

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRESENTACIÓN DE ABORTO
BOVINO EN LA CUENCA LECHERA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**BIBIANA BENAVIDES BENAVIDES
CESAR ERNESTO JURADO GUERRERO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESPECIALIZACIÓN PRODUCCIÓN SOSTENIBLE Y SALUD DEL HATO
LECHERO
SAN JUAN DE PASTO
2007**

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRESENTACIÓN DE ABORTO
BOVINO EN LA CUENCA LECHERA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**BIBIANA BENAVIDES BENAVIDES
CESAR ERNESTO JURADO GUERRERO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Especialista en producción sostenible y salud de hato lechero**

**Presidente
DARIO ALEJANDRO CEDEÑO Q.
Médico Veterinario**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESPECIALIZACIÓN PRODUCCIÓN SOSTENIBLE Y SALUD DEL HATO
LECHERO
SAN JUAN DE PASTO
2007**

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad Exclusiva de sus autores.”

Artículo 1 ° del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

HERNAN A. GARCIA.
Jurado

IVAN FERNANDO CAVIEDES CASTRO
Jurado

DARIO ALEJANDRO CEDEÑO QUEVEDO
Presidente

San Juan de Pasto, Junio de 2007

AGRADECIMIENTOS

DARIO ALEJANDRO CEDEÑO QUEVEDO. Médico Veterinario, Coordinador de la Especialización en Producción Sostenible y Salud del Hato lechero. Facultad de Ciencias Pecuarias.

IVAN FERNANDO CAVIEDES CASTRO. Médico Veterinario, Docente Facultad de Ciencias Pecuarias.

HERNAN A. GARCIA. Licenciado en Matemáticas ,Docente Programa de Matemáticas y Estadística

CARLOS SOLARTE PORTILLA. Zootecnista, Docente Facultad de Ciencias Pecuarias.

HECTOR FABIO VALENCIA R. Médico Veterinario, Decano Facultad de Ciencias Pecuarias.

ALVARO HIDALGO. Médico Veterinario, Colácteos.

GUSTAVO GALVIS E. Médico Veterinario, Colácteos.

ALBEIRO LOPEZ. Médico Veterinario, Docente Facultad de Ciencias Pecuarias.

ESTEBAN CADENA V, Médico Veterinario.

LUIS ALFONSO SOLARTE PORTILLA. Zootecnista, Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Pecuarias.

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización y culminación del presente trabajo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. OBJETIVOS	19
1.1 OBJETIVO GENERAL	19
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1 CAUSAS DE ORIGEN NO INFECCIOSO	21
2.1.1 Alteraciones genéticas	21
2.1.2 Endotoxinas	21
2.1.3 Administración de fármacos	22
2.1.4. Asincronía hormonal	22
2.1.5 Problemas nutricionales	22
2.1.6 Daño físico	23
2.1.7 Agentes teratogénicos	23
2.1.8 Plantas tóxicas	23
2.2 CAUSAS DE ORIGEN INFECCIOSO	23
2.2.1 Diarrea Viral Bovina	23
2.2.2 Rinotraqueitis Infecciosa Bovina	24
2.2.3 <i>Brucella abortus</i>	25

2.2.4 Leptospira	26
2.2.5 Aborto micótico	26
2.2.6 Neospora	27
2.2.7 Trichomona <i>foetus</i>	27
3. DISEÑO METODOLÓGICO	29
3.1 LOCALIZACIÓN	29
3.2 TIPO DE ESTUDIO	29
3.3 POBLACIÓN OBJETO	29
3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	29
3.4.1 Criterios de inclusión	29
3.4.2 Criterios de exclusión	30
3.4.3 Definición de caso	30
3.4.4 Definición de control	30
3.5 TAMAÑO DE MUESTRA	30
3.6 CLASIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE VARIABLES	31
3.6.1 Ubicación de la finca	31
3.6.2 Tiempo de gestación	31
3.6.3 Presentación	31
3.6.4 Número de Partos	32
3.6.5 Producción de leche	32
3.6.6 Disposición de material expulsado	32
3.6.7 Vacunas	32
3.6.8 Tratamientos médicos	32

3.6.9 Suplementación	33
3.6.10 Tipo de forraje	33
3.6.11 Manejo de praderas	33
3.6.12 Prácticas reproductivas	33
3.6.13 Estratificación del hato	34
3.6.14 Manejo nocturno del hato	34
3.6.15 Tipo de Agua	34
3.6.16 Drenaje	34
3.6.17 Tenencia de Mascotas	34
3.6.18 Presencia de otros animales	35
3.6.19 Presencia de roedores	35
3.6.20 Manejo de Residuos líquidos	35
3.7 ANÁLISIS DE LOS DATOS	36
4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	37
4.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	37
4.2 CÁLCULO DE OR	46
4.3 MODELO DE REGRESIÓN LOGISTICA MULTIVARIADO	48
5. CONCLUSIONES	50
6. BIBLIOGRAFIA	52
ANEXOS	54

LISTA DE TABLAS

	pág
Tabla 1. Causas de las fallas reproductivas en el bovino y otros rumiantes	21
Tabla 2. Datos del municipio de Guachucal	42
Tabla 3. Datos del municipio de Pasto	43
Tabla 4. Datos del municipio de Pupiales	44
Tabla 5. Datos del municipio de Túquerres	45
Tabla 6. Resultados de OR para variables en estudio	46
Tabla 7. Ajuste del modelo de Regresión logística multivariado	48
Tabla 8. Clasificación de la predicción del modelo de Regresión logística multivariado	48
Tabla 9. Estimaciones de parámetros para el modelo de Regresión logística multivariado	49

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Presentación por municipios	37
Figura 2. Tiempo de gestación	38
Figura 3. Forma de presentación	38
Figura 4. Presentación por período	39
Figura 5. Número de Partos	40
Figura 6. Exámenes de Laboratorio	41
Figura 7. Disposición de abortos	42

LISTA DE ANEXOS

pág.

Anexo A. Instrumento de recolección de información y variables en estudio 54

RESUMEN

El aborto en los municipios de la cuenca lechera del departamento de Nariño ha presentado una prevalencia superior al 5% según los datos obtenidos por colácteos en el 2003. Por esta razón es importante identificar los factores asociados al aumento en la probabilidad de ocurrencia del evento, permitiendo la implementación de programas de control efectivos.

Los factores de riesgo asociados a la presentación de aborto dependen de la principales causas agrupadas en agentes etiológicos de origen infeccioso y de origen no infeccioso.

Para la identificación de los factores de riesgo se analizó la información para los años 2006-2007, obtenida a través de libros y sistemas de registro que reporten la presentación de abortos en fincas de la cuenca lechera. Los datos insuficientes se complementaron con la aplicación de una encuesta para cada finca que incluyo las variables consideradas como factores de riesgo.

El diseño para identificar estos factores corresponde a un estudio de casos y controles, donde se calculo el Odds Ratio para cada variable en estudio y se valido con el modelo de regresión logística multivariado.

Encontrando como factores de riesgo las variables de ausencia de sistemas de drenaje con un OR 4,42(P 0,006) y la ausencia de pozo séptico con OR 5,59(P 0,033)

ABSTRACT

According to the information gathered by COLACTEOS in 2003, abortion in the milk-producing municipalities in the department of Nariño has prevailed more than 5%. For this reason, it is relevant to identify the factors regarding the increasing of the frequency probability of this fact enabling the execution of effective control programs.

Risk factors in relation to abortion existence depend on the main causes grouped in the etiological agents from the infectious and non-infectious source.

In order to identify the risk factors, the data gathered through files and record systems was analyzed between 2006 and 2007. This data reported abortion cases in milk-producing farms. The insufficient information was completed by a survey carried out in every farm including the variables which were rated as risk factors.

A case and control study was the design used to identify these factors in which the Odds Ratio for every variable was estimated and then validated with the regression logistic multivariate model.

As a result, the variables considered as risk factors were the shortage of drainage systems with an OR 4,42 (P 0,006) and the shortage of a septic well with OR 5,59 (P 0,033).

INTRODUCCIÓN

El aborto bovino es un factor limitante del desarrollo ganadero por las pérdidas económicas que genera en el sistema productivo. El aborto puede presentarse en forma esporádica o endémica o en forma de brote y puede ser de origen infeccioso o no infeccioso, por lo que resulta difícil establecer cual es el agente causal ¹.

Estudios recientes indican que algunos agentes infecciosos como la diarrea viral bovina (DVB) y la *Neospora caninum* son los agentes de mayor relevancia en la presentación del aborto en el ganado lechero².

En una investigación realizada en el departamento de Nariño los agentes infecciosos de mayor prevalencia para el año de 1999 fueron: *Brucella abortus*, *Leptospira hardjo*, *Campylobacter foetus*, *Trichomona foetus*, Rinotraqueitis infecciosa bovina ³.

Los factores de riesgo asociados a la presentación de abortos incluyen características del individuo, nutrición, prácticas de manejo reproductivo, condiciones ambientales ⁴. La movilización de animales, prácticas de manejo, programas de vacunación, presencia de mascotas y otros animales de corral en los sistemas de producción ⁵. Para su determinación se debe contar con el adecuado registro de los eventos presentados en las fincas durante el período de estudio.

Por estas razones se deben realizar estudios regionales para identificar la presencia de los factores de riesgo reportados para este evento y así determinar los puntos de control en el establecimiento de los programas de prevención y control para los hatos lecheros en Nariño.

1. Carpenter T. An epidemiologic study of late term abortions in dairy cattle in Denmark, July 2000-August 2003. Center for Animal Disease Modeling and Surveillance, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, CA, USA. 2004.

2. Dubey, J.P. Neosporosis in cattle: biology and economic impact. JAVMA 214. 1999. (8):1160-1163.

3. González, G; Patiño R. Principales agentes infectocontagiosos del aborto e infertilidad en el ganado lechero de Nariño y alto Putumayo. Corpoica Obonuco. 2000. Boletín Técnico N.10.

