

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE MEDICINA PREVENTIVA VETERINARIA

**EVALUACION PRODUCTIVA Y ECONOMICA DEL SINDROME ABORTO
BOVINO Y ESTIMACION DE SU FRECUENCIA EN VACAS LECHERAS DE LA
VIII, XIV Y X REGIONES DE CHILE**

Memoria de Título presentada como parte
de los requisitos para optar al TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO.

KARLA FERNANDA AMENABAR TORRES

VALDIVIA- CHILE

2008

PROFESOR PATROCINANTE

Dr. Gustavo Monti

Nombre

Firma

PROFESOR COPATROCINANTE

Dr. Ricardo Vidal Mugica

Nombre

Firma

PROFESORES CALIFICADORES

Dr. José de la Vega

Nombre

Firma

Dr. Germán Reinhardt

Nombre

Firma

FECHA APROBACIÓN

16 de Diciembre de 2008

*A mis amados padres,
hermana, sobrina y Rodrigo*

ÍNDICE

Capítulo		Página
1. RESUMEN	.....	1
2. SUMMARY	.....	2
3. INTRODUCCIÓN	.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS	.....	9
5. RESULTADOS	.....	14
6. DISCUSIÓN	.....	21
7. REFERENCIAS	.....	26
8. ANEXOS	.....	31
9. AGRADECIMIENTOS	.....	41

1. RESUMEN

El Síndrome Aborto Bovino (SAB) constituye un factor limitante del desempeño reproductivo y causa importantes pérdidas económicas a la ganadería mundial. El aborto es un problema de creciente importancia e impacta significativamente en la productividad del rebaño, al disminuir su viabilidad y desempeño productivo, al reducir el número potencial de vaquillas de reemplazo y la producción de leche, además de incrementar los costos asociados con la alimentación, tratamientos médicos, inseminación y descarte prematuro de animales.

El objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia del aborto en rebaños lecheros de la VIII, XIV y X regiones de Chile y evaluar los resultados productivos y económicos en vacas con y sin SAB en un período de 6 años.

El estudio, considera 65.535 lactancias y antecedentes prediales de 127 lecherías de la VIII, XIV y X regiones de Chile entre los años 2001-2006. Mediante los registros productivos y reproductivos de cada predio se obtuvo el número de abortos, el lapso interparto (LIP), la producción de leche por lactancia y por año y el porcentaje de reposición, para vacas con y sin presentación de aborto. Para el cálculo de la Tasa de Proporción de Abortos (TPA), se analizaron abortos observados e inferidos en 44.959 lactancias de 77 rebaños lecheros provenientes del sur de Chile, entre los años 2001 al 2005. Para el análisis económico comparativo se utilizaron los costos medios unitarios de gestión agrícola para los años 2001 al 2006, lo que se complementó con información de ODEPA y datos obtenidos en la encuesta predial. Se calcularon para cada año los ingresos, costos y la utilidad operacional por vaca. El efecto económico del SAB (costo de la enfermedad) se determinó por la diferencia en la utilidad de vacas sin y con aborto.

El porcentaje de reposición fue en promedio mayor en animales que abortaron (23%) respecto de los que no abortaron (19%) ($P < 0,05$). La mediana del lapso interparto para vacas con aborto es de 532 días y de vacas que no abortaron fue de 411 días. Se encontraron diferencias en los LIP de vacas con aborto ($P < 0,05$), observándose adicionalmente una tendencia significativa a través de los años en estudio, en el aumento de los LIP en vacas que abortan ($P < 0,05$). La producción de leche por lactancia fue mayor ($P < 0,05$) para vacas que abortan (9012 litros) respecto de vacas que no presentan aborto (6946 litros).

La TPA para el primer aborto fue 11,61% (5218 casos). Para los abortos inferidos corresponde a 9,54% y para abortos observados es 2,07%.

El costo del aborto promedio es de \$ 55.536 vaca/año. Lo que se traduce en una pérdida a nivel nacional de \$ 3.755.266.935 equivalentes a 7 millones de dólares anuales, aproximadamente.

Palabras clave: aborto bovino, evaluación económica, incidencia

2. SUMMARY

PRODUCTIVE AND ECONOMIC ASSESSMENT OF BOVINE ABORTION SYNDROME AND ITS ESTIMATE OF FREQUENCY OF DAIRY COWS IN THE VIII, XIV YX REGIONS OF CHILE

Bovine abortion syndrome (BAS) is a limiting factor for the reproductive performance of a herd, and it is an important cause of economic losses worldwide. Abortion is an important growing problem and affects the productivity of the dairy cattle, reducing its viability and reproductive performance by the reduction of the potential number of replacements and the milk production, beside of the increases of the costs associated with feeding, medical treatment, insemination and the premature removal of cows.

The aims of this study were to evaluate the productive and economical results of cows with and without BAS, in a period of 6 years and to estimate the frequency of occurrence of abortion in dairy cattle from the VIII, XIV and X regions of Chile.

This study included 65,535 lactations and herd management practices from 127 dairy farms from the VIII, XIV and X region of Chile between 2001-2006. The abortion number, calving interval (CI), milk yield per lactation and year, and culling rate for cows with and without abortion was obtained using productive and reproductive management information from every herd. The abortion proportional rate (APR), was obtained using reproductive records from 44,595 lactations coming from 77 dairies located the south of Chile, during the years 2001 to 2005. For the comparative economic analysis, the average unitary cost of agriculture management for the years 2001 to 2006 was used, complemented with ODEPA information and data obtained by a field survey. Incomes, cost and operational utility per cow was estimated by year. The economic effect of BAS (cost of the disease) was estimated by the difference between the utility of cows with and without abortion.

The culling rate is higher on animals that aborted (23%) in comparison with those that hadn't (19%) ($p < 0,05$). The median ILP for cows with abortion was 532 days and for cows without abortion was 411 days. A statistical significant difference was found for CI of cows with abortion ($p < 0,05$) in comparison with those that they hadn't, additionally it was observed a significant tendency on the rise of CI of cows with abortion ($p < 0,05$), over the years under study. The milk yield per lactation was higher ($p < 0,05$) for cows who aborted (9012 liters) compared with cows without abortion (6946 liters).

The APR for the first abortion was of 11,61% (5218 cases). For the inferred abortion cases it was 9,54 % and for observed abortion it was 2,07%.

The average cost of an abortion cases was \$ 55,536 cow/year. The estimated national loss was \$ 3.755.266.935, representing about U\$S 7 millions per year.

Key words: bovine abortion, economic evaluation, incidence

3. INTRODUCCIÓN

3.1 ANTECEDENTES GENERALES

Uno de los aspectos que influye en forma importante en la rentabilidad de las explotaciones lecheras es la eficiencia reproductiva y la productividad de sus vacas (Britt 1985, Plaizier y col 1997, Meadows y col 2005). El aborto bovino constituye un factor limitante del desempeño reproductivo y causa importantes pérdidas económicas a la ganadería mundial (Patitucci y col 1999). El aborto esporádico y los brotes epidémicos de abortos en vacas lecheras son un problema de creciente importancia que impacta significativamente en la productividad del rebaño al disminuir su viabilidad y desempeño productivo, al reducir el número potencial de vaquillas de reemplazo y la producción de leche, además de incrementar los costos asociados con la alimentación, tratamientos médicos, inseminación y descarte prematuro de animales (Thurmond y Picanso 1990^c, Hovingh 2002, Kirk 2006).

La preñez se define como el período que abarca desde la fertilización hasta el parto, en el bovino es de aproximadamente 280 días, con un rango de 270 a 292 días (Stevenson 1997). En el bovino el ciclo estral es de 21 días, con un intervalo considerado normal de 17 a 25 días (Knickerbocker 1986).

Las pérdidas gestacionales se pueden producir en distintas etapas de la gestación: en la de huevo (desde la concepción hasta el reconocimiento materno), embrión (reconocimiento materno hasta el final del período de diferenciación) o feto (desde el día 42 al 260) (Fetrow y col 1990, Thurmond y Picanso 1990^c, Forar y col 1995, Rivera 2001).

La mortalidad embrionaria bovina está definida por las pérdidas ocurridas durante los primeros 42 días de la gestación, la ocurrencia es variable y oscila entre 8% a 35% (Gatica 1996) y se diagnostica más en los rebaños lecheros donde, las pérdidas en la fase embrionaria con modificación del ciclo sexual pueden llegar hasta un 40%. En estudios realizados con vacas Holstein en Norteamérica, la mayoría de las pérdidas reproductivas se producen en los primeros 45 días (Miller 1986). Incluso el 14 a 20% de los óvulos pueden no ser fertilizados y más del 20% de los embriones muere antes de los 45 días (Roche y col 1981).

El Committe on Bovine Reproductive Nomenclature (1972) define al aborto como la pérdida del producto de la concepción durante el período comprendido entre los 42 y los 260 días de la gestación. Las pérdidas que ocurren después, entre el día 260 hasta el término de la gestación, se consideran partos prematuros, ya que se estima que el ternero estaría en condiciones de sobrevivir fuera del útero (Miller 1986, Rivera 2001).

En los primeros dos meses de gestación la sobrevivencia fetal depende de un ambiente uterino favorable antes que tome lugar el implante uterino en los días 40-45. Un medio ambiente uterino desfavorable, como los que comúnmente son vistos en vacas de lechería con

endometritis residual o placentación incompleta o dañada, generalmente se manifiestan con un elevado riesgo de muerte en la fase inicial entre los 30 y 60 días. Una segunda fase de muerte fetal se esperaría luego de la exposición a agentes infecciosos desde la madre a través de la placenta, con lo cual aumenta el riesgo de que el feto adquiera una enfermedad infecciosa de su madre. El sistema inmune fetal no está suficientemente desarrollado para protegerlo contra los agentes infecciosos hasta los 120-140 días, entonces los fetos expuestos a agentes antes de estos días tendrían más probabilidades de morir por una infección, comparados con fetos expuestos más tarde. Después de 140 días, los fetos son inmunológicamente competentes y pueden desarrollar anticuerpos si son expuestos a un agente (Hanson y col 2003).

Si bien existen varios trabajos que abordan la temática del aborto bovino (Celedón y col 1998, Patitucci y col 2000, Sickles y col 2000, Reinhardt y col 2002) sólo lo enfocan a una etiología en especial, por lo que existen muy pocos antecedentes que traten el Síndrome Abortivo Bovino (SAB) en forma integral (Alacid 2001, Rivera 2001). Hay estudios que demuestran la etiología multifactorial del aborto bovino (Miller 1986, Grön y col 1990, Jamaluddin y col 1996, Risco y col 1999), la que puede cambiar según la región geográfica y también de acuerdo a la situación de cada rebaño.

3.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

3.2.1 Factores de riesgo asociados a la presentación del Síndrome Aborto Bovino

Es importante destacar que más del cincuenta por ciento de los episodios abortígenos son de etiología desconocida y sólo el 30 a 50% de los abortos reportados tienen un diagnóstico certero y de ellos el 90% son debido a agentes infecciosos (Wolfgang 2003, Kirk 2006).

Asociados a la presentación de este síndrome puede haber factores atribuibles al animal, tales como; gestaciones dobles (Rivera 2001, López-Gatius y col 2002), edad del animal (Grön y col 1990, Thurmond y col 1990^a, Markusfeld 1997, López-Gatius y col 2002), problemas genéticos, enfermedades (Risco y col 1999, Moore y col 2005^a), etc. También existen factores atribuibles al ambiente; como plantas tóxicas (Casteel 1997), deficiencias nutricionales (Miller 1986), estrés térmico, mal manejo (Sturman y col 2000). Y por último factores atribuibles a agentes infecciosos y parasitarios presentes en el medio. Estos agentes son el foco primario en las medidas de prevención de los abortos. Sin embargo, ellos probablemente causan menos de la mitad del total de las muertes fetales (Barr y Anderson 1993). Dentro de los principales agentes infecciosos y parasitarios se pueden destacar los causantes de las siguientes enfermedades; Brucelosis, Leptospirosis, Listeriosis, Neosporosis, Diarrea Viral Bovina (DVB), Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), entre otras. Cualquiera de estas causas puede interferir con el desarrollo del embrión o feto en forma directa o indirecta. (Miller 1986, Thurmond y Picanso 1990^b, Hovingh 2002, Wolfgang 2003).

