

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA

PREVALENCIA DE *Neospora Caninum* Y SU CORRELACION CON INDICES
REPRODUCTIVOS EN HEMBRAS BOVINAS DE 4 PREDIOS LECHEROS UBICADOS EN EL
MUNICIPIO DE CHIQUINQUIRÁ BOYACÁ

EDUAR FERNEY RODRIGUEZ DELGADILLO

BOGOTA COLOMBIA
2015

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA

PREVALENCIA DE *Neospora Caninum* Y SU CORRELACION CON INDICES
REPRODUCTIVOS EN HEMBRAS BOVINAS DE 4 PREDIOS LECHEROS UBICADOS EN EL
MUNICIPIO DE CHIQUINQUIRÁ BOYACÁ

EDUAR FERNEY RODRIGUEZ DELGADILLO
14001104

DIRECTOR
GERMAN PRADA SANMIGUEL
MSc, DMV.

BOGOTA COLOMBIA
2015

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION.....	2
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
3. HIPÓTESIS.....	4
4. MARCO TEORICO.....	5
4.1. ANTECEDENTES.....	5
4.2. ESTADO DEL ARTE.....	5
4.3. INCAPACIDAD REPRODUCTIVA DE LAS HEMBRAS BOVINAS.....	6
4.4. NEOSPORIDIOSIS.....	6
4.4.1. Descripción del parásito.....	8
4.4.2. Patogenia en el canino.....	8
1.1.1. Ciclo del parásito.....	8
4.4.3. Patogenia en el bovino.....	8
4.5. DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD.....	9
4.5.1. ENZIMOINMUNOENSAYO (ELISA).....	10
4.5.1.1. ELISA INDIRECTA.....	10
4.5.2. HISTOPATOLOGIA.....	10
4.5.3. INMUNOHISTOQUIMICA.....	10
4.5.4. DIAGNOSTICO POR PCR ANIDADADO.....	10
4.6. EFICACIA REPRODUCTIVA.....	11

4.6.1. FECUNDIDAD.....	11
4.7. INDICADORES REPRODUCTIVOS.....	11
4.7.1. NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCIÓN.....	12
4.7.2. INTERVALO ENTRE PARTOS.....	12
4.7.3. Intervalo entre servicios.....	12
4.8. Vacunas para enfermedades reproductivas.....	13
4.8.1. Vacunas a virus inactivado:.....	13
4.8.2. Vacunas a virus modificado.....	13
4.8.3. Vacunas a virus vivo.....	13
4.8.4. Uso de vacunas reproductivas.....	13
5. METODOLOGIA.....	14
5.1. LOCALIZACION.....	14
5.2. POBLACION Y MUESTRA.....	14
5.2.1. Selección de hatos lecheros muestreados.....	14
5.2.2. Selección de animales.....	14
5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS FINCAS MUESTREADAS.....	14
5.4. DETERMINACIÓN DE ANIMALES MUESTREADOS.....	16
5.5. TOMA DE MUESTRA.....	16
5.7. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS.....	17
6. RESULTADOS.....	18
6.1. RESULTADOS OBTENIDOS POR FINCAS.....	18
6.1.1. Resultados obtenidos para la finca 1.....	18
6.1.2. Resultados obtenidos para la finca 2.....	20
6.1.3. Resultados para la finca 3.....	22
6.1.4. RESULTADOS FINCA 4.....	23
6.2. Evaluación de animales según el resultado de la serología y los indicadores reproductivos.....	25

6.3.	PRUEBAS T PARA INDICADORES REPRODUCTIVOS CONTRA RESULTADO DE SEROLOGIA	27
6.3.1.	Prueba t para días abiertos contra serología.....	27
6.3.2.	Prueba t para intervalo entre partos y serología.....	28
6.3.3.	Prueba t para intervalo entre servicios contra serología	29
6.3.4.	Prueba para el número de servicios y el resultado de serología	30
7.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	31
7.1.	ANÁLISIS DE INDICADORES REPRODUCTIVOS POR FINCAS	31
7.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS DE SEROLOGÍA COMPARADO CON INDICADORES REPRODUCTIVOS.	34
7.3.	PRUEBA T	35
CONCLUSIONES.....		¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
REFERENCIAS.....		38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Causas de incapacidad reproductiva en hembras.....	3
Figura 2. Ciclo de <i>neospora caninum</i>	4
Figura 3. Evaluación de días abiertos vs serología.....	27
Figura 4. Evaluación de intervalo entre partos vs serología.....	28
Figura 5. Evaluación de intervalo entre servicios vs serología.....	29

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. CLASIFICACION TAXONOMICA.....	6
TABLA # 2 distribución de la población de las fincas evaluadas.....	15
Tabla #3. Datos reproductivos por animal de la finca # 1.....	18
Tabla 4. Estadística descriptiva de Finca 1.....	19
Tabla #5. Datos reproductivos por animal de la finca # 2.....	20
Tabla 6. Estadística descriptiva de Finca 2.....	21
Tabla 7.Ddatos reproductivos por animal de la finca # 3.....	22
Tabla 8. Estadística descriptiva de Finca 3.....	22
Tabla 9. Datos reproductivos por animal de la finca # 4.....	23
Tabla 10. Estadística descriptiva de Finca 4.....	24
Tabla 11. Indicadores reproductivos por fincas.....	25
Tabla 12. Estadística descriptiva por serología para animales negativo.....	25
Tabla 13. Estadística descriptiva por serología para animales positivos.....	25
Tabla 14. Total de animales evaluados por índice reproductivo.....	26
Tabla 15. Prueba T para días abiertos.....	26
Tabla 16.prueba t para intervalo entre partos.....	27
Tabla 17. Prueba T para intervalo entre servicios.....	28
Tabla 18. Prueba T para número de servicios por preñez.....	28
Tabla 19. Promedio de indicadores reproductivos divididos por resultado serológico.....	34

RESUMEN

La neosporosis es una enfermedad de distribución mundial, la cual genera grandes pérdidas económicas en las ganaderías como resultado del incremento en el número de servicios por cría viva obtenida, es por esta razón que se evaluó la seroreactividad a *Neospora caninum* existente en 4 ganaderías representativas del municipio de Chiquinquirá, con el objetivo de determinar la relación entre la manifestación de discapacidad reproductiva en hembras y la prevalencia del agente generador de la enfermedad. Se eligieron 4 hatos de hembras bovinas que tengan protocolos de vacunación para DVB, IBR y Brucelosis bovina, tomando muestras a un 20 % de la población de cada núcleo ganadero, que tendrá como mínimo 50 hembras con capacidad reproductiva. Las muestras fueron tomadas bajo la técnica de muestreo aleatorio simple, y se procesaron en el laboratorio Lmv de la ciudad de Bogotá mediante la técnica de ELISA indirecta, para así determinar la presencia de anticuerpos contra *Neospora caninum*. Posteriormente se analizarán los datos obtenidos y se determinará la prevalencia del patógeno en cada uno de los hatos estudiados; de manera simultánea se analizarán los índices reproductivos de cada una de las fincas evaluadas, Los datos fueron recolectados y se tabularon en tablas de Excel y posteriormente se elaboró la estadística descriptiva y se corrió la prueba t y así correlacionar la presencia del patógeno con los índices reproductivos encontrando que hay una variable prevalencia a la enfermedad pero esta no se encuentra directamente relacionada con las alteraciones reproductivas existentes en la zona.

INTRODUCCION

La creciente demanda de alimentos en el mundo y la baja en los precios de los productos agropecuarios hace que los ganaderos busquen estrategias para ser más eficientes, el mejoramiento de los indicadores reproductivos permite incrementar los ingresos de las ganaderías haciéndola más sostenibles en el tiempo, la neosporosis es una enfermedad de distribución mundial descubierta en el año de 1984, reconocida por generar cuadros nervioso en caninos, esta enfermedad se ha relacionado con la presencia de abortos en bovinos, en estudios previos se ha evaluado su relación con la incapacidad reproductiva temporal de las hembra bovinas a nivel mundial, donde se han realizado gran variedad de estudios que han arrojado como resultado el hallazgo de anticuerpos para *Neospora Caninum* desde el 16% hasta el 60% en poblaciones de diferentes regiones.

La optima recolección de los eventos diarios de las fincas permiten formar tablas de información que posteriormente se evalúan por personal capacitado, esta evaluación permite generar indicadores entre estos encontramos los índices reproductivos, los cuales reflejan el manejo realizado a los animales de una explotación ganadera, y luego de analizar estos indicadores se reconocen los posibles errores en los que se incurre para posteriormente crear estrategias para corregir el problema presente, que en muchas ocasiones son problemas de origen infeccioso. En el presente trabajo se quiere evaluar los indicadores reproductivos de cuatro fincas del municipio de Chiquinquirá y encontrar la relación existente entre la serorreactividad a *Neospora Caninum* y las alteraciones de los índices reproductivos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

En las empresas ganaderas es necesario disminuir el número de días abiertos en las hembras con capacidad reproductiva con el objetivo de maximizar los rendimientos productivos y reproductivos ya que en promedio en un hato de 100 vacas si hay una variación en 5 días en el promedio de días abiertos se puede obtener una cría más para la explotación. (Ospina,2007) uno de los factores que incrementa el número de días abiertos es la pérdida de preñez temprana; la pérdida de preñez es causada por diversos factores como el aborto infeccioso presente en diferentes épocas de la gestación y mortalidad embrionaria temprana, las cuales generan repetición de servicios, (Hafez, 2003). Entre las enfermedades que llevan con mayor frecuencia a los problemas anteriormente mencionados están: brucelosis, leptospirosis, vibriosis, neosporosis, rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), diarrea viral bovina (DVB) y tricomoniasis (peters,2004).

Existen en el municipio objeto de estudio aproximadamente 8991 Hectáreas (Censo GANADERO FEDEGAN 2013), dedicadas a la ganadería, con un inventario ganadero de 23500 bovinos; alrededor de 17000 familias de los municipios de Chiquinquirá, Simijaca y San Miguel de Sema, dependen directamente de la producción ganadera, y como principal fuente de ingresos la lechería especializada. (Fedegan,2010), el aumento de hembras con incapacidad reproductiva temporal o definitiva genera sobrecostos por manejo y mantenimiento de estos animales, situación que se refleja en la disminución directa de los ingresos netos para el ganadero y la pérdida en el valor comercial de estos animales; es por esto que es imprescindible estudiar las enfermedades que puedan tener como consecuencia la incapacidad reproductiva de las hembras bovinas, de las cuales no se conoce su prevalencia en la zona. Es importante tener en cuenta como se había mencionado anteriormente, que los ganaderos de la zona han desarrollado programas de prevención y control de enfermedades como DVB, IBR, Leptosporosis y se han acogido a programas nacionales como el de "HATOS LIBRES DE BRUCELA"(ICA, 2008) pero no se han obtenido mejoras significativas en la disminución de hembras con incapacidad reproductiva, es por esta razón que se ha considerado la neosporidiosis como una posible patología que se encuentra presente en hatos ganaderos de la zona y que requiere un diagnóstico de prevalencia y correlación con el aumento de índices reproductivos con el fin de tomar medidas correctivas que mejoren la situación de las ganaderías de la zona.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinación de la seroreactividad de *Neospora Caninum* en cuatro hatos lecheros del municipio de Chiquinquirá y su correlación con los índices reproductivos.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar la seroreactividad a *Neospora Caninum* en 4 fincas ganaderas ubicadas en el municipio de Chiquinquirá, Boyacá.

