

**EVALUACION DE LAS POSIBLES CAUSAS DE ABORTO EN VACAS
HOLSTEIN DE LA GRANJA CHIMANGUAL , UNIVERSIDAD DE NARIÑO,
MUNICIPIO DE SAPUYES MEDIANTE UN ANALISIS MULTIVARIADO**

**ANALUZ ARISTIZABAL MUÑOZ
ZOOTECNISTA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS AGROGROPECUARIAS
ESCUELA DE POSGRADOS
MAESTRIA EN CIENCIAS AGRARIAS PODUCCION ANIMAL TROPICAL
SEDE PALMIRA
2008**

**EVALUACION DE LAS POSIBLES CAUSAS DE ABORTO EN VACAS
HOLSTEIN DE LA GRANJA CHIMANGUAL , UNIVERSIDAD DE NARIÑO,
MUNICIPIO DE SAPUYES MEDIANTE UN ANALISIS MULTIVARIADO**

**ANALUZ ARISTIZABAL MUÑOZ
ZOOTECNISTA**

Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar el título de
Magíster en Ciencias Agrarias Con énfasis en Producción Animal Tropical

Director

JULIO CESAR RIVERA BARRERO M.Sc.

**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS AGROGROPECUARIAS
ESCUELA DE POSGRADOS
MAESTRIA EN CIENCIAS AGRARIAS PODUCCION ANIMAL TROPICAL
SEDE PALMIRA
2008**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Palmira Octubre 31 2008

Dedicatoria

Desde niña he pensado, que la vida es como una isla, donde vienen y se van las embarcaciones, donde se siembran las ilusiones, y se cosechan los sueños, los barcos que Dios designo para mi, protegen aun mi vida, ellos me dieron brújulas para no perder mi rumbo, fortalecieron mi ancla, para no hundirme, y gracias a su labor pude fortalecerme en medio de las difíciles tormentas.

Comprendí que para llegar a donde ahora me encuentro, tuve que olvidar, aprender, disfrutar, caer, y levantar muchas veces.

Ahora culmino una etapa más en el viaje, me acompañó mucha gente hasta aquí, y a ellos agradezco todo su apoyo y comprensión, a los que aun me acompañan en la travesía, y siguen leal y fiel mi navegar desde lo mas hondo de mi ser le doy gracias, por su comprensión y paciencia.

A Dios por darme la capacidad de sentirme humana y satisfecha, a mi Padre Sergio, agradezco, sus palabras, apoyo económico, y el amor que siempre me ha manifestado, recordándome mi norte, a mi Madre Amparo, por su gran amor, su paciencia, su calidez, ternura, y su nobleza, a mi hermana Liliana, por todo el amor y la protección que me manifiesta, el apoyo moral, recto en mi andar.

A el amor de mi vida Julio Cesar Rivera B, por su amor incondicional, su confianza, su ternura y espíritu de superación, por ser un gran hombre que encajo en vida, y es el motor que ayudara a impulsar este barco.

Con todo lo que soy

Analuz Aristizábal Muñoz

La facultar y los jurados de tesis
No se harán responsables de las
Ideas emitidas por el autor.
Articulo 24, resolución 04 de 1974

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION	13
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2 JUSTIFICACIÓN	15
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
2. MARCO TEORICO	17
2.1 ABORTO	17
2.2 GENERALIDADES SOBRE EL ABORTO BOVINO	17
2.2.1 Período ovular	17
2.2.2 Período embrional	17
2.2.3 Período fetal	18
2.2.4 Periparto	18
2.3 CAUSAS DEL ABORTO	19
2.3.1 No infecciosos	19
2.3.2 Metabólicos	19
2.3.3 Nutricionales	19
2.3.4 Anomalías	19
2.3.5 Neosporosis	19
2.3.6 Vía hemática	20
2.3.7 Vía ascendente	20
2.3.8 Vía descendente	22
2.4 REGRESIÓN MULTIFACTORIAL	25
2.4.1 Correlación	25
2.4.2 Diagrama de dispersión	25
2.4.3 Variable Dependiente	25
2.4.4 Variable Independiente	25
2.4.4.1 Coeficiente de Correlación	26
2.4.4.2 Correlación Canónica	26
2.4.5 Análisis factorial de correspondencia	27
2.4.5.1 Análisis de componentes principales	27
2.4.5.2 Análisis de cluster	27
2.4.5.3 Análisis discriminante	27
2.5 CONDICIONES	28
2.5.1 Regresión	28
2.5.2 Análisis Factorial de Correspondencia	28
2.5.3 Análisis Clúster	28
2.5.4 Análisis Discriminante	28

	Pag.
2.6 ECUACIONES	29
2.6.1 Regresión múltiple	29
2.6.2 Correspondencias	29
2.6.2.1 Inercia debida a la modalidad	29
2.6.2.2 Inercia debida a una variable	29
2.6.2.3 Inercia total	30
2.7 ANÁLISIS CLÚSTER	30
2.7.1 Análisis Discriminante	30
3. MATERIALES Y METODOS	31
3.1 LOCALIZACIÓN	31
3.2 ANIMALES	31
3.3 ALIMENTACIÓN	31
3.4 VARIABLES EVALUADAS	32
3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL	32
4. RESULTADOS	34
4.1 REGRESIÓN LOGÍSTICA PRIMER PARTO	34
4.2 REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA EL SEGUNDO PARTO	35
4.3 REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA TERCER PARTO	36
4.4 REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA CUARTO PARTO	37
5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	38
5.1 EDAD DE LA VACA	38
5.2 NÚMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCIÓN	39
5.3 PERIODO SECO	40
5.4 PRIMER CELO POS PARTO	41
5.5 INTERVALO ENTRE PARTOS	42
5.6 DÍAS DE LACTANCIA	43
5.7 PRODUCCIÓN POR LACTANCIA	43
5.8 DÍAS ABIERTOS	44
6 CONCLUSIONES	45
BIBLIOGRAFIA	47

LISTA DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Causas comunes de aborto	21
Cuadro 2. Análisis multivariado	29
Cuadro 3. Predicciones para el primer parto	34
Cuadro 4. Predicciones para el segundo parto	35
Cuadro 5. Predicciones para tercer parto	36
Cuadro 6. Predicciones para cuarto parto	37

ANEXOS

Anexo A. Presentación y estructura del CD-ROM.

Anexo B. Autorización para publicar en la Biblioteca Digital UN.

GLOSARIO

Hipoxia: un trastorno en el cual el cuerpo por completo (hipoxia generalizada), o una región del cuerpo (hipoxia de tejido), se ve privado del suministro adecuado de oxígeno.

Neospora: es un parásito del género coccidea de distribución mundial y es una causa importante de aborto.

Regresión logística: es un instrumento estadístico de análisis multivariado de uso tanto explicativo como predictivo, Resulta útil su empleo cuando se tiene una variable dependiente dicotómica y un conjunto de variables predictorias o independientes, que pueden ser cuantitativas o categorías.

EVALUACION DE LAS POSIBLES CAUSAS DE ABORTO EN VACAS HOLSTEIN DE LA GRANJA CHIMANGUAL , UNIVERSIDAD DE NARIÑO, MUNICIPIO DE SAPUYES MEDIANTE UN ANALISIS MULTIVARIADO

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Granja Chimangual de la Universidad de Nariño, ubicada en la vereda Verbena del Municipio de Sapuyes, a 20 Km. de la ciudad de Túquerres vía a Tumaco, a una altura de 3.050 m.s.n.m, temperatura promedio 11°C, precipitación de 800 mm al año y humedad relativa del 75%. Se evaluaron las posibles relaciones existentes entre la presentación de abortos con la edad de la vaca, número de servicios por concepción, intervalo entre partos, periodo seco, primer celo posparto, días abiertos, días de lactancia y producción por lactancia.

En el primer, segundo, tercer y cuarto parto. La regresión logística, arrojó resultados con un porcentaje de confianza del 97.3% para el primer parto, para segundo, tercero y cuarto parto el valor fue de 100%, comprobándose que ninguna de las variables utilizadas fue significativa, por lo cual, no son herramientas que ayuden a predecir el aborto. Este estudio permite concluir que desde el punto de vista estadístico, ninguna de las variables utilizadas fue significativa, por lo tanto, no se pueden utilizar para predecir el aborto en vacas. Teniendo en cuenta que la alimentación fue la misma para todo el hato, se concluye que la presencia de abortos se debió a causas diferentes a las de alimentación y a las evaluadas en este trabajo.

Palabras Claves. Abortos, parto, análisis multivariado, regresión logística.