3.2.2 Detección de abortos

Es necesario recurrir no sólo al registro de los abortos o signos clínicos relacionados con el, sino también a la inspección e interpretación de los registros reproductivos, de manera

tal de poder detectar los abortos inferidos. Con esto permitiría asegurar que el numerador de los indicadores epidemiológicos de los abortos sean reflejo de la realidad del rebaño, ya que hay muchos abortos que no se detectan, sino que se descubren al analizar los registros reproductivos (Gädicke y col 2006). Para ello es de utilidad considerar los siguientes aspectos:

- Análisis de intervalos entre repeticiones de las inseminaciones artificiales o celos. Podría haber ocurrido una muerte fetal si el celo o inseminación se repite a más de 42 días después de la última inseminación/celo, ya que las repeticiones cercanas a los 21 días pueden corresponder a que no hubo concepción u ocurrió una muerte embrionaria antes del período de reconocimiento materno (Stevenson 1997), y repeticiones de más de 21 días y menos de 42 días corresponderían a mortalidades embrionarias y no fetales.
- Lapsos interpartos menores a 260 días, lo que indica que la gestación se interrumpió antes de originar un ternero viable.
- Duración de la lactancia, calculado mediante el tiempo entre la fecha de la última inseminación y la fecha del siguiente parto. Lactancias cortas, es decir, de menos de 8 meses, pueden ser indicadoras de que la vaca se secó antes de lo debido, entre otras causas, por haber cesado la gestación.
- Revisión del estado de gestación de las vacas que ya se han diagnosticado como preñadas y que presentaron celo. La presentación de comportamiento de celo puede ser normal en aproximadamente 5% de las vacas gestantes (Sturman y col 2000). De tal manera que es una práctica recomendable ya que permite re-confirmar la preñez o determinar que efectivamente se trató de un caso de aborto.

3.2.3 Frecuencia del aborto

Las estimaciones de la frecuencia de pérdidas fetales en el ganado lechero, incluyendo abortos observados y no observados después del diagnóstico de preñez varían del 3,6% al 10,6% (Paisley y col 1978). Thurmond y col (1990^a) informan que la incidencia acumulada de pérdida fetal en vacas lecheras Holstein en el oeste de los Estados Unidos es superior al 10%. El mayor riesgo de aborto es durante el primer trimestre de gestación y luego disminuye progresivamente según avanza la preñez. Cuantificar abortos por medio de observación subestima la situación real de ocurrencia de abortos. Forar y col (1995) realizaron una revisión basada en 26 estudios, donde la frecuencia de aborto va desde 0,4 a 10,6%. El nivel de abortos era diferente si los estudios reportaban abortos sólo por medio de observación lo cual varía de 0,4-5,5%. Estudios realizados en Estados Unidos que informaron pérdidas de todas las preñeces, varían de un 3,6 a 10,6% de los abortos (Thurmond y col 1990^a), de un 3% a 4% (Miller 1986), menos del 10% según Fetrow y col (1997) y un 4,5% al 7% (Markusfeld 1997). Los autores coinciden en que el mayor riesgo de pérdida de preñez ocurre tempranamente en la gestación. Además, los estudios indican que la diferencia más significativa entre los porcentajes de abortos está dada por si estos son detectados sólo visualmente, o si se agregan los inferidos por medio de registros. Se utilizaron en los estudios

diferentes medidas de frecuencia, usando diferentes definiciones y diferentes métodos de cálculo, además la definición de pérdida fetal o aborto era incompatible entre los estudios y a menudo no estaban claramente definidos.

3.2.4 Impacto productivo y económico del aborto

El estado reproductivo de un rebaño lechero determina en gran medida el nivel de producción y el beneficio económico del rebaño. La infertilidad puede extender las lactancias, disminuir el promedio de producción diaria de leche y aumentar el número de días de vaca seca en el ciclo de la lactancia, además de disminuir el número de terneros anuales.

Las pérdidas que produce el síndrome aborto sobre la producción deben identificarse integralmente, ya que no sólo corresponden a la pérdida del futuro ternero, sino también a todas las acciones que se debieron realizar para lograr la gestación en la vaca, como son gasto de semen, personal, alimentación, espacio ocupado en infraestructura, etc. (Gädicke y col 2006).

Asimismo, los problemas de aborto pueden ser una importante causa de eliminación de vacas, pudiendo llegar al 30 o 40% de ellas (Martín y col 1982), siendo más perjudicial cuando se aplica a animales que todavía tengan una edad útil o animales de gran valor genético dentro del rebaño. La ocurrencia de un aborto también tiene un impacto en el esquema de reemplazos para el predio, al disminuir la cantidad de terneras disponibles y mayor aún si son hijas de vacas de nivel genético superior a sus contemporáneas, lo que lleva a una disminución en la presión de selección del rebaño.

Numerosos estudios han documentado el costo que implica los días adicionales en los cuales las vacas no están preñadas más allá del tiempo óptimo posparto (Holmann y col 1984, Groenendaal y col 2004, Meadows y col 2005). El valor de la preñez depende de la etapa de lactancia (Groenendaal y col 2004). Otros factores también pueden influir en el valor de la preñez, como el número de lactancia, nivel de producción de leche, persistencia de lactancia, precios y decisiones de crianza y reemplazos. El valor de una nueva preñez ha sido reportado con un promedio de aproximadamente 200 dólares en Estados Unidos (Eicker y Fetrow 2003).

Se han realizado numerosos estudios para estimar las pérdidas económicas producidas por los abortos en los sistemas productivos lecheros, utilizando diferentes técnicas. Se reportan antecedentes para lecherías en California en la década de los 80, donde se estimó las pérdidas asociadas al aborto en alrededor de $U\$70,4 \times 10^6$ anuales ("Anónimo" 1986, citado por Thurmond y Picanso 1990^a). Thurmond y col (1990^a) indican una pérdida de U\$640 por aborto. Más recientemente Kirk (2006) señala que los abortos tardíos (después de los 200 días de gestación) tienen un costo estimado entre U\$500 a U\$900 por caso en Estados Unidos, lo que frecuentemente resulta en una eliminación temprana de la vaca, lo que significa una pérdida adicional de más de U\$1.000. El costo de la pérdida de preñez también ha sido estimado en 600 dólares a 800 dólares (Eicker y Fetrow 2003). Pfeiffer y col (1997) estimaron el costo de un aborto causado por la infección de *Neospora caninum* en Nueva Zelanda NZ\$975 (U\$ 624). Weersink y col (2002) estimaron el costo de un aborto, incluyendo las pérdidas reproductivas y la reducción en la producción de leche en U\$1.286 en Canadá.

Aunque el impacto del aborto en la producción lechera es difícil de estudiar y cuantificar, el incremento del intervalo entre partos puede reducir el número de lactancias si se considera un período más extendido, como por ejemplo de años. En California se determinó que vaquillas seropositivas a *N. caninum* produjeron aproximadamente 1kg/día menos de leche con respecto a aquellas seronegativas. A ello se le suman los costos del diagnóstico, servir nuevamente las vacas abortadas, incremento en el tiempo de lactancia, costos de reemplazo de vientres si las vacas abortadas se eliminan. En Inglaterra se considera que se producen 6.000 abortos anuales debido a *N. caninum* asignándose un valor de 800 dólares por cada aborto, se pierden aproximadamente 4,8 millones de dólares. Rebaños lecheros de California y Australia pierden anualmente a causa de esta enfermedad 35 y 85 millones de dólares, respectivamente. Cada aborto provoca un costo al productor de U\$S 600 a 1.000 siendo las pérdidas anuales por aborto del 5 al 15% de las preñeces en rebaños lecheros de California, estimando que existen allí 1,2 millones de vacas lecheras en producción por lo que se producirían unos 40.000 abortos por *N. caninum* (Peter 2000). En rebaños lecheros de Argentina, se han estimado pérdidas por aproximadamente \$80 millones de dólares por año considerando la seroprevalencia en los predios lecheros, el costo por abortos, la reposición por eliminación de vientres seropositivos, el intervalo parto-concepción y la menor producción láctea de los vientres infectados (Moore y col 2005^b).

Chile posee una importante cantidad de rebaños lecheros, 250.842 (INE 2007). En estos animales las pérdidas ocasionadas por entidades abortígenas no han sido exactamente cuantificadas pero parecen ser económicamente importantes (Patitucci y col 1999).

Es importante para el sector lechero contar con un enfoque racional y de fácil implementación que permita abordar el control de esta problemática de manera clara y precisa, con el fin de poder incrementar las posibilidades de conocer las causas de los problemas abortivos a nivel predial y/o guiar al profesional o productor en el control efectivo de las causas que lo ocasionan, monitorear los alcances de las medidas implementadas y no sólo disminuir los efectos del problema.

En base a los antecedentes anteriormente expuestos, se planteo la siguiente hipótesis y objetivos para este estudio:

3.3 HIPÓTESIS

El Síndrome Abortivo Bovino es un problema sanitario frecuente y las pérdidas económicas ocasionadas por este en lecherías de las VIII, XIV y X regiones de Chile, tienen un impacto económico y productivo para el productor lechero, por lo que es necesario su control.

3.4 OBJETIVO

Evaluar la frecuencia del Síndrome Abortivo Bovino y estimar el impacto económico y productivo en vacas lecheras de la VIII, XIV y X Regiones de Chile.

3.4.1 Objetivos específicos

- Calcular la Tasa de incidencia lactacional del síndrome aborto bovino por predio y total
- Estimar el costo del síndrome aborto bovino por vaca, por predio y a nivel nacional.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. MATERIAL

4.1.1 Fuentes de información

- Registros reproductivos, productivos y de salud de cada predio participante en el estudio: obtenidos del respaldo de datos prediales de entidades de control lechero pertenecientes a las empresas SOFO, COOPRINSEM Osorno e INSECABIO.
- Encuesta predial realizada en terreno (Anexo 1). Esta herramienta fue consultada con una serie de expertos para verificar la objetividad de las preguntas y validada en 10 predios lecheros.
- Base de datos del Ministerio de Agricultura (ODEPA) y Centro de Gestión TodoAgro.

El análisis de la frecuencia del SAB, se realizó a través de los registros de 44.959 lactancias de 77 rebaños lecheros provenientes de la VIII, IX, XIV y X Regiones del país

Para el análisis económico, se utilizaron datos de eventos productivos, reproductivos y de salud de 127 lecherías de la VIII, XIV y X Regiones de Chile, información que ha sido recolectada rutinariamente y almacenada por empresas que realizan control lechero oficial en los predios, mediante un software de apoyo predial en el cual se van ingresando los eventos de los animales y luego son ingresados al control oficial.

4.2. MÉTODOS

4.2.1 Selección de predios

El período en estudio, comprendió los datos prediales recolectados desde el año 2001 hasta el año 2006. La selección de los predios fue por conveniencia y los criterios de selección fueron: pertenecer a una entidad de control lechero, tener registros prediales actualizados y prestar colaboración para acceder a sus datos y responder la encuesta predial.

4.2.2 Definición de aborto

Mediante el análisis de los registros reproductivos de cada predio se obtuvo el número de abortos. La identificación de los casos de SAB para este estudio comprende:

Casos de aborto inferidos

- Vacas con repetición de inseminación artificial (IA) o celo después de 90 días post IA. Se tomó 90 días como límite inferior de este lapso para estar seguros de que se inició una gestación (no retorno) y para no incluir aquellos casos en los que pudiese haber

ocurrido hasta 2 celos no observados en una vaca, (gestación entre 42 y 70 días) y de esta manera disminuir el sesgo por reporte.

- Vacas en las que en el último parto se registró “ternero muerto”, y que tuvieron un lapso interparto menor o igual a 260 días, ya que en los registros de control lechero no todas las lactancias se inician con partos.