Identificar y analizar los indicadores reproductivos de los predios Pensilvania, el cortijo, el paraíso y la Siberia ubicados en el municipio de Chiquinquirá, Boyacá.

Correlacionar la seroreactividad de *Neospora Caninum* con las alteraciones de los indicadores reproductivos de 4 predios del municipio de Chiquinquirá Boyacá.

3. HIPÓTESIS

Existe una correlación directa entre la presencia de *Neospora caninum* y la alteración en los índices reproductivos en 4 hatos lecheros del municipio de Chiquinquirá, Boyacá.

4. MARCO TEORICO

4.1. ANTECEDENTES

Se considera que la neosporidiosis es una enfermedad de distribución mundial en los caninos, se ha encontrado mayor seropositividad en aquellos caninos que habitan en granjas y no en caninos que habitan en las grandes ciudades (Moore, 2001). En Canadá se han reportado prevalencias de 6,9%, donde de un 17 a un 45 % de los fetos abortados fueron seropositivos a la enfermedad (Andreotti, 2010); en Brasil se ha encontrado que el 65 % de las vacas que abortan son seropositivas a la neosporidiosis y el 30% de las vacas con problemas reproductivos independientemente de los abortos son seropositivas al patógeno., en la provincia de corrientes Argentina se detecto un 16,8% de seropositividad, mientras que los hatos lecheros de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires evidenciaron una seropositividad del 15 al 27% (Burna, 2004).

4.2. ESTADO DEL ARTE

Esta patología ha sido objeto de estudio en diferentes partes del mundo y se han encontrado animales positivos en países como Estados Unidos, España, ucrania, Suiza, Méjico, Brasil, Argentina, Canadá (Pereira,2003). Se han evaluado diferentes técnicas de diagnóstico las cuales han mostrado resultados similares que confirman la presencia de las lesiones características de la enfermedad y la reacción serológica ante la circulación del antígeno en diferentes regiones del mundo (Burna, 20040). En el año 2003 Pereira en el norte de España determinó que el 38% de los fetos abortados eran positivos a la neosporosis promediando los resultados obtenidos en pruebas como inmunohistoquímica, PCR, antígeno fetal, también observo que 21 de cada 25 fetos abortados, positivos al patógeno presentaban miocarditis no supurativa y encefalitis multifocal no supurativa. En 2008 Almeida evaluó la relación existente entre el nivel de anticuerpos y el riesgo de aborto en diferentes hembras puras y cruzadas con limosin en Barcelona España, encontrando que las hembras que tienen mayor riesgo de aborto son aquellas que tienen un mayor nivel de anticuerpos para la enfermedad y las de mayor riesgo eran aquellas que tenían una mayor cruce con limosin y una alta presencia de anticuerpos para la enfermedad. En un estudio realizado por Pabón en 2007 de serologías seriadas llevado a cabo por un periodo de 3 años se encontró que las hembras con mayor incidencia de abortos eran acentuadamente seropositivas a la enfermedad y el 61 % de los abortos encontrados eran de hembras que reincidían con el problema, adicionalmente observaron que los títulos de anticuerpos durante los 3 años se mantuvieron relativamente constantes para cada animal; según evaluaciones hechas por Hasler en 2006 solo 2 de cada 30 hembras seropositivas realizan seroconversión y 1 de cada 83 hembras seronegativas se convierten en seropositivas en alguna etapa de la gestación. En Colombia se ha reportado que el 47% de las hembras

bovinas son positivas a alguna enfermedad reproductiva y de este porcentaje el 37 % es seropositiva a neosporosis (Alarcon, 2013). López en 2007 en el municipio de Fredonia Antioquia encontró que el 39 % de las hembras lecheras eran seropositivas a neosporosis, mientras que solo el 2% de las hembras de carne eran positivas, también se observó en este estudio que el aumento en la edad de los animales generaba un leve aumento en el grado de seropositividad a la patología.

4.3. INCAPACIDAD REPRODUCTIVA DE LAS HEMBRAS BOVINAS

Se define como la incapacidad de producir descendencia viable, este evento puede ser temporal o permanente y se encuentra relacionado con factores individuales y de especie; la disfunción ovárica, los trastornos de fecundación y la pérdida de preñez son los tres factores mas importantes a tener en cuenta para determinar la causa de la incapacidad reproductiva (figura 1) (Hafez,2003).

4.4. NEOSPORIDIOSIS

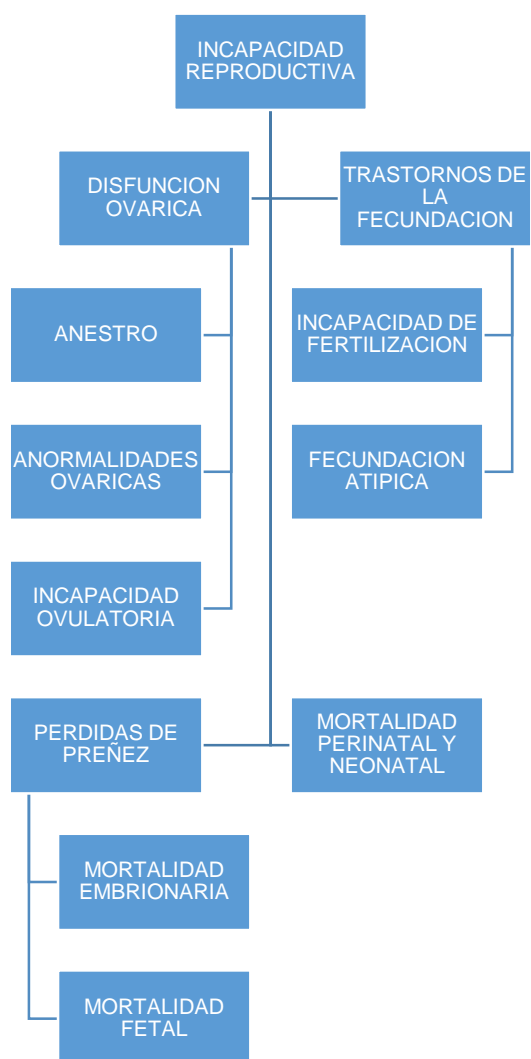
Se considera neosporosis a la manifestación de signos clínicos de enfermedad que tiene como agente causal *Neospora caninum* ver tabla 1, este agente fue diferenciado desde el año de 1988 debido a que anteriormente era confundido con el *Toxoplasma gondii*, dentro de los signos mas importantes de esta enfermedad encontramos problemas nerviosos, infertilidad, subfertilidad, abortos y mortinatos.

TABLA 1: CLASIFICACION TAXONOMICA

Reino	<i>Protista</i>
Filo	<i>Apicomplexa</i>
Clase	<i>Conoidasida</i>
Orden	<i>Euccocidiorida</i>
Suborden	<i>Eimeriorina</i>
Familia	<i>Sarcosistidae</i>
Género	<i>Neospora</i>
Especie	<i>Neospora caninum</i>

Adaptado de Taylor 2007

Figura 1 CAUSAS DE INCAPACIDAD REPRODUCTIVA EN HEMBRAS



Adaptado de: Hafez (2003)

4.4.1. Descripción del parásito

Es un protozoario que a la observación microscópica en el estadio tachizoito se observa una forma de pera que mide 6 x 2 micras, los ooquistes miden 10-11 μ de largo y tienen una pared de un grosor de 4 micras (Taylor M); los quistes tisulares miden 107 μ m y dentro de él existen bradizoitos de lenta replicación (moore, 2001).

4.4.2. Patogenia en el canino.

En los caninos pueden presentarse 2 formas de contraer el agente infeccioso, dentro de los que encontramos el consumo de alimentos contaminados con los bradizoitos de *Neospora Caninum* y la transmisión vertical por circulación maternofetal de hembras infectadas, el consumo de placentas de fetos bovinos abortados puede ser una de las mayores fuentes del patógeno, este agente ingresa al intestino e inicia su proceso de replicación a tachizoito viajando vía sanguínea a diferentes órganos como pulmón, corazón, cerebro, hígado, riñón y útero (Muller, 2013). El parásito se encapsula en tejido tisular y permanece así hasta que las condiciones inmunológicas del hospedador permiten su muda a tachizoito, considerado como el estadio más agresivo del agente infeccioso, ya que genera sintomatología clínica como signos neurológicos que están relacionados con el sitio afectado en el SNC, se encuentran lesiones en corazón, hígado, pulmón, riñón y lesiones dérmicas como nódulos y úlceras. Las manifestaciones clínicas se presentan generalmente en animales jóvenes que contraen la enfermedad de manera vertical. (Jane, 2014).

Ciclo del parásito.

El perro es considerado el hospedador definitivo para el protozoario, los caninos eliminan ooquistes no esporulados por la materia fecal, los cuales caen al suelo, en donde pasan a la fase de ooquistes esporulados y son consumidos por los bovinos junto con el pasto o el agua de bebida, llegando al tubo digestivo, desde donde ingresa al torrente sanguíneo se ubican en tejido nervioso y muscular, allí se produce un desarrollo lento del patógeno y pasa a ser un bradizoito posteriormente por cambios inmunológicos en el hospedador este muda a tachizoito el cual ingresa nuevamente a la circulación sanguínea y se localiza en tejido placentario el cual en el momento de generar el aborto está altamente cargado de tachizoitos y bradizoitos que ingresan en el canino y forman ooquistes no esporulados en tejido intestinal y de esta manera se cierra el ciclo. (figura 2)

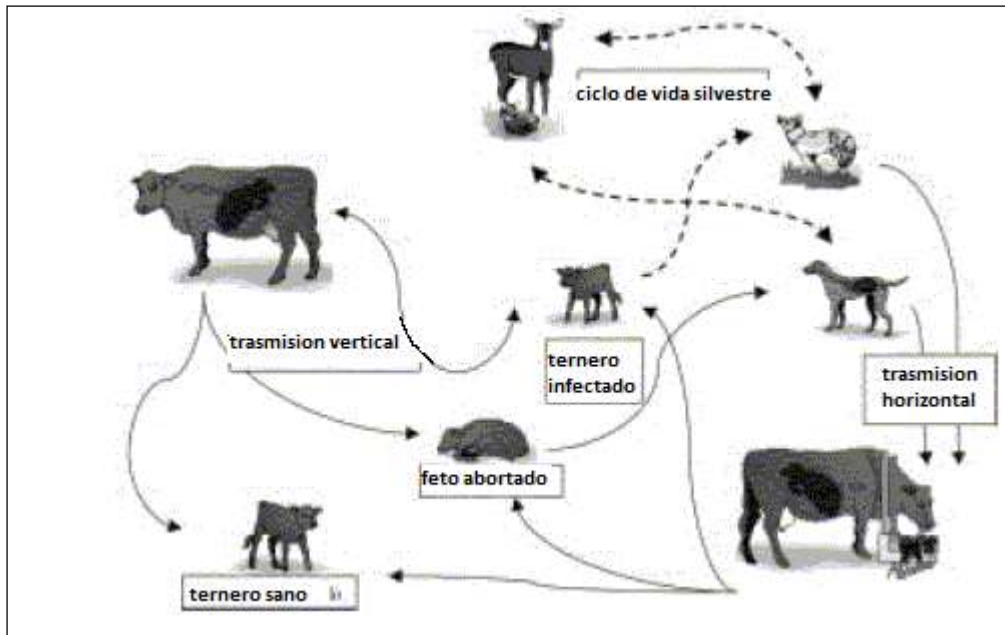
4.4.3. Patogenia en el bovino

El bovino ingiere los ooquistes, estos liberan a los esporozoítos en la luz intestinal, los esporozoítos atraviesan el tejido y viajan vía linfática y sanguínea, se localizan a nivel del sistema nervioso central, allí se localizan los bradizoitos y forman quistes tisulares que pueden persistir por toda la vida, se localizan en tejido nervioso, fibroblastos, hepatocitos y

células renales; posteriormente, por disminución de la capacidad inmunológica de las hembras gestantes dada por la progesterona se lleva a cabo la activación del parásito generando la circulación de taquizoitos en sangre atravesando la membrana placentaria llegando al feto y produciendo uno de los siguientes cuadros:

- Muerte fetal con consecuencia de aborto entre los 3 y 8 meses de gestación.
 - Este proceso se lleva a cabo después de la contaminación fetal vía transplacentaria donde el agente infeccioso ingresa en sangre y se localiza a nivel del sistema nervioso central generando la muerte del feto y posterior expulsión con evidencia de alto estado auto lítico (Mooree,2001).
- Nacimiento de un ternero débil.
- Nacimiento de un ternero normal pero infectado con el parásito (Drisken, 2005).

figura 2. Ciclo de *Neospora caninum*.



