidad que me brindaste.

A Ricardo y Florencia, por haberme brindado tantas oportunidades de aprender en el campo y en la veterinaria. Gracias por llevarme a diversas prácticas y por enseñarme, de manera directa, la realidad de la medicina veterinaria. Su generosidad al compartir sus conocimientos y su tiempo ha sido fundamental para mi formación y crecimiento profesional.

Al dueño del establecimiento por siempre recibirnos con buena predisposición y habernos permitido trabajar con sus animales.

A los docentes y no docentes de la Universidad Nacional de Río Negro.

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
INTRODUCCIÓN	5
PÉRDIDAS REPRODUCTIVAS.....	7
ENFERMEDADES VENÉREAS	11
CAMPYLOBACTERIOSIS GENITAL BOVINA (CGB).....	12
DIAGNÓSTICO.....	14
CONTROL Y PREVENCIÓN	17
RELEVANCIA DEL TRABAJO.....	18
FACILIDADES DISPONIBLES	18
HIPÓTESIS.....	18
MATERIALES Y MÉTODOS	19
MÉTODOS EMPLEADOS.....	21
RESULTADOS.....	24
IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE CONTROL PARA CGB.....	30
DISCUSIÓN.....	35
CONCLUSIÓN.....	40
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:	42

RESUMEN

Este trabajo aborda la implementación de un plan de control contra la Campylobacteriosis Genital Bovina (CGB) en un establecimiento de cría bovina del departamento Pichi Mahuida, en la provincia de Río Negro. El estudio surge como respuesta a pérdidas reproductivas significativas en el rodeo, ocasionadas principalmente por esta enfermedad venérea, caracterizada por su impacto negativo en la eficiencia reproductiva y económica. La CGB, causada por *Campylobacter spp.*, afecta la fertilidad al provocar repeticiones de celo, muerte embrionaria y abortos, que se traducen en una temporada de servicio más larga. El plan de control incluyó diagnósticos previos y posteriores al servicio, toma de muestra en toros, eliminación de individuos infectados, ajustes en la duración de la temporada de servicio, y registros sistemáticos de indicadores reproductivos. Se evaluaron variables como porcentajes de preñez, distribución de preñez, pérdidas reproductivas, porcentajes de parición y destete; utilizando herramientas como tacto rectal, ultrasonografía y análisis de laboratorio. El resultado de la implementación del plan de control fue la ausencia de pérdidas reproductivas en el ciclo en estudio, en comparación con el 33% de las pérdidas reproductivas en el ciclo anterior, destacando la efectividad de las estrategias sanitarias y reproductivas aplicadas, aunque persisten desafíos relacionados con el manejo integral del rodeo.

Palabras clave: *Campylobacteriosis Genital Bovina (CGB), pérdidas reproductivas, control sanitario, cría bovina, manejo reproductivo, diagnóstico sanitario, rodeo de cría, plan de control, eficiencia productiva, salud animal.*

ABSTRACT

This work addresses the implementation of a control plan against Bovine Genital Campylobacteriosis (BGC) in a cattle breeding establishment in the Pichi Mahuida department, in the province of Río Negro. The study arises as a response to significant reproductive losses in the herd, caused mainly by this venereal disease, characterized by its negative impact on reproductive and economic efficiency. BGC, caused by *Campylobacter* spp., affects fertility by causing repeated estrus, embryonic death and abortions, which translate into a longer service season. The control plan included pre- and post-service diagnoses, sampling of bulls, elimination of infected individuals, adjustments in the duration of the service season, and systematic records of reproductive indicators. Variables such as pregnancy percentages, pregnancy distribution, reproductive losses, calving and weaning percentages were evaluated; using tools such as digital rectal examination, ultrasound and laboratory analysis. The result of the implementation of the control plan was the absence of reproductive losses in the cycle under study, compared to 33% of reproductive losses in the previous cycle, highlighting the effectiveness of the sanitary and reproductive strategies applied, although challenges related to the comprehensive management of the herd persist.

Keywords: Bovine Genital Campylobacteriosis (BGC), reproductive losses, sanitary control, bovine breeding, reproductive management, sanitary diagnosis, breeding herd, control plan, productive efficiency, animal health.

INTRODUCCIÓN

Las pérdidas reproductivas son una de las principales limitantes que demuestran la ineficiencia de un sistema productivo ganadero de carne. Generan un elevado costo al sistema con las consiguientes pérdidas económicas, lo que provoca menores kilogramos de carne producidos por unidad de superficie ganadera destinada para tal fin.

En los sistemas de producción de carne bovina, se espera que cada vaca del rodeo genere una cría anualmente, bajo condiciones de manejo adecuadas. Esto implica que la vaca debe preñarse, gestar a término, parir y criar al ternero de manera óptima, logrando así que el ternero tenga el mayor peso posible al momento del destete. Al mismo tiempo, es fundamental que la vaca vuelva a preñarse mientras cría al ternero. Para lograrlo, es conveniente que se preñe lo más temprano posible en la temporada de servicio, de modo que su cría forme parte de la cabeza de parición y sea de los terneros más pesados al destete. Esto incrementa las oportunidades de preñez durante la temporada de servicio.

Según Cantón y Morrell (2023) en Argentina, los porcentajes de destetes en promedio no superan el 60-65% de las hembras que entran en servicio. En condiciones óptimas de manejo, estos porcentajes deberían acercarse al 90%. Este 30% de vacas que no generan un ternero cada año refleja la ineficiencia de los sistemas actuales. Las bajas tasas de destete se deben a pérdidas en diferentes etapas del ciclo reproductivo, que incluyen abortos de origen infeccioso, complicaciones durante el parto, y pérdidas tanto en la primera semana de vida como desde esa semana hasta el destete (Campero, 2000).

La producción de carne bovina es una actividad importante para la economía argentina representando el 35%-40% del Producto Bruto Agropecuario Nacional. Aunque el ganado vacuno se encuentra distribuido en todo el país, existen zonas agroecológicas claramente diferenciadas que permiten dividir al país en 5 grandes regiones ganaderas: Región Pampeana, Región del Noreste (NEA), Región del Noroeste (NOA), Región Semiárida y Región Patagónica. La Región Pampeana es el área ganadera por excelencia conteniendo el 57% de la población bovina nacional y donde se produce el 80% de la carne del país.

La Región Patagónica abarca la zona más desértica del país e incluye las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. El clima es desértico, con veranos templados e inviernos fríos y rigurosos. La actividad ganadera se concentra en el valle inferior del Río Negro y en las zonas precordilleranas húmedas (Rearte, 2007).

La Región Patagónica contempla una superficie de 1.753.000 km², representando el 47% de la superficie total ganadera del país, un stock bovino del orden de las 1.252.173 cabezas, representando el 2% del stock total bovino (52,8 millones de cabezas), una productividad de 30-50 kg/ha/año en el Valle del Río Negro, 60-80 kg/ha/año en precordillera y una tasa de destete de 63% (Ministerio de Economía, 2024; Rearte, 2007).

En la provincia de Río Negro las existencias son de 695.179 bovinos totales. En donde el 80% se concentran en el Este, principalmente en cuatro departamentos: Avellaneda 27%, Pichi Mahuida 21%, Adolfo Alsina 17%, Conesa 15% (SENASA, 2023). Con el indicador novillo/vaca se puede identificar el tipo de actividad ganadera, con una relación menor o igual a 0.4, como ocurre en la Provincia de Río Negro, se presume que predomina la extracción del ternero inmediatamente después del destete, ya sea de forma tradicional o anticipada (Rosenberg F.J., 1986). Esto sugiere un enfoque de producción centrado en la maximización del rendimiento a través de la venta temprana de los terneros. La cría es la actividad predominante en el valle del río Negro, mientras que en la zona precordillerana se practica el ciclo completo incluso con terminación a corral en base a granos traídos de la región pampeana. La hacienda es de alta calidad predominando las razas británicas, Aberdeen Angus en la zona de cría del valle inferior del río Negro y Hereford en la precordillera (Rearte, 2007).

La Argentina fue reconocida desde mayo del 2014 por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), otorgando la condición de Zona Libre de Fiebre Aftosa sin vacunación al área comprendida entre el río Colorado y el río Negro, zona denominada Patagonia Norte A y, a nivel país, libre de peste de los pequeños rumiantes y de pleuroneumonía contagiosa. Con esta declaración, toda la Patagonia argentina es libre de aftosa sin vacunación (Agrositio, 2014).

El reconocimiento de la Patagonia Norte A mejora el posicionamiento de Argentina en la apertura de mercados, facilitando negociaciones, como las que se llevan a cabo con la Unión Europea, ya que los animales de esta zona ingresan en el circuito no aftósico, lo que representa

una ventaja competitiva (Agrositio, 2014). Además, este estatus sanitario favorable abre oportunidades para inversiones ganaderas en la región, que debe autoabastecerse y cuyos precios de carne, recibidos por el productor, son superiores a los del resto del país (Rearte, 2007). Asimismo, se ha observado un aumento en la actividad ganadera en campos sin irrigación sobre pastizales naturales, especialmente en áreas donde no son viables otras actividades económicas. La ganadería se ha convertido en la actividad predominante y el sustento de muchas familias en la norpatagonia. Según una encuesta realizada a productores pecuarios en 2010, el 87% se dedicó a la actividad agropecuaria, de los cuales el 92% se enfocó en la ganadería; el 43% se dedicó exclusivamente a la ganadería bovina y el 61% realizó actividades de cría (PROSAP, 2011).

La eficiencia productiva del rodeo depende de diversos factores como las tasas reproductivas de rodeo, tasa de sobrevivencia de los terneros producidos, pesos de destete y de faena, logrados en un menor tiempo posible. La rentabilidad y la sustentabilidad se han basado en una eficiente performance productiva. Por lo tanto, es crucial identificar la etiología de cualquier problema sanitario que surja en estos sistemas, ya que esto permite establecer medidas de control y prevención efectivas, ayudando así a los productores (Cantón y Morrell, 2023).

PÉRDIDAS REPRODUCTIVAS

En Argentina más del 50% de las pérdidas reproductivas en bovinos son debidas a causas infecciosas que implican a nivel nacional una reducción del 10% del porcentaje de preñez o más, por la presencia de cualquiera de ellas (Campero 2000). En orden de incidencia, se identifican las siguientes enfermedades: Campylobacteriosis Genital Bovina (CGB), Neosporosis, Brucelosis, Leptospirosis, Diarrea Viral Bovina (DVB), Colibacilosis, Tricomoniasis Genital Bovina (TGB) Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) (Cantón et al., 2017).

Las pérdidas reproductivas no infecciosas suelen agruparse e incluyen una variedad de factores genéticos, nutricionales y ambientales que a menudo son pasados por alto o resultan

difíciles de diagnosticar. Entre estos se encuentran las causas hormonales, traumáticas, asociadas a altas temperaturas y algunos tóxicos (Holler, 2012; Cantón y Morrell, 2023). Según Holler (2012) una tasa de pérdidas reproductivas superior al 5% u 8 % generalmente es motivo de investigación.

Las enfermedades venéreas (EV) en las vacas pueden confundirse con la falta de ciclicidad durante un anestro, ya que ambas pueden resultar en la falta de preñez al inicio de la temporada. Una vaca puede no quedar preñada por diversas razones, como una mala condición corporal o un balance energético negativo durante la lactancia, lo que afecta su ciclo estral. Además, las EV pueden causar pérdidas tempranas de gestación, lo que puede llevar a que la vaca logre quedar preñada más adelante en la temporada de servicio, alargando así la cola de parición. Por esta razón, es importante considerar la distribución de la preñez durante el primer diagnóstico. Evaluar la situación de cada animal ayuda a identificar si la falta de preñez se debe a problemas de salud o problemas de nutrición. Esto permite tomar decisiones para mejorar el manejo reproductivo y la salud del rodeo.