**EVALUATION OF POSSIBLE CAUSES OF ABORTION IN HOLSTEIN COWS
FROM THE FARM CHIMANGUAL SAPUYES, UNIVERSITY OF NARIÑO,
MUNICIPALITY OF USING MULTIVARIATE ANALYSIS**

Abstrac

Key words. Abortions, childbirth, multivariate analysis, logistic regression

This research was conducted at the Farm Chimangual of the University of Nariño, located in the village of the Municipality of Verbena Sapuyes, 20 Km. City's Túquerres way to Tumaco, at an altitude of 3050 meters above sea level, temperatures average 11 ° C, 800 mm of rainfall per year and relative humidity of 75%. We evaluated the possible relationship existing between the presentation of abortions with age of cow, number of services per conception, calving interval, dry period, first heat postpartum, open days, days of lactation and production per lactation.

In the first birth, second, third and fourth. The logistic regression results bravery with a percentage of confidence of 97.3% for the first delivery, for the second, third and fourth a value of 100%, checking that none of the variables used was significant, therefore, are not tools help predict abortion. This study suggests that from a statistical point of view, none of the variables used was significant, therefore, can not be used to predict abortion in cows. Bearing in mind that food was the same for the entire herd, it is concluded that the presence of abortions was due to causes other than the Food and evaluated in this study.

INTRODUCCION

El comportamiento reproductivo dependerá de factores tales como la duración del intervalo entre parto y el 1º, servicio, eficiencia de detección de celos, % de preñez en vacas fértiles, situación sanitaria del post-parto, la inseminación artificial y la condición corporal al parto, El análisis de la eficiencia de estos datos, ayudan a identificar que factor está actuando como limitante del sistema Según con Marín, Charmandarian y Masso¹ 2006

El aborto bovino es un problema de impacto económico que afecta y limita el desarrollo ganadero en todos los países del mundo.

Los problemas de etiología infecciosa o no infecciosa que interrumpen la preñez ocasionan grandes pérdidas económicas por lo que, es fundamental la identificación de las causas que producen las fallas reproductivas que permitan ejercer un efectivo control.

Con el fin de contribuir a la identificación de los posibles factores relacionados con el aborto bovino, en la zona lechera del Departamento de Nariño, se planteo la presente investigación en la Granja lechera Chimangual, de la Universidad de Nariño, donde, a pesar del manejo técnico que se da a la producción, se presenta el problema de aborto, causando alteraciones en la proyección productiva, y reproductiva del hato.

Los resultados que se obtuvieron en este trabajo pueden extrapolarse a fincas lecheras de la zona sur de Nariño y otras cuencas lecheras que presenten similares condiciones agroecológicas en Colombia.

1 Marín, Charmandarian y Masso 2006, Indicadores productivos y reproductivos en vacas lecheras de edades Diferentes al primer parto www.aapa.org.ar/congresosRIPdf/rf01.pdf

1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

De acuerdo Viloría² con porcentaje de natalidad en Colombia para el 2005 fue del 83% en vacas cría, la mortalidad de terneros del 7%, mortalidad de adultos 2%, la edad al primer servicio en holstein de los 16 - 18 meses con 363 – 386kg, de los 24 -27 meses con 522 - 544 kilogramos.

En el 2004 de 345 mil cabezas de ganado el 1% le corresponde a ganadería lechera, en el 2005 de 302 mil cabezas de ganado el 34% son de lechería especializada.

En mismo autor informa que los municipios del departamento de Nariño con mayor inventario ganadero son: Pasto (26mil cabezas), Guachucal (20mil cabezas), Cumbal (20mil cabezas) e Ipiales (17.000 cabezas); los municipios con mayor producción lechera son: Pasto, Guachucal, Cumbal y Pupiales.

El total de leche producida en el departamento es de 815mil L/día y en promedio es de 6.9 L/vaca al día, este promedio es mayor al promedio nacional (4.5 L/vaca al día), pero inferior al promedio de departamentos lecheros como Cundinamarca, Antioquia y Risaralda.

En la principal cuenca lechera de Nariño, zona sur, la tasa de natalidad se encuentra por debajo de estos índices para la calidad genética y la alta producción que se ha alcanzado en los hatos ganaderos en la raza Holstein, observándose la presencia de abortos e infertilidad en los animales, debido a muchos factores entre los cuales resaltan los nutricionales, deficiencias o toxicidades, sanitarios y de manejo principalmente.

La identificación de algunas de las causas de los abortos servirá como herramienta para corregir o atenuarlas e incrementar la eficiencia reproductiva, con los consecuentes beneficios para la ganadería del Departamento.

²VILORIA J ECONOMÍA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO RURALIDAD Y AISLAMIENTO GEOGRÁFICO, N° 87 <http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/documentos/DTSER-87.pdf> Marzo, 2007

1.2 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

La Granja Chimangual de la Universidad de Nariño esta ubicada en el Municipio de Sapuyes, Departamento de Nariño, presenta características similares a las de la mayoría de las plantas lecheras del Departamento, de tamaño mediano a grande que constituyen el 20% de las fincas productivas del Departamento.

Las condiciones ambientales, de manejo general, raza de ganado, pastos, alimentación, sanidad, y otros factores técnicos, los comparte la granja Chimangual.

Es conocido el bajo porcentaje de fertilidad en las ganaderías lecheras; la identificación y jerarquización de las posibles causas aportarán soluciones prácticas para los hatos lecheros, tanto de Nariño como de otras cuencas lecheras en condiciones similares en el país

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar algunas de las posibles causas de aborto en vacas holstein de la granja Chimangual, Universidad de Nariño, por medio del análisis multivariado.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Sistematizar y clasificar la información de la granja Chimangual, referente a los abortos en vacas Holstein.
- Definir algunas relaciones causa – efecto, del problema de abortos
- Aplicar el análisis multivariado para establecer la jerarquización de los problemas causantes de abortos.

2. MARCO TEORICO

2.1 ABORTO.

Se denomina aborto, cuando un feto, conceptus de 45 días de edad, muerto o vivo que no ha alcanzado el grado de desarrollo para ser viable, es expulsado.

El aborto no es una enfermedad específica, sino la consecuencia de numerosas enfermedades que pueden afectar ya sea al feto, a la placenta, o al aparato reproductor de la hembra. Redvya³.

2.2 GENERALIDADES SOBRE EL ABORTO BOVINO.

La gestación se asume a partir de la unión del espermatozoide con el óvulo eclosionado y alojado en el infundíbulo. Se divide en:

2.2.1 Período ovular. Se extiende desde el día de la fecundación (día 0) hasta el día 12, en el cual el embrión toma contacto con la pared de la matriz. En este tiempo se presentan muchas pérdidas o muertes embrionarias. Las interrupciones tan tempranas, no alteran el ciclo estral en periodicidad, los vientres repiten celo dentro de los 17 a 24 días sin presentar ningún síntoma que demuestre el alto porcentaje de pérdidas ocurridas. Northeast⁴.

2.2.2 Período embrional. Según Galina⁵, este se extiende del día 13 a 44 de gestación y se caracteriza porque el embrión toma contacto íntimo con la pared de la matriz, se sigue alimentando con la secreción de leche uterina que le provee el endometrio. Cuando se interrumpe la viabilidad del embrión en este estado se denomina muerte embrionaria tardía. Como en el período anterior no hay síntomas.

3 Redvya 2008 <http://www.redvya.com/veterinarios/veterinarios/especialidades/bovino/Especialista/Articulo02.htm>.

4 Northeast Irm Manual e-campo.com, <http://www.e-campo.com/media/news/nl/lechtamboreprod16.htm> 2007.

5 Galina, C; Reproducción de los animales domésticos; México, editorial Limusa; edición; 1998.

En un bajo porcentaje de casos se puede observar expulsión de las membranas que posteriormente formarían la placenta. El comportamiento estral es variable, pueden presentarse celos largos en periodicidad de 26 a 50 días del último servicio, o no presentar actividad cíclica (aciclia), desarrollando una metritis post-servicio. Pernia.⁶

2.2.3 Período fetal Anderson⁷ afirma que se inicia el día 45 de evolución gestacional y es a partir de aquí donde la sangre materna, a través de la placenta, suministra los nutrientes necesarios, el oxígeno y en sentido inverso recibe el dióxido de carbono y muchas otras sustancias que el feto elimina al exterior, por acción de los órganos maternos. Cuando factores genéticos, ambientales o infecciosos interrumpen la viabilidad del feto se presenta el aborto.

2.2 .4 Periparto Son los cinco días previos al parto propiamente dicho y los dos primeros días de vida del ternero fuera del vientre materno. La interrupción de la vida en estas circunstancias se denomina muerte perinatal de acuerdo con Bould.⁸

El mismo autor dice que, los servicios naturales o la inseminación artificial (IA) en tiempo óptimo, determinan más del 90% de fecundaciones; pero las evaluaciones indican que la tasa de preñez a primer servicio diagnosticadas por tacto rectal y/o ecografía, difícilmente llegan a promediar el 40% en vacas en lactancia.

