

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Efecto de la *Neospora caninum* sobre abortos en vaquillas Holstein Friesian

Por:

ANA MAYELA MEDINA SANTANA

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

Efecto de la Neospora caninum sobre abortos en vaquillas Holstein Friesian

Por:

ANA MAYELA MEDINA SANTANA

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial
para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por:

 MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO Presidente	 DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS Vocal
 DR. JUAN LEONARDO ROCHA VALDEZ Vocal	 MC. ARACELY ZUNIGA SERRANO Vocal Suplente
 MVZ. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal	


Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

Efecto de la Neospora caninum sobre abortos en vaquillas Holstein Friesian

Por:

ANA MAYELA MEDINA SANTANA

TESIS

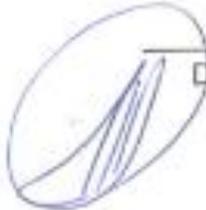
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:



DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS
Asesor Principal



DR. JUAN LEONARDO ROCHA VALDEZ
Coasesor



M.C. ARACELY ZÚNIGA SERRANO
Coasesor



MVZ. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal


Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2018

AGRADECIMIENTOS

A DIOS. Por permitirme llegar hasta este momento, porque bendice mi vida con la oportunidad de estar y disfrutar, por haberme permitido cumplir una meta más y por ser el mis respaldo en todo momento.

A mis padres. José Luis Medina Ramírez y María Mayela Santana Delgadillo, por todo su apoyo que me brindaron durante todo este proceso, creer en mí, también por tenerme paciencia, pero sobre todo por su amor, consejos y tiempo.

A mis hermano. José Luis Medina Santana. Que siempre ha estado con migo en buenas y malas, motivándome en todo y espero poder seguir siendo ejemplo para él.

Al LEF German Gustavo Huizar González. Por cada uno de los momento que hemos pasado juntos y me alienta a cumplir mis sueños.

Al Dr. Ramiro González Avalos. Por su apoyo como maestro y como amigo, por darme la oportunidad de trabajar con él, por sus enseñanzas y su paciencia para que pudiera realizar mi tesis.

FAMILIARES. Que siempre estuvieron animándome a seguir adelante, no solo en mi carrera si no en la vida cotidiana, que aportaron algo de ayuda económica para mi carrera y por sus consejos para llegar hasta este momento.

A mi ALMA TERRA MATER. Por brindarme las herramientas necesarias para poder crecer profesionalmente, por la entrega de cada uno de sus profesores que

me brindaron con paciencia sus conocimientos e incluso algunos consejos y amistad y por haberme regalado amigos y colegas con los cuales conviví e hicieron más amena nuestra estancia profesional.

DEDICATORIAS

A Dios. Porque sin Él no habría podido lograr nada ya que Él es mi fuente de conocimiento y sabiduría, y por ser Él, quien proveyó a mis padres tanto en amor como en dinero para lograr esto y por todo su infinito amor y misericordia.

José Luis Medina Ramírez y María Mayela Santana Delgadillo. Mis padres que más que nada les debo la vida les debo todo pues me han dado todo cuanto pueden, va especialmente dirigido a ellos, todos sus sacrificios ahora se verán reflejados y por todos sus consejos que conservare por toda la vida.

RESUMEN

Entre las enfermedades infecciosas de los bovinos, cuya manifestación más aparente es el aborto, se encuentran la brucelosis, leptospirosis, leucosis, diarrea viral, rinotraqueitis infecciosa y la neosporosis. Como las futuras unidades productivas de un hato lechero, las vaquillas representan una sustancial inversión financiera y de trabajo, esta inversión necesita ser protegida por lo que es necesario cuidar su salud para que crezcan a un ritmo óptimo y puedan parir a los 24 meses de edad. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la *Neospora caninum* sobre abortos en vaquillas Holstein Friesian. Se obtuvieron muestras de sangre de vaquillas abortadas para su análisis en el laboratorio, se realizaron necropsias de los fetos obtenidos para su análisis de los órganos para determinar el agente causal del aborto y se evaluaron los registros reproductivos de los animales abortados para evaluar el impacto de los mismos. Los resultados obtenidos fueron negativos a brucelosis, diarrea viral y leptospirosis. Positivos a neosporosis 11.34% y rinotraqueitis infecciosa 15.54%. En relación a servicios por concepción en promedio se requieren 3.5 para quedar nuevamente gestantes los animales abortados. El aborto es un factor responsable de causar afecciones al tracto reproductivo de las hembras lo que provoca pérdida de la cría, disminución de la fertilidad y posiblemente desecho del animal.

Palabras clave: aborto, fertilidad, gestación, retención de placenta, vaquillas.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	iii
RESUMEN	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS	vi
INDICE DE FIGURAS	vii
1. INTRODUCCION	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
3. MATERIALES Y METODOS	24
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
5. CONCLUSIONES.....	28
6. LITERATURA CITADA	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Resultados de pruebas serológicas de vacas abortadas.	25
----------	---	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Número de abortos por tercio de gestación en el año 2016. 26

1. INTRODUCCION

Nuestro país está claramente destacado por la calidad de su producción bovina, ya sea de carne o de productos lácteos y derivados. Sin embargo diversas áreas ganaderas sufren pérdidas enormes por enfermedades metabólicas, infecciosas o simplemente subnutrición. Los bajos índices de destete nos indican que solo se pueden lograr entre 60 a 70% de terneros, lo cual es peligroso para que el productor pueda persistir en el modelo económico actual (Luca, 2002).