Adaptado de mc calister 2007

4.5. DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD

La neosporosis se puede sospechar por la presencia de abortos y nacimiento de terneros débiles y con signos neurológicos, llegando al diagnóstico definitivo por medio de análisis en suero sanguíneo, mediante la técnica de ELISA y en los tejidos por medio de histopatología e inmunohistoquímica. Todos los tejidos de fetos abortados y terneros con signos neurológicos que sean sacrificados deben evaluarse, poniendo especial atención en lesiones de corazón y cerebro (Thomas,2008).

4.5.1. ENZIMOINMUNOENSAYO (ELISA)

Este es uno de los procedimientos más eficientes para la detección de antígenos en diferentes muestras, se basa en la reacción química que se efectúa cuando a un antígeno diana se le une con la enzima específica para este y genera un cambio colorimétrico de la muestra (Macaruya, 2007).

4.5.1.1. ELISA INDIRECTA

Esta técnica es una de las técnicas más confiables y prácticas existentes en la actualidad para hallar anticuerpos a *Neospora caninum*, se debe tener en cuenta que los fabricantes del kit proveen de sueros positivos con el objetivo de hallar la densidad óptica del control positivo corregido (p) y el suero problema determina la densidad óptica corregida de la muestra(s) (Obando, 2010); la interpretación de los resultados positivos dependen de la zona pero generalmente coinciden en que títulos menores a 0,5 s/p son negativos y valores iguales o superiores a 0,5 son positivos.

4.5.2. HISTOPATOLOGIA

En esta técnica se evalúan todos los tejidos de fetos abortados, mortinatos y terneros con signos neurológicos que son sacrificados para la evaluación por medio de necropsia, las muestras son fijadas con formol al 10 % y posteriormente procesadas (Pardo, 1998). Las lesiones encontradas en cerebro son gliosis focal, en el hígado se encuentra una hepatitis periportal y una necrosis hepatocelular multifocal, a nivel de miocardio se observa infiltrados de células mononucleares, necrosis de cardiomiocitos y agregados de tachizoitos.

4.5.3. INMUNOHISTOQUIMICA.

Esta técnica consiste en la agregación de anticuerpos marcados que permiten la confirmación de presencia de agentes infecciosos en un tejido a ser evaluado, este tejido se elige después de ser observado microscópicamente y dependiendo del grado de lesiones encontradas se determina cual va a ser el tejido a ser evaluado por medio de inmunohistoquímica.

Lo que normalmente se detecta con la técnica son ooquistes del parásito y este hallazgo es confirmativo de la presencia del parásito en un rebaño (Thomas, 2008).

4.5.4. DIAGNOSTICO POR PCR ANIDADO

El diagnóstico por medio de reacción en cadena de la polimerasa es una técnica que tiene alta especificidad y sensibilidad, para el diagnóstico de la enfermedad se debe tener en cuenta que se puede realizar a partir de cualquier tejido, permitiendo la detección en material que se encuentre en estado autolítico como es el caso del material que se recolecta del cerebro de fetos abortados., la sensibilidad de esta técnica está relacionada con la capacidad de replicar exponencialmente el material genético a ser analizado de tal forma que si se tiene una parte de la muestra esta puede ser replicada 10^3 si se hace el ciclo 10 veces (kaufmann, 1996). El PCR anidado es una técnica que utiliza dos cebadores específicos uno para el agente que se está buscando y el segundo actúa sobre el primer cebador,(Thomas,2008), este factor mejora la especificidad en las pruebas de tal forma que tiene una especificidad superior al 99 %; posterior a la amplificación por PCR se procede a realizar electroforesis en gel de agarosa, esta técnica consiste en la adición en una caja del material replicado y posteriormente se adiciona colorante, se coloca corriente eléctrica y las partículas de ADN se dirigirán al anodo esta migración confirma la replicación del material estudiado (koneman, 2006).

4.6. EFICACIA REPRODUCTIVA

4.6.1. Fecundidad

La fertilidad se define como la capacidad que tiene un individuo para que un gameto se una a otro gameto del sexo contrario para producir un cigoto, a nivel productivo este factor se evalúa teniendo en cuenta el número de hembras servidas y el número de preñeces diagnosticadas por el método que cada finca elija según su disponibilidad. (Caravaca, 2005) este factor se ve afectado por factores como el diagnóstico tardío de las preñeces por pérdidas tempranas de embriones generadas deficiencias nutricionales sanitarias o de manejo y no se ve afectado por el número de servicios realizados a cada una de las vacas.

4.6.2. Fertilidad

Se define como la capacidad de un individuo en producir crías viables, este factor evalúa la cantidad de crías producidas en un ciclo reproductivo sobre la cantidad de hembras cubiertas en este mismo ciclo. (Hafez,2003).

4.7. INDICADORES REPRODUCTIVOS

Un indicador es una medida que permite determinar un efecto o cambio obtenido en un aspecto específico, un indicador reproductivo evalúa los efectos que tiene un determinado manejo de un grupo de animales sobre sus habilidades reproductivas.(Botero, 2002).

Los datos requeridos para obtener estos indicadores son:

Día del parto anterior

Día del último parto

Día del primer celo

Día del servicio o servicios realizados

Diagnostico reproductivo.(Gallego, 1998).

4.7.1. Numero de servicios por concepción

En este indicador se tienen en cuenta el número de servicios realizados ya sea con monta natural o inseminación artificial y el número de preñeces que derivaron de los servicios contabilizados, el valor ideal es de 1,5. Este indicador se ve afectado por pérdidas embrionarias tempranas y con la consecuente repetición de celo o por problemas derivados con el semen y el inseminador aunque también depende de deficiencias en la fecundación, que puede ser generada por falta de maduración folicular o por defectos de transporte del oocito hacia el cuerno uterino.(Gallego, 1998).

Servicios por concepción= total de servicios - # de servicios de vacas no chequeadas

Vacas preñadas

4.7.2. Intervalo entre partos

Se define como el promedio de tiempo existentes en días entre el parto de una cría viva el siguiente y su valor normal es de 420 días.

$$I_p = \frac{\text{sumatoria de días transcurridos entre dos partos}}{\text{\# De vacas > de un parto paridas en el periodo evaluado}}$$

Este indicador se ve afectado cuando el retorno de la ciclicidad de los animales se ve alterada por problemas como balance energético mineral negativo, retraso en la involución uterina y por factores que influyan en la concepción propiamente dicha como son la deficiencia en la detección de celo, el inadecuado manejo del semen y las deficiencias en los procesos de fecundación.(Peters,2004).

4.7.3. Intervalo entre servicios

Es la cantidad de días que se encuentran entre un servicio y otro este intervalo se encuentra relacionado por factores de manejo en especial se ve afectado por la calidad de detección de celo por parte de los operarios debido a que en muchas ocasiones la falta de detección

de celo genera que se observen celos cada 40 a 44 días habiéndose pasado un celo sin ser detectado, cuando el intervalo entre servicios se encuentra entre 19 a 23 días es un indicador de deficiencias en el servicio o problemas en la fertilización de las hembras si este intervalo se encuentra entre 28 y 35 días o superior a 55 días es indicador de pérdidas de preñez embrionaria relacionada con problemas de estrés o enfermedades como diarrea viral bovina y rinotraqueitis infecciosa entre otras. (Caravaca, 2005).

4.8. Vacunas para enfermedades reproductivas.

Las vacunas para enfermedades reproductivas se encuentran de diferentes clases, de acuerdo al tipo de vacuna se determina el momento ideal para ser aplicada y la frecuencia con que se utiliza.

4.8.1. Vacunas a virus inactivado:

Este tipo de vacunas están compuestas por virus muerto, esto permite asegurar que no habrá replicación del virus y consecuentemente permite que se utilicen en hembras que se encuentren en cualquier periodo del ciclo reproductivo, el proceso de inactivación puede ser llevado a cabo por medio de inactivación con calor, formaldehído o uso de detergentes (Tizard, 2009).

4.8.2. Vacunas a virus modificado.

Este tipo de vacunas usan virus vivo pero no tiene la capacidad de inducir enfermedad, este tipo de vacunas pueden inducir incapacidad reproductiva por generar necrosis folicular (Tizard,2009).

4.8.3. Vacunas a virus vivo

Este tipo de vacunas es realizado por medio de virus vivo a baja concentración, este tipo de vacuna genera aborto y puede hacer que los animales inmunizados pueden contraer la enfermedad.(Vera 2006).

4.8.4. Uso de vacunas reproductivas

Las indicaciones de las vacunas reproductivas están relacionadas con el tipo de vacuna y el fabricante, y la protección que brindan generalmente es de un año para enfermedades como rinotraqueitis infecciosa bovina y diarrea viral, y de 6 meses para leptospira, se recomienda evaluar detenidamente el comportamiento serológico y reproductivo de los hatos antes de determinar usar esta estrategia preventiva y tener en cuenta las recomendaciones del fabricante para lograr los mejores resultados. (Vera, 2006)

5. METODOLOGIA

5.1. LOCALIZACION

El estudio se realizó en 4 granjas lecheras ubicadas en la zona rural del municipio de Chiquinquirá que se localiza en las siguientes coordenadas 4 grados 35 ' 56 .57" hace parte del departamento de Boyacá, Colombia. La temperatura promedio de la zona es de 16 grados centígrados, con lluvias que se encuentran alrededor de los 1000 mm año (Fonseca 2001). la zona se caracteriza por tener zonas planas que se encuentran a la rivera de los ríos Suarez y Chiquinquirá, que tiene suelos de textura franco arcillosa con acidez marcada y alto contenido de aluminio, saturación de bases bajo y carbón alto en el horizonte A (González, 1982).