Casos de abortos observados

- Vacas en que se haya declarado un aborto, según los registros prediales

4.2.3 Definición de grupo en riesgo

Toda vaca, perteneciente a los rebaños en estudio, que haya sido inseminada o servida naturalmente, que haya transcurrido 90 días de no retorno o confirmada preñada.

4.2.4 Tasa de incidencia lactacional de SAB

Para describir la frecuencia del total de abortos observados e inferidos, se calculó la Tasa Proporcional de Aborto (TPA), según el número de lactancia, trimestre gestacional y año.

La TPA se estimó utilizando la lactancia como unidad de análisis. TPA se calculó por: Lactancias con aborto / total lactancias.

4.2.5 Antecedentes para el análisis económico del Síndrome Aborto Bovino (SAB)

Basado en la información registrada en la lechería y en las bases de datos, se calcularon los costos en base a un modelo que considera el costo de los factores, precios del producto y los efectos en la producción por la presentación del síndrome, expresado en valores monetarios de 2006.

En una planilla de cálculo Microsoft Excel versión 2007 se describieron los índices productivos y se calculan los costos por litro promedio, para vacas que abortaron y vacas sin presentación de aborto.

4.2.5.1 Índices productivos

- Porcentaje de reposición de vaquillas, para vacas con aborto y vacas sin aborto. Para este estudio el porcentaje de reposición es equivalente al porcentaje de eliminación de vacas, ya que se asumió que la masa ganadera estaba estabilizada.
- Lapso Interparto (LIP): es el lapso en días entre un parto y otro en vacas con y sin aborto. Esta información se calculó de los datos de control lechero oficial.
- Producción por vaca masa año y por lactancia, para vacas con y sin presentación de aborto. Producción total para vacas con caso de SAB: producción de leche de la lactancia donde se produjo el caso de SAB más la producción hasta que produjo un ternero viable.

- Precio por kilo vaca de desecho y peso promedio de venta de las vacas de desecho.
- Precio por kilo de ternero vendido y peso promedio de venta de los terneros.
- Precio de leche promedio por litro y producción por lactancia con y sin SAB.

4.2.5.1.1 Análisis estadístico

Las diferencias en los porcentajes de reposición para las vacas con y sin aborto se analizaron mediante la prueba del chi cuadrado.

Las diferencia en los LIP para las vacas con y sin aborto se analizaron mediante análisis de sobrevivencia de Kaplan-Meier y log Rank test para tendencias.

La producción de leche para las vacas con y sin aborto se analizó mediante un modelo de regresión lineal mixto donde se ajustó las variaciones entre predios (Gustavo Monti, comunicación personal UACH).

4.2.5.2 Estimación económica

Para el análisis económico comparativo se utilizaron los costos medios unitarios de predios lecheros de la revista gestión agrícola para los años 2001 al 2006 (Todoagro 2005 y 2007)

4.2.5.2.1 Ingresos y Costos: Los costos se han agrupado siguiendo el criterio de Todoagro (2007). Los ítems que se consideraron son los siguientes:

4.2.5.2.1.1 Costos de producción

- Alimentación interna: incluyeron los fertilizantes, semillas, agroquímicos, los arriendos de maquinaria externa, análisis de suelo, inoculantes, etc. Se incluyó todos aquellos costos que tengan directa relación con los costos de mantención como los de establecimiento de las praderas, todo cargado en el período en el cual se efectuó el gasto.
- Alimentación externa:
 - Concentrados: corresponde a los alimentos de suplementación, ya sea concentrados comerciales o granos producidos en forma interna destinados a las vacas (vacas ordeña, vacas secas, vacas parto, etc.).
 - Forrajes externos: corresponde a los forrajes adicionales que se compran, como lo son fardos de pasto seco, paja, alfalfa, melaza, afrechillo y otros.
- Reposición: corresponde a la valorización de las vaquillas que ingresan a la lechería. Este es un valor de transferencia, en este caso es el valor que la lechería le compra las vaquillas al rubro crianza engorda al valor comercial (o costo de oportunidad) que corresponda al período.

- Remuneraciones: Considera los sueldos incluyendo las imposiciones, seguro de cesantía, implementos trabajadores, finiquitos, mutual, aguinaldos, etc.
- Sanidad: incluye todos los productos veterinarios, exámenes de laboratorio y la asesoría veterinaria.
- Inseminación: Incluye los valores de las dosis de inseminación, los implementos necesarios (pipetas, mangas, nitrógeno) y el valor de la mano de obra necesaria.
- Control lechero: Incluye su valor mensual.
- Mantenición:
 - Sala de ordeña: considera todos los repuestos de la sala de ordeña, mantención de equipos (mano de obra para la reparación de máquinas y equipos), y productos de limpieza e higienización del equipo.
 - Maquinarias: considera repuestos de maquinarias, mano de obra para la reparación de máquinas, combustibles y lubricantes.
 - Construcciones: incluye todas las reparaciones realizadas a las construcciones que pueden asignarse a lechería.
 - Cercos y caminos: incluye todos los materiales para la reparación de cercos fijos y eléctricos y para mantención de caminos.
 - Otros de mantención: Incluye las herramientas, mantención de red de agua y cualquier otro ítem que no sea asignable a los ítems anteriores.
- Electricidad (consumo promedio)
- Depreciaciones: de maquinarias, equipos, instalaciones y construcciones asignadas a lechería.

4.2.5.2.1.2 Gastos de administración: Gastos generales y administración: valor de la administración, las comisiones y fletes por venta de animales y otros gastos generales que incluye gastos de oficina, asesorías, teléfono, seguros y otros y con esto se puede llegar a calcular el costo total de producción del rubro lechero.

4.2.5.2.1.3 Ingresos por venta: Además de determinar los costos, fue necesario calcular los ingresos del rubro lechería, los cuales están constituidos por la venta de leche, venta de vacas de desecho, venta de terneros recién nacidos a ferias, frigoríficos o a compradores particulares.

Una vez calculados los ingresos y costos totales (costo de producción + gastos de administración) del rubro lechería, se procedió a determinar el costo por litro de leche. El costo por litro de leche se estima como la razón entre los costos totales (numerador) y los litros de leche producidos por vaca (denominador).

Como Indicador económico se calculó la utilidad operacional que equivale a los ingresos por venta, menos los costos totales

El efecto económico del SAB (costo de la enfermedad) se determinó por la diferencia en la utilidad de vacas sin y con aborto.

Además se estimó las pérdidas producidas por un caso de SAB expresado en \$ por vaca/año, costo por litro de leche y en equivalente leche, correspondiente a todos los años en estudio.

Luego se estimaron las pérdidas totales que significaron los casos de SAB, para los predios y al país en función a la frecuencia de presentación.

5. RESULTADOS

5.1 INFORMACIÓN GENERAL

Los 127 predios encuestados presentaron una masa ganadera promedio anual de 603 animales, incluyendo terneros (as) menores de un año, vaquillas vírgenes, vaquillas para encaste, vaquillas preñadas, vacas masa, novillos, toros y bueyes. La mediana del total de vacas masa fue de 233 animales.

El 94,7% (120) de los productores detecta abortos en sus predios, y se estimó un porcentaje del 3% anual aproximadamente (9 abortos al año), basado en sus respuestas. La mayor cantidad de abortos declarados por parte del productor, son de vacas en lactancia con un 77,9% (88) de los predios, en segundo lugar las vacas secas con un 30,1% (34) y por último, aborto en las vaquillas con un 28,3% (32).

El procedimiento más reportado luego que ocurre un aborto es tomar una muestra de sangre 77% (87), por el Médico Veterinario a cargo. Un 20% (23) pide una revisión veterinaria y sólo un 8% (9) de los predios realizan algún tipo de trato al feto abortado (necropsia, entierro o incineración).

En cuanto al tipo de diagnóstico más utilizado en caso de aborto, la elección es la serología, solicitada por el 77% (87) de los predios.

Dentro de las causas de aborto diagnosticadas el último año en el predio, los encuestados declararon como causa más frecuente a Leptospirosis en un 51,9% (58) de los predios, en segundo lugar se encuentra Neosporosis en un 32,1% (36), luego Diarrea Viral Bovina (DVB) en un 19,8% (22) y por último Brucelosis en sólo el 0,9%.

5.2 TASA DE PROPORCIÓN DE ABORTO (TPA)

Se analizaron los casos de abortos observados e inferidos en 44.959 lactancias de 77 rebaños lecheros provenientes del sur de Chile, entre los años 2001 al 2005, donde se encontraron 5.745 casos de aborto en general. De ellos 929 (17,8%) corresponden a abortos observados y 4.289 (82,2%) a abortos inferidos.

Del total de lactancias analizadas con aborto (5.745), el 90,8% presentan 1 solo caso de aborto, 8,5% muestran 2 casos de aborto y el 0,7% tenían 3 casos de aborto.

La TPA para el primer aborto fue 11,61% (5.218 casos). Para los abortos inferidos corresponde a 9,54% y para abortos observados es 2,07% (Cuadro 2).

Cuadro 2. Total de casos de Síndrome Aborto Bovino y Tasa de Proporción de Aborto (TPA) por lactancia, año y trimestre de gestación donde ocurrió

	Primer aborto observado			Primer aborto inferido			Total primer aborto			Total lactancias
	Lactancias		TPA %	Lactancias		TPA %	Lactancias		TPA %	
	Con aborto	Sin aborto		Con aborto	Sin aborto		Con aborto	Sin aborto		
N ^a lactancia										
1	327	14.221	2,25	1.456	13.092	10,01	1.783	12.765	12,26	14.548
2	234	10.957	2,09	1.067	10.124	9,53	1.301	9.890	11,63	11.191
3	167	7.917	2,07	750	7.334	9,28	917	7.167	11,34	8.084
>= 4	201	10.935	1,80	1.016	10.120	9,12	1.217	9.919	10,93	11.136
Año										
2001	155	6.744	2,25	697	6.202	10,10	852	6.047	12,35	6.899
2002	154	8.070	1,87	739	7.485	8,99	893	7.331	10,86	8.224
2003	186	8.871	2,05	873	8.184	9,64	1.059	7.998	11,69	9.057
2004	213	9.552	2,18	1.023	8.742	10,48	1.236	8.529	12,66	9.765
2005	221	10.793	2,01	957	10.057	8,69	1.178	9.836	10,7	11.014
Trimestre de gestación										
1	69	44.890	0,15	4.120	40.839	9,16	4.189	40.770	9,31	44.959
2	454	44.436	1,01	168	40.671	0,41	622	40.148	1,53	40.770
3	406	44.030	0,91	1	40.670	1,97*10 ⁻⁵	407	39.741	1,01	40.148
Total	929	44.030	2,07	4.289	40.670	9,54	5.218	39.741	11,61	44.959

La frecuencia de aborto es diferente según la edad de la vaca, medida a través del número de lactancia. En la lactancia 1 se registran el mayor número de casos de abortos (1.783). La TPA muestra una distribución uniforme desde el año 2001 hasta el 2004. La tasa de proporción de aborto por trimestre de gestación fue muy diferente, donde la mayor parte de los abortos se produce en el primer trimestre de gestación, la cual muestra la tasa más alta (9,31%). En esta etapa fue más frecuente el tipo de aborto inferido con un 9,16%. Los abortos observados fueron más frecuentes en el segundo y tercer trimestre de gestación con un 1,01% y un 0,91%, respectivamente.

En el cuadro 3 se describen los rangos de TPA por predios (Anexo 2).

Cuadro 3. Tasa de proporción de aborto por predio (TPA).

Rango TPA	Nº de predios	Promedio
0% a 10%	19	5,01%
10,1% a 15%	23	13,09%
15,1% a 20%	12	18,47%
20,1% a 25%	14	22,22%
25,1% a 32,8%	9	28,18%

5.3 INDICES PRODUCTIVOS

En el Cuadro 1 se presentan los índices productivos de las empresas analizadas, desde el año 2001 al 2006, para vacas con y sin SAB.

Cuadro 1. Índices productivos y precios por año para vacas con aborto (c/a) y sin aborto (s/a).