4. Murray, R.D. A field investigation of causes of abortion in dairy cattle. Veterinary record. 2004. 154:692-693

5. Kirkbride, C. Etiologic agents detected in a 10-year study of bovine abortions and stillbirths. J Vet Diagn Invest. 1999. 4: 175-180.

OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores de riesgo asociados a la presentación de aborto en hatos lecheros de la cuenca lechera del Departamento de Nariño con base en la información obtenida a través de registros reproductivos y prácticas de manejo de las fincas.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar factores de riesgo a partir de la información consignada en registros de los eventos reproductivos y de manejo en las fincas lecheras de la cuenca lechera del departamento de Nariño.
 - Obtener información a través de la aplicación de una encuesta para confirmar los datos de los registros y obtener datos no registrados en el período de estudio.
 - Calcular los Odds Ratio con su respectivo Intervalo de Confianza para cada factor de riesgo identificado
-

2. MARCO TEORICO

Según Hennekens (1987) el estudio de casos y controles se puede definir como un diseño observacional analítico en el cual los sujetos son seleccionados sobre la base de la presencia de una enfermedad (casos) o no (controles) y, posteriormente se compara la exposición de cada uno de estos grupos a uno a más factores de interés. El diseño permite la evaluación de varias posibilidades etiológicas o de protección para un desenlace único⁶.

La recolección de los datos puede ser retrospectiva o prospectiva. Ejemplo de la primera es si dentro de la base de datos se posee toda la información requerida acerca de los factores que se van a estudiar. Si la información se genera a partir de encuestas, la recolección será prospectiva⁷.

La medida de asociación empleada se denomina riesgo relativo indirecto u Odds Ratio (OR), definido como el cálculo de la magnitud de la asociación entre la exposición y la enfermedad, pues indica cuántas veces más riesgo tienen los casos de haber estado expuestos⁸. Esta medida de asociación es equivalente al riesgo relativo (RR) de otros estudios y se calcula con la tabla 2X2, el resultado se interpreta de la siguiente manera: un OR mayor a 1 se considera un factor de riesgo para la enfermedad y un OR inferior a 1 se define como factor de protección. En aborto se consideran factores de riesgo de tipo individual y poblacional relacionados con prácticas de manejo y condiciones ambientales.

El aborto es, por definición, la pérdida del producto de la concepción antes de que sea viable, a partir del periodo fetal (aprox. 42 días) hasta antes de los 260 días en caso del bovino⁹.

Las principales causas de aborto reportadas en estudios realizados en Perú y en Estados Unidos son coincidentes y se recopilan en la tabla 1.

6 . Henneken CH, Buring JE. Epidemiology in medicine. Boston: Little Brown Company. 1987. p. 312-315.

7. Ruiz, A; Morillo L. Epidemiología clínica. Investigación clínica aplicada. Panamericana. 2004. p .265-278

8.lbid, .p 266

9. Drost, M; Jousan, F ; Hansen, P. Factors associated with early and mid-to-late fetal loss in lactating and nonlactating Holstein cattle in a hot climate¹. Departments of Animal Sciences and Large Animal Clinical Sciences, University of Florida, Gainesville. 2004. p. 32611-0910

Tabla 1. Causas de las fallas reproductivas de en el bovino y otros rumiantes

A. Causas de origen no infeccioso	B. Causas de origen infeccioso
<p>1. Genético: Tiene baja frecuencia y siempre hay relación familiar</p> <p>2. No genético:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Endotoxinas • Fallas nutricionales • Administración de fármacos • Asincronía hormonal • Temperatura • Problemas nutricionales como: Deficiencias de minerales (I, Mn, Se) • Daño físico • Plantas tóxicas • Agentes teratógenicos • Deficiencias de manejo 	<p>1. Virus: Diarrea viral bovina (DVB), Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), Leucosis enzootica bovina</p> <p>2. Bacterias: <i>Brucella abortus</i>, <i>Leptospira</i>, <i>Listeria</i>, <i>Salmonella</i> sp., <i>Campilobacter fetus</i>.</p> <p>3. Hongos: <i>Aspergillus</i> sp., <i>Mucor</i> sp., etc.</p> <p>4. Protozoarios: <i>Neospora caninum</i>, <i>Trichomonas foetus</i>, <i>Sarcocystis</i>, <i>Toxoplasma gondii</i>.</p> <p>5. Rickettsias: <i>Anaplasma</i>, <i>Coxiella</i>, <i>Ehrlichia</i>.</p>

Fuente: (10-11)

2.1 CAUSAS DE ORIGEN NO INFECCIOSO

2.1.1 Alteraciones genéticas. Se pueden presentar alteraciones cromosómicas incompatibles con la vida del feto, puede haber genes letales e interacciones genéticas con hormonas. En el ganado Holstein se reporta una deficiencia recesiva de la enzima monofosfato sintetasa que puede llevar a la presentación de abortos. Se han hecho estudios en toros de registro para identificar a los portadores de este gen ¹².

2.1.2 Endotoxinas. Se producen cuando hay muerte generalizada de bacterias Gram (-) generalmente por la aplicación antibacterianos. Se liberan provocando alteraciones circulatorias y presencia de sustancias como prostaglandinas, con el aborto consecuente. Se relaciona con la presentación de patologías en la madre causadas por este tipo de agentes en enfermedades como mastitis y neumonía ¹³.

10. Kirkbride, C. Op. Cit. P 175-180

11. Rivera, H.; D.T. Nelson; L. Tabacchi. 2000. *Neospora caninum* y otros agentes en fetos abortados de bovinos lecheros del valle de Lima. Rev Inv Vet Perú 11(1): 1-7.

12. Murray, R.D. Op. Cit. P 692-693

2.1.3 Administración de fármacos

- **Administración de corticosteroides:** a dosis terapéuticas pueden causar aborto por aumento de la contracción uterina. Estos se aplican como antiinflamatorios o para controlar reacciones anafilácticas ¹⁴.
- **Vermifugaciones:** la administración de antiparasitarios en los primeros tercios de gestación o a dosis no terapéuticas pueden llevar a aborto por la interacción con el sistema nervioso central y acción en placas neuromotoras ¹⁵.

2.1.4 Asincronía hormonal. El aumento de los niveles de prostaglandinas puede presentarse como consecuencia de metritis y endotoxemia . El exceso de proteína y restricción de energía conlleva a un efecto de tipo hormonal por disfunción ovárica vía hipotálamo, aparentemente esta es una de las mayores causas de problemas de reabsorciones/abortos ¹⁶.

2.1.5 Problemas nutricionales. Las deficiencias nutricionales están más ligadas a problemas de reabsorciones e infertilidad, pero se ha reportado relación con abortos y muerte neonatal por la alteración del metabolismo hormonal del sistema reproductivo.

- **Deficiencia de proteínas:** provoca nacimientos prematuros, distocia, mortalidad neonatal y el síndrome del ternero débil.
- **Deficiencia de Vitamina A:** provoca abortos a término, terneros débiles o ciegos.
- **Deficiencia de Yodo:** causa hipofunción de la Tiroides, los terneros se ven faltos de pelo, débiles y alta mortalidad.
- **Deficiencia de Fósforo y cobalto:** provoca distocia y nacimiento de terneros débiles.
- **Deficiencia de Selenio (Se) y Vit. E:** ocasiona partos prematuros, mortinatos y terneros débiles. El exceso de Se también causa abortos ¹⁷.

13. Ibid, p. 692-693

14. Radostits, Otto. Herd Health: Food animal production Medicine. Saunders Company. 2000. p. 270-271.

15. Ibid. p. 456-459

16. Brownlie, J; L.B. Hooper; I. Thompson; M.E. Collins. Maternal recognition of fetal infection with bovine virus diarrhea virus (BVDV)- the bovine pestivirus. Clin Diagn Virol. 1998. 19: 141-150.

17. Radostits, Otto. Op. Cit p 270-271

2.1.6 Daños físicos

- Accidentes traumáticos durante el parto.
- Partos distócicos, una de las principales causas de mortinatos.
- Ruptura de la vesícula amniótica.
- Enrollamiento del cordón umbilical.
- Estrés materno.
- Reacciones anafilácticas ¹⁸.

2.1.7 Agentes Teratogénicos. La exposición a agentes químicos o a algunas plantas puede provocar muerte embrionaria, inmadurez del feto y defectos físicos al nacimiento. La acción que desencadena en aborto no ha sido lo suficientemente estudiada ¹⁹.

2.1.8 Plantas Tóxicas. Existen un gran número de plantas que provocan abortos, ya que contienen saponina (abortiva). Otros tóxicos son las micotoxinas, los nitratos y nitritos en el agua o el suelo. La mayor parte de estas sustancias interfieren con el metabolismo de las prostaglandinas y progesterona ²⁰.

2.2 CAUSAS DE ORIGEN INFECCIOSO

2.2.1 Diarrea Viral Bovina (DVB). La diarrea viral bovina es una enfermedad viral de distribución mundial y endémica en la mayoría de las poblaciones bovinas. Es responsable de ocasionar un amplio rango de manifestaciones clínicas y lesiones, siendo los trastornos reproductivos los de mayor impacto económico. ²¹.

Epidemiología: la principal fuente de infección y reservorio del virus en la naturaleza son los bovinos persistentemente infectados. Ellos eliminan continuamente durante toda su vida grandes cantidades del virus en secreción nasal, saliva, orina, materia fecal, lágrimas, semen y leche. La población hospedadora encierra bovinos, ovinos, porcinos, caprinos, venados, llamas, alpacas y conejos ²².

18. Kirkbride, C. 1992. Op. Cit p 175-180.

19. Radostits, Otto. 2000. Op. Cit p 270-271, 456-459.

20. Ibid, p 270-271

21. Bezek, D.M. Bovine virus diarrhea virus infection: Individual and herd diagnosis. Compendium on Continuing Education. 1995. 17(8): 57-64.