Un dato interesante, aunque poco común en muchos establecimientos, es el porcentaje de parición. A pesar de que las vacas estén preñadas al momento del diagnóstico de gestación, es fundamental conocer qué porcentaje de ellas termina la gestación. Esta información permite determinar con precisión el porcentaje de abortos en el establecimiento. Además, es esencial caracterizar en qué momento del ciclo productivo ocurren estas pérdidas, lo que ayudará a identificar patrones y posibles causas, permitiendo así implementar medidas correctivas efectivas.

Las pérdidas reproductivas se clasifican en prenatales, perinatales y posnatales (Cantón, 2017). Las pérdidas prenatales incluyen las pérdidas embrionarias hasta el día 45 de gestación y las fetales, que ocurren entre el día 45 y el 260, conocidas como aborto (Gädicke y Monti, 2008). El aborto observable se refiere a la expulsión de un feto no viable, antes de término, que puede ser observado, examinado y remitido a un laboratorio; esto ocurre entre los 120 y los 260 días de gestación. Las pérdidas perinatales pueden definirse como la muerte de un feto a término (≥ 260 días) o que muere dentro de las 48 horas posteriores al nacimiento. El término postnatal,

significa desde los dos días posteriores al nacimiento hasta el primer mes de vida (Mee et al., 2021).

El diagnóstico de las causas de aborto representa un desafío, ya que en un 25% a 40% de los casos es difícil de determinar el agente causal o el origen (Campero et al, 2003). Una de las razones de esta dificultad es que el evento infeccioso que lo desencadena puede preceder al aborto por semanas o meses, y la evidencia de la presencia del patógeno puede verse anulada debido a la autólisis (Clothier y Anderson, 2016).

En escenarios donde la cría se desarrolla de manera extensiva, como en los departamentos Avellaneda y Pichi Mahuida de Río Negro, resulta complicado describir y cuantificar la naturaleza de las pérdidas reproductivas. Estas pérdidas suelen manifestarse como fallas en el destete de terneros y se conocen como el “fenómeno del ternero sin marcar” (Mee et al., 2021).

En la cría extensiva en planicie de meseta, la producción de forraje depende en gran medida de las precipitaciones anuales, que fluctúan entre 450 mm al norte y 250 mm al sur, y presentan alta variabilidad entre años y meses. A medida que se avanza hacia el sur y el oeste de la región, los predios son de mayor superficie, pero la aptitud del pastizal para soportar cierta carga animal, sin que ello implique un deterioro del ecosistema o una tendencia a la degradación, disminuye. Este fenómeno se conoce como receptividad, que se calcula en función de los requerimientos de la hacienda (FAO, 2015; Bassi, 2018).

Respecto a la determinación de los requerimientos anuales se utiliza el término equivalente vaca que corresponde a los requerimientos de una vaca de 380 kg de peso vivo que desteta un ternero de 180 kg a los 180 días de edad, incluyendo el consumo de forraje del ternero. Para las características del pastizal natural de Río Negro, esto equivale a un consumo de 4.160 kg MS/año (Bassi, 2018). A partir de esta información, se define que la relación entre la cantidad de animales y la superficie ganadera que ocupan en un tiempo determinado, es decir, la carga animal para la zona en cuestión, es de aproximadamente 25 hectáreas por Equivalente Vaca (Bassi, 2018).

Este es en gran parte el motivo por el cual las condiciones de crianza dificultan la visualización de los abortos (Bronner et al., 2015a), con un subreporte en rodeos de carne del

21%, en comparación con el 41% en rodeos lecheros (Bronner et al., 2015b). Por ejemplo, en una encuesta realizada en la zona, los productores detectaron un 32% de abortos (Vistarop y col., 2021).

Por esta razón, se propone la utilización del término “aborto inferido”, definido como la diferencia de preñez en dos exámenes consecutivos o la ausencia de ternero en una vaca diagnosticada preñada en el examen anterior (Aono et al., 2013; Gadické y Monti, 2013). Además, se puede utilizar el suero materno como alternativa al material proporcionado por la presencia del feto y la placenta (Mee et al., 2021). Aunque las muestras ideales para el diagnóstico etiológico de las pérdidas reproductivas son el feto y la placenta (Holler, 2012), las limitaciones impuestas por las condiciones extensivas de crianza hacen que solo sea posible acceder al suero materno. Este proporciona información sobre la exposición y se puede utilizar como alternativa al material ideal (Mee et al., 2021) para analizar la relación entre la exposición a diferentes agentes y el evento de pérdida reproductiva. Es importante tener en cuenta que para poder atribuir la causa de la muerte a un determinado agente etiológico es preciso diferenciar entre exposición-infección y causa de la muerte. Se debe tener presente que exposición es la detección de títulos de anticuerpos, la infección es la detección del antígeno sin lesiones microscópicas y la causa de la infección es el antígeno detectado en tejidos fetales y contenido abomasal con lesiones microscópicas asociadas. En caso de no hallarse el antígeno, puede considerarse la presencia de lesiones inflamatorias convincentes indicativas de infección (Mee, J.F.; 2020). Para aquellos casos donde es imposible contar con la presencia del feto y/o la placenta el criterio diagnóstico que se establece es por asociación entre pérdida fetal y seropositividad a partir de un estudio de seguimiento de casos y controles (Sanhueza J.M. 2013).

Por último, y en relación con la temática abordada es pertinente realizar el abordaje desde una mirada transdisciplinar que permita no solo ampliar las causas que intervienen en las pérdidas reproductivas, sino también desarrollar un enfoque para el diseño de estrategias de control y manejo.

ENFERMEDADES VENÉREAS

Se estima que las enfermedades venéreas (EV), como CGB y TGB, producen una pérdida de 1.400.000 terneros al año (Giraud, 1986) y, junto con la inadecuada nutrición, son en la mayoría de los rodeos las principales responsables de estas pérdidas. Estas enfermedades son causadas por la bacteria Gram (-) *Campylobacter fetus* y el protozoo flagelado *Tritrichomonas foetus*, respectivamente, ambos agentes se transmiten durante el coito, colonizan el tracto reproductivo de toros y vacas, y afectan la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría bovina.

Las enfermedades mencionadas son endémicas en Argentina y generan mermas reproductivas de entre el 15 y el 30 % por bajos porcentajes de preñez a consecuencia de infertilidad temporaria y abortos esporádicos. Se manifiestan con repeticiones de celo, disminución de los porcentajes de preñez de 15 a 25 %, aumento de la cola de parición y pérdidas tacto-parto. El impacto de ambas enfermedades se refleja negativamente en la rentabilidad de la cría bovina, al disminuir la producción neta de terneros por año, como así también por un menor peso al destete a consecuencia del aumento de la cola de parición, con la consiguiente pérdida de kilogramos de ternero producido por año (Viola et al., 2023). Esto coincide con un seguimiento realizado sobre un total de 644 vacas en el partido Pichi Mahuida donde *Campylobacter* fue la primera causa de pérdida reproductiva, con un 25% de pérdidas tacto-parto, una distribución de preñez 62-8-30%, un alargamiento de la temporada de servicio a 9 meses y un 64% de destete (Vistarop y col., 2022).

La TGB ha sido controlada en la mayoría de los países utilizando la inseminación artificial (IA), el control sanitario del semen y la faena de los toros infectados. Sin embargo, en países con explotación ganadera extensiva, donde muchos productores todavía no utilizan el servicio estacionado y optan únicamente por el servicio natural, la enfermedad sigue siendo un problema. En algunas regiones del país, Campero y Martínez (2010) informaron prevalencias en rodeos infectados con TGB del 5% al 25% mientras que para CGB del 2% al 15%. La prevalencia de toros infectados varió de 1 a 5% (Miranda et al., 2020).

CAMPYLOBACTERIOSIS GENITAL BOVINA (CGB)

La CGB es una enfermedad venérea causada por *Campylobacter fetus* (*Cf*) con dos subespecies (o variedades) *C. fetus* (*Cff*) y *C. venerealis* (*Cfv*). Esta última tiene un biotipo denominado *intermedius* (*Cfvi*) (Giraudó, 1986; García, 2022). Otras especies relacionadas con *Campylobacter foetus* son: *Cf* subespecie *intestinalis* y *Cf* subespecie *jejuni*; ambas pueden provocar abortos ocasionales por infección materna de origen intestinal (Hoffer, 1981 citado por Morrell, 2010) En Argentina se aíslan las dos variedades y el biotipo *intermedius* (Giraudó, 1986; Farace et al, 2021).

Los toros son los reservorios más importantes al ser portadores asintomáticos. Diseminan estas enfermedades a través del coito sin que se afecte la calidad y cantidad del semen o la libido del animal. También puede transmitirse mediante IA con semen contaminado ya que sobrevive a la criopreservación.

Los toros adultos presentan una mayor susceptibilidad que los toros jóvenes para contraer y mantener infecciones, lo cual está relacionado con el mayor número y desarrollo de las criptas prepuciales. Estas estructuras crean condiciones favorables para el crecimiento y la persistencia de microorganismos patógenos, como *Cfv*, *Cfvi* y *Cff* (Kust, 1986, citado por Córdoba Izquierdo et al., 2016). Un estudio realizado por García et al. (2023) desafió a tres toros Aberdeen Angus de 4 a 5 años de edad con una infección natural por estos patógenos, encontrando que los toros fueron positivos durante al menos nueve meses para *Cfv* y *Cfvi* y al menos cinco meses para *Cff*. Este resultado refuerza su conocido estatus de portador entre épocas de servicios (Silveira *et al.*, 2018; García et al., 2023). Sin embargo, según Donald (2020) la infección en los toros de más de 4 años de edad generalmente persiste durante toda su vida, convirtiéndose en la principal causa de transmisión.

En los toros jóvenes (menos de 3-4 años) la infección tiende a ser transitoria. Aunque la limpieza o eliminación espontánea del microorganismo en estos toros no parece relacionarse con ninguna respuesta inmunitaria, por lo que la reinfección puede producirse fácilmente. Por estas razones, los toros deben ser la categoría objetivo de los enfoques diagnósticos, los estudios epidemiológicos, así como las estrategias de control y prevención (Silveira *et al.*, 2018).

La hembra se infecta durante el servicio, cuando el microorganismo es depositado en la vagina junto con el semen, pudiendo quedar acantonado en el área cérvico-vaginal (Cordova Izquierdo et al., 2015). Durante la fase pregestacional, estos microorganismos pueden ascender al útero, causando infertilidad transitoria asociada a una endometritis. Este proceso genera cambios en el ambiente uterino que interfieren con la implantación de los embriones. En este contexto, la concepción no podrá ser posible hasta que el proceso inmunitario expulse la bacteria, permitiendo la regeneración del endometrio (Cordova Izquierdo et al., 2015).

En la mayoría de los casos, la infección provoca la muerte embrionaria antes de que ocurra el reconocimiento materno-embionario, entre los días 14-18 de la concepción, lo que se manifiesta como una repetición de celo regular. Cuando la muerte embrionaria ocurre después del reconocimiento materno-embionario, el retorno al celo es irregular, con un intervalo que varía entre 30-90 días (Giraudó, 1986). Este fenómeno incrementa la cantidad de servicios necesarios para lograr la preñez, lo que implica un mayor costo en toros y semen. Además, prolonga el tiempo entre el parto y la preñez, alargando el intervalo parto-parto.

En los rodeos con servicios estacionados, el diagnóstico de preñez suele revelar un mayor número de animales vacíos, especialmente en vaquillonas, cuando la enfermedad es crónica en el establecimiento. Asimismo, se observa un incremento en los abortos (Cordova Izquierdo et al., 2015).