5.2. POBLACION Y MUESTRA

Las granjas tienen programas reproductivos de inseminación artificial y toros para monta directa, realizan chequeos reproductivos periódicos, las pasturas están compuestas por gramíneas como kikuyo (*Penisetum clandestinum*) y raygras (*Lolium perenne*) de diferentes variedades y leguminosas como carretón (*Tryfolium pratense*) y alfalfa (*Medicago sativa*) y tienen rotación de potreros entre 60 a 90 días (Lobo,2001) tienen programas de control de enfermedades reproductivas por medio de vacunas para brucelosis bovina, DVB, IBR y no poseen programa de control para neosporosis.

5.2.1. Selección de hatos lecheros muestreados.

se realizó la selección de 4 hatos lecheros de la zona que tienen un número mínimo de 48 hembras con capacidad reproductiva, este grupo de hatos está certificado libre de brucelosis bovina y tuberculosis y manejan un protocolo preventivo para enfermedades reproductivas, los animales de este grupo de hatos no han recibido ningún tipo de vacunación para sarcocistis - neospora en el último año, la información para la consecución de los hatos fue suministrada por la asociación de ganaderos de la zona (ASOGABOY); se realizó la gestión de solicitar la autorización para la realización del estudio a los propietarios de las granjas previamente seleccionadas.

5.2.2. Selección de animales

En cada hato se realizó el muestreo del 20 % de las hembras mayores de 18 meses completamente al azar. Se utiliza el 20% debido a que este porcentaje da un 95 % de confiabilidad (trhusfield,1997)

5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS FINCAS MUESTREADAS.

Finca # 1

Predio ubicado en el municipio de Chiquinquirá vereda resguardo, este núcleo ganadero tiene una tradición de 18 años, es una finca que se encuentra certificada libre de brucelosis

bovina y libre de tuberculosis bovina, cumple con los protocolos de vacunación reglamentaria de fiebre aftosa y brucelosis bovina, adicionalmente realiza vacunación para enfermedades reproductivas con vacuna bovisheld gold a las vacas que tienen menos de 60 días de paridas, la explotación tiene una topografía ondulada, dispone de forrajes almacenados y frescos de kikuyo, raygras, avena y maíz, el inventario ganadero de esta finca es de 140 animales que se encuentran distribuidos entre las razas Holstein, jersey y ayrshire.

Finca # 2

Se encuentra ubicada en el municipio de Chiquinquirá en la vereda moyavita, cuenta con hembras Holstein y jersey, usa como técnica de reproducción la inseminación artificial y en las vacas repetidoras utiliza monta natural, este núcleo ganadero se encuentra libre de brucelosis y tuberculosis, realiza vacunación para enfermedades reproductivas una vez al año.

Finca # 3

Se encuentra ubicada en la vereda Varela del municipio de Chiquinquirá a una altitud de 2750 msnm, es un núcleo ganadero con una tradición de 25 años, este grupo de animales fue llevado a esta finca hace un año y allí se realizó el proceso de certificación para brucelosis y tuberculosis, realizan el procedimiento de prevención de enfermedades reproductivas por medio de la aplicación de vacuna de virus vivo atenuado, los niveles de lluvia al año en este sector del municipio alcanzan los 2400 mm por cm².

Finca # 4

Esta granja se encuentra ubicada en la vereda la balsa del municipio de Chiquinquirá y tiene una población ganadera de 90 animales, esta finca se encuentra certificada libre de brucelosis bovina y tuberculosis, se rige a los protocolos de vacunación de las enfermedades de control oficial y usa vacuna para enfermedades reproductivas que es aplicada cada año a todo el grupo de animales presentes en la finca.

En la tabla 2 se encuentra el censo de las fincas evaluadas y el número de animales que fueron objeto de estudio para cada finca.

TABLA # 2 distribución de la población de las fincas evaluadas.

	Total de animales	Total hembras adultas	# animales muestreados
Finca 1	140	90	18
Finca 2	61	53	10
Finca 3	64	51	10

Finca 4	90	60	12
---------	----	----	----

5.4. DETERMINACIÓN DE ANIMALES MUESTREADOS.

Se realizó la selección de hatos a ser muestreados y la gestión de autorización a los propietarios de cada uno de estos, posteriormente se procedió a recolectar los datos y a seleccionar los animales muestreados de la siguiente forma:

Se escribió el nombre de cada uno de las hembras reproductivamente viables perteneciente a cada hato en un pequeño papel.

Se depositó en una bolsa plástica todos los papelitos con los nombres.

Se agito la bolsa

Se fueron extrayendo de la bolsa cada una de las papeletas y se observó el nombre que se encontraba en cada una hasta completar el valor asignado de animales a ser muestreados en cada hato.

Se escribió los nombres o números escritos en una hoja y de esta manera se obtuvo el listado de animales a ser muestreado en cada hato.

5.5. TOMA DE MUESTRA

Se seleccionaron 51 animales completamente al azar tomando una muestra de sangre completa de la vena coccígea en tubos sin anticoagulante por medio del siguiente protocolo:

Llevar el animal al brete o apretadero para bovinos.

Fijar el animal al brete

Un auxiliar levanta la cola del bovino.

Se realiza la desinfección de la región ventral de la cola por medio de alcohol.

Identificación del tubo para la muestra.

Colocación de guantes por la persona que va a tomar la muestra.

Empotrar el vacutainer en una camisa para vacutainer.

Introducir la aguja en uno de los espacios existentes entre las vértebras coccígeas.

Introducir el tubo de tapón rojo sin anticoagulante en la camisa para vacutainer y realizar la recolección de la muestra.

Depositar el tubo con la muestra en una rejilla para que este quede vertical y dejarlo quieto para evitar la hemólisis por un periodo de una hora.

Depositar en nevera de icopor con hielo para mantenerlo refrigerado.

Realizar el transporte hacia el laboratorio médico veterinario LMV ubicado en la cll 87 # 20-15 de la ciudad de Bogotá.

Realización de la prueba ELISA indirecta para detección de anticuerpos de *Neospora caninum*.

Recolección de resultados de seroreactividad a *Neospora Caninum* en el laboratorio.

5.6. CONSTRUCCIÓN DE UNA BASE DE DATOS

Se llevó a cabo la recolección de los datos de cada uno de los animales existentes en las fincas, se realizó el análisis general de estos datos para obtener los indicadores reproductivos de cada una de las fincas, posteriormente se construyó una base de datos de los animales que fueron evaluados serológicamente para *Neospora Caninum*, esta base está compuesta por los siguientes datos: identificación del animal, resultado de la prueba de Elisa para neosporosis, el intervalo entre partos, el intervalo entre servicios y el número de servicios por concepción, para este último dato las vacas que no se encontraban confirmadas de preñadas pero presentaban signo de no retorno al celo fueron consideradas como preñadas.

5.7. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS

Con los datos organizados en la tabla de Excel se realizó la importación de estos datos al programa *statis 8.0* se realizó la estadística descriptiva para los animales seleccionados y agrupados por finca, posteriormente se realizó la estadística descriptiva para todos los animales agrupándolos por el resultado a la seroreactividad, y en forma seguida se corrió la prueba T para cada uno de los índices reproductivos evaluados, correlacionando con el resultado serológico y su posterior análisis y discusión de resultados.

6. RESULTADOS

6.1. RESULTADOS OBTENIDOS POR FINCAS

6.1.1. Resultados obtenidos para la finca 1

Esta finca tiene un inventario total de ganado de leche especializada de 140 animales que se encuentran distribuidos así: 90 animales se encuentran en edad reproductiva y 83 ya tuvieron por lo menos un parto, el promedio de intervalo entre partos es de 438 días, la edad al primer parto promedia en 29,3 meses, actualmente se encuentran 65 vacas servidas y de estas 48 vacas confirmadas preñadas, se encuentran 24 hembras con menos de 100 días de paridas, el número de servicios por concepción es de 2,3. Y el número de servicios por cría viva está en un promedio de 2,5.

El manejo de los animales es llevado a cabo por 3 personas principalmente e inicia con la siguiente rutina diaria. A las 4 de la mañana se inicia el primer ordeño del día, y se suministra pasto en corte de potrero a esta hora, este ordeño es realizado por dos personas, llevando a cabo el ordeño según las “buenas prácticas de ordeño” cada animal es suplementado con una ración de alimento concentrado a razón de 1 Kg por cada 5 Lt de producción, esta ración es dividida para los dos ordeños realizados en el día, es terminado a las 6 de la mañana, en forma seguida es llevada la leche a las terneras de balde estaca que son aquellas con edades inferiores a 6 meses, el ganado de ordeño recibe una ración de ensilaje a las 10 de la mañana a libre consumo, en las horas de la tarde se realiza nuevamente el ordeño iniciando a las 3 pm y nuevamente se suministra pasto fresco en el potrero. En la finca se encuentra adicionalmente el lote de terneras que se encuentran entre 6 y 14 meses, el lote de novillas preservicio, lote de animales de parto y el lote de ganado que recién termino su lactancia., como técnica reproductiva se utiliza la inseminación artificial y la monta natural de vacas repetidoras, la detección de celo es llevada a cabo por medio de observación del comportamiento de celo en los horarios de ordeño, a las 10 de la mañana y a las 6 de la tarde

Tabla #3. Datos reproductivos por animal de la finca # 1

Finca	identificación	NP	NS	IP	DA	IS	serología
1	012	2	1	332	54		negativo
1	109	5	3	526	360	57	positivo

1	122	5	1	345	95		positivo
1	134	5	0	440			negativo
1	136	4	5	720	234	67	positivo
1	139	4	1	526	79		positivo
1	165	3	0	386			positivo
1	167	3	0	512			negativo
1	172	2	2	571	149	86	positivo
1	205	2	0	397	142		negativo
1	206	2	1	435	71		negativo
1	216	1	1		371		negativo
1	228	1	1		86		negativo
1	235	1	1		155	73	negativo
1	242	1	0				negativo
1	247	1	0				negativo
1	1228	1	0				negativo
1	045 JUANITA	4	3	327	151	71	positivo
1	258 TUNDRA	4	2	482	214	92	positivo

NP= NUMERO DE PARTOS
NS= NUMERO DE SERVICIOS POR PREÑEZ.
IP= INTERVALO ENTRE PARTOS
DA= DIAS ABIERTOS
IS= INTERVALO ENTRE SERVICIOS

Se realizó el análisis estadístico para los indicadores reproductivos de las vacas evaluadas para la finca 1 y se observan los resultados en la tabla # 4.