Índices productivos y precios	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Período
Reposición (%) c/a	24 ^a	22 ^a	27 ^a	23 ^a	23 ^a	17 ^a	23 ^a
s/a	18 ^b	20 ^b	20 ^b	21 ^b	18 ^b	14 ^b	19 ^b
Lapso inter parto (mediana) c/a	507 ^a	529 ^a	530 ^a	532 ^a	535 ^a	537 ^a	532 ^a
s/a	407 ^b	412 ^b	410 ^b	411 ^b	412 ^b	411 ^b	411 ^b
Producción vaca masa (lt/año) c/a	7.214	6.882	6.867	6.839	6.796	6.768	6.894
s/a	6.946	6.946	6.946	6.946	6.946	6.946	6.946
Precio/kg vaca desecho (\$)*	360,5	388,8	370,2	360,5	370,3	352,7	367
Precio/kg ternero (\$)*	552,3	612,5	549,1	505,1	497,6	498,5	536
Precio de leche promedio por litro (\$)*	128,4	112,0	123,3	126,8	124,3	121,3	123

(*) Valores expresados en \$ de 2006

(a,b) Letras distintas para el mismo índice indican diferencias significativas ($P < 0.05$) en la columna

De los datos aportados por las respuestas a la encuesta predial, se estimó que el 87,6% de los predios son cerrados, es decir la reposición de animales (vaquillas, vacas, toros, etc.) es realizada con animales propios y un 12,4% son predios abiertos, es decir ingresan animales de otros lugares para la reposición. Con la información aportada por la base de datos, se estimó que el porcentaje de reposición es en promedio mayor en animales que abortaron (23%) respecto de los que no abortaron (19%) ($P < 0,05$).

Se estimaron diferencias en los LIP de vacas con aborto ($P < 0,05$), observándose adicionalmente una tendencia significativa a través de los años en estudio, en el aumento de los LIP en vacas que abortan ($P < 0,05$). La mediana del lapso interparto para vacas con aborto es de 532 días (+DS) y de vacas que no abortaron es de 411 días. El periodo promedio de secado fue de 51 días, por lo tanto, se estimó que las vacas que abortan presentan 481 días en producción de leche, y las vacas sin aborto presentan 360 días en producción.

En el Cuadro 1 se observa la producción anual, para vacas con y sin aborto, estimada a través de la base de datos. La producción por lactancia promedio para vacas que presentaron aborto fue 9.072 litros, y para vacas que no presentaron aborto fue de 6.946 litros y esta diferencia fue estadísticamente significativa ($P < 0,05$).

5.4 COSTOS, INGRESOS Y UTILIDAD OPERACIONAL EN VACAS CON Y SIN ABORTO

En el Cuadro 4 se expone el promedio de los diferentes items que conforman los costos por litro de leche producidos por las empresas en estudio desde el año 2001 al 2006, los cuales se agruparon en costos de producción, gastos de administración y generales. Además, se incluyeron los ingresos por venta y la utilidad operacional, para vacas sin y con SAB.

Del Cuadro 4 se pueden observar que los costos más importantes en todos los años son: alimentación, y mano de obra y reposición, los cuales sumados superan el 65% de los costos totales de producción.

Los costos que mas influyen las diferencias de utilidad operacional entre vacas sin y con aborto son; los costos de sanidad (por visita del médico veterinario, exámenes de laboratorio y medicamentos) inseminación artificial, y reposición de vaquillas, siendo más altos en los animales que presentan abortos.

La mayor parte de los ingresos están constituidos por la venta de leche que corresponde aproximadamente a un 94% del total de los ingresos, seguido por la venta de vacas de desecho (4%) y producción de terneros (2%).

Cuadro 4. Costos, ingresos y utilidad operacional por litro de leche (\$/lt) en vacas sin (s/a) y vacas con (c/a) aborto por año.

	Año 2001		Año 2002		Año 2003		Año 2004		Año 2005		Año 2006	
	\$/lt s/a	\$/lt c/a	\$/lt s/a	\$/lt c/a	\$/lt s/a	\$/lt c/a	\$/lt s/a	\$/lt c/a	\$/lt s/a	\$/lt c/a	\$/lt s/a	\$/lt c/a
COSTOS POR LITRO												
MANO DE OBRA	17,37	16,73	13,89	14,02	13,32	13,48	13,60	13,81	14,21	14,52	14,03	14,39
ELECTRICIDAD	1,65	1,59	1,62	1,64	1,81	1,83	1,98	2,01	2,31	2,36	2,45	2,52
CONTRIBUCIONES	1,14	1,10	1,02	1,03	0,60	0,60	0,60	0,61	0,55	0,57	0,65	0,67
ARRIENDO SUELO	0,67	0,64	1,33	1,35	1,37	1,39	1,14	1,16	1,01	1,04	1,19	1,22
MANTENCION												
MAQUINARIA	3,19	3,07	2,54	2,57	2,63	2,66	2,46	2,50	2,31	2,36	2,34	2,40
EDIFICIOS	0,98	0,95	0,75	0,76	0,87	0,88	1,07	1,09	0,92	0,94	0,92	0,94
SALA DE ORDEÑA	2,45	2,36	2,42	2,45	2,22	2,25	2,23	2,27	2,40	2,45	2,25	2,31
CERCOS Y CAMINOS	0,59	0,56	0,41	0,42	0,48	0,49	0,46	0,47	0,37	0,38	0,36	0,37
OTROS	0,43	0,41	0,39	0,39	0,37	0,37	0,42	0,42	0,46	0,47	0,25	0,26
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	3,94	3,79	3,01	3,03	3,39	3,43	3,30	3,35	3,69	3,77	3,83	3,93
ALIMENTACION												
PRADERAS Y FORRAJES PROPIOS	16,60	15,98	14,10	14,24	14,51	14,68	14,20	14,42	15,13	15,47	13,60	13,95
CONCENTRADOS	24,15	23,26	20,28	20,47	19,37	19,59	19,66	19,97	22,88	23,39	21,03	21,58
FORRAJES EXTERNOS	1,68	1,61	1,31	1,32	1,17	1,18	1,16	1,18	1,11	1,13	1,01	1,04
SANIDAD												
PRODUCTOS VETERINARIOS	1,36	1,72	1,19	1,63	1,08	1,53	1,03	1,49	1,05	1,52	0,99	1,46
EXAMENES DE LABORATORIO	0,90	1,22	0,79	1,16	0,72	1,09	0,69	1,06	0,70	1,08	0,66	1,04
ASESORIA VETERINARIA	2,26	5,23	1,98	5,19	1,80	5,02	1,72	4,96	1,75	5,03	1,64	4,94
SUBTOTAL SANIDAD	4,52	8,17	3,96	7,99	3,59	7,64	3,44	7,52	3,51	7,63	3,29	7,44
CONTROL LECHERO	0,55	0,53	0,57	0,58	0,55	0,56	0,58	0,59	0,55	0,57	0,54	0,55
INSEMINACION ARTIFICIAL	1,89	2,65	1,41	2,29	1,26	2,15	1,16	2,06	1,11	2,01	1,08	2,00
REPOSICION	11,61	14,90	12,56	13,95	12,40	16,93	13,20	14,68	10,92	14,26	8,03	10,01
DEPRECIACIONES	3,30	3,18	4,44	4,48	4,26	4,31	4,21	4,27	3,97	4,06	3,92	4,02
TOTAL COSTOS DE PRODUCCION	96,70	101,48	86,02	92,96	84,17	94,41	84,88	92,39	87,41	97,37	80,77	89,61
GASTOS DE ADMINISTRACION												
ADMINISTRACION	9,79	9,43	8,00	8,07	8,08	8,17	8,72	8,85	8,40	8,58	8,71	8,94
FLETES Y COMISION POR VENTA	0,37	0,36	0,34	0,34	0,32	0,32	0,28	0,28	0,28	0,28	11,62	11,92
OTROS GASTOS GENERALES	2,77	2,66	2,45	2,47	2,91	2,94	2,84	2,88	2,77	2,83	0,98	1,01
TOTAL GASTOS DE ADM. Y GENERALES	12,93	12,45	10,78	10,89	11,31	11,44	11,83	12,02	11,44	11,69	21,31	21,87
COSTOS TOTALES	109,63	113,93	96,80	103,84	95,48	105,85	96,71	104,40	98,85	109,06	102,08	111,48
INGRESOS POR VENTA												
LECHE	128,36	128,36	112,15	112,15	123,28	123,28	126,79	126,79	124,39	124,39	121,25	121,25
TERNEROS (as)	2,86	2,21	3,14	2,46	2,81	2,21	2,59	2,04	2,55	2,02	2,55	2,00
VACA DESECHO	4,20	5,40	5,04	5,59	5,04	6,55	4,90	5,46	4,32	5,64	3,88	4,46
TOTAL INGRESOS POR VENTA	135,43	135,96	120,33	120,20	131,13	132,04	134,28	134,28	131,26	132,05	127,69	127,71
UTILIDAD OPERACIONAL	25,8	22,03	23,53	16,36	35,65	26,19	37,57	29,88	32,40	22,99	25,61	16,23

5.5 COSTO DE UN CASO DE SÍNDROME ABORTO BOVINO

En el Cuadro 5 se observa el costo de un caso de SAB expresado en \$ por vaca/año, costo por litro y equivalente leche. En el se observan las fluctuaciones en el Costo del Síndrome Aborto Bovino a través de los años. La correlación entre el costo del síndrome aborto bovino y el precio de la leche fue del 99,7% ($p < 0.05$)

Cuadro 5. Costo del Síndrome Aborto Bovino (CSAB) por vaca/año (CSAB/vaca= Δ utilidad operacional vacas sin/con aborto), por litro y en equivalente leche, período 2001- 2006

Año	Costo (\$/vaca)	(\$/l)	litros eq.
2001	20.275	3,77	157,9
2002	50.855	7,17	454,1
2003	67.762	9,46	549,6
2004	56.641	7,69	446,7
2005	68.840	9,42	553,8
2006	68.016	9,38	560,7
Período	55.536	7,82	451,5

5.5.1 Pérdidas económicas anuales causadas por el total de casos de Síndrome Aborto Bovino por predio (Anexo 2)

El cuadro 6 presenta el rango de las pérdidas económicas causadas por el total de casos de SAB producidos en cada predio, con un promedio anual de 3.580.269 pesos, por predio.

Cuadro 6. Costo del total de casos de Síndrome Aborto Bovino por predio en un año (en pesos).

Rango costo anual del aborto (\$)	Nº de predios	Promedio (\$)
0 a 1.000.000	19	470.595
1.000.001 a 2.000.000	15	1.432.829
2.000.001 a 4.000.000	17	2.724.531
4.000.001 a 6.000.000	9	5.265.823
6.000.001 a 9.000.000	8	7.225.851
9.000.001 a 16.840.000	5	14.061.715

5.5.2 Pérdidas económicas anuales del aborto a nivel de país

Según el Censo Nacional Agropecuario de 1997, Chile posee una población bovina de 4.098.438 animales (INE 1997). Con un rebaño lechero nacional equivalente a 615.924 cabezas. Tomando en cuenta, los resultados obtenidos en este estudio; la TPA por año y el

costo del aborto por año, la pérdida a nivel nacional asciende a los \$ 3.755.266.935 equivalente a 7 millones de dólares anuales, aproximadamente (Cuadro 7).