En algunos casos (5-10 %) las hembras continúan gestando, pero la infección puede provocar el aborto entre el 4to y 8vo mes. Sin embargo, es probable que los abortos menores de 4 meses sean más comunes, pero pasen desapercibidos, debido a la capacidad del útero de poder reabsorber al feto muerto hasta los días 90-100 de gestación, sin que se produzca una expulsión del mismo y sus membranas fetales al exterior (Giraudó, 1986). Cuando las hembras logran superar la enfermedad, los animales adquieren inmunidad que asegura una gestación normal, aunque sean servidas por toros portadores (Rossanigo, 1998).

La respuesta inmune es autolimitante y elimina la mayoría de las infecciones en un período de 3-6 meses. Sin embargo, no hay que sobrestimar este fenómeno mediante el cual las hembras pueden librarse de la infección, ya que estudios realizados en INTA Balcarce constataron la persistencia de la infección por campylobacteriosis durante períodos que

oscilaron entre 2 y 14 meses. Este hecho puede explicar la presencia de "hembras portadoras" en los rodeos, las cuales mantienen la infección en su tracto genital de un año a otro. Es frecuente que, en el momento de retirar los toros del servicio, el productor detecte un número anormal de hembras en celo, y decida prolongar la permanencia de los toros con el lote de hembras. Esta medida permitirá darle la oportunidad de preñez a las vacas que superaron la infección, pero alarga la temporada de parición, complicando el manejo y dificultando la comercialización de lotes de terneros y novillos con características poco homogéneas (Rossanigo, 1998).

DIAGNÓSTICO

Para diagnosticar las EV, es imprescindible realizar una correcta anamnesis con anterioridad, lo que permite identificar signos clínicos sugestivos de su posible presencia. Entre estos signos se encuentran: bajas tasas de preñez, repetición de servicios, celos irregulares, abundantes preñeces tardías (cola de parición), entre otras.

Si bien la presencia de estos agentes puede detectarse en exudados genitales de la vaca abortada, en la placenta o en el feto abortado, dado el carácter de portador crónico asintomático del toro, lo más práctico es realizar muestreos en los machos que dieron o van a dar servicio en el rodeo con el objetivo de prevención y control (Cantón y Morrell, 2023).

Para realizar el muestreo se utiliza esmegma prepucial (EP) de toros (BonDurant, 1997 y McMillen *et al.*, 2006) y se recomienda el empleo de "raspadores" metálicos o plásticos, o mediante aspiración con pipeta de IA. Con cualquiera de estos métodos se debe alcanzar el fondo de la cavidad prepucial y realizar de 20 a 30 movimientos hacia adelante y hacia atrás hasta que el raspado ofrezca resistencia.

Este procedimiento debe realizarse tomando las medidas de recaudo para obtener una muestra "limpia". Para esto se recomienda chequear la higiene de la zona prepucial antes de realizar el muestreo, así como también una tricotomía y limpieza del orificio prepucial. Es importante evitar la micción del toro durante el muestreo el cual diluye la muestra generando

falsos negativos; por lo que es conveniente encerrar a los toros el día anterior o estimular la micción previo al muestreo. Si fuese necesario, se puede realizar un lavado prepucial previo con solución fisiológica y luego realizar la toma de muestra. La contaminación con heces o tierra dificultan el diagnóstico correcto de estos patógenos, pudiendo aparecer otras especies apatógenas o interferir en la técnica diagnóstica utilizada (Cantón y Morrell, 2023). Una gran parte de la sensibilidad del diagnóstico depende exclusivamente de las condiciones en las que se toma la muestra a campo y su conservación, por parte de los médicos veterinarios.

Para el diagnóstico de rutina de *Campylobacter fetus* en bovinos se utilizan métodos convencionales como inmunofluorescencia directa (IFD) y moleculares, como la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Estos métodos se aplican en muestras de EP, mucus cérvico-vaginal (MCV) y tejidos o fluidos fetales bovinos, como líquido de abomaso, hígado y pulmón (Hum et al., 1997; McMillen et al., 2006; García, 2022). El aislamiento de *Campylobacter fetus* mediante cultivo bacteriológico es considerada la técnica *gold estándar* (Schulze et al. 2006; OIE 2021 citados por García, 2022) de cualquiera de las muestras previamente mencionadas, ya que permite diferenciar las subespecies *fetus* y *venerealis* mediante pruebas bioquímicas. Sin embargo, las condiciones de crecimiento que requieren medios de cultivo enriquecidos, selectivos y condiciones atmosféricas especiales, dificultan el uso de esta técnica como rutina en el laboratorio (García, 2022).

La IFD es una técnica rápida, de bajo costo y ampliamente utilizada en la cual se conserva la muestra en un tubo con unos 5 ml de solución salina tamponada con fosfato (PBS) que contiene un 1% de formalina que deberá llegar a temperatura ambiente o refrigerada en 24-48 hs al laboratorio (Cantón y Morrell, 2023; OIE, 2021). La sensibilidad, es decir, la capacidad de detectar un verdadero positivo para la IFD, teniendo en cuenta un solo raspaje, es de alrededor del 68%. Es por esto que se necesitan al menos dos raspajes para que aumente un 15-20% la sensibilidad de la técnica, para poder confirmar el estatus sanitario de ese rodeo. Estos muestreos deben realizarse a intervalos no menores de diez días. En establecimientos con estado sanitario desconocido o antecedentes de baja preñez se recomienda por primera vez realizar hasta tres muestreos consecutivos que deberán resultar negativos. También deberá respetarse un descanso sexual de un mes post servicio para comenzar con los muestreos (Cantón y Morrell

2023). Mientras que la especificidad, es decir, la capacidad de detectar un verdadero sano es del 95% y depende de la experiencia del operador.

La sensibilidad para la técnica de PCR se encuentra entre el 65 y el 95%. Esta variación depende de muchos factores, principalmente del método de extracción de ADN, si se utiliza Real Time PCR (RT-PCR) o solo PCR y de los primers seleccionados para amplificar los genes. Por su parte, la especificidad de la técnica varía entre un 72 y un 99% (Figueiredo *et al.*, 2022; Campero *et al.*, 2017; García *et al.*, 2021; Polo *et al.*, 2021; Mederos *et al.*, 2022, como se citó en García, 2023).

A pesar de que las pruebas moleculares se han desarrollado y utilizado en los últimos años, su aplicabilidad al diagnóstico de laboratorio de rutina está actualmente en discusión. Esto se debe a la discrepancia entre los resultados obtenidos por diferentes protocolos, y porque la mayoría de los protocolos no se pueden realizar con confianza directamente en el ADN extraído de muestras de campo. Estos factores han conducido hasta ahora a la no aceptabilidad de la técnica por parte de veterinarios de campo y laboratorios de diagnóstico (Silveira, 2019). Aunque es probable que estas tecnologías sean cada vez más adoptadas por los laboratorios veterinarios en los próximos años, especialmente teniendo en cuenta que son aceptadas por las normas de la OIE (OIE, 2017).

El diagnóstico de las enfermedades venéreas en los bovinos no es obligatorio en la provincia de Río Negro, pero sí en la provincia de La Pampa, ya que a partir del año 2006 se implementó el “Programa para el control y erradicación de las Enfermedades Venéreas en toros” (PCEV), de carácter obligatorio y progresivo y llegó a cubrir todos los departamentos de la provincia en el año 2008 (Senasa N° 358/2008). Según Molina (2020) un estudio que utilizó datos recopilados desde el año 2007 al año 2013 por el PCEV permitió establecer que la prevalencia e incidencia de ambas enfermedades disminuyó significativamente durante el período estudiado, mientras que la persistencia de las enfermedades se mantuvo constante. La prevalencia de TGB disminuyó de 7,48% en 2007 a 3,03% en 2013, mientras que la prevalencia de CGB disminuyó de 9,36% a 3,15% (Tabla 1). Aunque los modelos de estimación no son capaces de predecir con precisión las tasas epidemiológicas futuras de TGB y CGB en La

Pampa, las proyecciones muestran una tendencia significativa decreciente de la prevalencia e incidencia de TGB y CGB (Molina *et al* 2020).

Tabla 1. Prevalencia a nivel de rodeo de TGB y CGB durante el período 2007-2013 en La Pampa (Argentina). Adaptado de Molina *et al* 2020.

Año	Rodeos	TGB	CGB
2007	3610	270 (7.48%)	338 (9.36%)
2008	4105	418 (10.18%)	421 (10.26%)
2009	2352	95 (4.04%)	127 (5.40%)
2010	4078	140 (3.43%)	250 (6.13%)
2011	5167	168 (3.25%)	283 (5.48%)
2012	5588	135 (2.42%)	232 (4.15%)
2013	5777	175 (3.03%)	182 (3.15%)

CONTROL Y PREVENCIÓN

Para poder combatir estas enfermedades se deben implementar estrategias de control basadas en interrumpir el ciclo de la transmisión (Martinez, 2016) tales como: revisión de toros preservicio, revisión de hembras, estrategias de manejo del rodeo, tratamientos farmacológicos, uso de vacunas, entre otras. En Argentina existe una vacuna inactivada y en algunos casos es conveniente la vacunación anual contra campylobacteriosis mediante dos dosis, aplicadas con un mes de intervalo, administrando la última dosis unas tres semanas previo al servicio. Sin embargo, la inmunidad que se genera es relativa, por lo que la eliminación de los toros positivos sigue siendo fundamental para su control (Alberio, 2014). Si bien el tratamiento con antibiótico no es el método de control ideal, bajo ciertas circunstancias como costo de reposición de los toros por alta prevalencia, mediana edad y toros de alto valor genético, puede considerarse una opción (García *et al.*, 2021). En este sentido la terapia antibiótica local y sistémica con

estreptomicina u oxitetraciclinas ha sido exitosa en toros menores de 3 años, mientras que, generalmente, se recomienda la eliminación de toros mayores (Tuyers *et al.*, 2014; El-Adawy *et al.*, 2023)

RELEVANCIA DEL TRABAJO

El tema seleccionado para realizar este Trabajo Final de Grado (TFG) sirve para describir la realidad productiva y una de las causas responsables de ineficiencia en sistemas de producción ganadera en la zona norte de la provincia de Río Negro, tales como son las enfermedades de la reproducción. Esto resultará en aportar datos relevantes de investigación para su aplicación en la producción ganadera y mejorar la eficiencia de los sistemas en la zona.

Cabe destacar la importancia de proponer la implementación en la provincia de Río Negro de un Programa de Control y Erradicación de Enfermedades venéreas en Bovinos con los mismos lineamientos que sigue el PCEV en la provincia de La Pampa.

FACILIDADES DISPONIBLES

El trabajo se desarrolló en un establecimiento ganadero perteneciente al departamento Pichi Mahuida, correspondientes a la zona de Valle Medio del río Negro donde se llevaron a cabo los proyectos de investigación del cual fui parte. Además, fui becario EVC-CIN en una parte del desarrollo de esta investigación y con este TFG busco darle continuidad a lo ya realizado. Además, el laboratorio del Hospital Escuela de Medicina Veterinaria (HEMEVE) ubicado en la localidad de Choele Choel permitió procesar y reservar muestras de la investigación realizada.

HIPÓTESIS

La aplicación de planes de control en rodeos de cría bovinos del Valle Medio de Río Negro que fueron diagnosticados con bajos índices productivos, permite disminuir el porcentaje de pérdidas reproductivas por causas infecciosas y mejorar los porcentajes de preñez.

Objetivo general

- Determinar el impacto de la aplicación de un plan de control contra Campylobacteriosis Genital Bovina en un rodeo de cría mediante el cálculo de indicadores productivos.