Tabla 4. Estadística descriptiva de Finca 1

	DA	IP	IS	NP	NS
N	13	13	6	19	12
Mean	166.23	461.46	74.333	2.6842	1.8333
SD	103.43	111.64	12.770	1.5294	1.2673
Variance	10698	12463	163.07	2.3392	1.6061
SE Mean	28.687	30.963	5.2132	0.3509	0.3658
C.V.	62.222	24.193	17.179	56.979	69.126
Minimum	54.000	327.00	57.000	1.0000	1.0000
1st Quarti	82.500	365.50	64.500	1.0000	1.0000
Median	149.00	440.00	72.000	2.0000	1.0000
3rd Quarti	224.00	526.00	87.500	4.0000	2.7500
Maximum	371.00	720.00	92.000	5.0000	5.0000

En los resultados de la serología de esta finca se encontró que 8 de 19 animales fueron serorreectores a *Neospora Caninum*, lo que equivale a un 42 % de seroreactividad; de los animales seleccionados en esta finca fue posible evaluar los días abiertos y el intervalo entre partos de 13 animales que corresponden al 14,4% del total de la población adulta, el intervalo entre servicios fue evaluado a 6 animales que corresponde al 6,6 % de la población adulta y el número de servicios por preñez de 12 animales que corresponde al 13,3% de la población adulta. Los valores promedio para cada uno de estos indicadores los se observan en la tabla #3

6.1.2. Resultados obtenidos para la finca 2

Esta finca tiene un inventario ganadero de 61 animales distribuidos de la siguiente manera 53 Hembras de cría, 7 hembras menores de 20 meses, y un toro, maneja rutina de inseminación artificial y monta natural para las vacas repetidoras, la detección de celo es llevada a cabo por observación de comportamiento de celo en los horarios de ordeño, cuenta con equipo de ordeño y el hato se encuentra dividido en dos grupos dependiente de su producción, tiene una tradición en el mejoramiento genético de 15 años, la rutina de manejo de los animales de esta finca es así, a las 5 de la mañana se inicia el proceso de primer ordeño, posteriormente se realiza la colocación de pasto en potrero y la revisión de agua, luego a la 1 de la tarde se inicia el segundo ordeño, estos animales reciben una ración de alimento concentrado dependiente de su producción con una relación de 1 kg de concentrado por cada 4 lt de leche producida, el manejo de esta finca es llevado a cabo por dos personas y los lotes de ganado se encuentran distribuidos así: un grupo pertenece a las terneras de suministro de leche, el segundo grupo es el de novillas destetas hasta próximas al parto y se continua con el hato de producción de leche y las vacas secas.

Tabla #5. Datos reproductivos por animal de la finca # 2

Finca	identificación	NP	NS	IP	DA	IS	serología
2	juana 7	4	2	318	207	121	negativo
2	119	2	1	382			Positivo
2	8	2	1	411	44		Positivo
2	9	2	2	529	206	22	negativo
2	114 n	3	2	417	135	53	negativo
2	Genoveva	6	0	381			negativo
2	Chiripas	3	1	551	106		Positivo

2	Juliana	2	5	601	391	77	Positivo
2	Navidad	2	1	379	97		negativo
2	Chavela	1	9		799	80	Positivo

NP= NUMERO DE PARTOS
 NS= NUMERO DE SERVICIOS POR PREÑEZ.
 IP= INTERVALO ENTRE PARTOS
 DA= DIAS ABIERTOS
 IS= INTERVALO ENTRE SERVICIOS

Se realizó el análisis estadístico para los indicadores reproductivos de las vacas evaluadas para la finca 2 y se observan los resultados en la tabla # 6.

Tabla 6. Estadística descriptiva de Finca = 2

	DA	IP	IS	NP	NS
N	8	9	5	10	9
Mean	248.13	441.00	70.600	2.7000	2.6667
SD	246.36	95.508	36.542	1.4181	2.6926
Variance	60692	9121.8	1335.3	2.0111	7.2500
SE Mean	87.101	31.836	16.342	0.4485	0.8975
C.V.	99.288	21.657	51.759	52.524	100.97
Minimum	44.000	318.00	22.000	1.0000	1.0000
1st Quarti	99.250	380.00	37.500	2.0000	1.0000
Median	170.50	411.00	77.000	2.0000	2.0000
3rd Quarti	345.00	540.00	100.50	3.2500	3.5000
Maximum	799.00	601.00	121.00	6.0000	9.0000

NP= NUMERO DE PARTOS
 NS= NUMERO DE SERVICIOS POR PREÑEZ.
 IP= INTERVALO ENTRE PARTOS
 DA= DIAS ABIERTOS
 IS= INTERVALO ENTRE SERVICIOS

En esta finca se evaluaron serológicamente 10 animales, se encontraron serorreactores a *neospora caninum* 5 vacas que equivale al 50% de seroreactividad, de los animales seleccionados fue posible evaluar el número de servicios por concepción y el intervalo entre partos a 9 animales que corresponde al 16% de la población adulta total, los días abiertos fueron evaluados a 8 animales que corresponden al 15 % de la población adulta total y el intervalo entre servicios fue evaluado a 5 animales que corresponde al 9,4% de la población total. los valores promedio para cada uno de estos indicadores los se observan en la tabla # 5

6.1.3. Resultados para la finca 3

Este grupo de animales es manejado por dos personas que se encargan del ordeño y las labores adicionales en la finca, en esta finca están divididos los animales en 3 grupos principalmente, terneras menores de 12 meses, vacas próximas a parir, y vacas en producción de leche; las hembras en producción se alimentan primordialmente de forraje verde y son suplementadas con una dieta de alimento concentrado a razón de 1 kg por cada 5 kg de leche producida, reciben protocolo de vacunación para enfermedades reproductivas una vez al año realizando la vacunación en sábana. Este hato cuenta con animales de la raza Holstein de alta producción, el horario de ordeño en esta finca es a las 4 de la mañana y 2 de la tarde., como técnica reproductiva se utiliza inseminación artificial, el celo de las hembras es detectado en los horarios de ordeño por medio de observación del comportamiento.

Tabla 7. Datos reproductivos por animal de la finca # 3

Finca	identificación	NP	NS	IP	DA	IS	serología
3	2109	3	1	398	61		Positivo
3	3897	1	0		38		Positivo
3	352	4	0	377	57		Positivo
3	442	1	1		117		Positivo
3	439	2	1	366	111		Positivo
3	453	1	1		240		Positivo
3	441	2	1	397	82		Positivo
3	96	5	1	368	95		Positivo
3	3883	3	0				Negativo
3	509	1	0		105		Negativo

NP= NUMERO DE PARTOS

NS= NUMERO DE SERVICIOS POR PREÑEZ.

IP= INTERVALO ENTRE PARTOS

DA= DIAS ABIERTOS

IS= INTERVALO ENTRE SERVICIOS

Se realizó el análisis estadístico para los indicadores reproductivos de las vacas evaluadas para la finca 3 y se observan los resultados en la tabla # 8.

Tabla 8. Estadística descriptiva de Finca 3

	DA	IP	IS	NP	NSP
N	9	5	0	10	6
Mean	100.67	381.20	M	2.3000	1.0000
SD	58.730	15.450	M	1.4181	0.0000
Variance	3449.2	238.70	M	2.0111	0.0000
SE Mean	19.577	6.9094	M	0.4485	0.0000
C.V.	58.341	4.0530	M	61.658	0.0000
Minimum	38.000	366.00	M	1.0000	1.0000
1st Quarti	59.000	367.00	M	1.0000	1.0000
Median	95.000	377.00	M	2.0000	1.0000
3rd Quarti	114.00	397.50	M	3.2500	1.0000
Maximum	240.00	398.00	M	5.0000	1.0000

NP= NUMERO DE PARTOS

NS= NUMERO DE SERVICIOS POR PREÑEZ.

IP= INTERVALO ENTRE PARTOS

DA= DIAS ABIERTOS

IS= INTERVALO ENTRE SERVICIOS

En esta finca se encontraron 8 animales seroreactores de 10 evaluados lo que da un 80 % de seroreactividad, de los animales seleccionados se evaluaron los días abiertos a 9 animales lo que equivale a un 18 % de la población total de la finca, para el intervalo entre servicios no se evaluó ningún animal, para los servicios por concepción se evaluaron 6 animales que equivalen al 12 % de la población total y para el intervalo entre partos se evaluaron 5 animales que equivalen al 10 % de la población total. Los valores promedio para cada uno de estos indicadores se observan en la tabla # 7

6.1.4. RESULTADOS FINCA 4

Esta finca cuenta con 6 grupos de animales distribuidos así, terneras menores de 6 meses, terneras de 6 a 18 meses, lote de novillas, lote de hembras en periodo seco y utiliza dos grupos de vacas en producción que son ubicadas de acuerdo a su producción y estado reproductivo, a estas vacas se les suministra tres raciones de alimento balanceado dependiente de la producción, se tiene como base forrajera de producción los 12 litros, por encima de esta cantidad de leche se suministra alimento balanceado a razón de 1 kg por cada 3 litros de producción dividido en tres raciones al día y se le suministra ración de pasto tres veces al día, el grupo de animales se encuentra compuesto especialmente por vacas de la raza Holstein de alta selección, las fuentes de agua son de acueducto, el ordeño es efectuado por 4 personas dispone de equipo de ordeño, el horario determinado para los ordeños es 4 de la mañana y en la tarde a las 3:30, aplica las buenas practicas ganaderas, y realizan el proceso de detección de celo 3 veces al día por medio de observación del comportamiento.

Tabla 9. Datos reproductivos por animal de la finca # 4

Finca	identificación	NP	NS	IP	DA	IS	serología
4	1044	1	2		228	21	positivo
4	170	6	1	436	386		positivo
4	664	5	2	453	207	59	Negativo
4	872	3	1	525	122		Negativo
4	933	3	2	321	99	24	Negativo
4	1020	2	2		137	38	Negativo
4	113	9	1	428	91		Negativo
4	1132	2	0	352			Negativo
4	1155	2	1		193		Negativo
4	1206	1	1		193		Negativo
4	1227	1	1		68		Negativo
4	1244	1	0				Negativo

NP= NUMERO DE PARTOS

NSP= NUMERO DE SERVICIOS.

IP= INTERVALO ENTRE PARTOS

DA= DIAS ABIERTOS

IS= INTERVALO ENTRE SERVICIOS

Se realizó el análisis estadístico para los indicadores reproductivos de las vacas evaluadas para la finca 4 y se observan los resultados en la tabla # 10.

Tabla 10. Estadística descriptiva de Finca 4

	DA	IP	IS	NP	NS
N	10	6	4	12	10
Mean	172.40	419.17	35.500	3.0000	1.4000
SD	92.777	73.287	17.330	2.4863	0.5164
Variance	8607.6	5371.0	300.33	6.1818	0.2667
SE Mean	29.339	29.919	8.6651	0.7177	0.1633
C.V.	53.815	17.484	48.817	82.878	36.886
Minimum	68.000	321.00	21.000	1.0000	1.0000
1st Quarti	97.000	344.25	21.750	1.0000	1.0000
Median	165.00	432.00	31.000	2.0000	1.0000
3rd Quarti	212.25	471.00	53.750	4.5000	2.0000
Maximum	386.00	525.00	59.000	9.0000	2.0000

En esta finca se evaluaron 12 animales adultos de los cuales 2 animales fueron seroreactivos lo que equivale a un 16% de seroreactividad; de los animales seleccionados se evaluaron 10 animales para los días abiertos y el número de servicios por preñez lo que equivale a un 16,6% de la población total adulta, se evaluaron 6 animales para el intervalo entre partos que equivalen a un 10% de la población total adulta y 4 animales fueron evaluados para el intervalo entre servicios que equivalen a un 6,6% de la población adulta total. Los valores promedio para cada uno de estos indicadores se observan en la tabla #9.

Se tomaron los datos de los indicadores reproductivos para las 4 fincas y se tabularon en la tabla 11.

Tabla 11. Indicadores reproductivos por fincas

	Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4
IP	438	409	396	480
SC	2,3	4	2,1	2,3
DA	159	140	103	199
IS	66	60	46	58

6.2. Evaluación de animales según el resultado de la serología y los indicadores reproductivos.

Se realizó en análisis estadístico para todas las hembras bovinas seronegativas encontrando los resultados mostrados en la tabla 12.