Las estadísticas demuestran que los períodos embrionarios y fetal temprano son extremadamente susceptibles y se producen pérdidas casi sin síntomas que en muchos casos superan el 40 %.

6 Pernia (2007) producción bovina de leche que entendemos por fertilidad en vacas actuales.

7 Anderson, M.L., Blanchard, P.C., Barr SI, B.C. Neospor-like protozoan infection as a major cause of abortion in California dairy cattle. J. Anim. Vet. Med. Assoc. 198:241-244. 1991.

8 Blood, D.C.; Medicina Veterinaria; México D.F, Editorial Interamericana; IV edición;; 1974; pp 388-450.

Se considera que aproximadamente el 90% de los abortos se presentan por causas infecciosas. Los mecanismos por los cuales un agente infeccioso produce aborto dependen del tipo de organismo infectante, el órgano que ataca o la etapa de gestación en la que actúa; muchas enfermedades sistémicas de la madre pueden resultar en aborto sin que los órganos reproductores se vean afectados, en este caso, el aborto puede ser el resultado de una elevada temperatura, la cual causa hipoxia y acidosis en el feto. Parada⁹.

Infecciones localizadas en cualquier órgano y causadas por microorganismos Gram- pueden resultar en una endotoxemia capaz de producir el aborto debido a la capacidad que tienen las endotoxinas de inducir la síntesis de prostaglandina F_{2α} en muchos tejidos; Redvya¹⁰

2.3 CAUSAS DEL ABORTO.

2.3.1 No infecciosos. La mayoría de los agentes No Infecciosos que afectan al feto lo hacen cruzando la placenta materna y entrando al feto, o en la placenta, o en ambas, produciendo muerte fetal y/o anomalías de severidad variable; como consecuencia de la muerte del feto, se produce su expulsión, como un cuerpo extraño; Jungerman.¹¹

Dentro de los agentes no infecciosos más comunes se encuentran:

2.3.2 Metabólicos. Exceso de nitratos, dosis altas de Estrógenos, Corticoides y Prostaglandinas.

2.3.3 Nutricionales. Deficiencia de vitamina A o Yodo, principalmente

2.3.4 Anomalías. Fetales, gemelos, alergias, anafilaxia, exploración ginecológica y rectal deficiente.

2.3.5 Neosporosis. Es una nueva causa identificada de aborto, la única prueba comprobada de transmisión es a través de la placenta, se presenta aborto de 4 a 6 meses. El principal problema es la momificación.

9 Parada J, Enfermedades abortivas en los animales domésticos etiología, diagnóstico y diferenciación 2008
<http://www.monografias.com/trabajos12/domes/domes2.shtml#bi>.

10 Redvya Op Cit.

11 Jungerman, Paul F.; Micología Médica Veterinaria; CECSA; México D.F.; I edición 1977; pp 95-107.

La neospora es un parásito del género coccidea de distribución mundial y es una causa importante de aborto. Un hecho remarcable de la enfermedad es que el parásito se puede mantener en la vaca, aparentemente de por vida, y la infección puede pasar al feto durante la preñez. La infección fetal tiene un desarrollo variable pudiendo resultar en aborto, aunque la mayoría de las vacas infectadas paren un ternero sano infectado congénitamente. Anderson.¹²

Dentro de los abortos de origen infeccioso bacteriano, lo más común y frecuente es la Brucelosis, (ver cuadro 1) causada por *Brucela abortus* que causa abortos en el segundo tercio de la gestación, generalmente en el séptimo mes Dericieux.¹³

En el caso de infecciones que afectan directamente al feto o a la placenta, el organismo responsable debe primero llegar al útero gestante, siguiendo una de las siguientes rutas:

1.3.6 Vía hemática. Según Galina¹⁴ es la vía más común y presenta pérdidas hacia el final de la gestación. El organismo infectante entra al organismo, sea por vía digestiva (*Brucella abortus*, *Salmonella*, *Leptospira*, *Listeria*) o de la mucosa nasal o conjuntival (*Rinotraqueitis infecciosa bovina*, *Leptospira*, *parainfluenza*, *diarrea viral bovina*); por lo general, existe una bacteria o viremia materna antes de que se produzca invasión del útero, desde el cual el organismo infectante puede invadir la placenta para luego pasar al feto.

2.3.7 Vía ascendente. Es otra vía de infección, común en las fases tempranas de la gestación. Los microorganismos pueden entrar por la vagina, (*Campylobacter*, *Trichomona*, *Corynebacterium pyogenes*, *ureaplasma*), desde donde ascienden hacia el útero, o pueden ser depositados directamente en el útero durante la cópula, o la inseminación artificial. Parada¹⁵.

12 Anderson Op Cit 8p.

13 Dericieux J.; Reproducción de los animales domésticos; Zaragoza (Es); Editorial Acribia; II edición; 1976; pp.

14 Galina, Hidalgo Carlos; Reproducción de los animales domésticos; México, editorial Limusa; I edición; 1998.

15 Parada Ibid

Cuadro 1. Causas comunes de aborto.

Forma	Enfermedad	Síntomas	Transmisión	Prevención	Etapas del aborto
Bacterial	Brucelosis	Abortos luego de 4 meses Retención de placenta	Ingestión, Mucosa de contacto, Abrasiones en la piel, Coito	Vacunar terneros, Analizar y sacrificar Separar animales de otros rodeos Higiene	6 meses en adelante
	Leptospirosis	Abortos luego de 6 meses	Ingestión Membrana mucosa Respiratoria Abrasiones en la piel, Fauna silvestre	Vacunar Eliminar portadores Mantener alejado de los cerdos	6 meses en adelante
	Listeriosis	Abortos luego de 6 meses No es común	Animales de otros rodeos Silaje, Estrés severo	Separar animales de otros rodeos Suspender alimentación de silo Higiene	6 a 9 meses
	Vibriosis	Abortos luego de 6 meses Repetitivos ciclos estrales largos	Coito	Usar IA Toros sanos en vacas sanas	5 a 6 meses. Muerte temprana del embrión y se prolonga la época de servicio
Viral	BVD (Diarrea viral bovina)	Aborto Fiebre Erosión de boca y encías Diarrea	Contacto directo Comida Bebida	Higiene Vacunar	Todas las etapas de gestación. Las consecuencias varían con el tiempo de infección.
	IBR (Rhinotracheitis bovina infecciosa)	Abortos al 6to mes Descargas nasales aguachentas, Irritación de ojos, Pústulas en vagina	Contacto Coito Orina y flujos	Vacunar con spray nasal	6 a 9 meses de gestación
Protozoos	Tricomoniasis	Ciclos estrales largos, Abortos entre meses 1 y 4	Coito	Usar IA, Toros sanos en vacas sanas Deshacerse o tratar toros infectados	2 a 4 meses. Generalmente causa infertilidad
Micótico	Aborto Micótico	Cotiledones necróticos Lesiones en la piel del feto abortado Abortos entre meses 5 y 7	Ingestión	Evitar alimentos enmohecidos	3 a 7 meses

Fuente: Northeast Irm Manual (2007) e-campo.com, <http://www.e-ampo.com/media/news/nl/> Adaptado por el autor

2.3.1.8 Vía descendente. Es la ruta más rara y consiste en el descenso de una infección desde los oviductos hacia el útero, puede ocurrir en casos de peritonitis; Parada.¹⁶

Una vez que el organismo infectante llega a la placenta, se encuentran con una serie de condiciones favorables a su establecimiento y desarrollo. Una de las condiciones que se puede presentar, es cuando la tensión de oxígeno en la placenta es baja, favoreciendo el desarrollo de organismos anaeróbicos. Además, la placenta produce algunas sustancias que estimulan el crecimiento de algunos microorganismos. Blood¹⁷.

El eritritol es una sustancia que se encuentra en grandes cantidades en la placenta y líquidos fetales. Esta sustancia es un carbohidrato, que la *Brucella abortus* usa como fuente de energía y que también se encuentra en vesículas seminales y testículos de los machos. (Organización Internacional de Epizootias) O.I.E.¹⁸

El insuficiente desarrollo inmunológico del feto, y por ende de la placenta contribuye también a facilitar el establecimiento de microorganismos infectantes.

La O.I.E. expresa que, cuando el microorganismo llega a la placenta o feto, se pueden presentar una variedad de condiciones para que se desarrolle una virulencia o patogenicidad del microorganismo. Si el microorganismo es de baja patogenicidad, y solo causa una ligera inflamación de la placenta, es posible que el aborto no se produzca y se lleve a cabo un parto a término, aunque probablemente seguido de una retención placentaria.