Objetivos específicos

- Cuantificar el impacto de la Campylobacteriosis en un establecimiento en el departamento de Pichi Mahuida.
- Conocer los índices productivos que existen en el rodeo, tales como, porcentaje (%) de preñez, % parición, % destete y % de pérdidas reproductivas.
- Establecer una metodología de trabajo para la identificación de pérdidas gestacionales a través del seguimiento de rodeos con periodos de encierres regulares.
- Aplicar un plan de control para Campylobacteriosis en un establecimiento con precedentes de pérdidas gestacionales debido a esta causa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo es la continuación del TFG de mi compañera MV Romina Izaguirre en el cual se seleccionó un rodeo de 107 vacas Aberdeen Angus y Hereford con servicio estacionado y antecedente de pérdidas reproductivas. Este rodeo, ubicado en la zona rural del departamento de Pichi Mahuida, presentaba problemas relacionados con este tipo de pérdidas, lo que llevó al diseño de un plan de manejo para prevenirlas. Se consideró antecedente de pérdida reproductiva a aquel establecimiento con una diferencia del 5% (Mock et al., 2020) o más durante los últimos 12 meses entre el tacto y parto o destete y la existencia de un servicio complementario de otoño para realizar el servicio de las vacas vacías del servicio de primavera.

En función de los datos obtenidos, se implementó el plan y se evaluó su resultado en base a comparación del % de pérdidas reproductivas entre dos (2) años consecutivos del ciclo

productivo (CP, 1 y 2), previo y posterior a la implementación de un plan estratégico de control de CGB como causante de las pérdidas antes mencionadas.

Durante el primer año de investigación se realizaron cuatro encierres del rodeo durante un ciclo productivo (CP 1), a través del cierre de las aguadas. Los mismos fueron desde el encierre pre-servicio en octubre del año 2021 hasta el encierre pre-servicio del año próximo en octubre del año 2022. El 4 to encierre coincide con el encierre pre-servicio de la siguiente temporada (Ciclo productivo 2, CP2) donde se comenzó con la implementación del plan de control y se realizó la revisión de la totalidad de los toros que ingresaron a servicio. Por otra parte, durante el CP2 se llevo a cabo un 5to y 6to encierre, correspondientes al destete de los terneros de CP1, primer y segundo diagnostico de gestación de CP2.

Los encierres se distribuyeron de la siguiente manera:

1. 1 er encierre (pre servicio) en octubre 2021,
2. 2 do encierre (primer diagnóstico de preñez) en febrero 2022,
3. 3 er encierre (segundo diagnóstico de preñez) en junio de 2022
4. 4 to encierre (recuento de terneros nacidos) en octubre de 2022.
5. 5 to encierre (destete y primer diagnóstico de preñez) en febrero de 2023
6. 6 to encierre (segundo diagnóstico de preñez) en julio de 2023

Para el cálculo del % de pérdidas reproductivas se utilizó el % de preñez en dos momentos entre la gestación y el parto. El indicador se calculó como % de animales que perdieron su gestación respecto del total de animales que estaban preñados en el diagnóstico de gestación anterior. Para el diagnóstico de las causas infecciosas se identificaron los casos y controles de las vacas con pérdidas gestacionales. Para lo cual, se consideró como “caso” a aquellas vacas que se presentaban vacías o sin terneros al pie, pero que habían sido diagnosticadas preñadas en el encierre anterior y los “controles” aquellas vacas preñadas o con ternero al pie pertenecientes al mismo rodeo y se seleccionaron junto a los casos bajo muestreo aleatorio. Tanto los casos como los controles fueron identificados en el tercer y cuarto encierre. Se selecciono 1 control para cada caso y las muestras de suero de los casos y controles se enviaron al laboratorio para conocer la exposición a los siguientes agentes causales: Virus de

la Diarrea Viral Bovina (vDVB), Herpesvirus Bovino tipo 1 (HVB), *Neospora caninum*, *Brucella abortus* y *Leptospira spp.*

En 2023, durante el CP2, la temporada de servicio se extendió por un período de 6 meses, desde octubre de 2022 hasta marzo de 2023. Se llevó a cabo un quinto encierre (destete) que permitió determinar las pérdidas de terneros pre-destete del CP1, así como realizar el primer diagnóstico de gestación del CP2. Posteriormente, en julio de 2023, se realizó el sexto encierre correspondiente al segundo diagnóstico de gestación del CP2, con el mismo objetivo que el tercer encierre del CP1: evaluar el porcentaje de pérdidas reproductivas, tras dos o tres meses de haber realizado el primer diagnóstico de gestación.

MÉTODOS EMPLEADOS

Se describen a continuación los métodos que se utilizaron para la recolección, análisis e interpretación de los datos:

Registros de variables (Planilla de seguimiento): con la utilización de la planilla de seguimiento se recolectaron datos de número de identificación del animal (caravana), edad, raza, tipo de servicio, condición corporal (CC), presencia de ternero al pie, estado de preñez y edad gestacional (EG). Durante el 2do y 3er encierre a las vacas en seguimiento se les registró estadio de preñez con su estimación de EG y medición de la CC.

Determinación de preñez: la preñez se determinó mediante ultrasonografía y/o tacto rectal en el segundo encierre y mediante tacto rectal en el tercer encierre. La ultrasonografía para el diagnóstico de gestación se realizó con un equipo Mindray DP 30 (Mindray Building, Keji 12 Road South, Hi-tech Industrial Park, Nanshan, Shenzhen, China), provisto de un transductor lineal de 7,5 y 5 MHz y en modo B y los diagnósticos fueron realizados por el mismo operador. En cada diagnóstico se registró la EG. Esto permitió elaborar el perfil reproductivo o distribución de la preñez y compararlo con la distribución recomendada de 50%-30%-20% (Bavera, 2000; Larson y White, 2016).

Verificación de la presencia de ternero al pie: se comprobó la presencia de un ternero mediante la técnica de ordeño manual de la vaca. La detección de leche indica que la vaca tiene su ternero al pie. Se aplicó esta técnica ya que las madres fueron apartadas de sus terneros para

poder pasarlas por la manga para realizar los trabajos antes mencionados, con lo cual se buscó un método indirecto de determinación.

Determinación de la edad: mediante evaluación visual de la cronometría dentaria (Ledic, 2011).

Determinación de la condición corporal: de acuerdo a la escala de 1 a 9 de Herd y Sprott. (Herd DB, Sprott LR. 1986)

Toma de muestra de sangre: en todos los encierres, se tomó muestra de sangre de todas las vacas en seguimiento mediante punción de la vena yugular. Se utilizaron tubos de 5 ml sin anticoagulante para la obtención de suero. Las muestras fueron transportadas al laboratorio de la UNRN en una conservadora a temperatura ambiente y colocadas en baño maría a 36 °C. Luego, fueron centrifugadas durante 10 minutos a una velocidad de entre 2000 y 3000 rpm, y posteriormente el suero fue colocado en tubos Eppendorf y congelado a -20 °C para su análisis posterior en el laboratorio correspondiente (Figura N° 1).



Figura N° 1: Procedimiento para la toma de muestra de sangre y obtención de suero.

Fuente propia, 2022.

Toma de muestra para diagnóstico de enfermedades venéreas: se obtuvo EP mediante el uso de raspadores descartables y tubos con medio de transporte que fueron provistos por el laboratorio donde se realizó el diagnóstico. La muestra se recolectó introduciendo el raspador a través del orificio prepucial y realizando al menos 20 movimientos anteroposteriores alrededor del pene, alcanzando el fondo del saco prepucial. Una vez realizado el raspado, se introdujo el raspador en el medio de transporte, también realizando varios movimientos rotatorios para descargar la mayor cantidad de muestra en el medio de transporte.

Determinación de enfermedades venéreas: la determinación la llevó a cabo el laboratorio de Río Colorado mediante la obtención de ADN a partir de esmegma prepucial, recolectado mediante raspajes de los toros. Posteriormente, se utilizó la técnica de PCR con cebadores específicos, diseñados para amplificar regiones de interés de los agentes responsables de las enfermedades en estudio.

Cálculo de indicadores productivos: se determinó el % de preñez considerando el número de vacas preñadas en relación al total de hembras en servicio, aplicando este cálculo tanto al segundo como al tercer encierre (correspondientes al primer y segundo diagnóstico de gestación, respectivamente). También se calculó el % de pérdidas reproductivas utilizando la cantidad de hembras vacías en el segundo diagnóstico que se encontraban preñadas en el primero. El % de parición se calculó considerando el número de vacas paridas sobre el total de hembras en servicio y el % de destete se calculó considerando el número de terneros destetados sobre el total de hembras en servicio.

Posterior a la realización del tercer encierre del CP1 se halló en el corral un feto abortado de edad precisa indeterminada, aproximadamente del segundo trimestre de gestación, en estado fresco, predado, aunque conservaba cabeza, tórax y extremidades anteriores (Figura N° 2). El feto fue remitido al Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) del INTA EEA Balcarce. La madre no pudo ser identificada para toma de muestra de MCV, aunque se estima que se encuentra dentro de los casos hallados. Durante el CP1 la madre se diagnosticó preñada en el segundo encierre y luego estaba vacía al tercer encierre



**Figura N° 2. Feto abortado. Fuente: Informe de Necropsia protocolo 22/172 SDVE
INTA Balcarce**

Criterio para investigar causa de abortos: el criterio para investigar la causa de aborto varió según la muestra disponible. En el caso de utilizar suero, se empleó la asociación estadística mediante el cálculo de los “odds ratio” (OR) como medida de asociación. Este indicador permite evaluar la probabilidad de que un evento ocurra (en este caso, el aborto) en relación con la exposición a un factor específico, facilitando la identificación de posibles causas asociadas al fenómeno. Por otro lado, cuando se encontró un feto, que era la muestra ideal, se vinculó la exposición, la infección y la causa de la muerte a través del análisis de las lesiones presentes. Esto permitió una evaluación más directa y específica del origen del aborto.

Análisis Estadístico: se realizó un análisis estadístico descriptivo de los datos obtenidos a partir de los índices productivos. Para calcular estos índices, se utilizó el programa Excel, que permitió graficar, organizar y realizar los cálculos necesarios para obtener las medidas estadísticas correspondientes.

RESULTADOS

Durante el **primer encierre** (pre-servicio) los datos obtenidos fueron los siguientes:

- Vacas en servicio: 107 vacas.

- Edad: 32,7% con 1/4 diente, 27% con ½ diente, 17,7% con 8 dientes, 1% con 6 dientes, 19,6% con 4 dientes y 2% con 2 dientes.
- Servicio: 100% inseminación artificial y repaso con toros.
- Condición corporal: 70% presentaba CC: 4 y 30% con CC: 3.
- Con ternero al pie: 85 %

Segundo encierre (primer diagnóstico de preñez):

Cuando se llevó a cabo el segundo encierre 20 vacas no pudieron ser encerradas ya que el productor las junta mediante el cierre de aguadas y esto muchas veces dificulta que pueda realizarse con la totalidad de los animales iniciales. Por tal motivo el nuevo número de vacas en servicio es igual a 87 (Tabla N° 2).

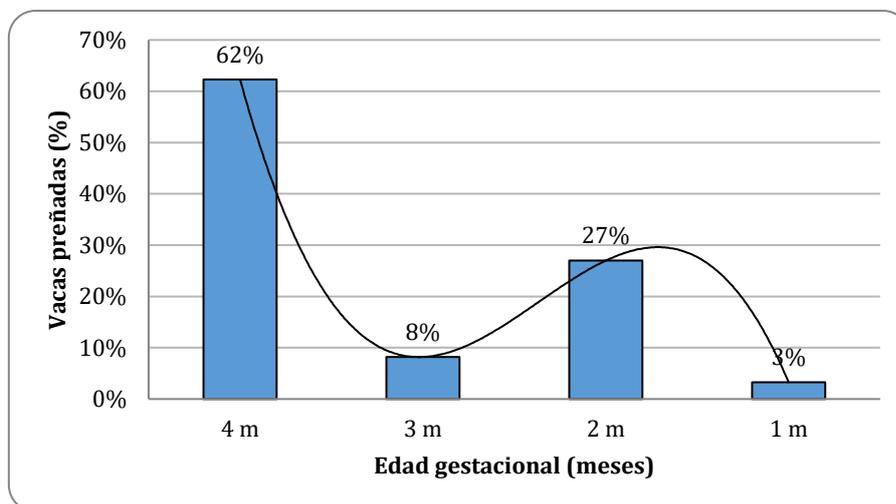
Tabla N° 2: Datos del segundo encierre.