22. Ibid. p.57-64

La transmisión puede ser horizontal por contacto con secreciones y vertical por vía transplacentaria y transferencia de embriones si la receptora o donante son persistentemente infectadas²³.

El diagnóstico se confirma al identificar el agente (aislamiento, IFD); o si se anota un incremento de anticuerpos de mínimo 4 veces en sueros pareados. Es absolutamente indispensable la identificación de los animales persistentemente infectados. Se considera ratificado con la demostración del agente causal (aislamiento viral, IF)²⁴.

Por el tipo de transmisión se consideran como factores de riesgo asociados a aborto causado por VDVB la presencia de animales seropositivos en la explotación, el manejo de secreciones como contaminantes de fuentes de agua y forrajes y la presencia de otras especies pecuarias en el mismo espacio de los bovinos que puedan convertirse en reservorios²⁵.

2.2.2 Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR). Es una enfermedad viral causada por un herpesvirus tipo I, que puede ingresar por vía oral, nasal, ocular y tracto genital. Lleva a cabo su replicación viral en células y por vía nerviosa llega a los ganglios, permitiendo estados de latencia²⁶.

Inicialmente presenta sintomatología de tipo respiratorio con lesiones populares y postulares en cavidad oral. Finalmente puede desencadenar aborto entre la tercera y sexta semana posinfección en vacas de 5 a 8 meses de gestación, hasta en el 25% de las vacas preñadas²⁷.

23. Hoffman, R; Anderson, M. A survey of causes of bovine abortion occurring in the San Joaquin Valley, California. J Vet Diagn Invest. 1990. 2:283-287.

24. Lértora, WJ. Diarrea Viral Bovina. Universidad Nacional del Nordeste. Revista veterinaria. 2003.14:1-8

25. Ibid, p. 1-8

26. McGowan, M. R.; P.D. Kirkland. Early reproductive loss due to bovine pestivirus infection. Br Vet J. 1995. 151: 262-269.

27. University of Reading. Infectious bovine rhinotracheitis (bovine herpesvirus I). 1995. On line. Home page

Para llegar al diagnóstico, lo mas frecuente es determinar anticuerpos, aunque la larga persistencia de los anticuerpos dificulta la interpretación de los títulos positivos en lo referente al momento en que tuvo lugar el contagio²⁸.

2.2.3 Brucella abortus. Esta es una enfermedad zoonótica, que se transmite por el contacto con secreciones vaginales y semen. Puede presentarse de forma aguda, crónica y la mayoría de veces de forma subclínica²⁹.

El aborto se presenta, generalmente, entre los 5 y 7 meses de gestación, se presenta con retención de placenta y en casos crónicos se desarrolla artritis, tendosinovitis y bursitis. En el macho se presenta orquitis y epididimitis.

El diagnóstico se realiza con el aislamiento a partir de tejidos fetales, membranas y secreciones vulvares³⁰.

En un estudio realizado en México se encontraron como principales factores asociados a la presentación de Brucelosis, la no remoción de los desechos de abortos y partos con un OR 2.4, presencia de perros 2.65, el orden al ingreso en la sala de ordeño hato contaminado y libre (estratificación) 6.74, eliminación de animales positivos OR 6,19. Por lo cual se considera a estos factores como variables asociadas a la presentación de aborto por causa de la bacteria³¹.

28. Carpenter T; Op cit. p

29. Rodríguez, Roger I. Enfermedades de importancia económica en producción animal. Mc Graw Hill. 2005. p. 176-177, 340-350, 490-500, 558-565

30 Bercovich, Z. Maintenance of Brucella abortus-free herds: a review with emphasis on the epidemiology and problems in diagnosing brucellosis in areas of low prevalence. Vet Quart. 1998. 20 (3): 81-169.

31. Moreno, J.F. Seroprevalence and risk factors associated to bovine brucellosis of Dairy Herds at Tijuana, Baja California. Técnica pecuaria México. 2002. 40 (3). P. 243-249

2.2.4 Leptospira. Es una zoonosis que afecta todas las especies de mamíferos domésticos y salvajes. Transmitida por la serovariedad *L. icterohaemorrhagiae*; en especial serovares *hardjo* y *Pomona*. Esta espiroqueta es muy resistente fuera del hospedador, los factores que determinan su supervivencia en el medioambiente son: temperatura templada (25 _ C), ambiente húmedo, pH neutro o ligeramente alcalino y presencia de materia orgánica ³².

La transmisión ocurre a través de pequeños mamíferos salvajes, aguas estancadas y/o contaminadas con orina infectada. Alcanza morbilidad de hasta el 60%, especialmente en animales que viven en hacinamiento y se congregan en riachuelos o fuentes de agua estancadas. Este factor determina la estacionalidad de la enfermedad en épocas de lluvia. La alimentación con granos acidifica el Ph de la orina y de esta forma se controla su eliminación en orina ³³.

En la clínica se observan abortos tardíos entre los 6-9 meses de gestación, alta tasa de mortalidad neonatal, enfermedades generales febriles con icterohemoglobinuria, el diagnóstico de laboratorio se realiza por microaglutinación, inmunofluorescencia directa, impregnación argéntica, campo oscuro, cultivo ³⁴.

2.2.5 Aborto Micótico. Generalmente se encuentran agentes como: *Aspergillus fumigatus*, *negri* o *Mortierella wolfii*. Se relacionan con presentación de abortos esporádicos usualmente entre 6 a 9 meses ³⁵.

Este tipo de aborto constituye del 1-2% de las causas de aborto y en un estudio realizado en Inglaterra no se encontró clara relación con la época de lluvia o el número de días que llovió durante el verano ³⁶. Pero en la mayoría de estudios se reporta aumento en la prevalencia en época de invierno principalmente en los meses de Diciembre y Enero, el cual se describe en un estudio realizado en Dinamarca ³⁷.

32. Kokabiyik A.L. and Cetil C. Bovine leptospirosis in South of marmara. Region of Turkey. Review Medicine Veterinary. 2004. 12: 606-608.

33. Alonso, A. Et al. Epidemiología, diagnóstico y control de Leptospirosis bovina. Producción animal. Universidad Complutense. 2001. 16 (2): 116-130.

34. Ibid, p. 116-130

35. Radostits, Otto. 2000.Op. Cit p 270-271, 456-45936.

36. Scheridan D.S. et al.The occurrence and organisms concerned with bovine mycotic abortion in some countries of Ireland. Veterinary research communications. 2005. 9:221-226

37. Williams BM, et al.Bovine mycotic abortion: some epidemiological aspects. Veterinary record. 1989. p. 383-385

2.2.6 Neospora. *N. caninum* es un protozoario descrito en caninos desde 1984, se ha reportado en bovinos, equinos y gatos. En bovinos se caracteriza por presentación de abortos entre el 3 y 6 mes, siendo más común en el 5 y 6. El diagnóstico es complejo por su estructura similar con *Toxoplasma Gondii*. Y además el poco conocimiento de la biología del parásito y de sus formas de transmisión³⁸.

Por estas razones en los últimos años se ha realizado diferentes estudios con el fin de caracterizar la enfermedad. Dentro de los resultados se han reportado como factores de riesgo la presencia de mascotas, el tamaño del hato y la temperatura asociada a las condiciones climáticas³⁹.

2.2.7 Trichomona foetus. Es una enfermedad reproductiva transmitida en el coito y la inseminación. El principal síntoma es la ausencia de celo, presentación de aborto en los primeros 4 meses y piometra. Presenta alta morbilidad y muy baja mortalidad⁴⁰.

Los principales reservorios son toros y vacas con infección latente, a nivel de la uretra, vagina, prepucio, útero, vesículas seminales, oviducto, epidídimo o testículos y se puede transmitir por el toro infectado, el ingreso de animales positivos, uso de pajillas de semen contaminado y contacto directo⁴¹.

El diagnóstico clínico en hembras se basa en la presentación de síntomas como: vestibulo-vaginitis catarral aguda, aborto entre 6 y 16 semanas y trastornos de la fecundación.

38. Rivera, H.; D.T. Nelson; L. Tabacchi. *Neospora caninum* y otros agentes en fetos abortados de bovinos lecheros del valle de Lima. Rev Inv Vet Perú. 2000. 11(1): 1-7.

39. Schares, G; et al. 2004. Potential risk factors for bovine *Neospora caninum* infection in Germany are not under the control of the farmers. Cambridge Journals Online.129: 301-309

40. Carpenter T; 2004. Op. Cit P 7-11

41. Ibid, p. 1-7

La confirmación del diagnóstico con identificación microscópica en: fetos, líquidos y membranas fetales, materia de piómetra, infecciones latentes solo después de repetidas investigaciones; lavado prepucial, torundas vaginales dos días antes a 2 días después del calor ⁴². No hay métodos serológicos ni prueba cutánea confiable.

El control de esta enfermedad se basa en el diagnóstico temprano de la infección en el macho, en el sistema de monta directa se deben emplear sementales jóvenes o implementar programas de inseminación artificial, descartar animales positivos y hembras que aborten ⁴³.

42. Radostits, Otto. 2000. Herd Health: Food animal production Medicine. Saunders Company. 270-271, 456-459.

43. Kirkbride, C. 1992. Op. Cit p 175-180.

3. DISEÑO METODOLOGICO

3.1 LOCALIZACIÓN:

El estudio se realizó en fincas ubicadas en el departamento de Nariño en los municipios pertenecientes a la cuenca lechera: Pupiales, Guachucal, Tuquerres y Pasto.