Si el microorganismo tiene una patogenicidad intermedia la inflamación de la placenta puede ser moderada, con focos de placentitis severa que irán extendiéndose lentamente. Este avance progresivo de la inflamación interfiere con el funcionamiento normal de la placenta, lo que causa estrés en el feto sin llegar a matarlo.

16 Parada Op Cit

17 Blood Ibid

18 Brucelosis bovina; O.I.E: Office International des Epizooties; <http://www.redvya.com/veterinarios/veterinarios//.2006>

Los mismos autores afirman que, como resultado del estrés, la hipófisis fetal libera ACTH (Hormona estimulante de la corteza suprarrenal), la cual inicia la cascada de eventos que desencadenan en parto, y como consecuencia se produce el aborto de un feto inmaduro, con pocas posibilidades de sobrevivir.

Si el microorganismo es de patogenicidad elevada puede matar al feto muy rápidamente, ya sea por los daños causados a este, o a la placenta.

En éstos casos, la muerte fetal se producirá antes de que se desencadene el mecanismo del parto, por lo que muchas veces el feto muerto permanecerá dentro del útero, para convertirse en momificado, en un feto macerado, o en un feto enfisematoso.

En algunos casos, el feto será finalmente expulsado varios días después de su muerte.

La placentitis que a menudo resulta de la infección del útero y la placenta, puede causar hipoxia del feto. Es común observar que el líquido amniótico está teñido con meconio, esto es el resultado de baja oxigenación del intestino fetal, la cual hace que se incremente el peristaltismo y se relaje el esfínter anal, resultando en expulsión de meconio hacia la cavidad amniótica Blood¹⁹.

Además, la hipoxia estimula el reflejo respiratorio del feto, el cual comienza a hacer movimientos inhalatorios, ingiriendo líquido amniótico, que pasa a los pulmones, produciendo neumonía fetal.

Al avanzar la hipoxia, el feto muere por asfixia, y en caso de sobrevivir hasta que se produzca el parto, es muy posible que muera en las primeras horas después del nacimiento, debido a la neumonía desarrollada durante la vida fetal Blood.²⁰

19 Blood Op Cit.

20 Blood Op Cit.

Cuando la infección entra en el feto vía circulatoria, el primer órgano encontrado va a ser el hígado, causando una necrosis, como en el caso de (Rinotraqueitis Infecciosa Bovina) IBR, o hepatitis supurativa, como en el caso de infecciones por *Listeria* o *Campylobacter fetus*. Posteriormente el agente infectante invade la circulación general del feto y puede lesionar otros órganos, causando neumonía, lesiones renales o lesiones oculares. Parada.²¹

1. Puede penetrar al feto por vía circulatoria a través del cordón umbilical.
2. Puede penetrar vía oral al tragar el feto líquido amniótico contaminado con el microorganismo infectante.

Si el agente infectante llega al feto, atravesando las membranas fetales para llegar a la cavidad amniótica, el contacto de la piel con líquido amniótico contaminado favorecerá el desarrollo de dermatitis, además el feto puede deglutir líquido amniótico contaminado, produciendo lesiones intestinales.

Jungerman²² informa que con abortos que ocurren más tarde en la preñez, la situación es más compleja. No sólo ocasiona más problemas médicos y mayores gastos, sino también un período prolongado de recuperación.

Las vacas en esta etapa están al final de su lactancia, inclusive posiblemente secas. Una nueva gestación puede no ser conveniente por varias razones.

- El intervalo entre partos sería incrementado a más de 18 meses.
- La siguiente lactancia sería de producción más baja.
- Varios servicios pueden ser necesarios., La vaca madre puede servir como portador de la enfermedad al reinfectar otros animales.

21 Parada. Ibid

22 Jungerman. Op Cit 12p

La Brucelosis, es una enfermedad que ocupa un lugar especial dentro de la patología veterinaria debido a la importancia económica que representa para la industria ganadera del mundo y al hecho de ser una de las principales zoonosis. El departamento de Nariño está clasificado como de alta prevalencia, de acuerdo a la evaluación recientemente presentada por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.²³

2.4 REGRESIÓN MULTIFACTORIAL.

Es una técnica estadística, que analiza la relación de dos o más variables continuas, si se analiza las dos variables es llamada bivariante y puede corresponder a variables cualitativas, la regresión permite el cambio en una de las variables de respuesta, que corresponde a la variable explicativa.

La regresión es utilizada para inferir datos a partir de otros y hallar una respuesta de lo que puede suceder Bazan²⁴

2.4.1 Correlación. De acuerdo con Bazan²⁵ es una técnica estadística empleada para medir la intensidad de medida sobre el grado de relación entre dos variables, sin importar la causa y el efecto. La dependencia de la que se habla en este sentido es la dependencia entre la varianza de las variables.

2.4.2 Diagrama de Dispersión. Es aquel gráfico que representa la relación entre dos variables

2.4.3 Variable Dependiente. Es la variable que se predice o calcula. Cuya representación es “Y”

2.4.4 Variable Independiente. Es la variable que proporciona las bases para el cálculo.

23 ICA informe gerencial 2001 <http://www.ica.gov.co/Gestion/Infogerencia> Bogotá abril 2002

24 Bazan L., Estadística inferencial. Regresión y correlación Monografías

<http://www.mografias.com/trabajos7/beren/beren.shtml> 2008

25 Bazan Op Cit

2.4.4.1 Coeficiente de Correlación. Baca²⁶ describe la intensidad de la relación entre dos conjuntos de variables de nivel de intervalo. Hildebrand²⁷ dice que es la medida de la intensidad de la relación lineal entre dos variables.

Según Lind²⁸, el valor del coeficiente de correlación puede tomar valores desde menos uno hasta uno, indicando que mientras más cercano a uno sea el valor del coeficiente de correlación, en cualquier dirección, más fuerte será la asociación lineal entre las dos variables. Mientras más cercano a cero sea el coeficiente de correlación indicará que más débil es la asociación entre ambas variables. Si es igual a cero se concluirá que no existe relación lineal alguna entre ambas variables Cordova²⁹

2.4.4.2 Correlación Canónica. Contreras³⁰ afirma que es un método de análisis multivariado desarrollado por Harold Hotelling. Su objetivo es buscar las relaciones que pueda haber entre dos grupos de variables y la validez de las mismas. La correlación canónica predice múltiples variables dependientes a partir de múltiples independientes. La correlación canónica es una correlación lineal y, por tanto, sólo busca relaciones lineales entre las variables. Según P., & Letelier³¹ Hay que considerar el tamaño de la muestra se hace necesario un mínimo de observaciones por variable, para que el análisis pueda representar las correlaciones adecuadamente.

26 Baca Sandra, Regresión y correlación monografías <http://www.mografias.com/trabajos7/beren/beren.shtml> 2008.

27 Hildebrand, David y OTT, Lyman. *Estadística Aplicada a la administración y a la economía*. Adidison wesley Iberoamericana sa. 1997. Cap. 13,14 y 15.

28 Lind, Douglas y Marchal, William y mason, Robert. *Estadística para administración y economía*. Alfaomega. Colombia 11^{ava} edición. 2004 Cap.13 y 1428.

29 Cordova, Jorge Herramientas Estadísticas para la *Gestión* en Salud. JC ediciones. Versión electrónica (formato CD) Mayo 2003.

30 Contreras, P., & Letelier, P. (*Correlación canónica*. Retrieved, from <http://apuntes.rincondelvago.com/correlacion-canonica.html>18 agosto,2006).

31 P & Letelier, P. *Correlación canónica*. Retrieved, from <http://apuntes.rincondelvago.com/>(18 de agosto 2006).

2.4.5 Análisis Factorial de Correspondencia Consiste en la extracción de relaciones entre categorías y define similitudes o disimilaridades entre ellas, lo que permitirá su agrupamiento si se detecta que se corresponden, de acuerdo con Eventti.³²

2.4.5.1 Análisis de Componentes Principales (ACP). Técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de la dimensión (número de variables).que tiene como objetivo reducir un menor número, perdiendo la menor cantidad de información posible. Tallares.³³

El ACP, permite reducir el total de las variables estudiadas a variables que explican en un gran porcentaje de la variabilidad de los indicadores reproductivos en bovinos. Valdez, Benítez, Viamonte, Sánchez y Rondon.³⁴

2.4.5.2 Análisis de Clúster. Se utiliza la información de una serie de variables para cada sujeto u objeto y, conforme a estas variables, se mide la similitud entre ellos. Una vez medida la similitud se agrupan en: grupos homogéneos internamente y diferentes entre sí. Mercado.³⁵

2.4.5.3 Análisis Discriminante. Analiza si existen diferencias significativas entre grupos de objetos respecto a un conjunto de variables medidas sobre los mismos para, el caso de que existan, explicar en qué sentido se dan y proporcionar procedimientos de clasificación sistemática de nuevas observaciones de origen desconocido en uno de los grupos analizados. Gnanadesikan.³⁶

32 Everitt, B. S. and Graham Dunn, Applied Multivariate data Analysis, Edt. ARNOLD2001

33 Tallares M, Análisis de componentes principales. 2001 <http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/>

34 Valdez, Benítez, Viamonte, Sánchez y Rondón Comportamiento de la vaca siboney CUBA p2 www.reduc.edu.cu/147/03/2/14703215.pdf 2000.