Tabla 12. Estadística descriptiva por serología para animales negativo

	DA	IP	IS	NP	NSP
N	19	15	7	28	17
Mean	144.16	414.60	55.714	2.5000	1.3529
SD	74.530	70.216	34.243	1.8758	0.4926
Variance	5554.7	4930.3	1172.6	3.5185	0.2426
SE Mean	17.098	18.130	12.943	0.3545	0.1195
C.V.	51.700	16.936	61.461	75.031	36.409
Minimum	54.000	318.00	22.000	1.0000	1.0000
1st Quarti	91.000	352.00	24.000	1.0000	1.0000
Median	135.00	417.00	53.000	2.0000	1.0000
3rd Quarti	193.00	453.00	73.000	3.0000	2.0000
Maximum	371.00	529.00	121.00	9.0000	2.0000

NP= NUMERO DE PARTOS

NSP= NUMERO DE SERVICIOS.

IP= INTERVALO ENTRE PARTOS
 DA= DIAS ABIERTOS
 IS= INTERVALO ENTRE SERVICIOS

Se realizó el análisis estadístico de los indicadores de intervalo entre partos, días abiertos, intervalo entre servicios y servicios por concepción para las hembras bovinas serorreactoras a neospora caninum y se tabularon los resultados en la tabla 13,

Tabla 13. Estadística descriptiva por serología para animales positivos

	DA	IP	IS	NP	NSP
N	21	18	8	23	20
Mean	192.24	453.89	68.875	2.9130	2.1500
SD	177.14	106.84	22.229	1.5348	2.0590
Variance	31378	11415	494.13	2.3557	4.2395
SE Mean	38.655	25.183	7.8591	0.3200	0.4604
C.V.	92.145	23.539	32.274	52.689	95.767
Minimum	38.000	327.00	21.000	1.0000	1.0000
1st Quarti	80.500	374.75	59.500	2.0000	1.0000
Median	117.00	404.50	74.000	3.0000	1.0000
3rd Quarti	237.00	532.25	84.500	4.0000	2.7500
Maximum	799.00	720.00	92.000	6.0000	9.0000

NP= NUMERO DE PARTOS
 NSP= NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION.
 IP= INTERVALO ENTRE PARTOS
 DA= DIAS ABIERTOS
 IS= INTERVALO ENTRE SERVICIOS

En el anterior análisis estadístico se evaluaron los 51 animales del estudio, agrupandolos en seropositivos o seronegativos, posteriormente se obtuvo la estadística descriptiva para los dos grupos comparándola con el intervalo entre partos, los días abiertos, intervalo entre servicios y el número de servicios por concepción. En la tabla 14 se encuentra el total de animales evaluados para cada indicador.

Tabla 14. Total de animales evaluados por índice reproductivo.

	DA	IP	IS	NSP
Negativos	19	15	7	17
Positivos	21	18	8	20
TOTAL	40	33	15	37

NP= NUMERO DE PARTOS
 NSP= NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION.
 IP= INTERVALO ENTRE PARTOS
 DA= DIAS ABIERTOS
 IS= INTERVALO ENTRE SERVICIOS

6.3. PRUEBAS T PARA INDICADORES REPRODUCTIVOS CONTRA RESULTADO DE SEROLOGIA

6.3.1. Prueba t para días abiertos contra serología

En la siguiente evaluación se tomaron los 40 animales que tienen información para determinar los días abiertos y se diferenciaron los animales serorretores y los animales no serorretores a la enfermedad posteriormente se corrió la prueba en el programa estadístico y se obtuvo el resultado mostrado en la tabla 15.

Tabla 15. Prueba T para días abiertos

serologia	Mean	N	SD	SE
negativo	144.16	19	74.530	17.098
positivo	192.24	21	177.14	38.655
Difference	-48.080			

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference <> 0

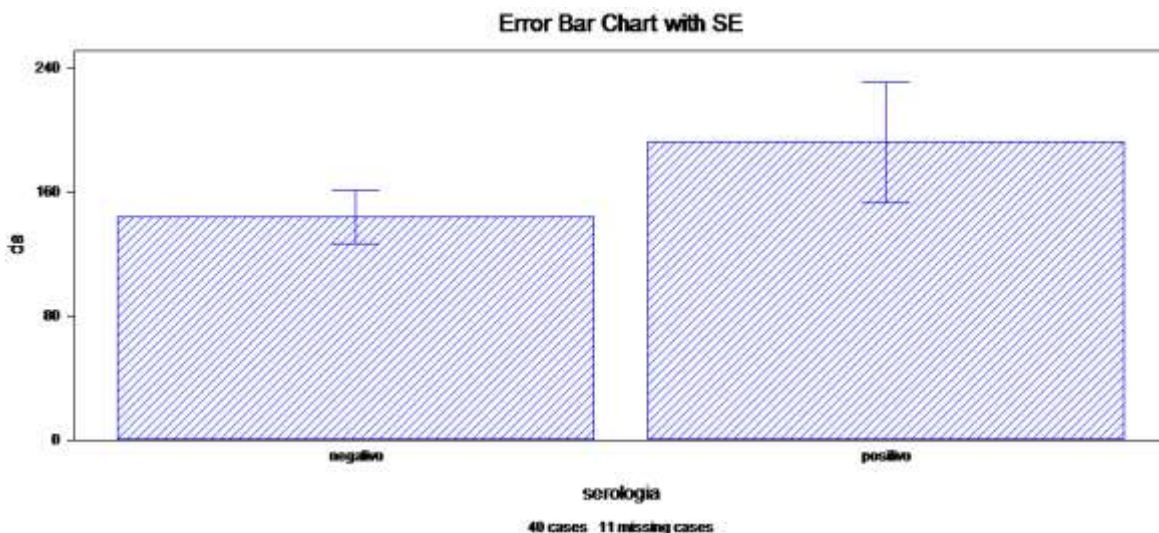
Assumption	T	DF	P	95% CI for Difference	
				Lower	Upper
Equal Variances	-1.10	38	0.2794	-136.77	40.610
Unequal Variances	-1.14	27.4	0.2652	-134.74	38.583

Test for Equality of Variances	F	DF	P
	5.65	20,18	0.0003

Casos incluidos 40 casos descartados 11

En este caso se encontró que no hay una diferencia estadísticamente significativa con relación a los días abiertos entre los animales serorretores y no serorretores a *Neospora Caninum*.

Figura 3. Evaluación de días abiertos vs serología



6.3.2. Prueba t para intervalo entre partos y serología

Para la siguiente evaluación se usaron 33 animales que tenían información necesaria para evaluar el intervalo entre partos y se dividieron en serorreactores y no serorreactores posteriormente se corrió la prueba en el programa de estadística encontrando los resultados mostrados en la tabla 16.

Tabla 16. Prueba T para intervalo entre partos.

serologia	Mean	N	SD	SE
negativo	414.60	15	70.216	18.130
positivo	453.89	18	106.84	25.183
Difference	-39.289			

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference <> 0

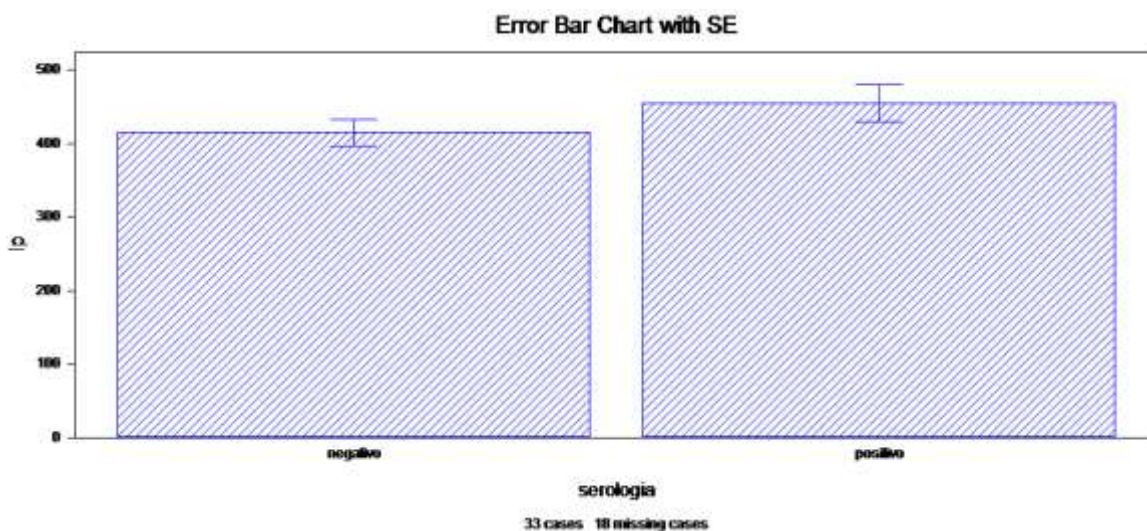
Assumption	T	DF	P	95% CI for Difference	
				Lower	Upper
Equal Variances	-1.22	31	0.2317	-104.97	26.396
Unequal Variances	-1.27	29.5	0.2153	-102.70	24.124

Test for Equality of Variances	F	DF	P
	2.32	17,14	0.0595

Casos incluidos 33 casos descartados 18

Se encontró que no hay una diferencia estadísticamente significativa en el intervalo entre partos y los animales serorreactores

Figura 4. Evaluación de intervalo entre partos vs serología.



6.3.3. Prueba t para intervalo entre servicios contra serología

En esta prueba se incluyeron 15 casos que tenían datos para el intervalo entre servicios, se diferenciaron los datos entre serorretores y no serorretores y se corrió la prueba obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 17. Prueba T para intervalo entre servicios.

serologia	Mean	N	SD	SE
negativo	55.714	7	34.243	12.943
positivo	68.875	8	22.229	7.8591
Difference	-13.161			

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference <> 0

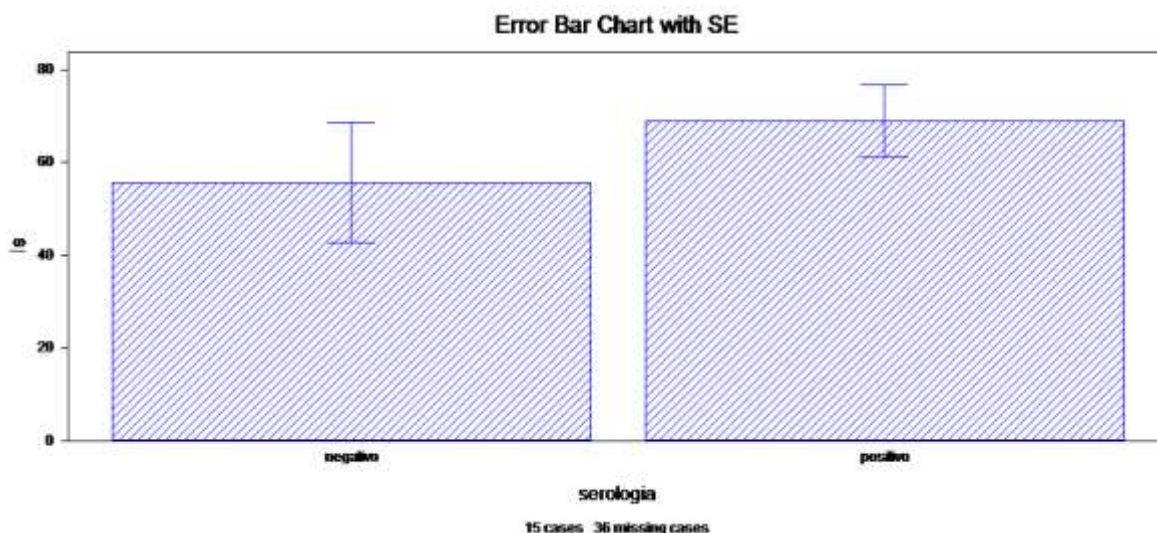
Assumption	T	DF	P	95% CI for Difference	
				Lower	Upper
Equal Variances	-0.89	13	0.3871	-44.928	18.607
Unequal Variances	-0.87	10.1	0.4050	-46.868	20.547

Test for Equality of Variances	F	DF	P
	2.37	6,7	0.1415

Casos incluidos 15 casos descartados 36

En la presente prueba se determinó que no hay una diferencia estadísticamente significativa para el intervalo entre servicios entre los animales serorretores y los no serorretores. Ver tabla 17.