3.2 TIPO DE ESTUDIO

El diseño para identificar factores de riesgo corresponde a un estudio retrospectivo, de casos y controles, en el cual se calculó el Odds Ratio (OR) para cada variable en estudio. Se realizaron 2 análisis con el mismo objetivo, en el primero se empleó la tabla tetracórica o 2x2 para cada variable analizada, con su respectivo intervalo de confianza y valor de P, las variables que presentan un valor mayor a 1 y valor de P significativo se incluyeron en el modelo de Regresión logística multivariable con el fin de determinar la significancia estadística y validar los resultados obtenidos.

3.3 POBLACIÓN OBJETO

Se incluyeron en el estudio las fincas que llevan un sistema de información actualizado por lo cual se tomaron las que se encuentran en la base de datos de los asociados a colácteos, que en la cuenca lechera corresponden a 273 fincas, distribuidas de la siguiente forma Guachucal 59, Pasto 84, Tuquerres 76 y Pupiales 54. Los registros de estas fincas también se obtuvieron de los veterinarios especialistas en reproducción que llevan registros de eventos sanitarios y permitieron obtener la información suficiente para realizar la identificación de los factores de riesgo asociados a la presentación de aborto.

3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Estos se definen con el objetivo de tener claro el concepto de caso y control asignado para cada finca con la presentación o no del evento. La tasa de asignación del estudio fue de 1 a cada caso se le asignó un control dentro del mismo municipio. La única característica individual que se tiene en cuenta es la permanencia en la finca de un período mínimo de 2 meses para evitar sesgos en cuanto al manejo y las condiciones climáticas de cada finca.

3.4.1 Criterios de inclusión:

- Fincas con registro de datos que pertenezcan a la cuenca lechera
- Animales que aborten con permanencia superior a 2 meses en la finca en estudio
- Se define aborto como pérdida después del día 42 y con expulsión de membranas y/o feto
- Presentación de aborto en los años 2006-2007
- Los abortos deben aparecer registrados en el sistema de información de cada finca
- La información de la encuesta debe ser diligenciada en su totalidad

3.4.2 Criterios de Exclusión:

- Fincas sin registros o de municipios diferentes a los establecidos
- Animales que aborten con permanencia inferior a los 2 meses
- Pérdidas fetales antes del día 42 y sin expulsión de membranas y/o feto
- Abortos presentados en período diferente al 2006-2007
- Información de registros y encuesta incompleta

3.4.3 Definición de caso: fincas con eventos registrados y ocurridos en el período de 2006-2007, de animales que pertenezcan a la finca y cumplan con los criterios de inclusión.

3.4.4 Definición de control: fincas que no tengan registrado ningún evento en el período 2006-2007 y pertenezcan al municipio de los casos.

3.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se calculó el tamaño de muestra para las fincas con base a la información de las proporciones esperadas para cada grupo (caso-control), se conoce el valor de P_c y P_n , se obtiene la siguiente fórmula (Hahai H. y Khurshid A., 1996):

$$n = n_1 (k+1)$$

Donde:

$$n_1 = \frac{(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2}{\{4k / k+1\} \{ \arcsen(\sqrt{P_c}) - \arcsen(\sqrt{P_n}) \}^2}$$

Error tipo I: 0.05. Error tipo II: 0.1.
Pc: proporción del factor entre los controles.
Pn: proporción del factor entre los casos.
K: tasa de asignación entre grupos.

Para este estudio se define error tipo I de 0.05, error tipo II de 0.1, proporción del factor entre los controles del 30%, proporción del factor entre los casos 60%. La tasa de asignación entre los grupos: es de 1 control por un caso, con hipótesis a dos colas.

El tamaño de muestra calculado es de 112 fincas, es decir 56 casos y 56 controles. Distribuidos de la siguiente forma 24 en Guachucal (40,7%), 34 en Pasto (40,4%), 30 en Tuquerres (39%) y 28 en Pupiales (52%), el porcentaje se calculo con base a las fincas de la base de datos de Colácteos.

3.6 CLASIFICACIÓN Y ANALISIS DE VARIABLES

Las variables en estudio corresponden a los factores que pueden llevar a la presentación de abortos los cuales han sido previamente identificados a partir de bibliografía de referencia. Algunas variables incluidas en el instrumento de recolección no se analizaron como factores de riesgo, pero a través de frecuencias son bases para caracterizar las fincas con el evento en estudio (casos)

El total de variables que se analizaron se encuentran registradas en el instrumento de recolección de información (Anexo 1)

3.6.1 Ubicación de la finca. Corresponde a la identificación del municipio de la cuenca lechera en la cual se encuentra el predio en estudio y de esta forma se pudo estimar la frecuencia de presentación del evento para cada región.

3.6.2 Tiempo de Gestación. Período de gestación en el que se presenta el aborto, lo cual permite delimitar los agentes etiológicos de tipo infeccioso. Para el estudio se dividirá en trimestres y se identificarán numéricamente para tabular la información y posteriormente realizar el análisis.

- Primer tercio de gestación = 1
- Segundo tercio de gestación = 2
- Último tercio de gestación = 3

3.6.3 Presentación. Incluye las manifestaciones de aborto reportadas y que se incluyen en los registros. Se debe aclarar que se incluye el proceso de

momificación pero por definición de la variable en estudio (aborto), no se incluye para el análisis de caso.

- Feto=1
- Momificación=2
- Membranas=3
- Otra= 4

3.6.4 Número de partos. A partir de esta variable se realiza una aproximación de la edad en la que se presenta el evento y asociar este evento con la etapa reproductiva del animal.

- Primer parto = 1
- 2-4 partos = 2
- Más de 4 partos = 3

3.6.5 Producción de leche. Hace referencia al promedio de la producción del hato y se determina por producción de vaca/día.

- <10 litros = 1
- 10-20 lts = 2
- > 20lts = 3

3.6.6 Disposición de material expulsado. En caso de presentación del evento se reportan las prácticas de manejo más comunes empleadas en las fincas para la disposición de este tipo de residuos.

- Incineración = 1
- Entierro= 2
- Alimento animales = 3
- Otro= 4

3.6.7 Vacunas. Esta variable permitirá identificar el plan de vacunación establecido para cada finca y orientara el diagnóstico a factores de tipo infeccioso. Se tuvo en cuenta los principales agentes infecciosos inmunoprevenibles para realizar la categorización.

- Diarrea Viral Bovina (DVB) + Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) + Parainfluenza + Leptospira = 1
- Neospora = 2
- Brucella = 3

- Aftosa= 4
- Leptospira = 5
- Otra = 6

3.6.8 Tratamientos médicos. Dentro de esta variable se incluyen los medicamentos que pueden administrarse durante el tiempo de gestación.

- Antibióticos = 1
- Vermífugos = 2
- Antiinflamatorios = 3

3.6.9 Suplementación. Se incluyen los posibles suplementos nutricionales con el objetivo de definir el nivel nutricional de los animales y el manejo de cada finca

- Concentrado + sal = 1
- Sal = 2
- Reconstituyentes = 3
- Ninguno = 4

3.6.10 Tipo de forraje. Esta variable permite identificar el tipo de forraje en cada finca con la orientación de calidad de los aportes nutricionales para los animales.

- Nativas = 1
- Mejoradas = 2
- Mezclas=3

3.6.11 Manejo de Praderas. Tipo de acondicionamiento al suelo y a los forrajes, diferenciando el uso de productos orgánicos y/o inorgánicos.

- Abono comercial = 1
- Estiércol = 2
- Otro = 3

3.6.12 Prácticas reproductivas. Se incluyen los métodos de preñez posibles a ser empleados en cada finca

- Monta directa=1
- Inseminación artificial=2
- Mixta=3

3.6.13 Estratificación del Hato: esta variable nos permite identificar el tipo de manejo para los animales durante la gestación y en general en la finca. Para esta variable la respuesta puede ser positiva representada por 1 o Negativa representada por 2.

3.6.14 Manejo nocturno del Hato. Permite definir el ambiente en el que se encuentran los animales, se categorizan las practicas de manejo más comunes.

- Estabulado = 1
- Corral = 2
- Ninguno = 3

3.6.15 Tipo de agua. Con esta variable se identifica la fuente de agua para consumo de los animales y la empleada en actividades relacionadas con la producción.

- Nacimiento=1
- Subterránea=2
- Quebrada=3
- Potable=4

3.6.16 Drenaje. Sistema empleado en época de invierno para impedir encharcamientos en los lugares donde permanecen los animales

- Zanjas=1
- Motobomba=2
- Ninguno=3
- Otro=4

3.6.17 Tenencia de Mascotas. Esta variable identifica la presencia de animales domésticos como mascotas dentro de la explotación que pueden convertirse en reservorios y/o transmisores de agentes infectocontagiosos.

- Perros = 1
- Gatos = 2
- Aves ornamentales = 3

3.6.18 Presencia de otros animales. Se incluyen animales domésticos en producción que se encuentren en la finca y que pueden participar en el ciclo de enfermedades infectocontagiosas.

- Cuyes=1
- Conejos=2
- Ovejas-Cabras=3
- Cerdos=4

3.6.19 Presencia de roedores. Esta variable describe la presencia de roedores como huéspedes intermediarios de enfermedades infectocontagiosas. Se reporta como ausencia=1 o presencia=2.

3.6.20 Manejo de residuos líquidos: esta variable incluye información con respecto a la presencia de pozo séptico para tratamiento de aguas negras, presencia de letrinas para trabajadores y tratamiento final de aguas residuales producto de las labores diarias de la finca. Para estas variables se asume su ausencia como factor de riesgo por la proliferación de vectores de enfermedades infecciosas y la facilidad de permanencia de estos mismos agentes. La respuestas se clasifican en positivas = 1 y negativas = 2

3.7 ANALISIS DE LOS DATOS

La información se obtuvo a través de los registros y la aplicación de la encuesta (Anexo 1) en cada finca incluida en el estudio, esta información se codifico para cada variable y se construyo una base de datos.

La base de datos permitió como primer paso la realización de una estadística descriptiva basada en las frecuencias de presentación de las variables que se incluyen para caracterizar las fincas que hacen parte del estudio.