35 Mercado Análisis multivariado www.publichealth.pitt.edu/supercourse/SupercoursePPT/25011-26001/25191.ppt2008

36 Gnanadesikan, R., Methods for Statistical Data Analysis of Multivariate Observations1997.

2.5 CONDICIONES.

2.5.1 Regresión. En la relación de las variables independientes (todas con distribución normal), con la variable dependiente (también normal), se establece un error. Johnson³⁷

2.5.2 Análisis Factorial de Correspondencia. Según Kachigan³⁸ los únicos requerimientos previos para la aplicación del ACP son:

- Continuidad en las variables.
- El número n de individuos o elementos observados debe ser mayor que el número p de variables originales. Por otra parte, el ACP tiene la ventaja de no exigir supuestos tales como la normalidad u homoscedasticidad.

2.5.3 Análisis Clúster El número de observaciones en cada clúster debe ser relevante, para evitar valores atípicos, debe tener sentido conceptual y no variar mucho. Hair³⁹.

2.5.4 Análisis Discriminante. Kleinbaum⁴⁰ menciona que la variable dependiente es indicadora y no numérica como en el análisis de regresión. El modelo se construye basado en un set de observaciones para las cuales se conocen las clases. Este set de observaciones es, algunas veces, conocido como el training set.

37 Johnson R. A. and Dean W. Wichern, Applied Multivariate Statistical Analysis, Prentice Hall 2002.

38 Kachigan, S. K., Nueva York. Multivariate Statistical Analysis, Radius Press, 1991.

39 Hair J. F., R. E. Anderson, R. L. Tatham y W. C. Black, 1999. Prentice Hall⁴¹ Kleinbaum, D. G., L. L. Kupper, K. E. Muller and A. Nizam., Applied Regression Analysis And Other multivariate Methods, DUXBURY PRESS 1998.

40 Kleinbaum, D. G., L. L. Kupper, K. E. Muller and A. Nizam, 1998. Applied Regression Analysis and Other Multivariate Methods, DUXBURY PRESS.

ANÁLISIS MULTIVARIADOS (a considerar)	
Regresión Correlación	Es importante analizar la magnitud, signo y significancia de los coeficientes. Su valor indica el grado de asociación entre las variables.
Correspondencias (A F C)	Es centrado y el centro de gravedad de las modalidades de una variable coincide con el del conjunto J, y con el origen, las modalidades de cada variable están centradas en torno al origen, no pudiendo tener todas el mismo signo.
Componentes Principales	Un aspecto clave en ACP es la interpretación de los factores, ya que ésta no viene dada a priori, sino que será deducida tras observar la relación de los factores con las variables iniciales (habrá, pues, que estudiar tanto el signo como la magnitud de las correlaciones).
Análisis Cluster	No jerárquicos { Asignan los casos a grupos diferenciados que el propio análisis configura, sin que unos dependan de otros.
	Jerárquicos { Aquéllos que configuran grupos con estructura arborescente, de forma que clusters de niveles más bajos van siendo englobados en otros de niveles superiores.
Análisis Discriminante	Explicar { La pertenencia de cada caso del archivo patrón a uno u otro grupo, en función de las variables de su perfil, para comprobar su pertenencia.
	Predecir { A qué grupo más probable habrá de pertenecer un nuevo individuo del que únicamente se conoce su perfil de variables.

Cuadro 2. Análisis multivariado Mercado R www.publichealth.pitt.edu/ 2008

2.6 ECUACIONES.

2.6.1 Regresión múltiple

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_pX_p + \varepsilon$$

2.6.2 Correspondencias (Inercia = variación explicada)

2.6.2.1 Inercia debida a la modalidad J

$$I(j) = \frac{1}{Q} \left(1 - \frac{k_{.j}}{n} \right)$$

2.6.2.2 inercia debida a una variable

$$I(J_k) = \frac{1}{Q} (m_k - 1)$$

2.6.2.3 Inercia total.

$$I = \frac{j}{Q} - 1$$

2.7 ANÁLISIS CLUSTER.

Fórmula de Lance y Williams $D_k(ij) = \alpha_i D_{ki} + \alpha_j D_{kj} + \beta D_{ij} + \gamma |D_{ki} - D_{kj}|$

2.7.1 Análisis Discriminante.

Función discriminante de Fisher $D_{1i} = u_{1i}X_1 + u_{2i}X_2 + \dots + u_{ki}X_k$

3 .MATERIALES Y METODOS

3.1 LOCALIZACIÓN.

La presente investigación se realizó en la Granja Chimangual de la Universidad de Nariño, ubicada en la vereda Verbena del Municipio de Sapuyes, a 20 Km. de la Ciudad de Túquerres vía a Tumaco, a una altura de 3.050 m.s.n.m, temperatura promedio 11°C, precipitación de 800 mm al año y humedad relativa del 75%, localizada, a 1° 03' 4.00" de latitud Norte; y 77° 44' 57.50" de longitud Este;

3.2 ANIMALES.

En el momento del trabajo el inventario bovino de la granja Chimangual, contaba con 74 animales, 40 de ellos vacas en producción, y 6 vacas secas de la raza holstein mestizas, mejoradas mediante inseminación artificial.

3.3 ALIMENTACIÓN.

Los forrajes predominantes de la granja Chimangual son mezcla de: falsa poa (*Holcus lannatus*), aubade (*Lolium sp*), azul orchoro (*Dactylis glomerata*), carretón blanco (*Trifolium repens*). Que se ofrecen en 39 potreros, manejados en forma rotacional.

A todo el hato se ofrecen sal mineralizada y un concentrado comercial, para las vacas en producción a razón de 4 kilos/día con un contenido promedio de proteína del 18% y 70% de NDT.

Todas las vacas del ensayo se sometieron al mismo esquema de alimentación, durante el tiempo del estudio.

3.4 VARIABLES EVALUADAS.

Se trabajo con información obtenida de los registros productivos y reproductivos del hatu lechero, analizando cuatro partos, las variables evaluadas fueron, edad, número de servicios por concepción, periodo seco, primer celo posparto, días abiertos, número de abortos, intervalo entre partos, días en lactancia y producción por lactancia.

3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL.

Los datos fueron evaluados, mediante un análisis Multivariado, utilizando regresión logística, usando el Statistical Package for the Social Sciencies, donde la variable dependiente fue la presencia de abortos y las variables independientes fueron, edad de la vaca, número de servicios por concepción, periodo seco, primer celo posparto, días abiertos, intervalo entre partos, días de lactancia y producción por lactancia.

La regresión logística es un instrumento estadístico de análisis multivariado de uso tanto explicativo como predictivo, Resulta útil su empleo cuando se tiene una variable dependiente dicotómica y un conjunto de variables predictorias o independientes, que pueden ser cuantitativas o categorías. En este último caso, se requiere que sean transformadas en variables simuladas Chitarroni.⁴¹

Predecir la posibilidad de que ocurra el aborto es 1, mientras que la probabilidad de que no ocurra el aborto es 0, gracias a esto se puede mirar las variables que más pesan en la predicción del aborto.

Las diferentes variables que se usaron para evaluar o predecir el comportamiento reproductivo de las vacas Holstein, especialmente en la presentación de abortos, fueron la edad de la vaca, número de servicios por concepción, intervalo entre partos, periodo seco, primer celo posparto, días abiertos, días de lactancia y producción por lactancia.

41 Chitarroni 2002 Investigador principal área de empleo y población IDICSO USAL buenos aires 8p

En este estudio, se determinaron las posibles relaciones existentes, entre la presentación de abortos las diferentes variables donde la probabilidad de que ocurra el aborto es:

$$P(Y=1) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha - \beta_1 x_1 - \dots - \beta_k x_k}}$$

4. RESULTADOS

4.1 REGRESIÓN LOGÍSTICA PRIMER PARTO.

En el primer parto, se evaluó la edad de la vaca, número de servicios por concepción, primer celo post parto, días abiertos, y producción por lactancia. La regresión logística arrojó resultados con un porcentaje de confianza del 97.3 para el primer parto, (ver cuadro 3), comprobándose que ninguna de las variables utilizadas fue significativa, por lo cual, no son herramientas que ayuden a predecir el aborto.

variables	coeficiente	Error estándar	Chi ²	Significancia
Edad	-.009	.065	.017	No
Número servicios por concepción	-.206	1.312	.025	No
Primer celo posparto	-.051	.046	1.241	No
Días abiertos	.014	.008	2.929	No
Producción por lactancia	.000	.000	1.511	No

Cuadro 3 Predicciones para el Primer parto.