Figura 5. Evaluación de intervalo entre servicios vs serología.



6.3.4. Prueba t para el número de servicios y el resultado de serología

En esta evaluación se incluyeron 37 animales que tenían datos de número de servicios por concepción y se dividieron entre seropositivos y negativos y se corrió el programa estadístico obteniendo los resultados mostrados en la tabla 18.

Tabla 18. Prueba T para número de servicios por preñez.

serologia	Mean	N	SD	SE
negativo	1.3529	17	0.4926	0.1195
positivo	2.1500	20	2.0590	0.4604
Difference	-0.7971			

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference <> 0

Assumption	T	DF	P	95% CI for Difference	
				Lower	Upper
Equal Variances	-1.56	35	0.1288	-1.8372	0.2431
Unequal Variances	-1.68	21.5	0.1083	-1.7848	0.1906

Test for Equality	F	DF	P
of Variances	17.47	19,16	0.0000

Casos Incluidos 37 Casos descartados 14

En la presente prueba se evaluaron 37 casos y se descartaron 14, se encontró que cuando se evalúan los animales no seroreactores no hay una diferencia estadísticamente significativa comparada con los animales seroreactores.

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1. ANÁLISIS DE INDICADORES REPRODUCTIVOS POR FINCAS

Finca 1

La seroreactividad para esta finca fue del 42 %. En la evaluación de los indicadores reproductivos de esta finca se encontró como dato más relevante la existencia de un elevado número de días en el intervalo entre servicio, este valor aumentado que llega en todo el hato a 66 días y en los animales evaluados a 75 días en promedio indica que los animales son servidos y se encuentra preñez pero entre los 75 y 90 días hay pérdida de preñez y en esta finca se han reportado pérdidas de preñez en los 6 a 7 meses de gestación encontrando que podría haber una relación directa con la enfermedad de neosporosis, dado que esta enfermedad aumenta los días abiertos y el intervalo entre partos, Hafez en el año 2000 reporta que la neosporosis genera pérdida de preñez después de los 90 días de gestación, lo cual difiere en comparación con el promedio existente en la finca ya que de los animales evaluados solo una vaca llegó a tener 92 días de intervalo entre servicios, Gallego en 1998 afirma que el intervalo entre el primer servicio y la concepción debe encontrarse entre 25 a 30 días y en la finca después de realizado un servicio en promedio pasan 66 días y hay animales que aun ingresan a servicio. La deficiencia en la detección de celo es un factor importante en la alteración en el intervalo entre servicios, en un animal que cicla normalmente se pueden presentar 2 celos sin detectarse y completar de 63 a 66 días en su intervalo entre servicios y esto se ajusta con los hallazgos en esta finca (Arthur, 2001). Además se reporta en esta finca que en varias ocasiones cuando el propietario de la finca ha tenido que ingresar a los potreros en horas de la noche ha encontrado animales con manifestación de celo que no fueron reportadas por los encargados de la detección de celo. Los indicadores de intervalo entre partos y servicios por concepción se encuentran aumentados. Los días abiertos y el intervalo entre partos se encuentra aumentados, la enfermedad de neosporosis podría estar relacionada con el aumento de días abiertos, Kamgan en 2010 que fue referenciado por Canatan en 2014 dice que las hembras seropositivas a *Neospora Caninum* tardaron en concebir 25 días más que aquellas que no presentaron títulos para la enfermedad aunque estadísticamente no alcanza el nivel de significancia.

Finca 2

En esta finca se encontró una seroreactividad del 50 %. En la evaluación reproductiva realizada en esta finca se observa que hay un elevado número de servicios por preñez llegando a 4 servicios, es un indicador muy relacionado con la técnica de inseminación o

la calidad del semen utilizado ya sea que la calidad del semen del toro de la finca es regular o que la manipulación y procedencia de las pajillas que son utilizadas es inadecuada, el intervalo entre servicios también se encuentra alto pero el intervalo entre partos es menor en este hato comparándolo con el anterior, Hafez en 2001 menciona que el 50 % de las hembras problema padecen de pérdida embrionaria entre los 8 y 16 días retornando al ciclo siguiente, y en esta finca se observan animales que tenían intervalos de servicios de 22 días siendo animales que posiblemente están perdiendo el embrión tempranamente, o nunca lograron ser preñados por factores extrínsecos (Arthur, 2001) Los indicadores de días abiertos y el intervalo entre partos se encuentran relacionados con las manifestaciones clínicas de la neosporosis ya que esta enfermedad genera pérdidas fetales que principalmente se encuentra cerca a los 90 días (Almeira, 2007). Pero en esta finca no se encontró evidencia de pérdida de preñez entre los 4 y 8 meses, en este periodo hay mayor predisposición de las vacas por presentar el signo de aborto cuando se sospecha de la enfermedad (Valenzuela, 2005). Aunque en este predio se encuentran los parámetros evaluados muy deficientes se sospecha que además de la neosporosis que tiene la capacidad de generar pérdida embrionaria temprana también pueden existir otras enfermedades reproductivas como leptospira, esta enfermedad pueden influir en el rendimiento reproductivo de la finca a pesar de recibir una vacunación anual para esta enfermedad, es recomendado que se realicen 2 vacunaciones anuales para obtener una inmunidad adecuada y si los casos son muy severos se recomiendan 3 con una vacuna polivalente para leptospira (Gutiérrez, 2010).

Finca 3

En esta finca se observa que el intervalo entre servicios está muy cercano a los 46 días por consiguiente se puede considerar como causa del desorden la poca manifestación del signo de celo por parte de las vacas dado por que esta finca se encuentra a una mayor altura y humedad comparándola con las fincas anteriores o se puede considerar que el protocolo de detección de celo no es eficiente ya que se acerca considerablemente al tiempo promedio que durarían dos ciclos estrales, en esta finca se observa que el número de días abiertos se encuentra muy cercano al ideal, factor que es contradictorio con lo que dice Gottstein en 2002 quien manifiesta que las vacas serorreactoras presentan mayor grado de desórdenes reproductivos pero lo que se encontró es que son animales con una muy buena habilidad reproductiva, es la finca con menor número de días en el intervalo entre partos. En esta finca se encontró que el 80 % de los animales muestreados eran serorreactores y comparándolo con los demás grupos evaluados hay un 35% más de animales serorreactores, cuando se compara las condiciones climáticas este predio se encuentra en una región con mayores % de humedad relativa y pluviosidad y Bartels en 2006 menciona que la presencia de *Neospora Caninum* está relacionada con la humedad medioambiental, Palma en 2001 manifiesta que las vacas manifiestan menor número de veces el signo de celo cuando hay presencia de lluvia y Ball en 2004 menciona que las vacas Holstein tienden a manifestar celo por intervalos de tiempo inferiores que otras razas; pero es importante destacar que este predio presenta menor alteración de los indicadores reproductivos

comparado con los otros 3 predios evaluados y esto se debe a que los animales han estado expuestos constantemente al agente infeccioso logrando estabilizar la enfermedad y los niveles de anticuerpos.(Pabon,2006)

Finca 4

En esta finca se observa que el número de días abiertos es muy alto, con un elevado intervalo entre servicios cuando se evalúa el total de la población, pero observando los datos de los animales evaluados se encuentra que el valor promedio de intervalo entre servicios es de 35 días, este intervalo se puede relacionar con pérdida embrionaria relacionado con la enfermedad de neosporosis ya que reporta Canatan en 2014 que se ha encontrado relación con la pérdida de embriones y la seroreactividad a la enfermedad, aunque el signo visual más estudiado de la enfermedad se encuentra relacionado con el aborto y el nacimiento de terneros débiles y este intervalo tan corto es más indicador de pérdida embrionaria tardía.(Pabon,2006) con 2,3 servicios por concepción, adicionalmente se encuentra que el promedio de días al primer servicio es de 107, este hallazgo conduce a pensar que el principal problema en esta finca puede estar relacionado con un periodo de no presencia de celo por parte de los animales que se puede generar por una deficiencia energética o mineral. Sinclair y col referenciados por Jiménez E. en 2006 mencionan que las vacas que paren con una condición corporal superior a 3 pueden generar ondas foliculares a los 48 días postparto, Arthur en 2001 menciona que las vacas normalmente presentan una onda folicular y una ovulación postparto sin manifestación visual del celo pero que las vacas de alta producción podrían generar dos ondas foliculares con su respectiva ovulación y en la tercera oleada sin manifestar signo de celo, esto se ajusta a los hallazgos de la finca porque un animal genera su primer celo en forma un poco tardía y es usado que en el primer celo postparto no se realice el proceso de inseminación artificial, de esta manera la vaca que ciclo por primera vez después del parto a los 70 días es servida 90 días después del parto.

Se encontró que en promedio la seroreactividad de las 4 fincas evaluadas fue del 47% resultado que es similar con estudios desarrollados por Obando en 2010 donde en Argentina encontró una seropositividad del 47% de los animales evaluados, Almeira en 2011 encontró en que de un total de 92 animales el 39,1 % de estos era serorreactor a la enfermedad.

En general los 4 predios se encuentran en condiciones regulares cuando se evalúan sus indicadores reproductivos por lo que se puede sospechar que a pesar de haber una acentuada serorreactividad a *Neospora Caninum* existen otros factores que influyen en el rendimiento reproductivo de los animales de los cuatro predios evaluados, y uno de los principales factores a ser evaluados se encuentra relacionado con la periodicidad y el tipo

de vacunas reproductivas a ser utilizadas, en estudios realizados por Pereira A. en 2013 encontró que si se realizan proceso de vacunación y revacunación a las vacas antes de ser inseminadas se obtendrá una marcada disminución de los signos clínicos de las enfermedades reproductivas, factor que se encuentra como una constante de deficiencia en las cuatro fincas evaluadas ya que ninguna de estas realiza revacunación previa al servicio e incluso 2 de las 4 fincas no tienen en cuenta el estado reproductivo para desarrollar el proceso de vacunación para enfermedades reproductivas. En evaluaciones realizadas por Pereira B. en 2003 encontró que el grado de seroreactividad a *Neospora Caninum* estaba directamente relacionado con el tiempo de gestación y en el predio donde se encontró mayor seroreactividad todas las vacas evaluadas se encontraban en estado de preñez. Dentro de las enfermedades más importantes que pueden circular en los hatos ganaderos de la zona generando desorden reproductivo se deben tener en cuenta leptospira con diferentes serovares, diarrea viral bovina y rinotraqueitis infecciosa, todas ellas deben ser manejadas de manera preventiva para así ser eficiente y mejorar los indicadores reproductivos (Gutiérrez, 2010).