Datos del segundo encierre			
Vacas en servicio	Preñadas	Vacías	% de Preñez
87	61	26	70%

La distribución de la preñez durante este diagnóstico está dada por (Gráfico N°1):

- Edad gestacional de 1 mes: 2 vacas
- Edad gestacional de 2 meses: 16 vacas
- Edad gestacional de 3 meses: 5 vacas
- Edad gestacional de 4 meses: 38 vacas

Gráfico N°1: Distribución de la preñez, segundo encierre



Tercer encierre (segundo diagnóstico de gestación):

El seguimiento continuo solo con las vacas preñadas que fueron encerradas (64 vacas) en el cual comenzaron a evidenciarse los casos (10 vacas) de pérdidas reproductivas (Tabla N° 3). Las vacas que en el tacto anterior presentaban preñeces entre 30 días y 4 meses, en este diagnóstico presentaban preñeces en el mismo período, por lo que se puede inferir que habían abortado y se habían vuelto a preñar en el campo durante la temporada de servicio.

Tabla N° 3: Datos del tercer encierre

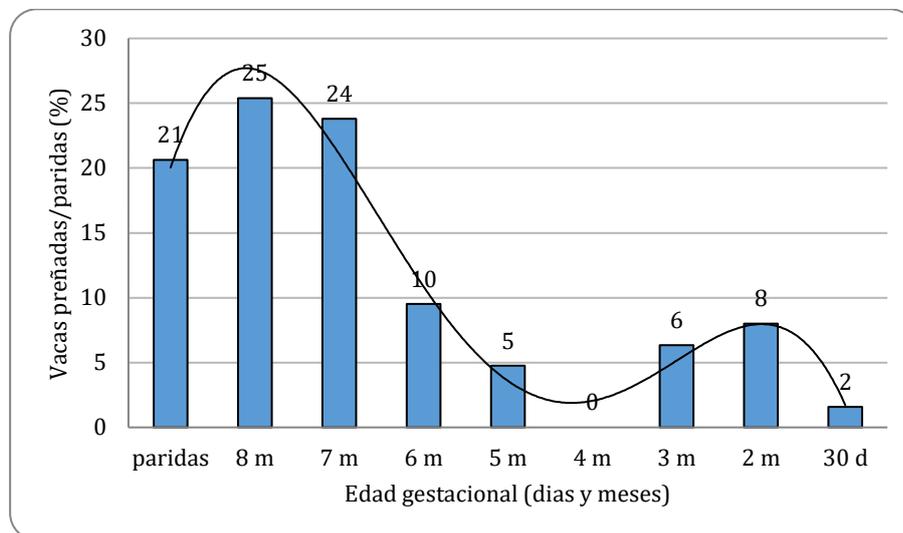
Datos del tercer encierre					
Vacas en seguimiento	Preñadas	Paridas	Vacías	Casos	% Pérdidas
64	50	13	1	10	16

La distribución de la preñez durante este diagnóstico está dada por (Gráfico N° 2):

- Edad gestacional de 1 mes: 1 vacas
- Edad gestacional de 2 meses: 5 vacas
- Edad gestacional de 3 meses: 4 vacas
- Edad gestacional de 4 meses: 0 vacas

- Edad gestacional de 5 meses: 3 vacas
- Edad gestacional de 6 meses: 6 vacas
- Edad gestacional de 7 meses: 15 vacas
- Edad gestacional de 8 meses: 16 vacas
- Vacas paridas: 13 vacas

Gráfico N° 2: Distribución de la preñez, tercer encierre



Diagnóstico del feto abortado

El feto hallado arrojó los siguientes resultados en los distintos laboratorios estudiados (Tabla N° 4 y 5):

Tabla N° 4: Resultados del laboratorio de patología. Fuente: Informe de necropsia protocolo 22/172 SDVE INTA Balcarce

	Laboratorio de Patología
	Muestra: Tejidos en formol
	Análisis Solicitados: Histopatología
Corteza	Sin lesiones

cerebral	
Pulmón	Infiltrado inflamatorio moderado en espacio interlobulillar y en el interior alveolar compuesto principalmente por macrófagos
Corazón	Infiltrado mononuclear severo en endocardio, infiltrado mononuclear severo difuso en pericardio (Figura N° 4) y un foco infiltrado inflamatorio mononuclear entre las fibras musculares.
Timo	Ocasional presencia de macrófagos en el espacio intersticial.
Lengua, músculo esquelético y bazo	Sin lesiones
Diagnóstico morfológico: Neumonía intersticial no supurativa moderada. Pericarditis y endocarditis no supurativa difusa severa.	

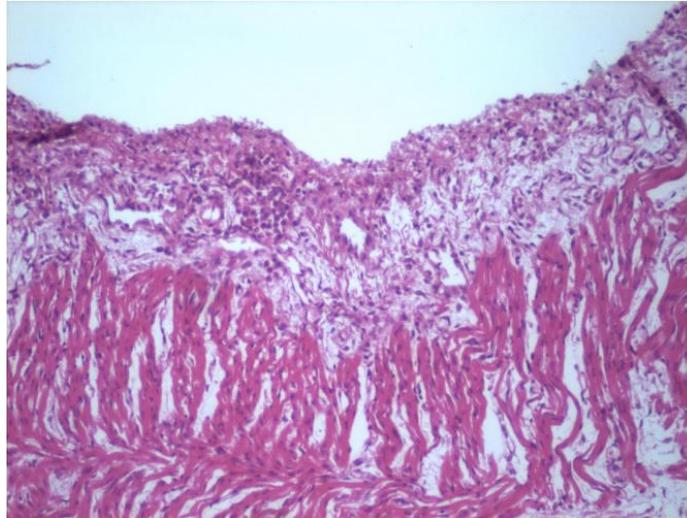


Figura N° 4: Infiltrado inflamatorio mononuclear en el pericardio. Fuente:
Informe de Necropsia protocolo 22/172 SDVE INTA Balcarce

Tabla N° 5: Resultados de laboratorio de bacteriología y diagnóstico de EV.
Fuente: Informe de Necropsia protocolo 22/172 SDVE INTA Balcarce

Laboratorio / Diagnóstico	Muestras: Pulmón	
	Cultivo y Aislamiento de <i>Campylobacter fetus</i>	IFD para <i>Campylobacter fetus</i>
Bacteriología	POSITIVO	No realiza
EV	No realiza	POSITIVO

Las muestras obtenidas de cerebro, pulmón y líquido de cavidades arrojaron resultados negativos para HVB y vDVB, *Neospora caninum* y *Leptospira spp.* Sin embargo, gracias a los antecedentes disponibles y al aislamiento del agente etiológico, acompañado de lesiones histológicas compatibles, se logró establecer un diagnóstico definitivo, atribuyendo la causa del aborto a *Campylobacter fetus*

Cuarto encierre (recuento de terneros y encierre pre-servicio CP2). Los resultados obtenidos durante este encierren fueron los siguientes:

- Número de vacas en seguimiento: 82 vacas.
- Número de vacas con terneros: 77 vacas (94% parición)
- Condición corporal: 52,43% presentaba CC: 5, 23,17% con CC: 4, 17% con CC: 6, 3, 65% con CC: 3 y CC: 7.
- Número de casos: 5 vacas sin terneros
- Porcentaje de pérdidas: 6 % (5 casos/82 vacas seguimiento)
- Total de pérdidas acumuladas: **22 % (Tabla N° 6)**

Tabla N° 6. Porcentaje de pérdidas acumuladas en el rodeo

Casos de pérdidas reproductivas totales por encierre y rodeo						
Tercer encierre			Cuarto encierre			% pérdidas acumuladas
N° casos	N° vacas	% Pérdidas	N° casos	N° vacas	% Pérdidas	
4	64	16 %	5	82	6	22

IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE CONTROL PARA CGB

En este establecimiento se implementó el siguiente plan de control contemplando las pérdidas ocasionadas por *Campylobacter fetus*, con la misma metodología del seguimiento reproductivo ya descrita (mediante los encierres), pero con el agregado de las siguientes actividades:

- **Revisación de los toros en el pre-servicio:**

Examen clínico general: Este examen se llevó a cabo en dos etapas: una en el corral y otra en el brete. En el corral se observó el comportamiento del animal, su estado general al caminar, la línea de la columna vertebral, la inclinación del tren posterior, CC,

aplomos y posibles claudicaciones. En el brete, el examen clínico comenzó desde craneal hacia caudal del animal. En primer lugar, nos ubicamos delante del cepo donde se registra el número de identificación (caravana), edad, raza y peso y se revisan los ojos, dientes y los miembros anteriores. Luego, la revisión continuó desde lateral del animal, donde se palpa la columna vertebral, ejerciendo cierta presión para detectar una posible lesión, y se observa el orificio prepucial y el prepucio en general, desde la posición ventral. Una vez finalizado el examen lateral, se avanzó a la parte caudal del animal, comenzando con la observación de los miembros posteriores y, posteriormente, con la palpación articular para detectar posibles bursitis. Al concluir el examen clínico general, se dio inicio al examen clínico particular del aparato reproductor.

Examen del aparato reproductor: comenzó con una revisión externa mediante la observación y luego la palpación manual e interna mediante tacto rectal. En la revisión externa se examinó escroto, testículos, epidídimos, cordón espermático, prepucio y pene buscando patologías del tracto genital (orquitis, epididimitis, adherencias, hematoma peneano, etc.). Así como también a través de un escrotímetro se midió la circunferencia. Todos los toros que han dado servicio en el establecimiento (ya sea que hayan sido identificados para descartar o que se mantengan en el rodeo) fueron revisados y muestreados para el diagnóstico tanto de TGB como de CGB. En el caso del muestreo de EP, se propuso realizar un raspaje posterior al servicio, aproximadamente 30 días después de terminada la época de servicio, seguido de dos raspajes prepuciales pre-servicio con intervalos de 10 días (Benítez, 2015). Para la revisión interna, se realizó tacto rectal con palpación de las vesículas seminales. Se eliminaron los animales con más de 7 años, así como también, los positivos a la presencia de enfermedades venéreas y/o considerados no aptos tras el examen andrológico.

- **Servicio de las vacas:** se le dio servicio mediante inseminación artificial a aquellas vacas que parieron primero en la temporada de partos (vacas cabeza de parición) y repaso con toros y servicio natural al resto de las vacas.
- **Readecuación de la duración de la temporada de servicio:** se redujo de 8 meses a 6 meses, acortándose en el primer año dos meses en comparación con la anterior, que

había presentado una dispersión significativa debido a las pérdidas gestacionales. Se propuso realizar palpación rectal para identificar vacas en anestro y aplicar destete precoz; sin embargo, estas prácticas no pudieron implementarse debido a la falta de financiamiento para las visitas al establecimiento

- **Diagnóstico de preñez mediante ultrasonografía:** al día 45 de la inseminación artificial para determinar vacas preñadas. Esta actividad no pudo ser realizada por las mismas razones que la actividad anterior
- **Diagnóstico de la preñez mediante tacto rectal** (Figura N° 3): se propuso realizarla a partir de los 2 meses de retirados los toros del rodeo y cada 2 meses hasta la finalización de la gestación con registro de edad gestacional aproximada, y sólo pudieron realizarse 2 diagnósticos de gestación: a los 2 meses de retirados los toros y a los 4 meses del primer diagnóstico. Con esta información se realizó la distribución de la preñez y se observó si había presencia de pérdidas reproductivas en el CP2.