4.2 REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA EL SEGUNDO PARTO.

Empleando las variables edad, número servicios por concepción, periodo seco, primer celo post parto, días abiertos, días de lactancia y producción por lactancia, En el segundo parto se encontró idéntico resultado, es decir que ninguna de las variables utilizadas fue significativa, no ayudan a predecir el aborto (ver cuadro 4).

variables	coeficiente	Error estándar	Chi ²	Significancia
Edad	.055	.039	2.033	No
Número servicios por concepción	.366	.613	.357	No
Periodo seco	.015	.017	.772	No
Primer celo post parto	-.045	.046	.956	No
Días abiertos	-.013	.017	.579	No
Días de lactancia	.018	.014	1.506	No
Producción por lactancia	-.002	.001	2.739	No

Cuadro 4 Predicciones para el segundo parto.

4.3 REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA TERCER PARTO.

En cuanto al tercer parto la relación que existe entre abortos y edad, número de servicios por concepción, periodo seco, primer celo posparto, días abiertos, intervalo entre partos, días de lactancia y producción por lactancia con una confiabilidad del 100% (ver anexo) demostró que ninguna de las variables utilizadas fue significativa (ver cuadro 5), por lo tanto no ayudan a predecir el aborto.

variables	coeficiente	Error estándar	Chi ²	Significancia
Edad	.319	1231.313	.000	No
Número servicios por concepción	-3.739	10557.079	.000	No
Periodo seco	.264	149.830	.000	No
Primer celo post parto	-.037	465.817	.000	No
Días abiertos	-.296	149.592	.000	No
Intervalo entre partos	.007	49.997	.000	No
Días de lactancia	.040	235.500	.000	No
Producción por lactancia	-.002	19.947	.000	No

Cuadro 5. Predicciones para tercer parto.

4.4 REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA CUARTO PARTO.

Para el cuarto parto se obtuvieron idénticos resultados, a los del tercero, o sea que desde el punto de vista estadístico, ninguna de las variables utilizadas fue significativa, por lo tanto, no son instrumentos confiables para predecir la presentación de abortos en vacas.

variables	coeficiente	Error estándar	Chi ²	Significancia
Edad	.319	1231.313	.000	No
Número servicios por concepción	-3.739	10557.079	.000	No
Periodo seco	.264	149.830	.000	No
Primer celo post parto	-.037	465.817	.000	No
Días abiertos	-.296	149.592	.000	No
Intervalo entre partos	.007	49.997	.000	No
Días de lactancia	.040	235.500	.000	No
Producción por lactancia	-.002	19.947	.000	No

Cuadro 6. predicciones para cuarto parto.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 EDAD DE LA VACA.

En el presente trabajo se correlacionaron algunas causas del aborto de las vacas al primer parto, con la edad fisiológica. La recomendación técnica es que el primer parto se programe entre los 24 y 27 meses de edad del animal, en la granja Chimangual el promedio de edad observado para novillas fue de 32 meses, alejándose 8 meses de lo recomendado.

La granja Chimangual, se encuentra a más de 3.000 metros de altura sobre el nivel del mar, situación que afecta negativamente al ganado holstein de alto mestizaje, el cual manifiesta su desadaptación a las condiciones ambientales adversas, disminuyendo su producción y mermando su fertilidad.

El periodo de vida productiva de la vaca, conocido como longevidad, corresponde a la etapa comprendida entre el primer parto y el descarte del animal del hato lechero, Battistini.⁴²

En Colombia dura en promedio 7 lactancias que corresponden a más o menos 10 a 11 años de vida fisiológica en hatos tecnificados, Rivera.⁴³

La longevidad refleja la habilidad de una vaca para no ser eliminada por baja producción, problemas de fertilidad o enfermedades. Vollema⁴⁴. Citado por Orrego, Delgado Echevarria⁴⁵, Los resultados obtenidos En Chimangual muestran que el valor de 9 años en promedio.

42 Battistin V.E. 1958. Estudio sobre algunos aspectos relativos a la reproducción del ganado Holstein en el establo de Maranga. Tesis Bachillerato. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 96 p.

43 Rivera J, 1997, Producción Bovina para leche, graficolor Pasto Colombia.

44 Vollema, 1996. Genetic parameters of longevity traits of an upgrading population of dairy cattle. J. Dairy Sci. 79: 2261-2267.

45 Orrego Jorge, Delgado Alfredo Y Echevarria Luisa Vida Productiva Y Principales Causas De Descarte De Vacas Holstein En La Cuenca De Limac.3 Rev Inv Vet Perú 2003; 14 (1): 68-73.

5.2 NÚMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCIÓN.

El número de servicios por concepción es una medida extremadamente correlacionada con el intervalo entre el primer servicio y su duración, y la concepción. Este índice reproductivo depende de la fertilidad de los toros, de la calidad del semen, de la técnica de la inseminación artificial, y de la habilidad y experiencia del inseminador. Torres y Mapes.⁴⁶

Tozer⁴⁷ (2004). Afirma que las razas criollas respecto las razas europeas, son superiores no sólo en producción, en el trópico, si no, también en regiones de clima templado. El promedio de los valores compendiados por este autor, señala que los animales europeos requerían 3.35 servicios por concepción, mientras que los criollos solamente 1.63.

Rojas⁴⁸ y Solarte Citados por Rivera⁴⁹, reportaron 1.62 servicios por concepción para hatos en el Municipio de Pasto.

En promedio en el hato Chimangual el número de servicios por concepción fue de 2.07 y se encuentra entre los parámetros citados por Torres⁵⁰ et al quien encontró valores de 1.70 servicios por concepción para vacas Criollas, 2.20 para Jersey y 1.70 para media sangre Criollo-Jersey, Carmona y Guzman⁵¹ registraron valores más bajos, tanto para hembras Criollas (1.58 servicios) como para Jersey (1.55).

46 Torres Y Mapes B, 1998 Reproducción dirigida en bovinos, por medio de sincronización, de estros en región de la costa grande de guerrero XXII congreso nacional de Buitria p340.

47 Tozer, P.R., F. Bargo y L. D. Muller. 2004. The Effect of Pasture Allowance and Supplementation on Feed Efficiency and Profitability of Dairy Systems. J. Dairy Sci. 87:2902-2911.

48 Rojas,c, Solarte, C, Evaluación de la eficiencia reproductiva en hatos lecheros del Municipio de Pasto Tesis de Grado, Pasto, Colombia; Universidad de Nariño, FACIPEC, 162p.

49 Rivera Op Cit 68p.

50 Torres,S., A. Aguilera De Q. J. González-Crespo1992.. Comportamiento productivo de un rebaño Holstein al norte del estado Anzoategui. VII Cong. Venez. Zoot., GR-3.

51 Carmona, N. L.; Guzmán, J. C. 1996. Caracterización de la estructura, desarrollo tecnológico y manejo administrativo en sistemas ganaderos del centro y sur de Caldas. Manizales, Universidad de Caldas. Tesis (Medicina Veterinaria y Zootecnia).

Sobre los factores que influyen en la variación del número de servicios por concepción, Deaton⁵² et al descubrieron una correlación significativa entre el grado de consanguinidad y el número de servicios por preñez. Según estos resultados, la consanguinidad, aparentemente, aumenta el número de servicios requeridos por las vacas de un hato de Criollo lechero para concebir.

Los valores relativos al número de servicios por parto presentados corroboran las apreciaciones de Verde⁵³ et al sobre la eficiencia reproductiva del ganado Criollo, ya que índices que oscilan entre 1.5 y 1.8 servicios por concepción son indicativos de alta fertilidad Alba⁵⁴.

5.3 PERIODO SECO.

El periodo seco facilita el reposo y regeneración de la glándula mamaria y además el acopio de reservas corporales para la próxima lactancia, cuyo nivel productivo está estrechamente relacionado con su duración.

Desde el punto de vista de la producción de leche, el periodo seco ideal es de 60 días, variando entre razas y tipos de animales explotados en climas tropicales y templados. La principal razón para esta variabilidad parece deberse a las diferencias entre la duración de la lactancia que presentan las vacas en estas localidades geográficas.

Abubakar⁵⁵ et al afirma que para el ganado Holstein en Colombia el promedio esta en 84 días, mientras que en la granja Chimangual es de 60 días, considerado como bueno.