7.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS DE SEROLOGÍA COMPARADO CON INDICADORES REPRODUCTIVOS.

Tabla 19. Promedio de indicadores reproductivos divididos por resultado serológico.

indicador	Servicios por concepción	Intervalo entre parto	Días abiertos
Seropositivas	2,2	453	192
seronegativas	1,7	414	144

Se observa que el promedio de días abiertos entre las no serorreactoras es inferior por 48 días, este hallazgo se relaciona con lo que reporta Canatan en 2014 quien encontró que las vacas seropositivas tardaban 77 días más en preñarse que aquellas que eran seronegativas. cuando se evaluó el intervalo entre partos se encontró que las hembras no serorreactoras tenían 39 días menos en este intervalo comparado con las vacas que fueron serorreactoras a *Neospora Caninum*, por otra parte se observa que las vacas seronegativas requieren 0.79 servicios menos por concepción comparándola con el grupo de serorreactoras ,este hallazgo está relacionado con lo que reporta Moore en 2001 donde afirma que las hembras seronegativas requieren 1,7 dosis de semen mientras que las seropositivas requieren 2,2 inseminaciones; es importante mencionar que a pesar de no existir diferencia estadísticamente significativa se encuentra que la enfermedad al parecer si influye en el rendimiento reproductivo de los animales y en consecuencia genera pérdidas económicas a los ganaderos de la región, porque signos clínicos como perdidas embrionarias tempranas hacen que estos indicadores se alteren y este signo se encuentra directamente relacionado con la enfermedad de neosporosis. Las vacas que se infectan o reinfectan en un periodo de gestación inferior a las 10 semanas producen fetopatía y reabsorción del tejido fetal (Gotstein, 2002).

Para la evaluación en el intervalo entre servicios es importante tener en cuenta que se lograron evaluar únicamente 15 de los 51 animales, y se encontró que el intervalo entre servicios en las hembras serorreactoras de 68 días y el de las no serorreactoras era de 55 días, en este caso al parecer no hay una relación directa con la enfermedad ya que autores como Quintanilla en 2001 y Jenkis en 1997 reportan pérdidas de preñez después de los 90 días y de igual manera mencionan que los niveles de anticuerpos fluctúan en el tiempo pero aumentan con el paso de la gestación, relacionándolo con el aumento de los niveles de progesterona y su acción inmunodepresora de tal forma que el parasito sale de sus estadios quísticos y genera los respectivos signos de enfermedad.

7.3. PRUEBA T

Para la evaluación del número de días abiertos contra la serología no se encontró una diferencia estadísticamente significativa ya que los valores en la columna p son inferiores a 0,5 pero la diferencia de 5 días en un indicador reproductivo genera la variación en ingresos para el productor debido a que según lo referenciado por Ospina en 2007 si por cada 5 días de disminución en este intervalo se obtiene una cría más en el año, se diría que si se lleva a cabo un adecuado control de la neosporidiosis se podrían obtener alrededor de 8 crías más en el año en un hato de 100 vacas que repercuten en un ingreso directo por crías disponibles y un aumento en los promedios productivos de la finca porque el final de la curva de lactancia de los animales será más estable, adicionalmente se producirá leche de mejor calidad por secar animales con lactancia de duración adecuada y con menor número de células somáticas en las evaluaciones de calidad composicional de leche (welleberg et, 2002). Se considera que por cada día abierto superior a 130 días en una hembra bovina de primer parto se pierden 4,5 kg de leche y 8,5 kg para una de segundo parto (Ruiz, 1998).

El intervalo entre partos en el presente estudio para los animales seronegativos se encontró en 414 y las hembras serorreactoras tenían un intervalo entre partos de 453 días en promedio, estadísticamente no se encontró diferencia significativa pero el efecto de este indicador está directamente relacionado con los días abiertos ya que hay relación directa entre estos dos indicadores puesto que el intervalo entre partos es el resultado de la duración de la preñez que tiene una duración relativamente estable más los días abiertos en los que se encuentra incluido el periodo de espera a ser servida la vaca más el tiempo que tarde en concebir(Arthur, 2001).

En el número de servicios por preñes no se encontró una diferencia estadísticamente significativa, pero hay una considerable diferencia entre el número de servicios que requieren los animales seronegativos comparado con los que fueron seroreactivos a *Neospora Caninum* ya que la diferencia entre estos dos grupos es de 0.79 servicios por

concepción encontrando que las hembras que no tienen títulos de anticuerpos se encuentran en valores ideales para cualquier explotación ganadera, mientras que aquellas serorreactoras sobrepasan los 2.1 servicios por concepción en promedio, valor que es alto para este indicador (Ruiz, 1998). En consecuencia las vacas que no han tenido ninguna clase de contacto con la enfermedad son mas eficientes reproductivamente que aquellas que han estado en contacto con la *Neospora Caninum*

En el intervalo entre servicios se encuentran valores altos para los dos grupos de animales, Arthur en 2001 menciona que los animales pueden tener aumentado el intervalo entre servicios por falla en la detección de celo pero adicionalmente se debe considerar la perdida embrionaria y fetal como factor influyente en este hallazgo, se logra determinar que aunque los animales serorreactores tienen un intervalo entre servicios de 68 días las que no son seroreactivas también tuvieron un alto número de días entre servicios por lo que se evalúa que hay otros factores que están influyendo sobre la reproducción en los hatos ganaderos evaluados y no se han controlado adecuadamente, entre estos factores se encuentran enfermedades de origen viral que no han recibido un adecuado control (Gottstein, 2002), o deficiente detección del celo por parte de los operarios lo que se refleja en el aumento en el intervalo y consecuentemente en el aumento en días de los ciclos reproductivos (Hafez, 2001).

IMPACTO E INDICADORES

Se encontró que a pesar de la alta serorreactividad a *Neospora Caninum* para los 4 hatos estudiados no se evidencio una relación directa de la enfermedad con el rendimiento reproductivo de los animales evaluados.

Con el presente estudio se concluye que los indicadores más alterados en las ganaderías estudiadas son el intervalo entre partos y los días abiertos, pero no se evidencio una relación directa con la serorreactividad a la enfermedad.

En el presente estudio no se evidencio el impacto negativo que genera la neosporosis sobre los indicadores reproductivos, pero se encontró que hay otros factores sanitarios y de manejo que influyen de manera importante sobre el éxito reproductivo en cada una de las fincas.

Se concluye que no fue estadísticamente significativa la correlación entre la seroreactividad a *Neospora Caninum* y la alteración de los indicadores reproductivos.

REFERENCIAS

- Alarcon, G. (2013). Enfermedades reproductivas, un problema con muchas causas. *Contexto ganadero* agosto 2013. En prensa. Alarcon, G.(2013).
- Almería, S. (2009). Effects of crossbreed pregnancies on the abortion risk of *Neospora caninum*-infected dairy cows. *veterinary parasitology*, 163, 323-329.
- Andreotti, A. (2010). Association between seropositivity for *Neospora caninum* and reproductive performance of beef heifers in the Pantanal of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista brasileira de parasitología*, 19, 2 , 119-123.
- Arthur,S. (2001) veterinary reproduction and obstetrics. Octava edición. China. Elsevier.
- Barr B.(1997). Neosporosis. Report of the internacional Neospora workshop. *Parasitology*
- Bartels, C.(2006).Quantification of vertical and horizontal transmission of *Neospora Caninum* in dutch dahy herds. *Vet Parasitol.* 148, 83-92.
- Botero, R (2002).Gestión de la información de empresas ganaderas. Bogotá. Federación colombiana de ganaderos.
- Caravaca, F. C.(2005) .Bases de la producción animal. Sevilla. RC impresores.
- Canatan, H.(2014). Effects of *Neospora caninum* on reproductive performance and the efficacy of treatment with a combination of sulphadiazine-trimethoprim and toltrazuril: a longitudinal field study.*veterinari medicina*, 59, 22-28.
- Drisken, Gurden, M. Stober. (2005).*Medicina interna y cirugía del bovino*. Cuarta edición. Junin. Intermedica.
- Fedegan (2013), censo ganadero segundo ciclo de vacunación 2013.
- Gómez, I. (2005). Estudio general de suelos, zonificación de tierras del departamento de Boyacá. Bogotá. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- González, A. (1982).Estudio general de suelos de la parte occidental del departamento de Boyacá. Bogotá: Igac.
- Gottstein, B.(2002). Congreso mundial de biteria. Hanover.
- Hasler, B. (2006). *Neospora caninum*: Serological follow-up in dairy cows during pregnancy. *Veterinary parasitology*. 137, 223-230.
- Kahl, m. (1990). Fundamentos de epidemiología. Madrid: Edigrafor.

- Kemeny, M. (1988). Elisa and other solid phase immunoassays. New jersey : Jhon wiley y sons.
- Kaufmann J.(1996).parasitic infections of domestic animals. Berlin: Birkhauser.
- Koneman, E.(2006). Koneman diagnostico microbiológico. Buenos Aires: Editorial medica panamericana.
- Lobo, m.(2001). Agrostologia. San Jose: EUNED.
- Lopez, g.(2007) estudio para evidenciar la presencia de *Neospora Caninum* en la hacienda san pedro del municipio de FREDONIA. Revista CES. 2.
- Macaruya, J.(2007).Bioquímica. Barcelona: Reverte.
- Martinez, B.(1998).Estadística y Muestreo. Bogotá: ecoe ediciones.
- Moore, D. (2001) Neosporosis bovina: una actualización. *Veterinaria Argentina*, 18, 180, 752-775.
- Ospina, f. (2007).interrelaciones entre nutrición y reproducción. Análisis y experiencias de campo. Revista de medicina veterinaria, 13, 39-48.
- Obando, C. Bracamonte, M., Montoya, A., Cadenas, V.(2010). Neospora caninum en un rebaño lechero y su asociación con el aborto. Red de revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 10, 3, 235-239.
- Pardo, J. (1998). Anatomía Patológica. Barcelona. HARCOURT.
- Pereira, J. (2003). Evaluation by different diagnostic techniques of bovine abortion associated with *Neospora caninum* in Spain. *Veterinary Parasitology*, 111, 143–152.
- Resolución ICA # 1192 de 18 de abril de 2008.
- Resolución ICA # 1513 de 15 de julio de 2004 .
- Ruiz, M. Gallego, M., (1998). Reproducción animal: métodos de estudio en sistemas. San Jose: IICA.
- Taylor, M. Coop, R., Waall, R. (2007).*Veterinari parasitologi. Oxford. BLACKWELL PUBLISHING LTD.*
- Thomas. J, Divers. (2008). Diseases of dairy cattle. China. ELSEVIER.

Thrusfield, M (1990). Epidemiología veterinaria. Barcelona: Acriba.

Tizard, I., (2009). Inmunología veterinaria. Barcelona. ELSEVIER.

Vera, V. (2006). biología molecular, epidemiología y control de la rinotraqueitis bovina infecciosa y diarrea viral bovina. Bogota, AMADGRAFT IMPRESORES Ltda.