Con los datos codificados y tabulados se realizo el cálculo del Odds Ratio para cada factor en estudio, con su respectivo intervalo de confianza y valor de P. Las variables que presentaban más de una categoría se llevaron a la escala nominal dicotómica para definir claramente la ausencia o presencia de cada uno de los factores identificados previamente como factores de riesgo.

Estos factores se analizaron individualmente con el programa Epilinfo que permite obtener la tabla tetracorica con sus respectivos valores de P e intervalos de confianza.

Las variables que por su OR, Intervalo de confianza y valor de P se identificaron como factor de riesgo se analizaron a través del modelo de Regresión logística multivariado que nos permite asociar el desarrollo del evento con la presencia o no de estos factores y de esta forma determinar la significancia estadística y definir la validez de la asociación encontrada con el evento en estudio.

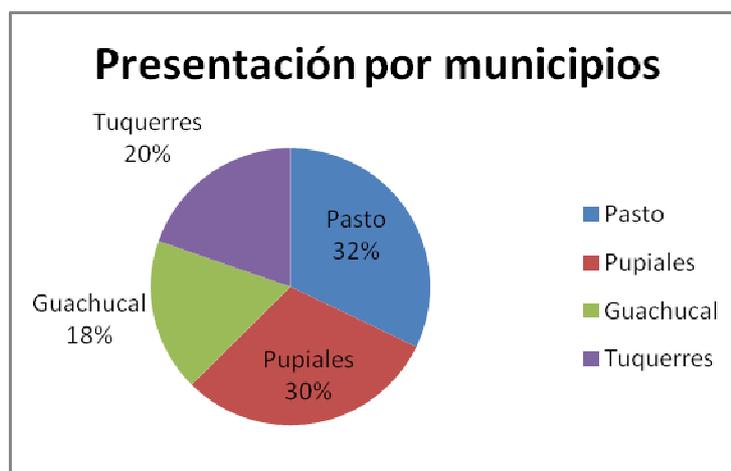
4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 ESTADISTICA DESCRIPTIVA

Las siguientes variables incluidas en el instrumento de recolección de información no se consideran factores de riesgo pero influyen en la dinámica de la presentación del evento.

4.1.1 Presentación por Municipios. Como se observa en la figura 1, el mayor número de casos corresponde al municipio de Pasto (32%) lo cual se asocia a la facilidad para la realización de encuestas, la presencia del mayor número de asociados a COLACTEOS en este municipio y el mayor número de fincas con asistencia especializada como fuente de información. En Pupiales se presentan el 30% de los casos en el cual influye la cobertura de fincas asociadas que es mayor en este municipio. En Tuquerres y Guachucal se registraron el 20% y 18% del total de casos presentados ya que las condiciones climáticas y de manejo son similares en esta zona.

Figura 1. Presentación por Municipios



4.1.2 Tiempo de Gestación. La presentación del evento es más frecuente en el último tercio de la gestación con un 57%. Lo que sugiere que las principales causas de abortos se encuentran asociadas a enfermedades infecciosas como *Brucella abortus*, *Diarrea viral bovina* y *Leptospira* que llevan a aborto en este período⁴⁴, agentes fueron aislados en el estudio donde se reportan serologías de la región realizado por el ICA en el 2000⁴⁵.

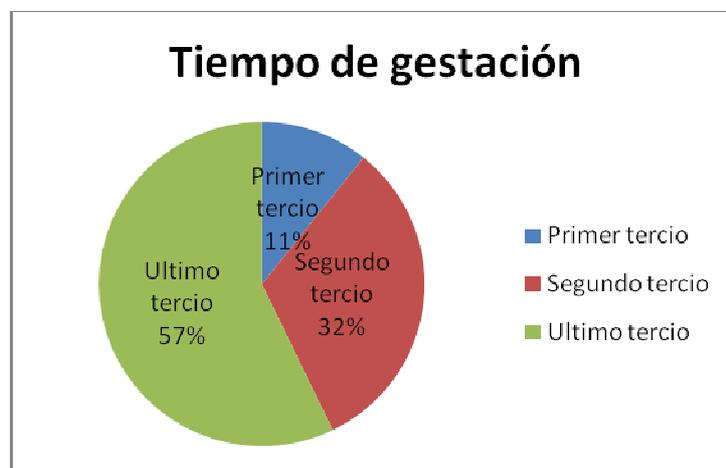
44. Carpenter T; 2004. OP. Cit p 7-11

45. González, G. Patiño R. OP. Cit p Boletín técnico N.10 ICA

En la figura 2, se observa que durante el segundo tercio de gestación se presentan el 32% de los casos relacionado con agentes de tipo infeccioso como *Trichomona foetus*, *Neospora caninum* e IBR⁴⁶. Para el primer tercio de gestación se reportan eventos causados por IBR que se manifiestan con momificaciones, mortalidades embrionarias, y repeticiones de celo, las cuales no son analizadas en este estudio⁴⁷.

Es de aclarar que Las causas de origen no infeccioso pueden presentarse durante todo el período de gestación por lo cual esta variable no es predictiva para este tipo de causa.

Figura 2. Tiempo de Gestación.



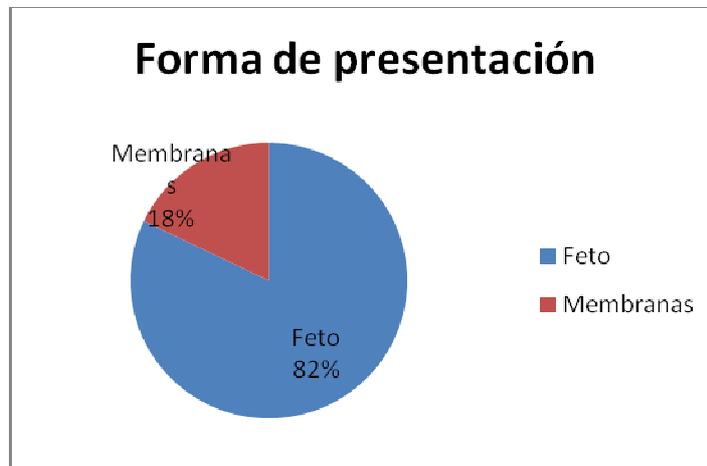
4.1.3 Presentación. Como se observa en la figura 3, la forma de presentación reportada más frecuente es la expulsión de fetos completos (82%), esta variable se encuentra relacionada completamente con la presentación de abortos en los últimos meses de la gestación donde ya hay formación del feto.

La presencia de membranas ocurre en etapas de gestación más tempranas y usualmente acompaña la expulsión del feto.

46. Murray, R.D.OP. Cit P 692-693

47. University Of Reading, 1995. On Line. Home Page

Figura 3. Formas de presentación



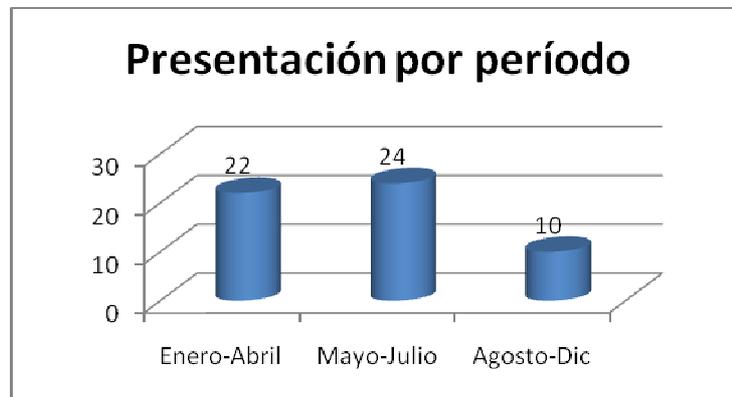
4.1.4 Período de presentación del evento. En la figura 4, se puede observar que la presentación del evento se da a lo largo de todo el año pero es marcada en los meses de Enero y Julio. Este período se encuentra relacionado con cambios climáticos marcados los cuales influyen en la condición sanitaria individual ya que las épocas de lluvia aumentan la prevalencia de enfermedades como mastitis, cojeras y neumonía, las cuales inciden negativamente en el sistema inmunológico y facilitan el ingreso o manifestación de otros agentes patógenos como los causantes de abortos.

Para agentes infecciosos como la leptospira se reportan como factores de riesgo el estancamiento de aguas permitiendo la permanencia de la espiroqueta en caso de ser eliminada por agentes portadores ⁴⁸.

Los cambios climáticos permanentes alteran la disposición de alimento proveniente de los forrajes influyendo negativamente en la salud individual de los animales.

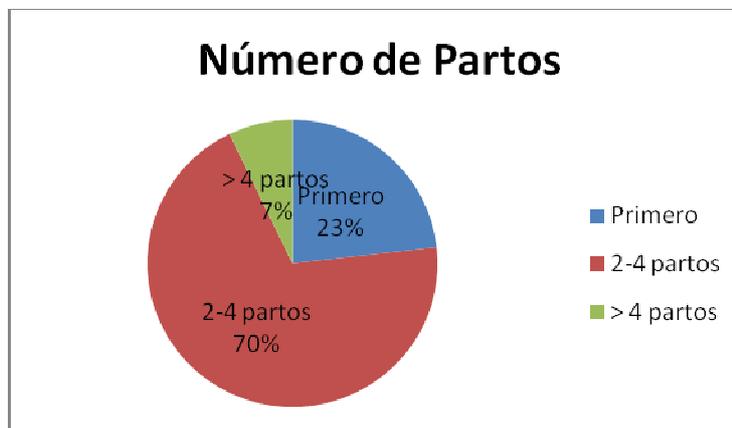
48. Alonso, A. Et al. OP cit p 116-130

Figura 4. Presentación por período.