Figura N° 3. Diagnóstico de la preñez mediante tacto rectal. Fuente propia, 2023

Quinto encierre (destete) se determinaron las pérdidas de terneros pre-destete del CP1 y fue el primer diagnóstico de gestación del CP2, obteniendo los siguientes resultados:

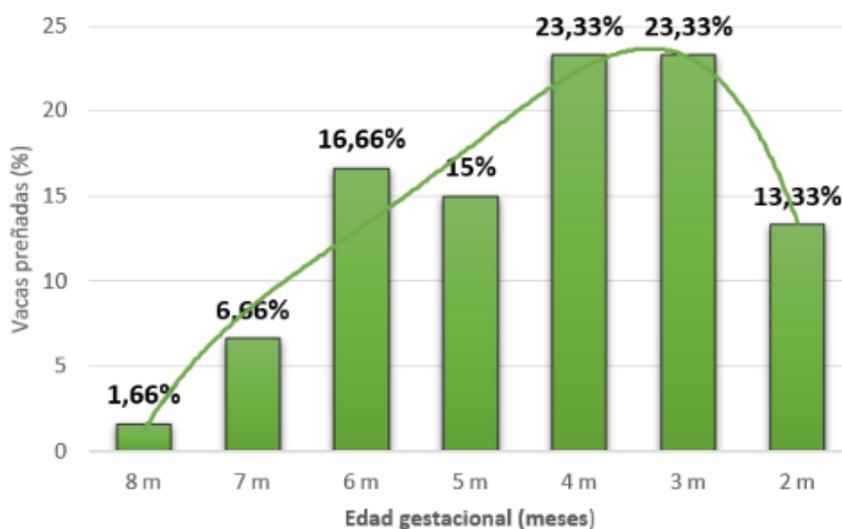
- Número de vacas en seguimiento: 75
- Número de vacas con ternero: 56
- Número de vacas sin ternero: 19
- Vacas preñadas: 60
- Vacas vacías: 15

- Porcentaje de preñez: 80% (60 / 75 vacas en seguimiento CP2)
- Porcentaje de destete: 64% (56 / 87 vacas del 2do encierre: primer diagnóstico de gestación CP1)
- Número de casos: 8 (sobre 75 vacas en seguimiento: 10,6 %)

La distribución de la preñez durante este diagnóstico está dada por (Gráfico N° 3):

- Edad gestacional de 2 meses: 08 vacas
- Edad gestacional de 3 meses: 14 vacas
- Edad gestacional de 4 meses: 14 vacas
- Edad gestacional de 5 meses: 09 vacas
- Edad gestacional de 6 meses: 10 vacas
- Edad gestacional de 7 meses: 05 vacas
- Edad gestacional de 8 meses: 01 vacas

Gráfico 3: Distribución de la preñez, quinto encierre



Sexto encierre (segundo diagnóstico de gestación CP2): Durante este encierre solo pudieron encerrarse 66 vacas, arrojando los siguientes resultados:

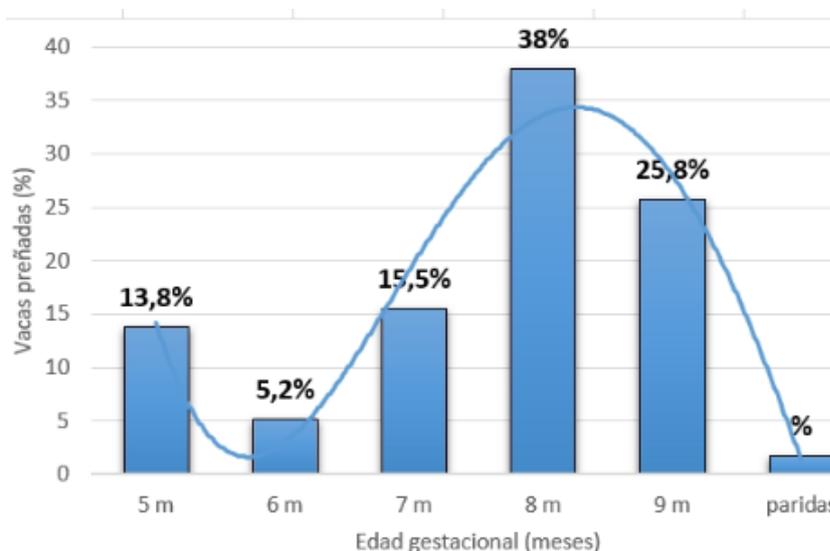
- Número de vacas en seguimiento: 66

- Vacas preñadas: 57
- Vacas vacías: 8
- Vacas paridas: 1
- Número de casos: 0

La distribución de la preñez durante este diagnóstico está dada por (Gráfico N° 4):

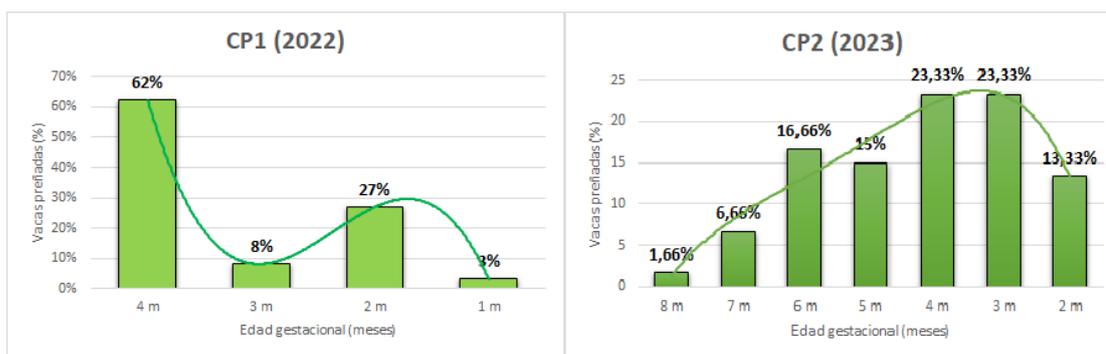
- Edad gestacional de 5 meses: 08 vacas
- Edad gestacional de 6 meses: 03 vacas
- Edad gestacional de 7 meses: 09 vacas
- Edad gestacional de 8 meses: 22 vacas
- Edad gestacional de 9 meses: 15 vacas
- Paridas: 01 vacas

Gráfico 4: Distribución de la preñez, sexto encierre



En el gráfico 5 se muestra de manera comparativa los resultados de la distribución de la preñez del primer diagnóstico de gestación de los años 2022 y 2023.

Gráfico 5. Distribución de la preñez del mismo encierre de rodeo en 2 años consecutivos



DISCUSIÓN

En la región, el servicio natural es la práctica comúnmente utilizada y en general el servicio es de tipo continuo, no estacionado (Capozzolo *et al.*, 2016). El estacionamiento del servicio es crucial para el desarrollo eficiente de la cría bovina, ya que permite ordenar el rodeo de manera que se sincronicen los partos y se obtengan rodeos más homogéneos, facilitando un manejo nutricional adecuado según los requerimientos de los vientres y de cada categoría (Capozzolo *et al.*, 2016). Sin embargo, si no se cuenta con un plan adecuado de ordenamiento y de atención y control sanitario, cualquier innovación, como la mejora genética o la inseminación artificial, resultará ineficaz (Veneciano y Frasinelli, 2014). Se recomienda un periodo de servicio de un máximo de 90 días, dado que el ciclo estral de la vaca dura 21+3 días, lo que les permite tener hasta 4 celos para lograr la preñez (Capozzolo *et al.*, 2016). Al realizar el diagnóstico de gestación y eliminando las vacas y vaquillonas vacías, también se está realizando una selección por fertilidad. Pero el éxito del servicio estacionado depende de un manejo estricto de los toros, que incluye la realización de análisis pre-servicio, el descarte de toros infectados con EV, la reposición de toros adultos por toros jóvenes, entre otras prácticas (Alberio, 2014). De esto se desprende que, hasta el cuarto ciclo estral, los porcentajes de hembras preñadas son significativos, pero después del quinto, pierden relevancia. Esto indica

que, en un rodeo con condiciones adecuadas, no es recomendable prolongar el período de servicio más allá de tres meses. A medida que se extiende este período, también se alarga el intervalo de parición, lo que reduce la cantidad de vacas que se preñan en el siguiente ciclo y, además, se destetan terneros más livianos. Por otro lado, las vacas que repiten celo varias veces durante la estación de servicio y solo quedan preñadas después del quinto ciclo son consideradas subfértiles. En cualquier rodeo que se seleccione por fertilidad, estas vacas deben ser eliminadas y reemplazadas por vaquillonas, con el fin de mejorar la eficiencia reproductiva del mismo (Bravera, 2000). Por otro lado, el uso de IA con semen controlado, aunque es una práctica poco común en la región, resulta ser una medida muy útil para el control y la prevención de las EV (Giraud et al., 1996).

El establecimiento donde se implementó el plan sanitario normalmente utilizaba un servicio estacionado de noviembre a enero, con una duración de tres meses, en la cual combinaba IA (categoría vaca) y servicio natural, utilizando el 4% de toros para el repaso. La mayoría de los toros son adquiridos en cabañas, mientras que un porcentaje reducido provienen del propio establecimiento, seleccionados por el productor. En septiembre de 2022, previo al CP1, se realizó un control de los toros que luego ingresaron al servicio del rodeo, incluyendo la toma de muestra preputial mediante raspaje para EV. Uno de los toros analizados resultó positivo a Campylobacteriosis pero el propietario no obtuvo la información de los mismos, y colocó los toros en el rodeo de vacas para iniciar la temporada de servicio. El toro positivo a *Campylobacter spp.* fue eliminado una vez terminado el servicio, lo que facilitó la dispersión de la enfermedad dentro del rodeo. El servicio, durante el CP1, comenzó con una duración estimada de 3 meses que finalmente se extendió a 8 meses. Este periodo prolongado de servicio lo realizó el propietario, ya que le quedaban el 30% de las vacas vacías en el primer diagnóstico de gestación, realizado en febrero de 2022 (cuatro meses después de iniciado el servicio) y vacas con hasta cuatro meses de preñez.

El rodeo presentó una distribución de preñez en el primer diagnóstico de gestación (segundo encierre del CP1) de 62%-8%-27%-3%. Además de tener una mayor duración del servicio que la recomendada de tres meses, presenta una distribución compatible con la presencia de enfermedades venéreas (Larson, R.L. y White, B.J.; 2016), donde la preñez decae

al segundo mes y se recupera luego llegando a un 70% de preñez (61 vacas preñada/87 vacas en servicio). La distribución del servicio se alinea, en principio, con una cabeza de preñez esperada de 65%-23%-7% en un servicio de 63 días, según Larson y White (2016), pero no para el cuerpo y cola de preñez. Tampoco coincide con la distribución ideal de un servicio de 90 días, que debería ser 50%-30%-20% (Veneciano y Frasinelli, 2014). Esto sugiere que, en condiciones óptimas (vacas libres de enfermedades venéreas, con buena condición corporal y alimentación, y un alto porcentaje de celo diario), existe un 65% de probabilidad de que las vacas queden preñadas en los primeros 21 días de la temporada de servicio y un 50% en los primeros 30 días para el caso de un servicio de tres meses. Al evaluar la distribución de la preñez durante el primer diagnóstico de gestación (segundo encierre, CP1), se observa una caída en el porcentaje de preñez que no coincide con la bibliografía: se esperaría que el 30% de las vacas restantes queden preñadas en el segundo periodo de 30 días y un 20% en los últimos 30. Sin embargo, los datos en este caso muestran un 8% de preñez en el segundo mes de servicio y un 30% en el tercer mes de servicio, lo cual sugiere la necesidad de profundizar en el estudio de las causas que están provocando estas alteraciones en la distribución de la gestación. Finalmente, al concluir el periodo de reproducción, se esperaría que solo el 5% o menos de las vacas quedaran vacías al finalizar los tres meses de servicio. El productor al enterarse que todavía tenía el 30% de los animales vacíos extendió el servicio por 4 meses más con lo cual llegó hasta 8 meses.