Cuadro 7. Costo del aborto por año a nivel nacional, relación peso-dólar: 1 U\$\$/\$530,3 (promedio año 2006)

AÑO	TPA	COSTO ABORTO	COSTO ANUAL PAIS	U\$\$
2001	12,35	\$ 20.275	\$ 1.542.250.599	2.908.861
2002	10,86	\$ 50.855	\$ 3.401.657.711	6.414.591
2003	11,69	\$ 67.762	\$ 4.878.966.700	9.200.390
2004	12,66	\$ 56.641	\$ 4.416.637.393	8.328.564
2005	10,70	\$ 68.840	\$ 4.536.822.273	8.555.199
PROMEDIO	11.65	\$ 52.875	\$ 3.755.266.935	7.081.401

6. DISCUSIÓN

De los 127 predios utilizados para el análisis del costo del aborto, el resultado entregado por la encuesta aplicada a los productores indica que en el 94,7% de los predios se detectan abortos, declarando una frecuencia de un 3%, es decir, alrededor de 9 abortos por año. Esta cifra es menor a la encontrada en este estudio, calculada mediante la tasa de proporción de aborto (11,61%), esto podría explicarse a que los productores sólo registran como abortos a los que observaron y no los inferidos a través de los registros, con lo cual es subestimada la cantidad de abortos realmente ocurridos en un predio (Gädicke y col 2008). Forar y col (1995) encontraron en su estudio, realizado en Estados Unidos, que los abortos observados son aproximadamente el 20% del total de las pérdidas fetales. Kirk (2006) describe que la mayoría de las lecherías experimentan un índice de aborto observable del 2 al 5% anual. Estimaciones de la frecuencia de pérdidas fetales en el ganado lechero incluyendo abortos observados y no observados, después del diagnóstico de preñez varían de 3,6% (Paisley y col 1978) a 10,6% (Thurmond y col 1990^a, Forar y col 1995), de 3% a 4% (Miller 1986), un 4,5% al 7% (Markusfeld 1997) menos del 10% según Fetrow y col (1997) y 3,5% a 13,4% (Thurmond y Picanso 1990^c). Cabe destacar que en los estudios se utilizaron diferentes medidas de frecuencia y diferentes métodos de cálculo. La definición de pérdida fetal o aborto era incompatible entre los estudios y a menudo no estaba claramente definido.

En este estudio, la mayoría de los propietarios respondieron que la serología es la prueba de elección para diagnosticar el aborto. Es importante destacar que más del cincuenta por ciento de los casos de aborto son de etiología desconocida y sólo el 30 a 50% de los abortos reportados tienen un diagnóstico certero y de ellos el 90% son debido a agentes infecciosos (Wolfgang 2003, Kirk 2006), lo cual explicaría sólo una parte de los agentes causales del síndrome abortivo bovino. En este estudio, la causa más frecuentemente informada de aborto observado, por los productores, y diagnosticada durante el año previo a la encuesta fue Leptospirosis con un 51,9% , lo que concuerda con Easton (2006) que dice que los abortos por esta enfermedad pueden ir del 10% e incluso superar el 50% de la tasa de abortos en un predio. La segunda causa más informada por los propietarios fue Neosporosis con un 32,1%, muy similar a la tasa de abortos ocasionados por *N. caninum* en California y en Holanda donde se informan tasas entre 20% al 30% (Peter 2000). La tercera causa fue Diarrea Viral Bovina (DVB) con un 19,8% y por último Brucelosis con el 0,9%, porcentaje que es bajo ya que el 95,6% (108) de los predios vacuna contra esta enfermedad (Becker 2008). Si bien se estima que la tasa de aborto por Brucelosis puede llegar a 80% de abortos en vacas no vacunadas e infectadas en el primer trimestre de gestación, en Chile se ha desarrollado el Proyecto de Control de Brucelosis bovina desde 1975 y a partir del año 1996 se intensificaron las acciones con el propósito de erradicarla. Además se puso en marcha una estrategia de vigilancia epidemiológica, saneamiento predial y control de difusión de la enfermedad mediante medidas preventivas y de control (Lopetegui 2005).

En este estudio se observó que las vacas con mayor porcentaje de aborto, son las de primera lactancia y las de menor riesgo de aborto son las vacas con 4 o más lactancias. Este alto porcentaje de aborto en vaquillas se podría explicar por los resultados de las encuestas, donde se informó que ellas generalmente son criadas separadas del contacto con animales mayores y/o vacas en producción, con lo cual desarrollarían baja inmunidad o no se expondrían a algunos de los agentes infecciosos señalados en el párrafo anterior, por lo que se mantendrían como animales susceptibles cuando se introducen por primera vez al rebaño lechero. Los resultados de este estudio se contradicen con lo expuesto por Markusfeld (1997) quien sostiene que para agentes abortígenos existiría evidencia de que el riesgo de aborto en las vaquillas es menor que el de las vacas de segundo parto y que el riesgo de aborto también es mayor en vacas de más de 5 años. Otros estudios describen tasas más altas de aborto (13,3%), en vacas con más de 8 años de edad (Thurmond y col 1990^a) o después de la quinta gestación (Peter 2000). Además el riesgo de abortar es mayor en vacas que ya han tenido un episodio de aborto anteriormente (Peter 2000). Sin embargo, otros autores no encontraron una asociación significativa de la edad de la vaca o del número de lactancias con la presentación de abortos (Grön y col 1990, López-Gatius y col 2002).

La mayor parte de los abortos ocurre en el primer trimestre de gestación (9,31%), siendo más frecuente el aborto inferido (9,16%). Al contrario, Thurmond y col (1990^a) encontraron más riesgo de aborto durante el segundo trimestre de preñez. Sin embargo, en su estudio el período de mayor porcentaje de aborto fue entre las 10 a 20 semanas de gestación, lo que equivale al final del primer trimestre y dos tercios del segundo trimestre. En este trabajo el período de riesgo va desde el final del primer trimestre y principios del segundo trimestre de gestación (10 a 14 semanas de gestación).

La frecuencia de abortos observados descrita por Forar y col (2005), varían entre 0,4 al 5,5%, con una mediana del 1,9%, lo que concuerda con el valor encontrado en este estudio (2%). En estudios que incluyen ambos tipos de abortos (observados y inferidos), las frecuencias de aborto van de 3,6 a 10,6%, con una mediana del 6,9%, cifra que es inferior a la estimada en este estudio (11,61%), esta discrepancia puede deberse a diferencias geográficas, población en estudio, definiciones de caso y diferencias en los procedimientos entre los estudios.

El porcentaje de reposición estimado en este estudio fue más elevado para las vacas que presentan aborto, probablemente debido a una eliminación temprana de estos animales a causa de problemas reproductivos asociados al aborto, ya que en muchos predios no se contaba con la información sobre el motivo de la eliminación. Algunos estudios indican que las vacas que abortan tienen 3,2 veces más riesgo de ser eliminadas prematuramente, sin embargo, una de cada seis se registra como realmente eliminada por esa causa (Peter 2000). Según Martín y col (1982) los problemas de aborto pueden ser una importante causa de eliminación de vacas, pudiendo llegar al 30 o 40% de ellas, siendo más perjudicial cuando se aplica a animales que todavía tengan una edad útil o animales de gran valor genético dentro del rebaño. La ocurrencia de un aborto tiene un gran impacto en el esquema de reemplazos para el predio, al disminuir la cantidad de terneras disponibles y peor aún si son hijas de vacas de nivel genético superior a sus compañeras, lo que lleva a una disminución en la presión de

selección. Como consecuencia de una alta tasa de eliminación, los costos de reposición aumentan ya que no hay crecimiento del rebaño debiendo comprar cada vez más vaquillas para mantener estable su masa ganadera. Además, la alta tasa de eliminación es en parte, responsable del corto periodo de vida productiva de las vacas.

La mediana del lapso interparto (LIP) para vacas que presentan aborto fue de 532 días, un valor estadísticamente y significativamente más alto al LIP de las vacas que no evidenciaron un caso de SAB y obviamente más largo que los 365 días que se define como deseable (Bonilla 1985, Gatica 1989). Este LIP tan extenso se debe a que las vacas que abortan, vuelven a ser inseminadas, especialmente si el aborto ocurrió en el primer trimestre de gestación, período en el cual la mayoría de los abortos ocurridos en esta etapa no son observados por parte del productor y sólo pueden ser detectados por medio de los registros (aborto inferido), por lo tanto, la vaca se vuelve a inseminar, se preña y esto hace que el lapso interparto, en esa vaca, se extienda. Esto es importante ya que el incremento del intervalo entre partos puede reducir el número de lactancias si se considera su vida útil (Peter 2000). Para vacas que no presentaron aborto, el LIP es de 411 días en promedio, lo que concuerda con algunos estudios realizados en nuestro país, donde se describen valores de LIP de 405 días y 420 días (Schwerter 1976). Es importante destacar que lapsos interpartos demasiados extensos pueden dar lugar a un aumento en el sacrificio de estos animales. El LIP es el parámetro más comúnmente utilizado para determinar la eficiencia reproductiva en rebaños lecheros, afectando este directamente a una disminución de la producción de leche debido a la mayor cantidad de días abiertos (Plaizier y col. 1997). La ineficiencia reproductiva da lugar a lactancias excesivamente largas donde la producción de leche constantemente declina.

La producción de leche por lactancia fue mayor para vacas que abortan con respecto a las vacas que no presentan aborto, diferencia que se podría explicar por una prolongación del período de lactancia en los animales que abortaron. Keefe y VanLeeuwen (2000) compararon la producción de leche de vacas positivas a *N. caninum* con la de vacas seronegativas en 3 categorías de la lactancia y las vacas seropositivas produjeron más leche que vacas seronegativas en las 3 categorías. Las vacas seropositivas produjeron 7.318, 8.244, y 8.848 kg de la producción de leche de 305 días en la 1ra, 2da, y 3ra o más lactancias respectivamente, mientras que las vacas seronegativas produjeron 7.165, 8.034, y 8.504 kg respectivamente, lo que concuerda con este trabajo, donde la producción de leche por lactancia es mayor en vacas con aborto ($P < 0,05$). Sin embargo, estos resultados y los del presente estudio no concuerdan con lo expuesto por Weersink y col (2002) donde la producción de leche en vacas con aborto puede disminuir hasta un 30% por lactancia en vacas seropositivas a DVB, que no han sido inmunizadas. Kirk (2006) indica que lapsos interpartos sobre 14 meses producirán una pérdida del 10% de la producción láctea. Erb y col (1981), reportaron que la producción de leche no presenta gran variación en relación a problemas reproductivos en general.

Los ingresos por venta de leche y terneros son menores en vacas con aborto. Se espera una producción de un ternero por año, sin embargo, en este estudio se determinó una producción de 0,85 y 0,65 terneros por año, para vacas sin y con SAB respectivamente, determinado por el LIP de cada vaca. Según Kirk (2006) el aumento del intervalo entre partos sobre los 13 meses, puede dar lugar a una pérdida de 2-5% de la producción de terneros y

sobre 14 meses producirán una pérdida del 10%. Esto conlleva a un efecto a largo plazo ya que existiría un inadecuado número de reemplazos para mantener estable el tamaño del rebaño. Los reemplazos comprados pueden aumentar el riesgo de que nuevas enfermedades sean introducidas en el rebaño, lo que puede tener impacto mayor en la productividad y reproducción.

Las estimación del costo promedio del aborto bovino por vaca/año en el presente estudio equivale a \$ 55.536 (110 dólares aproximadamente). Este valor es menor al encontrado por Thurmond y col (1990^a) que indican una pérdida anual de 640 dólares por aborto. Más recientemente Kirk (2006) señaló que los abortos tardíos (después de los 200 días de gestación) tienen un costo estimado entre US\$ 500 a US\$ 900 por caso, lo que frecuentemente resulta en una eliminación temprana de la vaca, lo que significa una pérdida adicional de más de US\$1.000. El costo de la pérdida de preñez también ha sido estimado en 600 a 800 dólares (Eicker y Fetrow 2003). Pfeiffer y col (1997) estimaron el costo de un aborto causado por la infección de *Neospora caninum* en Nueva Zelanda NZ\$975 (624 dólares). Peter (2000) documentó un costo de 600 a 1.000 dólares por aborto a medio término.

Los resultados económicos de este estudio fueron menores a los observados en otros países, lo que probablemente es debido a diferencias en la productividad de las vacas y en los precios de los factores de producción y de los productos, especialmente del litro de leche, los costos de reposición y mano de obra, que en Chile son menores. Por ej. el costo de la vaquilla de reemplazo en Chile equivale aproximadamente a 900 dólares (Todoagro 2007). González y col (2004) describe un costo de 775 dólares para lecherías del sur de Chile. En cambio en Estados Unidos el costo por reemplazo se valoriza entre 1.000 a 1.500 dólares (Kirk 2006) y en Canadá 1.200 dólares. Otro aspecto importante que podría influir en las diferencias es que cada estudio calcula el costo de un aborto, mediante diferentes metodologías, y muchas veces no se pueden evaluar críticamente ya que estas ni siquiera están descritas en cada investigación.