4.1.5 Número de Partos. Esta variable permite hacer una aproximación de la edad de los animales que abortan dentro de la finca, según la figura 5 para el estudio el 70% de los animales que abortaron se encontraban entre el segundo y cuarto parto lo que permite inferir que los abortos se presentan principalmente en animales adultos. Esta variable no reporta como factor de riesgo para aborto en ningún estudio revisado para este trabajo.

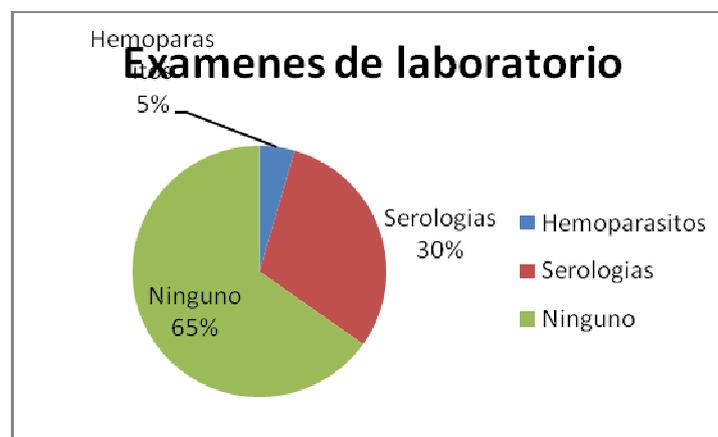
Figura 5. Número de partos



4.1.6 Tratamientos médicos. Esta variable buscaba identificar el uso de medicamentos durante el período de gestación como factores de riesgo pero en el estudio no fue posible identificar estos tratamientos porque en las fincas no se llevan registros de tratamientos individuales. Al basarnos en la encuesta el sesgo de memoria no era fácilmente controlable y alteraría los resultados. Pero esta falla en los sistemas de registro nos permite sugerir el manejo de información de forma individual además de los datos poblacionales consignados, lo cual es clave para posteriores estudios.

4.1.7 Exámenes de laboratorio. En la Figura 6 se ve que en el 65% de las fincas incluidas en el estudio no realizan exámenes diagnósticos en los animales que abortan, sólo el 30 % de estas realizan serologías para los agentes del complejo reproductivo de los cuales los agentes reportados son *Brucella abortus*, DVB, IBR y *Leptospira*. Con base en estos resultados se implementaron programas de vacunación, los cuales no han mostrado la efectividad esperada debido a que no todos los programas de vacunación tienen serologías previas. Solo el 5% de las fincas encuestadas realizan exámenes de hemoparásitos para los animales que abortan, los cuales para los municipios de la cuenca lechera han sido negativos.

Figura 6. Exámenes de laboratorio



4.1.8 Disposición de abortos. Las prácticas de manejo implementadas en este proceso incluyen en su mayoría el entierro profundo con 95% como se observa en la figura 7. Esta práctica de manejo disminuye el riesgo de proliferación de agentes infectocontagiosos en los predios de ocurrencia del evento en especial para *Brucella abortus* para la cual se reporta como factor de riesgo la exposición de otros animales al material abortado⁴⁹. De estas fincas solo el 3% utiliza estos residuos como fuente de alimento para otros animales en especial mascotas, esta

práctica en el caso de agentes infecciosos favorece los estados de huésped como perpetuador de las infecciones en las fincas como es el caso de Neospora⁵⁰. Por estas condiciones el manejo ideal reportado es la incineración del material el cual en Nariño solo se realiza en un 2% el cual se atribuye al desconocimiento de la práctica y la no recomendación por parte del cuerpo profesional.

Figura 7. Disposición de aborto



4.1.9 Tratamiento de aguas residuales. Las aguas residuales producto de las actividades en su mayoría son utilizadas para riego directo sin ningún tipo de tratamiento en el 98% de las fincas, esta práctica se considera como factor de riesgo para la presentación de diferentes tipos de enfermedades e intoxicaciones por la presencia de sustancias residuales de productos empleados para la desinfección y limpieza de los hatos, al igual que el contenido de residuos farmacéuticos de los descartes de leche los cuales hace parte de las aguas residuales de las fincas. A pesar de su impacto ambiental y de sanidad animal no existen reportes específicos para el caso de aborto.

Sólo el 2% de las fincas la envían al pozo séptico o implementan algún tipo de tratamiento detoxificante si va a ser utilizado como riego para forrajes y cultivos en la finca.

49. Moreno, J.F. 2002. OP. Cit P 243-249

50. Schares, G. Et al. OP. Cit P 301-309

4.1.10 Caracterización de fincas. La información obtenida con la recolección de los datos a través de la encuesta permite realizar una caracterización de las explotaciones de ganado de leche de cada uno de los municipios incluidos en el estudio.

Estas variables se describieron inicialmente como factores de riesgo pero al ser condiciones de manejo establecidas, se hizo evidente que no diferían en los diferentes grupos de animales de las fincas por lo cual no había diferencias entre los casos y controles, pero si permitió realizar una caracterización de las condiciones de manejo más comunes en Nariño.

Nariño es un departamento minifundista que basa su economía en el sector agropecuario y estas características pueden fundamentarse en el número de animales que se encontraban en cada finca los cuales presentaron poblaciones de máximo 30 animales, únicamente el municipio de Pasto reporta 22 predios donde la población es superior a 30 animales en producción.

La producción de leche promedio por vaca/día oscila entre los 10 y 20 litros, variable que se puede asociar con la raza y el manejo nutricional. El tipo de ganado lechero que se encuentra en estos municipios incluye en un 73% la raza Holstein, 15% Normando y 12% Pardo Suizo, que en su mayoría se mantienen como cruces F1 entre estas razas. El manejo nutricional incluye el tipo de forraje en la finca, la suplementación nutricional y rotación de praderas.

Este conjunto de variables hace suponer que la ganadería en Nariño busca a través de la genética una mayor producción y calidad del producto, para lo cual debe garantizar un soporte nutricional adecuado con la implementación de forrajes mejorados que aumenten la disponibilidad a lo largo del año y la suplementación que garantiza un equilibrio de proteína y energía para la producción láctea del animal. Por otro lado el período de rotación de praderas sugiere un manejo periódico asociado con el proceso de fertilización para el sostenimiento de forrajes mejorados.

La suplementación incluye productos como concentrados comerciales, granos (maíz, semilla de algodón, sorgo, etc), ensilados y henolajes, los cuales sugieren un almacenamiento adecuado para conservar sus características y evitar la contaminación de estos, este manejo en la mayoría de las fincas se realiza en bodega con estibas o en lugares cubiertos con estibas, lo cual favorece las características organolépticas del producto y garantiza la inocuidad del mismo. Todos estos productos se manejan de la misma forma para toda la población semoviente de las fincas, por esta razón no pudo asociarse con la presentación de enfermedades causantes del evento en estudio.

Este análisis es el resultado de los siguientes datos relacionados de forma individual para cada municipio y que se presentan como tablas de datos para cada variable y su valor relativo dentro del municipio.

a. GUACHUCAL: en el estudio se incluyeron 24 fincas de veredas que pertenecen a este municipio y encontramos lo siguiente:

Tabla 2. Datos del municipio de Guachucal

VARIABLE	DATO	N. FINCAS	PORCENTAJE
Número de animales	10-30	14	58.3%
	> 30	10	41.7%
Producción láctea	< 10lts	1	4.1%
	10-20 lts	20	83.3%
	> 20	3	12.6%
Vacunación	DVB/IBR/Lept	6	25%
	Brucella/Aftosa	18	75%
Suplementación	Concentrado + sal	22	91,6%
	Sal	2	8,4%
Almacenamiento	Bodega	15	62,5%
	Estibas	9	37,5%
Tipo de forrajes	Nativas	2	8.3%
	Mejoradas	2	8.3%
	Mezcla	20	83,4%
Rotación praderas	40-50 días	14	58,3%
	> 50	10	41,7%

Como ya se concluyó los predios en este municipio tienen de 10-30 animales en un 58,3%, con una producción de leche promedio entre 10-20 litros que equivale al 83,3% de las fincas en estudio. Sólo el 25% aplican vacunas contra el complejo reproductivo, en el 91,6% de las fincas se suplementa a los animales con concentrado y sal, en esta categoría se incluyen suplementos como mezclas de grano, ensilajes y henolajes que corresponden a un 67% de la suplementación, el 62.5% destina una bodega para el almacenamiento de estos productos y el 41% posee un sistema de estibas con el mismo fin. En cuanto al manejo de forrajes el 83,4% de las fincas posee praderas mixtas de especies nativas y mejoradas y se establece una rotación de estas entre los 40- 50 días en el 58,3% de las fincas que corresponde al tiempo de fertilización para cada potrero.

b. PASTO: Se incluyeron 34 fincas con corregimientos que pertenecen al municipio como: Río bobo, Cujacal, Cubijan y que dentro de la base de datos se incluyen en la ruta del municipio de Pasto.

Tabla 3. Datos del municipio de Pasto

VARIABLE	DATO	N. FINCAS	PORCENTAJE
Número de animales	10-30	12	35.3%
	> 30	22	64.7%
Producción láctea	< 10lts	4	11.8%
	10-20 lts	23	67.6%
	> 20	7	20.6%
Vacunación	DVB/IBR/Lept	8	23.5%
	Brucella/Aftosa	26	76.5%
Suplementación	Concentrado + sal	28	82.3%
	Sal	6	17.7%
Almacenamiento	Bodega	25	73.5%
	Estibas	9	26.5%
Tipo de forrajes	Nativas	3	8.9%
	Mejoradas	3	8.9%
	Mezcla	28	82.3%
Rotación praderas	40-50 días	22	64.7%
	> 50	12	35.3%

En Pasto se presentan las fincas con más de 30 animales en producción en el 64,7% de las fincas, la producción promedio se encuentra entre los 10-20 litros en el 67,6% de las fincas, sólo el 23,5 % de las fincas vacunan para el complejo reproductivo. El 82,3% de las fincas suplementan y únicamente el 17,7% administran sal como único suplemento, el almacenamiento de estos insumos se realiza en bodegas para el 73,5 % de las fincas y las praderas son mezclas en el 82,3% de las fincas con una rotación que oscila entre los 40-50 días.

c. PUPIALES: participaron en el estudio 28 fincas con las siguientes características.