Posteriormente, se realizó el segundo diagnóstico de gestación en junio de 2022, es decir, cuatro meses después del último encierre en el cual se encontraron vacas con terneros nacidos y otras con gestaciones de hasta un mes de preñez. Estos resultados se reflejan en el gráfico N° 2, el cual muestra una gran dispersión en los estadios de preñez, consecuencia de haber prolongado el servicio hasta 8 meses por la presencia de EV. La mayor duración del servicio estaría indicando que es necesario revisar el manejo sanitario-reproductivo-nutricional, cuyas falencias no se suplen aumentando los meses, sino que se enmascaran (Ministerio de Producción e Industria; 2021). En el segundo diagnóstico de gestación (tercer encierre), la distribución fue 20.6%, 25.4%, 23.8%, 9.5%, 4.8%, 0%, 6.3%, 8%, 1.6%. Se puede observar que de los 8 meses de servicio en el que se preñaron 65 vacas en total, 10 de ellas (15.9%) se

preñaron en los últimos 4 meses y en los primeros 3 meses se preñaron el 70% de las vacas. También puede observarse que se encontraron 10 casos de pérdidas de gestación (16%), en las cuales la edad gestacional no coincide con la que debería tener según el anterior diagnóstico de gestación. Estas gestaciones son más pequeñas o de igual edad gestacional que las diagnosticadas anteriormente, con lo cual se puede inferir que son hembras que perdieron su gestación y se volvieron a preñar en estos 4 meses entre diagnósticos de gestación. Luego del tercer encierre, se encontró un feto que fue positivo a *Campylobacter fetus*. Esta situación no ocurre con frecuencia, ya que las condiciones de crianza en planicie de meseta, previamente descriptas, dificultan la visualización de los abortos (Bronner et al., 2015a). Por esta razón, se utilizó como alternativa, la presencia de vacas vacías que estaban preñadas en exámenes anteriores (Aono et al., 2013), donde el aborto fue inferido por estos resultados (Gadicke y Monti, 2013). Aunque las muestras ideales para el diagnóstico etiológico de las pérdidas reproductivas son el feto y la placenta (Holler, 2012), en este caso solo fue posible acceder al feto. Además, la recolección de muestras de MCV es crucial para el diagnóstico de EV (García, 2022). Sin embargo, en este caso, no fue posible localizar a la madre del feto, aunque se estima que podría encontrarse dentro de los "casos" involucrados. Coincidiendo con lo señalado por Izaguirre (2023), quien a su vez respalda lo mencionado por Martínez (2016) los signos característicos de CGB en los rodeos son las irregularidades que se observan a nivel reproductivo, tales como: ciclos estrales prolongados, menores % de preñez y terneros nacidos, abortos que no representan más del 10 % y vacas que recuperan y pueden sostener la preñez; como fue observado en los dos trabajos.

Durante el cuarto encierre, se realizó el recuento de terneros y la revisión pre servicio de las vacas del CP2. En este momento también se comenzó a implementar el plan de control para *Campylobacteriosis* al realizar la revisión completa de los toros, los raspajes prepuciales, así como la toma de muestra de sangre para los diagnósticos serológicos. Con respecto a los resultados del total de vacas (82) que permanecen en el seguimiento del experimento, 77 tenían ternero y 5 no. Con lo cual hubo una parición del 94% y un porcentaje de pérdidas del 6%. El total de pérdidas acumuladas para este establecimiento para esta temporada CP1 es: 16% del segundo diagnóstico de gestación más el 6% de pérdidas entre este último hasta el encierre pre-

servicio dando un total de 22%. El productor experimentó un 22% de pérdidas gestacionales tacto-parto durante el CP1 (año 2022), una cifra que supera significativamente el 5% a 8% recomendado por la bibliografía como límite aceptable (Mock, 2020).

Al realizarse el quinto encierre, en el cual se realizó el primer diagnóstico de gestación de la temporada CP2 y el recuento de los terneros previo al destete, se encontró que había 75 vacas en seguimiento de las cuales 60 estaban preñadas (80% preñez) y 15 vacías. A su vez se realizó el recuento de terneros a destetar y había 56 terneros, de las 87 vacas que estaban en el estudio durante el primer diagnóstico de gestación del CP1, con lo cual se puede calcular que el porcentaje de destete es del 64%. Este resultado no difiere del resultado de la tasa de destete promedio a nivel nacional que está entre 60 y 65% (INTA BALCARCE, Santino F. INTA, 2007-2009) ni de la zona del valle medio del río Negro que ronda del 35 al 65% (Vistarop y col, 2021). De las 75 vacas en seguimiento 8 perdieron su ternero, sumando para el CP1 un 10,6% más de pérdidas al 22% ya existente. En total para el CP1 el porcentaje de pérdidas desde el primer diagnóstico de gestación y hasta el destete asciende a 33%. Esta elevada tasa de pérdidas indica la necesidad de investigar y abordar las causas subyacentes para mejorar la eficiencia reproductiva del rodeo. Al analizar la distribución de la gestación en este caso se aprecia una dispersión de la preñez, resultado de la extensión de la temporada de servicio del año anterior, debido a que las vacas fueron saliendo del anestro postparto en tiempos muy diferentes y volviéndose a preñar en distintos meses a lo largo de la temporada de servicio. Es por ello que extender el servicio podría llevar a una acumulación de preñez, pero no se estaría identificando la causa subyacente, sino enmascarando el problema y desordenando el rodeo en cuanto al manejo reproductivo.

En el gráfico N° 5 que compara las distribuciones de preñez de los mismos encierres en CP1 y CP2 se refleja la discrepancia en los resultados obtenidos de las distribuciones de la gestación e indican la presencia de pérdidas gestacionales, sugiriendo que algunas vacas recuperan la preñez más tarde en la temporada de servicio en CP1, donde se observa claramente que el patrón de la curva decae en el cuerpo de la preñez. En contraste, en CP2, se aprecia una dispersión de la preñez, resultado de la extensión de la temporada de servicio del año anterior.

Cuando se realizó el sexto encierre (segundo diagnóstico de gestación del CP2 con el plan sanitario en marcha) sólo bajaron a la aguada 66 vacas, de las cuales 57 estaban preñadas y 8 vacías. Lo interesante en este caso es que ninguna de las vacías había estado preñada en el diagnóstico de gestación anterior y todas las vacas preñadas en el diagnóstico de gestación anterior mantuvieron la preñez, con lo cual no hubo ningún “caso” en este encierre. Con este resultado y comparando con el del año anterior en este mismo diagnóstico de gestación, se podría decir el plan sanitario aplicado habría dado resultados positivos al no detectar ninguna pérdida de gestación. Este resultado resalta la efectividad de las estrategias de control basadas en interrumpir el ciclo de transmisión de enfermedades, tal como se sugiere en la literatura (Martínez, 2016). Algunas de las medidas adoptadas incluyen la revisión de los toros previos al servicio y la eliminación de aquellos que resultaron positivos en las pruebas de enfermedades venéreas. Así como también el manejo de la duración de la temporada de servicio y el tipo de servicio a utilizar (IA y/o natural) para cada rodeo en particular. El diagnóstico de preñez mediante ultrasonografía y/o tacto rectal en distintos momentos de la gestación de las vacas son estrategias clave para la organización eficiente de los rodeos de cría bovina. Este enfoque permite un monitoreo más preciso de la salud reproductiva del rodeo y la efectividad de las medidas implementadas. La comparación de estos datos con los del año anterior ayudó a identificar tendencias y áreas que requieren ajustes en el manejo reproductivo.

CONCLUSIÓN

El presente trabajo alcanzó los objetivos específicos planteados, demostrando tanto el impacto inicial de la CGB como los beneficios de implementar un plan de control para esta enfermedad en un rodeo de cría extensiva. Antes de la intervención, la CGB fue responsable de un 22% de pérdidas reproductivas acumuladas en la primera temporada, un valor significativamente superior al rango aceptable de 5-8%. Este porcentaje se elevó al 33% cuando se extendió el seguimiento hasta el destete. Estos datos subrayaron la necesidad de aplicar medidas sanitarias específicas para interrumpir la transmisión y mejorar los indicadores

productivos. La implementación del plan de control, que incluyó la revisión y eliminación de toros portadores, ajustes en la duración de la temporada de servicio y diagnósticos periódicos, fue clave para reducir progresivamente las pérdidas reproductivas. Al final del nuevo ciclo productivo (CP2), tras el segundo diagnóstico de gestación las pérdidas fueron reducidas al 0%, evidenciando la eficacia de las medidas aplicadas. Estos resultados resaltan la importancia de contar con estrategias integrales de manejo sanitario, que no sólo prevengan pérdidas económicas significativas, sino que también optimicen la eficiencia reproductiva y contribuyan a la sustentabilidad de los sistemas ganaderos. Este estudio refuerza la necesidad de implementar programas obligatorios de control sanitario, como el modelo aplicado en La Pampa, adaptándolos a las características específicas de regiones como el Valle Medio de Río Negro, para garantizar la competitividad y sostenibilidad del sector.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Agrositio (2014). “Argentina fue reconocida internacionalmente zona libre de aftosa sin vacunación en Patagonia Norte A”. Agrositio. Disponible en: <https://www.agrositio.com.ar/noticia/156458-argentina-fue-reconocida-internacionalmente-zona-libre-de-aftosa-sin-vacunacion-en-patagonia-norte-a.html>
- Alberio, R. (2014). Manejo reproductivo del ganado bovino en sistemas extensivos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina). Recuperado de Portal Veterinaria.
- Aono, F. H., Cooke, R. F., Alfieri, A. A., & Vasconcelos, J. L. (2013). Effects of vaccination against reproductive diseases on reproductive performance of beef cows submitted to fixed-timed AI in Brazilian cow-calf operations. *Theriogenology*, 79(2), 242–248. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2012.08.008>
- Bassi, N. T. (2018). *Receptividad de los establecimientos ganaderos de la provincia de Río Negro, su relación con el valor de mercado y la tasación fiscal*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Provincia de Río Negro.
- Bavera, G.A. (2000). “Duración del servicio a campo”. Curso de producción bovina de carne. Facultad de Agronomía y Veterinaria (UNRC). Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/15-duracion_del_servicio_a_campo.pdf
- Benítez, D. (2015). Importancia del diagnóstico rápido en enfermedades venéreas. Instituto nacional de tecnología agropecuaria.
- BonDurant R, (1997), Pathogenesis, diagnosis, and management of trichomoniasis in cattle. *Vet Clin of N America: Food animal Practice* 13: 345-361.
- Bronner, A., Gay, E., Fortané, N., Palussière, M., Hendrikx, P., Hénaux, V., & Calavas, D. (2015). Quantitative and qualitative assessment of the bovine abortion surveillance system in France. *Preventive veterinary medicine*, 120(1), 62–69. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.02.019> (a)