Dada la frecuencia de ocurrencia, en Chile, las pérdidas ocasionadas por el aborto tendrían un gran impacto económico, especialmente en predios que presentan una TPA alta, cercana al 30%, lo que equivale a una pérdida anual cercana a los 16 millones de pesos, como fue observado en este estudio.

El costo del aborto a nivel nacional, fue estimado en aproximadamente 7 millones de dólares anuales esto incluyendo todas las causas que den origen a abortos. En Canadá, las pérdidas anuales causadas sólo por *Neospora* son alrededor de 8,9 millones de dólares (Pfeiffer y col 1997). En los Países Bajos las pérdidas por esta enfermedad alcanzan los 19 millones de dólares. En Suiza se estima en US\$9,7 millones. En Inglaterra se considera que se producen 6.000 (12,5% del total de abortos ocurridos en el país) abortos anuales debido *N. caninum*, asignándole un valor de 800 dólares por cada aborto, se pierden aproximadamente 4.8 millones de dólares (Peter 2000). Rebaños lecheros de California y Australia pierden anualmente a causa de esta enfermedad 35 y 85 millones de dólares, respectivamente. Se reportan antecedentes para lecherías en California en la década de los 80, donde se estimó las pérdidas asociadas al aborto en alrededor de US\$70,4 x 10⁶ anuales (Anon 1986, citado por

Thurmond y Picanso 1990^a). El costo del aborto en Chile es menor que en el resto de los países y esta gran diferencia es debida a: la cantidad de vacas lecheras, la frecuencia del aborto y el costo de factores y productos.

Este es el primer estudio que aborda la problemática de las pérdidas económicas producidas por el síndrome aborto bovino relacionado con la frecuencia de éste, en lecherías del sur de Chile. Este estudio sentó las bases para futuros estudios y podría constituir una importante herramienta para el productor lechero, ya que contaría con una estimación del costo por aborto la que incluiría las pérdidas fetales que no fueron observadas. De esta manera aquel productor que lleve buenos registros reproductivos, productivos y de gestión de su predio podría estimar sus propios resultados y podrá evaluar sus estrategias de control del problema. Además se propone avanzar en la realización de nuevos estudios que determinen el costo-beneficio de prevenir estas enfermedades, para evaluar su resultado como control del SAB.

CONCLUSIONES

- El porcentaje de abortos es subestimado al tomar sólo los abortos observados, al incluir los abortos inferidos por medio de registro, la tasa de proporción de aborto es 5 veces más alta.
- El SAB alarga el LIP, aumenta el porcentaje de reposición y disminuye la eficiencia productiva de las vacas, causando pérdidas productivas y económicas de importancia, las que son equivalentes a 450 litros/vaca/año en la muestra estudiada.
- El SAB causa pérdidas económicas al productor, las que se estiman en 55.536 pesos por aborto al año.

7. REFERENCIAS

- Alacid M. 2001. Descripción epidemiológica del Síndrome Abortivo Bovino en rebaños sometidos a monitoreo por el Servicio Agrícola y Ganadero en ocho comunas de la Provincia de Valdivia, periodo 1999-2001. *Memoria de titulación*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Chile.
- “Anónimo”. 1986. California livestock statistics. California Crop and Livestock Reportin Service, Department of Food and Agriculture, Sacramento, CA, p10. (Original no consultado, citado por: Thurmond M, J Picanso.1990. A surveillance system for bovine abortion. *Prev Vet Med* 8, 41-53).
- Barr B, M Anderson. 1993. Infectious diseases causing bovine abortion and fetal loss. *Vet Clin North Am Anim Pract* 9, 343-368.
- Becker B. 2008. Características de manejo predial en rebaños lecheros provenientes de la VIII y X Regiones de Chile y su relación con la frecuencia de presentación de síndrome de aborto bovino. *Memoria de Título*. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Chile.
- Britt J. H. 1985. Enhanced reproduction and its economic implications. *J. Dairy Sci.* 68, 1585–1592.
- Bonilla W. 1985. Métodos de ayuda en la detección de celos y manejo reproductivo post parto, *IPA Quilamapu.* 25, 46-48.
- Casteel S. 1997. Reproductive toxicology. En: Robert Youngquist (eds). *Current Therapy In Large Animal Theriogenology*. W B Saunders, Missouri. USA, Pp 392-399.
- Celedón M, J Carbonell, L Ibarra, J Pizarro. 1998. Detección de bovinos portadores e inmunotolerantes al virus de la DVB en predios lecheros de la región metropolitana de Chile. *Arch Med Vet* 30, 125-132.
- Committe on Bovine Reproductive Nomenclature. 1972. Recommendation for standardizing bovine reproduction terms. *Cornell Vet.* 62, 216-237
- Easton MC. 2006. Estudio patológico de las principales causas infecciosas en el aborto bovino en Uruguay. *Tesis de Magíster*, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de la República, Uruguay.
- Eicker S and J. Fetrow. 2003. New tools for deciding when to replace used dairy cows. Proc. Kentucky Dairy Conf., Cave City, KY. Univ. Kentucky, Lexington. Pp 33–46.

- Erb H, S Martin, N Ison, S Swominathan. 1981. Interrelationships between production and reproductive diseases in Holstein cows. Path analysis. *J Dairy Sci* 64, 282-289.
- Fetrow J, D McClary, R Harman, K Butcher, L Weaver, E Studer, J Ehrlich, W Etherington, W Guterbock, D Klinborg, J Reneau, N Williamson. 1990. Calculating Selected Reproductive Indices: Recommendations of the American Association of Bovine Practitioners. *J. Dairy Sci* 73, 78-90.
- Fetrow J, S Stewart, S Eicker. 1997. Reproductive Health Programs for Dairy Herds: Analysis of Records for Assessment of Reproductive Performance. En: Morrow D. *Current Therapy In Theriogenology*. W. B. Saunders Company. Michigan State University.
- Forar A, J Gay, D Hancock. 1995. The frequency of endemic fetal loss in dairy cattle: a review. *Theriogenology* 43, 989-1000.
- Gädicke P, G Monti, R Gatica. 2006. Síndrome Aborto Bovino: ¿Que esta pasando en las lecherías del sur?. *Congreso panamericano Ciencias Veterinarias*. Chile. Pp 522.
- Gädicke P, O Alocilla, K Amenábar, R Becker, G Monti. 2008. Association between herd management characteristics and abortion rates in chilean dairy herds. *XXV Jubilee World Buiatrics Congress*. Budapest, Hungary. Pp 151
- Gatica R. 1989. Anestro bovino causas y tratamientos. En Curso de Postgrado. Ciclo Estral del Bovino. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. Pp. 123-143
- Gatica R. 1996. Vaca Repetidora y mortalidad embrionaria. *XXIV Jornadas de Buiatría*, Paisandú, Uruguay.
- González F, L Valenzuela, F Macclure. 2004. Metabolismo, heredabilidad, genética: Bases genéticas y biotipo animal para la producción de leche de calidad de exportación. Seminario Producción Láctea para el Comercio Exterior. Puerto Varas, Chile.
- Groenendaal H, D. T. Galligan and H. A. Mulder. 2004. An economic spreadsheet model to determine optimal breeding and replacement decisions for dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 87, 2146-2157.
- Grön Y, H Erb, Ch Mc Culloch, H Saloniemi. 1990. Epidemiology of Reproductive Disorders in Dairy Cattle: Associations Among Host Characteristics, Disease and Production. *Prev Vet Med* 8, 25-39.
- Hanson T, F Bedrick, W Johnson, M Thurmond. 2003. A mixture model for bovine abortion and foetal survival. *Statistics in Medicine* 22, 1725-1739.

- Holmann, F, C Shumway, R Blake, R Schwart, and E Sudweeks. 1984. Economic value of days open for Holstein cows of alternative milk yields with varying calving intervals. *J. Dairy Sci.* 67, 636–643.
- Hoving E. 2002. Abortions in dairy cattle II. Diagnosing and preventing abortion problems. *Virginia Cooperative Extension Publication* 404,289.
- INE, Instituto Nacional de Estadísticas, Chile. 1997. VI Censo Nacional Agropecuario.
- INE, Instituto Nacional de Estadísticas, Chile. 2007. VII Censo Nacional Agropecuario.
- Jamaluddin A, J Case, D Hird, P Blanchard, J Peauroi, M Anderson. 1996. Dairy Cattle Abortion in California: evaluation of Diagnostic Laboratory Data. *J Vet Diagn Invest* 8, 210- 218.
- Keefe G, and J VanLeeuwen. 2000. *Neospora caninum*: influence on 305-day milk production in eastern Canadian herds. *The American Association of Bovine Practitioners Proceedings* 33, 150.
- Kirk J. 2006. Infectious Abortions in Dairy cows, UC Davis Veterinary Medicine Extension (Disponibile en: <http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/INF-DA/Abortion.html>. Consultado el 17 marzo 2006).
- Knickerbocker J. 1986. Endocrine Patterns During the Initiation of Puberty, the Estrous Cycle, Pregnancy and Parturition in Cattle. En: Morrow D. *Current Therapy in Theriogenology*. W. B. Saunders Company. Michigan State University. Michigan.
- Lopetegui P. 2005. Avances de la erradicación de brucelosis bovina en Chile. *Boletín Veterinario Oficial. Servicio Agrícola y Ganadero, División de Protección Pecuaria* 3, 1-14.
- Lopez-Gatius F, J Santolaria, J Yániz, J Rutllant, M López-Béjar. 2002. Factors affecting pregnancy loss from gestation day 38 to 90 in lactating dairy cows from a single herd. *Theriogenology* 57, 1251-1261.
- Markusfeld O. 1997. Epidemiology of Bovine Abortions in Israeli Dairy Herds. *Prev Vet Med* 31, 245-255.
- Martin S, A Aziz, W Sandals, R Curtis. 1982. The association between clinical disease, production and culling of Holstein Friesian cows. *Can J Anim Sci.* 62, 633-640.
- Meadows C, PJ Rajala-Schultz and GS Frazer. 2005. A spreadsheet- based model demonstrating the nonuniform economic effects of varying reproductive performance in Ohio dairy herds. *J. Dairy Sci.* 88, 1244–1254.

- Miller R. 1986. Bovine Abortion. En: Morrow D. *Current Therapy In Theriogenology*. W. B. Saunders Company. Michigan State University. Michigan.
- Moore D, W Overton, R Chebel, M Truscott, R BonDurant. 2005^a. Evaluation of the Factors that Affect Embryonic Loss in Dairy Cattle. *JAVMA* 226, 1112-1118.
- Moore D, A Odeón, M Venturini, C Campero. 2005^b. Neosporosis bovina: conceptos generales, inmunidad y perspectivas para la vacunación. *Revista Argentina de Microbiología* 37, 217-228.
- Paisley LG, WD Mickelsen, OL Frost. 1978. A survey of the incidence of prenatal mortality in cattle following pregnancy diagnosis by rectal palpation. *Theriogenology* 9: 481- 491.
- Patitucci A, M Perez, C Luders, M Ratto, A Dumont. 1999. Evidencia serológica de infección por *Neospora caninum* en rebaños lecheros del sur de Chile. *Arch. Med. Vet.* 31, 215-218.
- Patitucci A, M Pérez, K Israel, M Rozas. 2000. Prevalencia de anticuerpos séricos contra *Neospora caninum* en dos rebaños lecheros de la IX Región de Chile. *Arch Med Vet* 32, 209-214.
- Peter A T. 2000. Abortions in dairy cows: New insights and economic impact. *Adv. Dairy Technol.* 12, 233–244.
- Pfeiffer D, NB Williamson and RN Thornton. 1997. A simple spreadsheet simulation model of the economic effects of *Neospora caninum* abortions in dairy cattle in New Zealand. *Epidemiol Sante Anim* 31–32:10.12.1–10.12.3.
- Plaizier JC, GJ King, JC Dekkers and K Lissemore. 1997. Estimation of economic values of indices for reproductive performance in dairy herds using computer simulation. *J. Dairy Sci.* 80, 2775–2783.
- Reinhardt G, S Riedemann, N Tadich. 2002. Muestreo predial pequeño para predecir una infección activa por virus diarrea viral bovina (VDVB) en planteles lecheros de la X Región de Chile. *Arch Med Vet* 34, 97-101.
- Risco C, G Donovan, J Hernandez. 1999. Clinical mastitis associated with abortion in dairy cows. *J Dairy Sci* 82, 1684-1689.
- Rivera G. 2001. Causas frecuentes de aborto Bovino. *Rev investig vet Perú* 12, 117-122.
- Roche J, M Bolandl, T McGeady. 1981. Reproductive wastage following artificial insemination of heifers. *The veterinary record* 109, 41-404.