Tabla 4. Datos del municipio de Pupiales

VARIABLE	DATO	N. FINCAS	PORCENTAJE
Número de animales	10-30	15	53.5%
	> 30	13	46.5%
Producción láctea	< 10lts	2	7.1%
	10-20 lts	24	85.8%
	> 20	2	7.1%
Vacunación	DVB/IBR/Lept	4	14.2%
	Brucella/Aftosa	24	85.7%
Suplementación	Concentrado + sal	22	78.6%
	Sal	6	21.4%
Almacenamiento	Bodega	22	78.5%
	Estibas	6	21.5%
Tipo de forrajes	Nativas	2	7.1%
	Mejoradas	3	10.7%
	Mezcla	23	82.2%
Rotación praderas	40-50 días	21	75%
	> 50	7	25%

El número de animales en los predios de este municipio no es claramente diferenciable con el límite de 30, es levemente superior en los predios con menos de 30 animales que corresponde al 53,5%, el promedio de producción láctea se encuentra entre 10-20 litros en el 85,8% de las fincas. Tan sólo en 4 predios se realiza vacunación para el complejo reproductivo, el 78,6% de las fincas suplementan a los animales en producción y sus prácticas de almacenamiento para estos productos en bodegas para el 78.5% de las fincas y al igual que en los otros municipios las praderas son resultados de mezclas con una rotación promedio entre 40 y 50 días.

d. TÚQUERRES: se analizaron los resultados de 30 fincas, descritas a continuación.

Tabla 5. Datos del municipio de Túquerres.

VARIABLE	DATO	FINCAS	PORCENTAJE
Número de animales	10-30	16	53.3%
	> 30	14	46.7%
Producción láctea	< 10lts	3	10%
	10-20 lts	25	83.3%
	> 20	2	7.7%
Vacunación	DVB/IBR/Lept	18	60%
	Brucella/Aftosa	12	40%
Suplementación	Concentrado + sal	23	76.6%
	Sal	7	23.4%
Almacenamiento	Bodega	19	63.3%
	Estibas	11	36.7%
Tipo de forrajes	Nativas	3	10%
	Mejoradas	3	10%
	Mezcla	24	80%
Rotación praderas	40-50 días	16	53.3%
	> 50	14	46.7%

El número de animales en producción es de 10- 30 animales en el 53.3 % de las fincas y en el 46.7% hay más de 30 animales sin que supere los 100, el promedio de leche se mantiene entre 10-20 litros como promedio para el 83,3% de las fincas. En este municipio se reporta un 60% de planes de vacunación que incluye el complejo reproductivo, también en la mayoría de los predios se realiza suplementación de los animales 76.6%, con un manejo mediante bodegas en el 63,3% y se complementa con forrajes mezclados en el 83,4 % de las fincas con un tiempo de rotación de 40-50 días en el 53.3% de las fincas.

4.3 CÁLCULO DE OR

El Riesgo relativo indirecto u Odds Ratio es el parámetro más empleado para la identificación de factores de riesgo los estudios de casos y controles. Los resultados obtenidos se pueden interpretar de la siguiente forma: si el resultado obtenido es mayor a 1 se considera a la variable estudiada como factor de riesgo y si el resultado es menor a 1 se denomina factor protector.

Para realizar la interpretación de los valores es necesario tener en cuenta el intervalo de confianza (IC) el cual no debe incluir a 1 y para el Valor P se tomo una significancia del 5% que permite definir significancia estadística.

Para su análisis las variables nominales se analizaron como variables dummy como es el caso de las variables denominadas, prácticas reproductivas, estratificación de animales, manejo nocturno y tipo de agua. De esta forma todas las variables que se incluyeron en el análisis son nominales dicotómicas.

En la tabla 6 se encuentran los valores de OR, obtenidos para cada una de las variables incluidas en el estudio que son reportadas como factores de riesgo en estudios referenciados en el marco teórico.

Tabla 6. Resultados de OR para variables en estudio

VARIABLE	VALOR OR	IC	VALOR DE P
Vacunación CR	10,96	<3,49<OR<36,67	0,0000008
Suplementación	0,35	<0,11<OR<1,10	0,043
Almacenamiento	0,42	<0,16<OR<1,06	0,042
Abono (Estiércol)	0,54	<0,22<OR<1,34	0,146
PRACTICAS REPRODUCTIVAS			
Monta directa	0,82	<0,31<OR<2,15	0,654
Inseminación artificial	1,08	<0,47<OR<2,44	0,848
Mixto	1,17	<0,50<OR<2,76	0,689
ESTRATIFICACION			
NO	2,52	<0,54<OR<13,15	0,185
SI	0,54	<0,12 <OR<2,23	0,340
MANEJO NOCTURNO			
Estabulado	1,22	<0,30 <OR<5,01	0,750
Recogido	6,83	<2,77<OR<17,16	0,0000016
Libre	0,13	<0,05 <OR<0,34	0,0000014

TIPO DE AGUA			
Nacimiento	0,55	<0,24 <OR<1,27	0,124
Quebrada	2,47	<0,92 <OR<2,77	0,047
Potable	1,47	<0,57 <OR<3,79	0,3827
AUSENCIA DRENAJE	5,65	<2,01 <OR<16,43	0,00016
Presencia de	6	<1,89 <OR<20,24	0,00041
Mascotas			
Otros animales	2,04	<0,14 <OR<58,57	0,55
Roedores	12,65	<4,03 <OR<42,44	0,0000001
Ausencia de Pozo	3,33	<1,09 <OR<10,60	0,0137
séptico			
Letrinas	1,6	<0,63 <OR<4,10	0,280
No Tto. Aguas	2,04	<0,14 <OR<58,57	0,55
residuales			

La variable de vacunación contra el complejo reproductivo presenta un OR de 10,96 (<3,49<OR<36,67) y valor P de 0,0000008, por lo cual se considera que no es un factor protector para la presentación de abortos causados por agentes inmunoprevenibles. Este resultado puede verse influido por la no realización de serologías para diagnosticar estos agentes como lo recomiendan los programas preventivos para este tipo de enfermedades infecciosas.

El recogido en potrero como práctica de manejo nocturno reporta un OR 6,83, (<2,77<OR<17,16) y valor P 0,0000016. Este factor de riesgo se reporta para los agentes de tipo infeccioso ya que el hacinamiento al que se someten los animales facilita los procesos de transmisión vertical y persistencia de agentes infecciosos como es el caso de Brucella, leptospira, DVB e IBR.

En las causas no infecciosas se considera la movilización permanente como un factor estresante que puede causar liberación excesiva de catecolaminas y prostaglandinas con posterior presentación de aborto.

En Nariño la práctica de recoger al ganado en un solo potrero en la noche es altamente difundida, lo cual se atribuye a problemas de seguridad en las zonas rurales y se considera una medida efectiva de para evitar el robo de animales.

La ausencia de drenaje OR 5,65 (<2,01 <OR<16,43) y valor P 0,00016, se considera factor de riesgo por el aumento de encharcamientos en especial en épocas de lluvia facilitando el mantenimiento de agentes como la leptospira y

Neospora y por la presentación de otras enfermedades infecciosas que alteran la inmunidad individual.

La presencia de mascotas OR 6 ($<1,89 <OR <20,24$) y valor P 0,00041 se reporta como factor de riesgo para Neospora, Brucella y Leptospira ya que se convierten en huéspedes, potenciales transmisores y perpetuadores de la infección en la finca.

La presencia de roedores OR 12,65 ($<4,03 <OR <42,44$) y valor P 0,00000001 este factor de riesgo se asocia a la transmisión de leptospira por el papel que desempeñan los roedores en el proceso de transmisión.

La ausencia de pozo séptico OR 3,33 ($<1,09 <OR <10,60$) y valor P 0,0137 este factor de riesgo se relaciona directamente con el tratamiento que se da a las aguas residuales como causa de varias enfermedades de tipo infeccioso y no infeccioso.

4.3.1 Modelo de Regresión logística multivariado. Este modelo permite correlacionar las variables con los factores asociados que aumentan la probabilidad de la ocurrencia del evento en presencia de estos factores, con este objetivo se incluyeron las variables que según el análisis univariado se comportan como factores de riesgo que asociados al evento en estudio.

Tabla 7. Ajuste del modelo de Regresión logística multivariado

Información del ajuste del modelo

Modelo	-2 log verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo la intersección	102,475			
Final	46,370	56,105	6	,000

Tabla 8. Clasificación de la predicción del modelo

Clasificación

Observado	Pronosticado		Porcentaje correcto
	0	1	
0	43	13	76,8%
1	12	44	78,6%
Porcentaje global	49,1%	50,9%	77,7%

En este estudio se tiene un 78,6% de predicciones correctas de 56 fincas reportadas con el evento, el modelo lo predijo en 44 fincas la ocurrencia del aborto. Lo cual da confiabilidad al estudio realizado.