- Bronner, A., Morignat, E., Hénaux, V., Madouasse, A., Gay, E., & Calavas, D. (2015). Devising an indicator to detect mid-term abortions in dairy cattle: a first step towards syndromic surveillance of abortive diseases. *PloS one*, 10(3), e0119012. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119012> (b)
- Campero, C. M. (2000). Las enfermedades reproductivas en los bovinos: Ayer y hoy. Web.
- Campero, C. M., Moore, D. P., Odeón, A. C., Cipolla, A. L., & Odriozola, E. (2003). Aetiology of bovine abortion in Argentina. *Veterinary research communications*, 27(5), 359–369. <https://doi.org/10.1023/a:1024754003432>
- Campero CM y Martínez A. (2010). Las enfermedades de transmisión sexual en los bovinos: su persistencia en los sistemas de cría. *Jornadas de actualización en Enfermedades de los bovinos*, Azul. Bs. As. p: 9.
- Cantón, G. J. & Morrell, E. L. (2023). Guía para el diagnóstico de pérdidas reproductivas en bovinos. Web
- Canton G., Armendano J, Fiorani F., Sicalo Gianecchini L., Dalceggio M., Dorronsoro M., Ebbeke F., Velasco J., Khalloub P., Brihuega B. y Odeón A. (2017) “Identificación y control de pérdidas reproductivas en campos de cría bovina”. Grupo de Sanidad Animal, INTA EEA Balcarce.
- Capozzolo, M.C., Royo, L.S., Secanell, E.R., Crudeli, S.M., Tellechea, E.C., Castro, C.G. y Dieringer, F. (2016). “*Servicio estacionado: ¿en qué meses realizarlo?*”. Sitio Argentino de Producción Animal. INTA digital. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/190-servicio_estacionado.pdf
- Clothier, K., & Anderson, M. (2016). Evaluation of bovine abortion cases and tissue suitability for identification of infectious agents in California diagnostic laboratory cases from 2007 to 2012. *Theriogenology*, 85(5), 933–938. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.11.001>
- Córdova Izquierdo A.; Xolalpa Campos VM; Espinosa Cervantes R; Córdova Jiménez CA. Importancia de la campilobacteriosis genital bovina en las unidades de producción

- animal. I y II. 2016. [10 pantallas]. Disponible en el URL: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/199-Campilobacteriosis_Genital.pdf.
- Córdova Izquierdo A.; Alejandro Emmanuel A; Iglesias Reyes A; Eulogio J Liera Guerra; Villa-Mancera A; Olivares-Pérez J; Ma. De Mosaqueda Lourdes & Sánchez-Aparicio P. (2015). Campilobacteriosis Genital Bovina: Enfermedad reproductiva de gran importancia.
 - Donald Peter (2020). Campilobacteriosis genital bovina. Disponible en el URL: <https://www.msdtvetmanual.com/es/sistema-reproductivo/campilobacteriosis-genital-bovina/campilobacteriosis-genital-bovina>
 - El-Adawy, H., Hotzel, H., Tomaso, H., & Neubauer, H. (2023). The History of Bovine Genital Campylobacteriosis in the Face of Political Turmoil and Structural Change in Cattle Farming in Germany. *Veterinary sciences*, 10(12), 665. <https://doi.org/10.3390/vetsci10120665>
 - FAO (2015). *Documento de trabajo N° 4: Actividad pecuaria en la provincia de Río Negro*. Proyecto FAO UTF ARG 017, Desarrollo Institucional para la Inversión. Disponible en: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/utf017arg/rionegro/DT_04_Actividad_pecuaria.pdf
 - Farace, P. D., Irazoqui, J. M., Morsella, C. G., García, J. A., Méndez, M. A., Paolicchi, F. A., Amadio, A. F., & Gioffré, A. K. (2021). Phylogenomic analysis for *Campylobacter fetus* occurring in Argentina. *Veterinary world*, 14(5), 1165–1179. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.1165-1179>
 - Gädicke, P., & Monti, G. (2008). Aspectos epidemiológicos y de análisis del síndrome de aborto bovino. *Archivos de medicina veterinaria*, 40(3), 223-234. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2008000300002>.
 - Gädicke, P., & Monti, G. (2013). Factors related to the level of occurrence of bovine abortion in Chilean dairy herds. *Preventive veterinary medicine*, 110(2), 183–189. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.11.022>

- García, J. A., Gioffré, A. K., Acuña, J., Méndez, M. A., Morsella, C., Aller, J. F., & Paolicchi, F. A. (2021). Isolation of *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* from seminal vesicle of a naturally challenged bull. *Veterinary research communications*, 45(4), 447–452. <https://doi.org/10.1007/s11259-021-09823-1>
- García, J. A. (2022). Estudio de la patogenia de *Campylobacter fetus* en bovinos y utilización de tecnologías moleculares para su detección (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata).
- García, J.A. [Laboratorio Azul]. (2023, 29 de agosto). *Campylobacteriosis genital bovina*. [Video]. <https://youtu.be/eVmXtSM8qYw?si=1nzi3Tolz2Sm5HvT>
- García, J. A., Farace, P., Gioffré, A. K., Morsella, C., Méndez, M. A., Acuña, J., Aller, J. F., Signorini, M., & Paolicchi, F. A. (2023). Bovine campylobacteriosis in bulls: insights in the conventional and molecular diagnosis. *Brazilian journal of microbiology* : [publication of the Brazilian Society for Microbiology], 54(1), 459–467. <https://doi.org/10.1007/s42770-022-00892-1>
- Giraud J (1986). “Campylobacteriosis Genital Bovina”, *Boletín Epidemiológico Regional*, Número 1 : 16-28.
- Herd DB, Sprott LR. 1986. *Body Condition, Nutrition and Reproduction of Beef Cows*. Texas Agricultural Extension Service.1986; B-1526. Disponible en: <https://oaktrust.library.tamu.edu/handle/1969.1/129135>.
- Holler LD. Ruminant abortion diagnostics. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2012 Nov;28(3):407-18. doi: 10.1016/j.cvfa.2012.07.007. PMID: 23101668.
- Hum S, Quinn K, Brunner J, On SL. Evaluación de un ensayo de PCR para la identificación y diferenciación de subespecies de *Campylobacter fetus*. *Aust Vet J*. noviembre de 1997; 75(11):827-31. doi: 10.1111/j.1751-0813.1997.tb15665.x. PMID: 9404619.
- Izaguirre, Romina. (2023). Evaluación de la eficiencia reproductiva y propuesta de plan de control en un rodeo de cría ubicado en el departamento Pichi Mahuida, Río Negro. Trabajo final de grado. Universidad Nacional de Río Negro.

- Larson, R. L., & White, B. J. (2016). Evaluating Information Obtained from Diagnosis of Pregnancy Status of Beef Herds. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, 32(2), 319–334. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.01.005>
- Ledic, Ivan Luz. (2011). Cronología dentaria de los bovinos. Sitio argentino de Producción Animal.
- Martinez, J. (2016). Patología y Clínica Bovina – Recopilación de clases y relatos de la experiencia práctica de un veterinario de campo. Buenos Aires: Ed: Inter-médica.
- McMillen L, Fordyce G, Doogan VJ, Lew AE. Comparison of culture and a novel 5' Taq nuclease assay for direct detection of *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* in clinical specimens from cattle. *J Clin Microbiol.* 2006 Mar;44(3):938-45. doi: 10.1128/JCM.44.3.938-945.2006. PMID: 16517880; PMCID: PMC1393111.
- Mee, J. F., Jawor, P., & Stefaniak, T. (2021). Role of Infection and Immunity in Bovine Perinatal Mortality: Part 1. Causes and Current Diagnostic Approaches. *Animals : an open access journal from MDPI*, 11(4), 1033. <https://doi.org/10.3390/ani1104103>
- Ministerio de Agroindustria de la Nación. (2017). "Resultados Económicos Ganaderos".
- Ministerio de Economía de la República Argentina (2024). "Stock bovino - nota metodológica". Secretaria de Agricultura Ganadería y Pesca. Publicado en marzo de 2024. Disponible en https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes/index.php
- MIRANDA, Ariel, FORT, M., FUCHS, L., BALDONE, V., GIMÉNEZ, H., CARNÉ, L., SAGO, A., OTERMIN, H., DUBIÉ, D., GOYENECHE, P., & CAMPERO, C.. (2020). Prevalencia y factores de riesgo asociados a las enfermedades de transmisión sexual en bovinos de la provincia de La Pampa, Argentina. *RIA. Revista de investigaciones agropecuarias*, 46(2), 187-194. Recuperado en 19 de abril de 2024, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-23142020000200187&lng=es&tlng=es.
- Mock, T., Mee, J. F., Dettwiler, M., Rodriguez-Campos, S., Hüsler, J., Michel, B., Häfliger, I. M., Drögemüller, C., Bodmer, M., & Hirsbrunner, G. (2020). Evaluation of

- an investigative model in dairy herds with high calf perinatal mortality rates in Switzerland. *Theriogenology*, 148, 48–59.
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.02.039>
- Molina, Leonardo L., García, Antón, Angón, Elena, Moralejo, Ricardo, Caballero-Villalobos, Javier, & Perea, José. (2020). Incidence, prevalence and persistence of bovine venereal diseases in La Pampa (Argentina): estimations for the period 2007 - 2020. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 52(1), 320-331. Recuperado en 12 de septiembre de 2024, de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-86652020000100024&lng=es&tlng=en.
 - Morrell, Eleonora (2010). *Caracterización diagnóstica de las causas infecciosas del aborto bovino*. [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de La Plata]. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/1588>.
 - OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal) (2021). Campilobacteriosis genital bovina. En: *Manual de Pruebas de Diagnóstico y Vacunas para Animales Terrestres*. Capítulo 3.4.4., págs. 1–12.
 - Rearte, Daniel (2007). LA PRODUCCIÓN DE CARNE EN ARGENTINA. Sitio Argentino de Producción Animal. INTA. Septiembre de 2007. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/origenes_evolucion_y_estadisticas_de_la_ganaderia/48-ProdCarneArg_esp.pdf
 - Rosenberg FJ (1986). Estructura social y epidemiológica veterinaria en América Latina. , 52. (<https://iris.paho.org/handle/10665.2/51236>).
 - Rossanigo, C. (1998). Las enfermedades venéreas en los rodeos de cría; prevalencia, diagnóstico y control. *Oeste Ganadero*, 1 (2), 22-24.
 - SENASA (2023). Anuario Estadístico - Centro Regional Patagonia Norte.
 - SENASA. (2016). “Existencias Bovinas por categoría y departamento del año 2016”.
 - SENASA. Resolución 358/2008. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-358-2008-41098>

- Silveira CDS (2019). Enfermedades infecciosas que causan abortos en bovinos con enfoque en rodeos lecheros de Uruguay: tesis de Doctorado en Salud Animal. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Veterinaria. Programa de Posgrados, 2019. Montevideo, Uruguay
- Silveira CDS, Fraga M, Giannitti F, Macías-Rioseco M, Riet-Correa F. Diagnóstico de la Campilobacteriosis Genital Bovina en América del Sur. *Front Vet Sci.* 14 de diciembre de 2018;5:321. doi: 10.3389/fvets.2018.00321. PMID: 30619902; PMCID: PMC6302017.
- Truyers, I., Luke, T., Wilson, D., & Sargison, N. (2014). Diagnosis and management of venereal campylobacteriosis in beef cattle. *BMC veterinary research*, 10, 280. <https://doi.org/10.1186/s12917-014-0280-x>
- Veneciano, J. y Frasinelli, C. (2014). Cría y Recría en Bovinos. Sitio argentino de Producción Animal.
- Viola MN, Elías IC, Signorini M, Molineri AI, Russo AM, Zimmer PA, Lozina LA, Gimenez JN (2023). Prevalencia y distribución geográfica de las enfermedades de transmisión sexual de los bovinos en la provincia de Formosa, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología.* DOI:10.1016/j.ram.2023.07.004
- Vistarop, V. A., Larriestra, A. J., Demateis LLera, F., Vissio, C., Yaful, G. N., Blanco, C. A., & Bartolome, J. A. (2021). Perfil de manejo sanitario-productivo y tipificación de productores ganaderos de cría- provincia de Río Negro. Web
- Vistarop V.A., Pitte V.S, Thern E., Reumann A., Castañeda S. (2022) “Determinación del rol de las causas infecciosas y no infecciosas sobre las pérdidas reproductivas en rodeos de cría del Partido Pichi Mahuida, provincia de Río Negro”. En proceso de finalización.