- Schwerter J. 1976. Análisis de antecedentes bibliográficos sobre reproducción en hembras bovinas en Chile. *Memoria de título*. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Chile.
- Sickles S, J Kruze, R González. 2000. Aislamiento de *Mycoplasma bovis* en muestras de leche de estanque en rebaños lecheros del sur de Chile. *Arch Med Vet* 32, 235-240.
- Stevenson J. 1997. Clinical Reproductive Physiology Of The Cow. En: Youngquist R. Current Therapy In Large Animal Theriogenology. W.B. Saunders Company. University of Missouri. Missouri.
- Sturman H, E Oltenacu, R Foote. 2000. Importance of inseminating only cows in estrus. *Theriogenology* 53, 1657-1667.
- Thurmond M, J Picanso, C Jameson. 1990^a. Considerations for use of descriptive epidemiology to investigate fetal loss in dairy cows. *JAVMA* 197, 1305-1312.
- Thurmond M, J Picanso, S Hietala. 1990^b. Prospective serology analysis in diagnosis of dairy cows abortion. *J Vet Diagn Invest* 2, 274-282.
- Thurmond M, J Picanso. 1990^c. A surveillance system for bovine abortion. *Prev Vet Med* 8, 41-53.
- Todoagro. 2005. *Gestión agrícola* N°8, 5-13
- Todoagro. 2007. *Gestión agrícola* N°10, 5-12
- Weersink A, J VanLeeuwen , J Chi and GP Keefe. 2002. Direct production losses and treatment costs due to four dairy cattle diseases. *Dairy Technol.* 14, 55-75.
- Wolfgang D. 2003. Investigating abortions in cattle: part III Interpretation of results associated with bacteria, *Dairy & Animal Science Dairy Digest, DAS* 66, 2-3.

8. ANEXOS

8.1 ANEXO N° 1: “ENCUESTA PREDIAL PROYECTO DID SAB UACH, PRODUCTORES”

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO Y DE IMPACTO ECONÓMICO DEL SÍNDROME ABORTIVO BOVINO, EN REBAÑOS LECHEROS DE LAS VII, XIV y X REGIONES

OBJETIVO: Identificar factores de riesgo prediales relacionados con la presentación de abortos

ENCUESTADOR: _____ **Código** _____
 Nombre: _____ Fecha: _____
 Comuna _____ N°SAG _____
 Propietario: _____ N teléfono: _____
 Referencia para llegar a lechería. Camino (de a) _____ Desde _____ Km. _____
 Ubicación lechería: _____ Jefe lechería: _____
 Med. Veterinario: _____ Teléfono: _____ N visitas al mes: _____

1. INFORMACION PREDIO:

- 1.1 Superficie destinada a vacas lechería: _____ Has
 1.2 Clasificación del tipo de explotación:
 1.2.1 Lechería __ si __ no
 1.2.2 Carne __ si __ no Raza animales de carne _____
 1.2.3 Agricultura __ si __ no

2. DATOS DEMOGRAFICOS

- 2.1. Raza predominante vacas: _____
 2.2. Cantidad de animales:

Hembras bovinas	N°	Machos bovinos	N°
Terneritas (<1 año)		Terneros (<1 año)	
Vaquillas vírgenes		Novillos	
Vaquillas encaste		Toros	
Vaquillas preñadas		Bueyes	
Vacas masa			

3. REPOSICIÓN DE ANIMALES

- 3.1 Origen de la reposición de vaquillas: Propia __ si __ no
 3.1.1 Compra __ si __ no

- 3.1.1.1 Elegir ¿Cuándo compra? Siempre A veces Nunca
- 3.1.1.2 ¿Dónde compra? Feria Otro productor Criadero con pedigrí
 Remate especial Otra parte
- 3.1.2 ¿De qué tipo de predios provienen las vaquillas?
- 3.1.2.1 Libres de: Brucelosis bovina Si No
- 3.1.2.2 Tuberculosis bovina Si No
- 3.1.2.3 Leucosis bovina Si No
- 3.1.3 ¿Solicita certificado sanitario de los animales comprados? (que sean negativos a alguna prueba diagnóstica)
- 3.1.3.1 Para: Brucelosis bovina Si No
- 3.1.3.2 Tuberculosis bovina Si No
- 3.1.3.3 Leucosis bovina Si No
- 3.2 **Origen de la reposición de vacas:** Propia si no
- 3.2.1 Compra si no
- 3.2.1.1 Elegir: ¿Cuándo compra? Siempre A veces Nunca
- 3.2.1.2 ¿Dónde compra? Feria Otro productor Criadero con pedigrí
 Remate especial Otra parte
- 3.2.2 ¿De qué tipo de predios provienen las vacas?
- 3.2.2.1 Libres de: Brucelosis bovina Si No
- 3.2.2.2 Tuberculosis bovina Si No
- 3.2.2.3 Leucosis bovina Si No
- 3.2.3 ¿Solicita certificado sanitario de los animales comprados? (que sean negativos a alguna prueba diagnóstica)
- 3.2.3.1 Para: Brucelosis bovina Si No
- 3.2.3.2 Tuberculosis bovina Si No
- 3.2.3.3 Leucosis bovina Si No
- 3.3 ¿Que otras categorías se compran de animales? _____
- 3.3.1 ¿Dónde se compran estos animales? _____

4. ALIMENTACIÓN

4.1 De las vaquillas últimos 6 meses de edad:

- 4.1.1 Sólo pradera Si No
- 4.1.2 Pradera y suplementación invernal Si No
- 4.1.3 Pradera y suplementación según condición corporal Si No
- 4.1.4 Tipo de suplementación Ensilaje Si No
- Concentrado Si No
- Heno Si No
- Otro, cual _____
- 4.1.5 Tipo de ensilaje: Pradera natural Si No Pradera artificial Si No
- Avena Si No Leguminosa Si No
- Maíz Si No Ballica Si No
- Mixta Si No Otro, cual _____
- 4.1.6 Suplementación mineral Si No

- 4.2 De las vacas en producción: 4.2.1 ¿Se separan las vacas por lotes de alimentación de acuerdo a producción? Si No

- 4.2.2 Sólo pradera Si__ No__
- 4.2.3 Pradera y suplementación invernal Si__ No__
- 4.2.4 Pradera y suplementación según condición corporal Si__ No__
- 4.2.5 Tipo de suplementación Ensilaje Si__ No__
 Concentrado Si__ No__
 Heno Si__ No__
 Otro, cual _____
- 4.2.6 Tipo de ensilaje: Pradera natural Si__ No__ Pradera artificial Si__ No__
 Avena Si__ No__ Leguminosa Si__ No__
 Maíz Si__ No__ Ballica Si__ No__
 Mixta Si__ No__ Otro, cual _____
- 4.2.7 Suplementación mineral Si__ No__

5. ANTECEDENTES PASTOREO GENERAL

- 5.1 Uso de cerco eléctrico Si__ No__
- 5.2 Presencia de perros Si__ No__
- 5.3 Los bovinos comparten la pradera con ovinos Si__ No__ caballos Si__ No__ cerdos Si__ No__ otro animal _____
- 5.4 Presencia visible animales silvestres en el predio Si__ No__. Cuales __zorro __puma __pudú __jabalí Otro _____

6. INSTALACIONES Y MANEJO TERNEROS (predestete)

- 6.1 Crianza: __Natural __Artificial:
- 6.1.1 ¿Cuántos días permanece con la madre después del parto? _____ días
- 6.2 ¿Existe contacto de los terneros con sus madres después de 24 h nacido? Si__ No__
- 6.3 Terneras: __ Individuales __ Colectivas
- 6.4 Tienen acceso a corral Si__ No__
- 6.5 Tienen acceso a potrero Si__ No__
- 6.6 ¿Los terneros tienen contacto con bovinos mayores de un año? Si__ No__
- 6.7 ¿Los terneros tienen contacto con otros animales, es decir, comparten praderas o corrales o galpón? Si__ No__
- 6.8 ¿Los potreros de los terneros son de uso EXCLUSIVO de ellos (sin rotación con otros de mayor edad)? Si__ No__

7. INSTALACIONES Y MANEJO RECRÍA (DESDE DESTETE A SERVICIO)

- 7.1 Se utiliza: Potrero permanente __ Si__ No__
- 7.2 Encierro nocturno __ Si__ No__ (__ Galpón, __ Potrero)
- 7.3 Uso de cerco eléctrico __ Si__ No__
- 7.4 Protección en potrero: Techo __ Si__ No__ Natural __ Si__ No__
- 7.5 Patio de alimentación __ No__ todo el año __ estacional
- 7.6 ¿Los terneros son separados por sexo? Si__ No__, ¿en que momento los separa? _____
- 7.7 ¿Los terneros ya destetados vuelven alguna vez a las terneras? Si__ No__
 ¿Por qué causas?: _____
- 7.8 Tipo del contacto con animales mayores de 1 año

7.9 Potreros vecinos Si No Rotación potrero Si No Pastoreo conjunto Si No

7.10 Vaquillas al encaste: Peso _____ Kg. Edad _____ meses

8. INSTALACIONES Y MANEJO VACAS EN PRODUCCIÓN

8.1 Se utiliza: Potrero permanente Si No

8.2 Encierro nocturno Si (Galpón, Potrero) No

8.3 Uso de cerco eléctrico Si No

8.4 Protección en potrero: Techo Si No Natural Si No

8.5 Patio de alimentación No todo el año estacional

9. ORDEÑA

9.1 Tipo de ordeña: manual mecánica

9.2 Número de unidades de ordeña _____

9.3 Número de ordeñas _____ al día

9.4 Tipo de disposición unidades:

9.4.1 Espina pescado Tandem Salida frontal Rotatoria

9.5 Causas por las que descarta la leche: _____

9.6 Si descarta calostro, cómo lo hace:

9.6.1 Terneros fresco Terneros acidificado Terneros calentada

9.6.2 a otros animales, cuales _____

9.6.3 Eliminación, dónde _____

9.7 Destino leche de la otra leche de descarte (elegir):

9.7.1 Terneros cruda Terneros acidificada Terneros calentada

9.7.2 a otros animales, cuales _____

9.7.3 Eliminación, dónde _____

9.8 Destino de efluentes lechería: Del agua de lavado del equipo de ordeña _____

De los purines y agua de lavado de la sala _____

9.9 De que es el suelo patio entrada lechería (elegir):

Tipo madera cemento cemento ranurado ripio

9.9.1 Calidad drenaje Bueno Regular Malo

9.10 De que es el suelo lechería (elegir):

Tipo madera cemento cemento ranurado

9.10.1 Calidad drenaje Bueno Regular Malo

9.11 De que es el suelo patio salida lechería (elegir):

Tipo madera cemento cemento ranurado ripio

9.11.1 Calidad drenaje Bueno Regular Malo

10. INSTALACIONES Y MANEJO PARA VACAS SECAS (preñadas y fuera de ordeña)

10.1 Se utiliza: Potrero permanente Si No

10.2 Encierro nocturno Si (Galpón, Potrero) No

10.3 Uso de cerco eléctrico Si No

10.4 Protección en potrero: Techo Si No Natural Si No

10.5 Patio de alimentación (elegir) No todo el año estacional

11. SISTEMA DE CRUZAMIENTO

- 11.1 Uso de toro: Si No
- 11.2 Para qué animales utiliza toro (elegir) vacas vaquillas sólo para repaso
- 11.2.1 luego de _____ repeticiones de IA
- 11.3 ¿Usa toro celador para detección de vacas o vaquillas en celo? Si No
- 11.4 Uso de Inseminación Artificial Si No
- 11.5 Tipo de IA (elegir): predial posta móvil
- 11.6 Para qué animales utiliza IA Vacas Si No (elegir): Todas Algunas
Vaquillas Si No (elegir): Todas Algunas
- 11.7 Cómo es la distribución de los partos Continua en el año Estacional:
- 11.7.1 primavera % otoño %