Tabla 9. Estimaciones de parámetros para el modelo

Estimaciones de los parámetros								Intervalo de confianza al 95% para Exp(B)	
definici	B	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Límite inferior	Límite superior	
0	Intersección	,677	1,512	,201	1	,654			
	[RECOGIDO=0]	-1,029	,529	3,792	1	,051	,357	,127	
	[RECOGIDO=1]	0 ^a	,	,	0	,	,	,	
	[MASCOT=0]	-,957	1,342	,509	1	,476	,384	2,766E-02	
	[MASCOT=1]	0 ^a	,	,	0	,	,	,	
	[DRENAJE=0]	1,442	,529	7,424	1	,006	4,229	1,499	
	[DRENAJE=1]	0 ^a	,	,	0	,	,	,	
	[PZOSEPT=0]	1,765	,804	4,817	1	,028	5,844	1,208	
	[PZOSEPT=1]	0 ^a	,	,	0	,	,	,	
	[VACUNAS=0]	-1,298	,605	4,599	1	,032	,273	8,340E-02	
	[VACUNAS=1]	0 ^a	,	,	0	,	,	,	
	[ROEDORES=0]	-1,505	,673	5,007	1	,025	,222	5,939E-02	
	[ROEDORES=1]	0 ^a	,	,	0	,	,	,	

a. Este parámetro se ha establecido a cero porque es redundante.

Después de aplicar el modelo multivariado se analiza el valor Exp (B). Al analizar los resultados del Exp (B) se concluye que la presentación del evento de aborto aumenta con la ausencia de drenaje y pozo séptico, relacionado con las condiciones del clima, como época de lluvia siendo una herramienta para direccionar los planes diagnósticos a agentes infecciosos como leptospira, Neospora y Brucella para los cuales el encharcamiento de agua y el inadecuado manejo de aguas residuales se reporta como factor de riesgo. De igual forma nos permite determinar los puntos críticos de control para las fincas incluidas en el estudio que cumplan con estos criterios de manejo.

5. CONCLUSIONES

5.1 Según los resultados obtenidos en el estudio los abortos en los municipios de la cuenca lechera del departamento de Nariño se presentan con mayor frecuencia en vacas adultas entre el segundo y cuarto parto, durante el último tercio de la gestación y en los primeros 5 meses del año.

5.2 La presentación en el último tercio de la gestación se relaciona directamente con la presencia de agentes de tipo infeccioso como son Brucella, Leptospira y Neospora. Sin descartar las causas virales que pueden llevar a aborto durante todo el período de gestación

5.3 Los factores de riesgo asociados a la presentación de aborto para la cuenca lechera incluyen la ausencia de sistemas de drenaje y de pozo séptico para el manejo de aguas residuales y aguas lluvias, reportadas en la mayoría de estudios como factores para enfermedades infecciosas.

5.4 La vacunación de los animales con vacuna del complejo reproductivo no es un factor protector lo cual se atribuye a la no realización de pruebas serológicas diagnósticas en los animales que abortan lo cual permite definir la necesidad de implementar esta práctica

5.5. El manejo reproductivo para gestación en la mayor parte de las fincas se realiza con inseminación artificial lo cual reduce la incidencia de la presentación de enfermedades de transmisión venérea como Trichomona, Brucella y DVB, pero no se considera como único factor de protección para estas entidades

5.6 Las condiciones de manejo nocturno definen como aumento del riesgo el recoger a los animales debido a las condiciones de hacinamiento y estrés a las cuales se someten los animales y presentan el manejo en potrero libre como factor protector para la presentación del evento sustentando la anterior teoría.

5.7 La presencia de mascotas y otros animales se reportan en la mayoría de estudios para aborto como factores de riesgo pero en Nariño las fincas con presentación y no de aborto reportan la presencia de estos. Por lo cual se debe implementar otro tipo de asociación causal para definir esta variable como factor de riesgo.

5.8 La presencia de roedores depende de la época del año, la utilización agropecuaria de los suelos de la finca y el almacenamiento de los granos y concentrados, a pesar de que se consideraron estas variables dentro del estudio

esta variable no representa un factor de riesgo claro para las fincas de este estudio.

5.9 Durante los primeros meses del año las condiciones ambientales son variables y acompañadas de factores climáticos adversos como alta pluviosidad y humedad acompañada de largos períodos de sequías facilitando la proliferación de agentes vectoriales y el deterioro inmunológico individual de los animales

5.10 El aspecto nutricional se maneja a través de la implementación de forrajes de especies mejoradas y perennes que garantiza resistencia a las condiciones climáticas variables y a la vez mayor disponibilidad para el individuo. Además el uso de complementos nutricionales como concentrado, semilla de algodón y papa son prácticas comunes como fuente de energía y proteína garantizando un soporte nutricional adecuado para los animales.

5.11 Las prácticas de fertilización y manejo del suelo no son constantes y no se realizan de acuerdo a la disponibilidad económica y o a las necesidades del suelo lo cual impide una completa expresión de los forrajes mejorados y a su vez repercute en el estado nutricional de los animales.

5.12 El sistema de riego se realiza con aguas residuales provenientes de las actividades del ordeño, llevando consigo residuos de desinfectantes y limpiadores que modifican la composición del suelo y por ende de minerales ofrecidos a los forrajes. Variable que requiere un estudio más profundo para definir el grado de lesión ocasionado por estas prácticas o la inocuidad del mismo.

5.13 Las explotaciones minifundistas de la cuenca lechera de Nariño impiden la definición de variables asociadas al evento, ya que la cercanía entre predios no permite definir condiciones ambientales o de manejos autónomas para cada finca.

5.14 Se debe crear y estandarizar sistemas de registros confiables, seguros y de fácil acceso y actualización. Que contengan información individual y poblacional sobre los eventos presentados, prácticas médicas y de manejo realizadas, de esta forma se facilita el análisis de los datos registrados.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Alonso, A. Et al. Epidemiología, diagnóstico y control de Leptospirosis bovina. Producción animal. Universidad Complutense. 2001. 16 (2): 116-130.
2. Andresen, H. Neosporosis en el Perú y el mundo. MV Revista de Ciencias Veterinarias. 1999. 15(4):11-16.
3. Bercovich, Z. Maintenance of Bru-cella abortus-free herds: a review with emphasis on the epidemiology and problems in diagnosing brucellosis in areas of low prevalence. Vet Quart. 1998. 20 (3): 81-169.
4. Bezek, D.M. Bovine virus diarrhea virus infection: Individual and herd diagnosis. Compendium on Continuing Education. 1995. 17(8): 57-64.
5. Bjorkman, C. Neospora caninum and bovine virus diarrhea virus infections in Swedish dairy cows in relation to abortion. 2000. p. 327-327
6. Brownlie, J; L.B. Hooper; I. Thompson; M.E. Collins. Maternal recognition of fetal infection with bovine virus diarrhea virus (BVDV)- the bovine pestivirus. Clin Diagn Virol. 1998. 19: 141-150.
7. Carpenter T. An epidemiologic study of late term abortions in dairy cattle in Denmark, July 2000-August 2003. Center for Animal Disease Modeling and Surveillance, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, CA, USA. 2004.
8. Drost, M; Jousan, F ; Hansen, P. Factors associated with early and mid-to-late fetal loss in lactating and nonlactating Holstein cattle in a hot climate¹. Departments of Animal Sciences and Large Animal Clinical Sciences, University of Florida, Gainesville 32611-0910. 2004. p. 123-134
9. Dubey, J.P. Neosporosis in cattle: biology and economic impact. JAVMA. 1999. 214 (8):1160-1163
10. Gonzalez, G; Patiño R. Principales agentes infectocontagiosos del aborto e infertilidad en el ganado lechero de Nariño y alto Putumayo. Corpoica Obonuco. Boletín Técnico N.10. 1999.
11. Henneken CH, Buring JE. Epidemiology in medicine. Boston: Little Brown Company.1987. p. 312-315.

12. Hoffman, R; Anderson, M. A survey of causes of bovine abortion occurring in the San Joaquin Valley, California. *J Vet Diagn Invest.* 1990. p. 2:283-287.
13. Kirkbride, C. Etiologic agents detected in a 10-year study of bovine abortions and stillbirths. *J Vet Diagn Invest.* 1992. 4: 175-180.
14. Kokabiyik A.L. and Cetil C. Bovine leptospirosis in South of marmara. Region of Turkey. *Review Medicine Veterinary.* 2004. 12: 606-608
15. Lértora, WJ. Diarrea Viral Bovina. Universidad Nacional del Nordeste. *Revista veterinaria.* 2003. p. 14:1-8
16. McAllister, M.M. Uncovering the biology and epidemiology of *Neospora caninum*. *Parasitology Today.* 1999. 15 (6):216-217.
17. Moreno, J.F. Seroprevalence and risk factors associated to bovine brucellosis of Dairy Herds at Tijuana, Baja California. *Técnica pecuaria México.* 2002. 40 (3). p. 243-249
18. Murray, R.D. A field investigation of causes of abortion in dairy cattle. *Veterinary record.* 2004. 154:692-693
19. Radostits, Otto. *Herd Health: Food animal production Medicine.* Saunders Company. 2000. p. 270-271, 456-459.
20. Rivera, H.; D.T. Nelson; L. Tabacchi. *Neospora caninum* y otros agentes en fetos abortados de bovinos lecheros del valle de Lima. *Rev Inv Vet Perú.* 2000. 11(1): 1-7.
21. Rodríguez, Roger I. Enfermedades de importancia económica en producción animal. *Mc Graw Hill.* 2005. p. 176-177, 340-350, 490-500, 558-565.
22. Ruiz, A; Morillo L. *Epidemiología clínica. Investigación clínica aplicada.* Panamericana. 2004. p. 265-278
23. Schares, G; et al. Potential risk factors for bovine *Neospora caninum* infection in Germany are not under the control of the farmers. *Cambridge Journals Online.* 2004. p.129: 301-309
24. Scheridan D.S. et al. The occurrence and organisms concerned with bovine mycotic abortion in some countries of Ireland. *Veterinary research communications.* 2005. 9:221-226

25. Silva, Luis C. Excursión a la regresión logística en ciencias de la salud. Ediciones Diaz de Santos. 1995. p. 161-184

26. University of Reading. Infectious bovine rhinotracheitis (bovine herpesvirus I). On line. Home page.1995.

27. Williams BM, et al. Bovine mycotic abortion: some epidemiological aspects. Veterinary record. 1989. p. 383-385