52 Deaton. J. Norell, S. Mosley, A, Ahmadzadeh2003 , Effect of free-stall design on cow behavior and performance. 1University of Idaho, Idaho Falls, 2University of Idaho, Moscow.

53 VERDE, O., C. J. WILCOX, D. PLASSE y M. KOGER. 1968 Características de producción lechera de tres lotes en la región tropical húmeda de Venezuela. ALPA Mem., 3: 195.

54 ALBA, J. de. 1955. Observaciones sobre las razas Criollas de Colombia. Agricultura Tropical 11(6):423-434; 11(8): 647-656.

55 Abubakar 1984, et al evolución genética delos Holstein en Colombia. Revista holstein Colombiano. Bogotá 22(89).

En Nariño datos reportados por Imuez y Rosero⁵⁶ en el Municipio de Pasto citan 113.21 días.

Según Rugg⁵⁷ el periodo seco recomendado es de 6-8 semanas de duración, periodos secos de menos de 40 días han demostrado reducir la producción de leche de la lactancia siguiente.

5.4 Primer celo pos parto.

El primer celo postparto (PCP) se define como el calor que aparece inmediatamente después del parto, con el inicio de un nuevo ciclo estral y la aparición del folículo ovárico.

Ramos afirma que entre el 70 y 75% de las vacas con parto normal, presentan un primer celo entre 17 y 70 días después del parto.

En promedio el primer celo pos parto en el hato chimangual fue de 41 días, considerado como normal, corroborado por Ramos⁵⁸ quien afirma que un valor superior a 70 días, pueden ser causado por endometritis, quistes ováricos y problemas nutricionales.

El comportamiento reproductivo dependerá de factores tales como la duración del intervalo entre parto y el 1er, servicio, eficiencia de detección de celos, % de preñez en vacas fértiles, situación sanitaria del post-parto, eficiencia, la inseminación artificial y la condición corporal al parto, El análisis de la eficiencia de estos datos, ayudan a identificar que factor está actuando como limitante del sistema Según con Marín, Charmandarian y Masso.⁵⁹

56 Imuez y Rosero, 1984 Estudios de algunos parámetros de producción lechera en el municipio de Pasto, Tesis de grado, Pasto Universidad de Nariño, FACIPEC, 85p.

57 Rugg PL, Goodger WJ, Holmberg CA, Weaver LK, Huffman EM, 1992. Relation among body condition score, serum urea nitrogen and cholesterol concentrations, and reproductive performance in high-producing dairy cows in early lactation. *Am J Vet Res* 53:10-14.

58 Ramos.

59 Marín, Charmandarian y Masso 2006.

5.5 INTERVALO ENTRE PARTOS.

Es uno de los parámetros más utilizados para evaluar la fertilidad de los animales de un hato ganadero. Asumiendo que no existen diferencias en cuanto al período de gestación, el intervalo entre parto y parto está determinado por la duración del período de servicio y éste, a su vez, por el tiempo transcurrido desde el parto hasta el primer servicio y por el intervalo entre el primer servicio y la concepción.

Investigaciones realizadas en Venezuela por Cevallos⁶⁰ et al., Bodisco⁶¹ et al., en Colombia por Hernández, Koch y Dickerson⁶²; Salazar y Huertas⁶³, y en Costa Rica por Carmona y Muñoz⁶⁴, 1966; Torres⁶⁵, 1972; Álvarez⁶⁶, ponen de manifiesto la superioridad del ganado Criollo, en comparación con el europeo o cebuino en iguales condiciones de producción, en lo que respecta a este índice de fertilidad. Solamente Torres⁶⁷ registra un mejor comportamiento de la raza Jersey en relación al Criollo en Turrialba, Costa Rica, en términos de intervalos entre partos.

En Ecuador, datos no publicados de 142 partos en 24 vacas Criollas fundadoras del hato para producción de carne de la Estación Pichilingue arrojan como resultado un intervalo entre partos de 380 días, lo que corrobora la apreciación de los investigadores de otros países sobre el buen comportamiento reproductivo del ganado Criollo.

60 Cevallos., M.H. Herrera, R, Riera, Ce. Ríos Y V. Bodisco. 1968. Comportamiento productivo del ganado de la región de Carora (Venezuela) de 1961 a 1965. ALPA Memoria 3:194.

61 Bodisco. 1968. Comportamiento productivo del ganado de la región de Carora (Venezuela) de 1961 a 1965. ALPA Memoria 3:194.

62 Hernández, G., R.M. Koch Y G.E. Dickerson. 1971. influencia de algunos factores en el intervalo entre partos en ganado Romosinuano. ALPA III Reunión, Bogotá, Colombia, p. 123

63 Salazar, D. Y E. Huertas. 1976. Eficiencia De La Producción De Leche En El Trópico Colombiano. Alpa Memoria 11:5.

64 Carmona y guzman Op cit.

65 Torres Ibid.

66 Alvares, J., O. Deaton Y H. Munoz. 1977. Veinticinco años de selección en un hato lechero del trópico húmedo. ALPA*, VI Reunión, La Habana, Cuba. Tomo 1:28.

67 Torres Ibid.

El intervalo entre partos del hato Chimangual fue de 406 días, considerado como alto, si se acepta la recomendación de 380 días para vacas holstein

5.6 DÍAS DE LACTANCIA.

La duración de lactancia debe ser normalmente de 300 días máximo 330 días en el caso de 13 meses de intervalo entre 2 pastos. Rivera.⁶⁸

Los días de la lactancia fueron 333 días, promedio, reportado por Bodisco⁶⁹ y et al. en vacas Holstein explotadas en Maracay, Venezuela. Mientras que chimangual se reportaron 229 días de lactancia, considerado como bajo, si se tiene en cuenta lo reportado por la literatura y el ideal de 305 días comúnmente aceptado.

5.7 PRODUCCIÓN POR LACTANCIA.

La vaca ideal para el trópico, debe tener una capacidad de producción que oscile entre 1500 a 2000 kg de leche año

En cuanto a los aportes que hace la raza Holstein a la producción de leche del país, se puede especificar que mientras el promedio nacional es de 6 litros por día –considerando todo el ganado existente, incluido el doble propósito-, la raza Holstein produce 20 litros diarios, cifra que significa un aporte de 3 millones de litros diarios, el 25% de la producción lechera total del país.

En chimangual el promedio de producción es de 4676,675 litros por lactancia, lo que se puede considerar como bueno

68 Rivera.

69 Bodisco, V., G. Sosa, M.E. Herrera Y E. García. 1975. Reproducción en ganado mestizo Pardo Suizo. ALPA V Reunión. Maracay, Ve

En Colombia, la mayor producción la ha logrado una vaca Holstein, con 17.610 Kilos en 305 días ASOHOTLSTEIN.⁷⁰

5.8 DÍAS ABIERTOS.

Para Nariño este parámetro fue de 137.33 y para el Municipio de Pasto de acuerdo a Rojas y Solarte⁷¹ el promedio fue de 167.23 días. Imuez y Rosero⁷² en el Municipio de Pasto reportaron 118.94 días.

En Chimangual es de 114.4 días siendo un parámetro bueno para la zona.

70 ASOHOTLSTEIN 2008 www.holstein.com.co/ -

71 Rojas y Solarte op cit

72 Imuez y Rosero Op Cit

CONCLUSIONES

- Este estudio permite concluir que desde el punto de vista estadístico, ninguna de las variables utilizadas fue significativa, por lo tanto, no se pueden utilizar para predecir el aborto en vacas.
- Teniendo en cuenta que la alimentación fue la misma para todo el hato, se concluye que la presencia de abortos se debió a causas diferentes a las de alimentación y a las evaluadas en este trabajo.
- Como los abortos se pueden presentar, por infinidad de factores, incluyendo los sanitarios, estos pudieron haber influido en su presentación.

RECOMENDACIONES

- Analizar otro tipo de variables, específicas y su relación con la presentación de abortos.
- Estudiar el efecto de deficiencias, nutricionales específicas que puedan relacionarse con el aborto en vacas.
- Evaluar la influencia de patologías reproductivas que estén asociadas con la presencia de abortos.
- Se recomienda realizar el mismo trabajo en cinco fincas más.

BIBLIOGRAFIA

Anderson, M.L., Blanchard, P.C., Barr, B.C. Neospor-like protozoan infection as a major cause of abortion in California dairy cattle. *J. Anim. Vet. Med. Assoc.* 198:241-244. 1991.

Baca Sandra, Regresión y correlación monografías <http://www.mografias.com/trabajos7/beren/beren.shtml> 2008.

Battistini, V.E. 1958. Estudio sobre algunos aspectos relativos a la reproducción del ganado Holstein en el establo de Maranga. Tesis Bachillerato. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 96 p.