12. MANEJO VACAS

- 12.1 ¿Realiza manejo de secado? si no , Si tiene tiempo de secado, ¿cuanto es? _____ días
- 12.2 ¿Qué tratamiento de secado realiza? _____
- 12.3 Cuartos a los que realiza tratamiento (elegir): todos los cuartos algunos cuartos
- 12.4 ¿Con que frecuencia realiza observación visual detallada de las vacas secas (preñadas no en lactancia)?:
- 12.4.1 _____ veces a la semana ó _____ veces al mes ó _____ todos los días
- 12.5 ¿Que hace si ve una vaca seca (preñada y no en lactancia) en celo? _____
- 12.6 ¿Qué lapso de espera voluntario realiza entre parto y comenzar a cubrir? _____ días
- 12.7 ¿Realiza revisión posparto en las vacas? Si No
- 12.8 ¿Qué tratamiento post parto realiza rutinariamente? _____
- 12.9 Realiza tratamiento hormonal para controlar los ciclos: Prostaglandinas
 Progestágenos GnRh
- 12.10 Forma: masiva individual En que animales: vaquillas vacas
- 12.11 ¿Introduce a la manga vacas con más de 7 meses de gestación? (elegir) de rutina sólo ocasionalmente No
- 12.12 ¿Transporta vacas preñadas en camión o similar? (elegir) de rutina sólo ocasionalmente No
- 12.13 ¿Cuanto tiempo después de la inseminación realiza detección de gestación? _____ días
Método de confirmación: _____
- 12.14 Con que frecuencia de realizan las palpaciones _____ días

13. MANEJO SANITARIO PREDIAL

- 13.1 Vacunaciones realizadas en el predio el último año:
 IBR DVB Leptospira Brucelosis
- 13.2 Condición del predio (Elegir: 1.libre, 2 en saneamiento, 3 no controla) para:
Brucelosis _____ Tuberculosis _____ Leptospirosis _____
- 13.3 ¿Observa abortos en el predio? Si No número habitual en el año % aproximado
- 13.4 ¿En que vacas visualiza mayormente los abortos? (elegir) Vaquillas Vacas en leche Vacas secas
- 13.5 ¿Que hace cuando aparece una vaca o vaquilla con aborto?
-

13.6 ¿Realiza algún tipo de diagnóstico a los abortos? _____

13.7 ¿Cuáles son las causas de aborto diagnosticadas en el predio en el último año?: _____

13.8 ¿Se han presentado casos de intoxicaciones? __Si__ No Causa: __plantas, cual _____

13.8.1 __micotoxinas, ¿en que? _____

13.8.2 Otra causa _____

14. BIOSEGURIDAD AMBIENTAL

14.1 Presencia de rodoluvio a la entrada del predio Si__ No__

14.2 Presencia de pediluvio Si__ No__ dónde se encuentra el pediluvio _____

14.3 Existe restricción de visitas al predio al sector de lechería Si__ No__

14.4 Disposición de cadáveres en el predio.

__ Entierro __ Quema __ No realiza Otro: _____

15. CONTROL DE ROEDORES (marcar con una X)

Control de roedores con rodenticida			
	Si	No	Frecuencia
<i>Ternereras</i>			
<i>Lechería</i>			
<i>Galpón alimentos</i>			

15.1 ¿Realiza algún otro tipo de control de roedores?,
cual _____

16. RESPECTO DEL AGUA EN EL PREDIO

16.1. Marcar con una X lo que corresponda

Origen del agua					
Sector	Pz. Abierto	Pz. profundo	Potable	Ag. detenida	Ag. corriente
<i>Predio</i>					
<i>Terneros</i>					
<i>Terneros destetados</i>					
<i>Vacas en producción</i>					
<i>Vacas secas</i>					

16.1.1 Disposición del agua.

	Acceso a otras fuentes		
	Uso bebedero	Circulación	Estancada
Terneros			
Recría			
Vacas en producción			
Vacas secas			

16.2 ¿Realiza algún tipo de tratamiento al agua de bebida de los animales? Si No

16.3 A quienes _____

16.4 ¿Que tratamiento hace? _____

17. DETECCIÓN DE CELOS VACAS

17.1 Cubre vacas mediante Toro IA

17.2 Cuantas veces por día detecta celos _____

17.3 A que hora generalmente detecta: Mañana: _____ Tarde: _____

17.4 Donde hace la detección:

17.4.1 En potrero:

17.4.2 Mientras traslada el rebaño

17.4.3 Durante el ordeño

17.5 Cómo hace detección: _____

17.6 Quién hace la detección: el encargado recibe incentivo económico por las preñeces

Campero: _____ En el predio, ¿sólo hace esta tarea?

Inseminador: _____ En el predio, ¿sólo hace esta tarea?

Ordeñador:

Otro: _____

17.7 En el predio, sólo hace esta tarea? _____

17.8 Edad del quien realiza la detección _____ años Instrucción: _____ (nivel educación) Curso en el área? S/N

17.9 Usa ayuda: No Si: _____

17.9.1 Toro celador _____

17.9.2 Marcador (dispositivo marcador u otro) _____

17.9.3 Pintura, tiza, etc. _____

17.9.4 Lista de celos probables _____

17.10 ¿Realiza sincronización de celos en las vacas? _____

18. VAQUILLAS

18.1 Cubre vaquillas mediante Toro IA

18.2 Cuantas veces por día detecta celos _____

18.3 A que hora generalmente detecta: Mañana: _____ Tarde : _____

18.4 Donde hace la detección:

En potrero:

Mientras traslada el rebaño

18.5 Cómo hace detección: _____

18.6 Quién hace la detección: el encargado recibe incentivo económico por las preñeces

__ Campero: _____ En el predio, sólo hace esta tarea?

__ Inseminador: _____ En el predio, sólo hace esta tarea?

__ Ordeñador: _____

__ Otro: _____

18.7 En el predio, sólo hace esta tarea? _____

18.8 Edad del quien realiza la detección _____ años Instrucción: _____ (nivel educación) Curso en el área? __S/N

18.9 Usa ayuda: __ No Si: __

18.9.1 Toro celador _____

18.9.2 Marcador (Kalmar u otro): _____

18.9.3 Pintura, tiza, etc.: _____

18.9.4 Lista de celos probables _____

19 ¿Realiza sincronización de celos en las vaquillas? _____

Gracias por su colaboración.

OBSERVACIONES.

ANEXO N° 2: “TPA y costo total por predio”

Predio N°	TPA	Total vacas sin aborto	Total vacas con aborto	Costo abortos por predio/año
1	11,11	128	16	\$ 888.576,00
2	14,67	378	65	\$ 3.609.840,00
3	14,62	181	31	\$ 1.721.616,00
4	21,51	529	145	\$ 8.052.720,00
5	5,18	238	13	\$ 721.968,00
6	1,96	200	4	\$ 222.144,00
7	3,85	100	4	\$ 222.144,00
8	8,81	321	31	\$ 1.721.616,00
9	9,87	274	30	\$ 1.666.080,00
10	14,5	283	48	\$ 2.665.728,00
11	14,78	490	85	\$ 4.720.560,00
12	19,17	194	46	\$ 2.554.656,00
13	6,3	773	52	\$ 2.887.872,00
14	23,61	55	17	\$ 944.112,00
15	13,84	330	53	\$ 2.943.408,00
16	10,32	304	35	\$ 1.943.760,00
17	7,14	104	8	\$ 444.288,00
18	7,58	427	35	\$ 1.943.760,00
19	4,31	244	11	\$ 610.896,00
20	6,72	236	17	\$ 944.112,00
21	17,39	822	173	\$ 9.607.728,00
22	10,31	87	10	\$ 555.360,00
23	10,1	178	20	\$ 1.110.720,00
24	13,53	722	113	\$ 6.275.568,00
25	14,5	112	19	\$ 1.055.184,00
26	5,29	161	9	\$ 499.824,00
27	14,85	413	72	\$ 3.998.592,00
28	4,55	84	4	\$ 222.144,00
29	3,24	179	6	\$ 333.216,00
30	12,33	128	18	\$ 999.648,00
31	0	19	0	\$ 0,00
32	14,77	254	44	\$ 2.443.584,00
33	16,19	502	97	\$ 5.386.992,00
34	11,61	807	106	\$ 5.886.816,00
35	14,69	151	26	\$ 1.443.936,00
36	9,96	217	24	\$ 1.332.864,00
37	2,78	35	1	\$ 55.536,00
38	11,82	194	26	\$ 1.443.936,00
39	16,67	105	21	\$ 1.166.256,00
40	12,62	284	41	\$ 2.276.976,00

Predio N°	TPA	Total vacas sin aborto	Total vacas con aborto	Costo abortos por predio/año
41	23,8	365	114	\$ 6.331.104,00
42	7,14	260	20	\$ 1.110.720,00
43	20,38	414	106	\$ 5.886.816,00
44	23,63	139	43	\$ 2.388.048,00
45	19,89	282	70	\$ 3.887.520,00
46	11,11	168	21	\$ 1.166.256,00
47	26,53	324	117	\$ 6.497.712,00
48	19,77	410	101	\$ 5.609.136,00
49	23,99	938	296	\$ 16.438.656,00
50	20,42	534	137	\$ 7.608.432,00
51	19,09	407	96	\$ 5.331.456,00
52	22,15	464	132	\$ 7.330.752,00
53	20,15	214	54	\$ 2.998.944,00
54	14,41	297	50	\$ 2.776.800,00
55	18,59	613	140	\$ 7.775.040,00
56	28	234	91	\$ 5.053.776,00
57	18,74	746	172	\$ 9.552.192,00
58	29,2	97	40	\$ 2.221.440,00
59	20,96	430	114	\$ 6.331.104,00
60	32,8	670	327	\$ 18.160.272,00
61	25,15	253	85	\$ 4.720.560,00
62	22,27	356	102	\$ 5.664.672,00
63	25,27	278	94	\$ 5.220.384,00
64	14,95	455	80	\$ 4.442.880,00
65	21,29	588	159	\$ 8.830.224,00
66	0,44	455	2	\$ 111.072,00
67	11,69	287	38	\$ 2.110.368,00
68	17,48	85	18	\$ 999.648,00
69	13,84	137	22	\$ 1.221.792,00
70	29,69	90	38	\$ 2.110.368,00
71	24,27	930	298	\$ 16.549.728,00
72	19,53	173	42	\$ 2.332.512,00
73	27,74	99	38	\$ 2.110.368,00
74	0	349	102	\$ 5.664.672,00
75	22,62	110	26	\$ 1.443.936,00
76	19,12	173	3	\$ 166.608,00
77	0	1	0	\$ 0,00

9. AGRADECIMIENTOS

Mas sinceros agradecimientos a todos, quienes de una u otra forma, colaboraron en la realización de este trabajo. En especial a:

- Dr. Gustavo Monti, profesor patrocinante, por su dedicación, sus consejos, valiosa ayuda académica, buena disposición y apoyo en la realización de mi Memoria.
- Dra. Paula Gädicke por su amistad, buena voluntad y disposición en la enseñanza de los métodos utilizados para los análisis estadísticos de los datos.
- Dr. Ricardo Vidal, profesor copatrocinante, por su colaboración y ayuda.
- A mis padres por su gran amor, constante incentivo y preocupación.
- A mi hermana y sobrina Monserrat por estar siempre presente.
- A mi novio Rodrigo por su amor y gran apoyo en todo.
- A mis amigos Claudia, Stephanie, Jorge y Carlos por su ayuda.