Bazan Jose, L Estadística inferencial. Regresión y correlación Monografías <http://www.mografias.com/trabajos7/beren/beren.shtml> 2008.

Blood, D.C; Medicina Veterinaria; México D.F Editorial Interamericana; IV edición; 1974; pp 388-450.

Brucelosis bovina; O.I.E: Office International des Epizooties; Brucelosis bovina; O.I.E: Office International des Epizooties; edición Internet <http://www.redvya.com/veterinarios/veterinarios/especialidades/bovino/enfermedades/Enfermedad03.htm>2007

Butler WR, Cherney DJR, Elrod CC,1995. Milk urea nitrogen (MUN) analysis: Field trial results on conception rates and dietary inputs. *Proc Cornell Nutr Conf* p 89.

Butler WR, 1998. Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *J Dairy Sci* 81:2533-2539.

Butler WR, Smith RD, 1989. Interrelationships between energy balance and oostpartum reproductive function in dairy cattle. *J Dairy Sci* 72:767-783.

Carmona, N. L.; Guzmán, J. C. 1996. Caracterización de la estructura, desarrollo tecnológico y manejo administrativo en sistemas ganaderos del centro y sur de Caldas. Manizales, Universidad de Caldas. Tesis (Medicina Veterinaria y Zootecnia).

Chitarroni 2002 Investigador principal área de empleo y población IDICSO USAL buenos aires 8p.

Contreras, P., & Letelier, P. (*Correlación canónica*. Retrieved, from <http://apuntes.rincondelvago.com/correlacion-canonica.html> 18 agosto, 2006).

Cordova, 2003 *Herramientas Estadísticas para la Gestión en Salud*. JC ediciones. Versión electrónica (formato CD) Mayo.

Dawson FLM, 1975. Accuracy of rectal palpation in the diagnosis of ovarian function in the cow. *Vet Rec* 96:218.

Deaton, Muñoz, Dericieux J.; Reproducción de los animales domésticos; Editorial Acribia; II edición; zaragoza (España); 1976; pp 409-465.

Dunn TG, Moss GE, 1992. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. *J Anim Sci* 70:1580-1593.

Elrod CC, Butler WR, 1993. Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein. *J Anim Sci* 71:694-701.

Everitt, B. S. and Graham Dunn,. *Applied Multivariate data Analysis*, Edt. ARNOLD2001.

J Viloría, Economía Del Departamento De Nariño Ruralidad Y Aislamiento Geográfico, N° 87 <http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/documentos/DTSER-87.pdf> Marzo, 2007.

Ferguson JD, 1996. Diet, production, and reproduction in dairy cows. *Anim Feed Sci Tech* 5:173-184. *J* 143:226.

Galina, Hidalgo Carlos; Reproducción de los animales domésticos; editorial Limusa; I edición; México D.F; 1998; pp 211-219.

Gnanadesikan, R.,. *Methods for Statistical Data Analysis of Multivariate Observations*, JOHN WILEY & SONS, INC. 1997.

Gonzales H, Patiño R. *Patología y Toxicología Animal Investigador Grupo Regional Pecuario C.I. Obonuco Pasto-Nariño*. 2006.

Hansen PJ, Thatcher WW, Ealy AD, 1992. Methods for reducing effects of heat stress on pregnancy. In: VanHorn HH, Wilcox CJ (eds), *Large Dairy Herd Management*. American Dairy Science Association, Champaign, IL; 116-125.

Hildebrand, David y OTT, Lyman. *Estadística Aplicada a la administración y a la economía*. Addison Wesley Iberoamericana sa. 1997. Cap. 13,14 y 15.

<http://www.redvya.com/veterinarios/veterinarios/especialidades/bovino/enfermedades/Enfermedad03.htm> Enfermedades abortivas, abortos 2008 18p.

<http://www.redvya.com/veterinarios/veterinarios/especialidades/bovino/pecialista/Articulo02.htm>.

ICA informe gerencial 2001 [http://www.ica.gov.co/Gestion/Infogerencia Bogotá abril 2002](http://www.ica.gov.co/Gestion/Infogerencia/Bogotá/abril%202002).

Johnson R. A. and Dean W. Wichern, 2002 Applied Multivariate Statistical Analysis, Prentice Hall.

JUNGERMAN, Paul F.; 1977 ;Micología Médica Veterinaria; CECSA; I edición; México D.F.; pp 95-107.

Kachigan, S. K.,. 1991 Multivariate Statistical Analysis, RADIUS PRESS, NY.

Kleinbaum, D. G., L. L. Kupper, K. E. Muller and A. Nizam, 1998. Applied Regression Analysis and Other Multivariate Methods, DUXBURY PRESS.

Lind, Douglas Y Marchal, William Y Mason, Robert. 2004 *Estadística Para Administración Y Economía*. Alfaomega. Colombia 11^{ava} edición. Cap.13 y 14.

Marcusfeld O, 1987. Periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity, and interrelationships among traits. *J Dairy Sci* 70:158-166.

Marín, Charmandarian y Masso 2006, Indicadores productivos y reproductivos en vacas lecheras de edades diferentes al primer parto www.aapa.org.ar/congresosRfPdf/RF01.pdf.

Mercado R 2008 Análisis multivariado definiciones. www.publichealth.pitt.edu/supercourse/SupercoursePPT/25011-26001/25191.ppt

Northeast Irm Manual e-campo.com, <http://www.e-campo.com/media/news/nl/lechtamboreprod16.htm>(2007).

Nebel RL, McGilliard, 1993. Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. *J Dairy Sci* 76:3257-3268.

Oltenu PA, Rounsaville TR, Milligan RA, Hintz RL, 1980. Relationship between days open and cumulative milk yield at various intervals from parturition for high and low producing cows. *J Dairy Sci* 63:1317-1327.

Orrego Jorge, Delgado Alfredo Y Echevarria Luisa 2003 Vida productiva y Principales Causas De Descarte De Vacas Holstein En La Cuenca De Limac.3 Rev Inv Vet Perú; 14 (1): 68-73.

P., & Letelier, P. (2006). *Correlación canónica*. Retrieved 18 de agosto, 2006, from <http://apuntes.rincondelvago.com/correlacion-canonica.html>.

Parada, 2008. Enfermedades abortivas en los animales domésticos etiología, diagnóstico y diferenciación <http://www.monografias.com/trabajos12/domes/>.

Paul M. Fricke y Randy D. Shaver 2008. Manejando trastornos reproductivos en Vacas Lecheras Departamento de Ciencias Lácteas Universidad de Wisconsin-Madison

Pernia 2007. Producción bovina de leche que entendemos por fertilidad en vacas actuales. http://www.produccionbovina.com/produccion_bovina_de_leche/.

Rojas,c, Solarte, C, Evaluación de la eficiencia reproductiva en hatos lecheros del Municipio de Pasto Tesis de Grado, Pasto, Colombia; Universidad de Nariño, FACIPEC, 162p.

Rivera J, 1997, Producción Bovina para leche, graficolor Pasto Colombia.

Stevenson JS, Schmidt MK, Call EP, 1984. Stage of estrous cycle, time if insemination, and seasonal effects on estrus and fertility of Holstein heifers after prostaglandin F2 α . *J Dairy Sci* 67:1798-1805.

Tallares M, Anlisis de componentes principales. http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Componentes_principales.pdf(2001).

Thurmond MC, Picanso JP, Jameson CM, 1990. Considerations for use of descriptive epidemiology to investigate fetal loss in dairy cows. *JAVMA* 197:1305-1312.

Torres,S., A. Aguilera De Q. J. González-Crespo1992.. Comportamiento productivo de un rebaño Holstein al norte del estado Anzoategui. VII Cong. Venez. Zoot., GR-3.

Tozer, P.R., F. Bargo y L. D. Muller. 2004. The Effect of Pasture Allowance and Supplementation on Feed Efficiency and Profitability of Dairy Systems. *J. Dairy Sci.* 87:2902–2911.

Valdez, Benítez, Viamonte, Sánchez y Rondon Comportamiento de la vaca siboney CUBA p2 www.reduc.edu.cu/.(2000)

Vasconcelos JLM, Silcox RW, Lacerda JA, Pursley JR, Wiltbank MC, 1997. Pregnancy rate, pregnancy loss, and response to heat stress after AI at 2 different times from ovulation in dairy cows. *Biol Reprod* 56(Suppl 1):140 abstr.

Vollema, 1996. Genetic parameters of longevity traits of an upgrading populationof dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 79: 2261-2267.

Weibold JL, 1988. Embryonic mortality and the uterine environment in firstservice lactating dairy cows. *J Reprod Fertil* 84:393-395.