En la ganadería bovina uno de los principales problemas que se enfrenta es el aborto, el cual puede ser el resultado de enfermedades causadas por diferentes bacterias y virus que se presentan en las explotaciones. El aborto, además de ocasionar la perdida directa de la cría, propicia muchas veces la perdida de la vaca o vaquilla, y es la causa de otras perdidas que no son estimadas por el productor pero que lo afectan económicamente (López *et al.*, 2003).

El aborto puede presentarse en forma esporádica o endémica o en forma de brote y pueden ser de origen infeccioso y no infeccioso por lo que establecer el agente causal es difícil. El aborto es la expulsión de un feto no viable eliminado antes de su periodo normal de gestación siendo incapaz de llevar una vida independiente. Se considera aborto en el bovino cuando la expulsión del feto ocurre entre los 42 y 260 días de gestación (Morrell, 2010).

Entre las enfermedades infecciosas de los bovinos, cuya manifestación más aparente es el aborto, se encuentran la brucelosis, la leptospirosis, la diarrea viral, la rinotraqueitis infecciosa, la leucosis y la neosporosis (López *et al.*, 2003).

La neosporosis canina es definida como una enfermedad parasitaria que afecta caninos, bovinos, ovinos, caprinos, búfalos, ciervos y equinos y es un protozoo intracelular obligado, paracito que puede infectar a los cánidos domésticos y salvajes, a los rumiantes y a los caballos (Martínez *et al.*, 2015).

La neosporosis bovina tiene una distribución mundial, esta enfermedad ha tomado relevancia importante en varios países, en los cuales se han reportado prevalencias en hatos lecheros de 0 a 100%, encontrándose una asociación entre riesgo de aborto seropositividad (Aguilar, 2008).

Además del aborto pueden nacer terneros con graves lesiones cerebrales o terneros con apariencia normal, pero infectados congénitamente. Los perros se infectan al alimentarse con tejidos como placenta o fetos abortados conteniendo quistes del parásito (Rivera, 2001).

La transmisión trasplacentaria de una vaca infectada a su progenie ha sido identificada como la principal ruta de infección; aunque se ha visto que algunas crías infectadas de manera congénita pueden sobrevivir, nacer y desarrollarse normalmente para así perpetuar la enfermedad en el hato a través de la transmisión vertical del parásito; estos animales tendrán un mayor riesgo de abortar si se les compara con hembras no infectadas (Gutiérrez *et al.*, 2007).

La aparición de la *neospora caninum* se relata desde 1984 en Noruega, en cachorros que presentaban alteraciones neuromusculares; en esa ocasión fue considerado como *Toxoplasma gondii*, aunque el estudio serológico no fue positivo para este agente. Posteriormente, tejidos de perros con diagnóstico presuntivo de toxoplasmosis fueron estudiados por Dubey en 1988 donde observaron la presencia de un parásito diferente a *Toxoplasma gondii*,

describiendo el nuevo género como *Neospora* y la especie *caninum* (Moyano y Tualombo, 2016).

La neosporosis bovina se caracteriza por ser típicamente asintomática y de transmisión congénita por que las hembras infectadas perpetúan el parasitismo de generación en generación, en las explotaciones ganaderas. En los casos donde se presenta clínicamente, la principal manifestación es el aborto con las consecuentes pérdidas económicas por la reducción en la producción de leche, la muerte de neonatos y la pérdida de animales adultos (Mainato, 2011).

Objetivo

Analizar el impacto que tiene el aborto por *Neospora caninum* en vaquillas Holstein Friesian en la producción.

Hipótesis

El aborto por *Neospora caninum* en vaquillas Holstein Friesian disminuye la producción de vaquillas Holstein.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

El sistema de producción animal que tiene mayor impacto en la economía nacional es, sin lugar a duda, el ganado bovino, no sólo por la cantidad de recursos económicos y humanos relacionados con este, sino fundamentalmente por la cantidad de alimentos que se obtienen a partir de esta especie. A pesar de contar con una cantidad aproximada a 32 millones de cabezas de ganado bovino, la producción que se obtiene es insuficiente para satisfacer la demanda del país. En la ganadería bovina uno de los principales problemas reproductivos que se enfrenta es el aborto, el cual puede ser el resultado de enfermedades causadas por diferentes bacterias, virus y parásitos. El aborto, además de ocasionar la pérdida de la cría de la vaca o vaquilla, es la causa de otras pérdidas que no son estimadas por el productor pero que lo afectan económicamente. De manera ideal, las vacas productoras de carne deberían ser capaces de producir un feto por año, y en el caso de las vacas lecheras, una lactancia por año; de ahí la importancia que tiene cualquier caso de retraso en la producción de becerros y leche. El aborto afecta la reproducción, pues ocasiona que el periodo de los días abiertos (tiempo que tarda una vaca desde que parió hasta que queda cargada nuevamente), y el intervalo entre partos (tiempo que tarda una vaca entre un parto y otro) se prolonguen demasiado (Romero, 2012).

El aborto es definido como la pérdida del producto de la concepción a partir del periodo fetal (Aprox. 42 días). Hasta antes de los 260 días en el caso del bovino. La pérdida antes de los 42 días post concepción es denominado pérdida embrionaria. Mayormente las fallas ocurren en la etapa embrionaria ya que es el periodo más crítico del desarrollo fetal. En general el feto más resistente a los

agentes teratógenos pero, es también susceptible a los agentes infecciosos sobre todo en el primer y segundo tercio de su desarrollo (Rivera, 2001).

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 (Aristizabal, 2008).

El diagnóstico de aborto bovino y de las enfermedades reproductivas es uno de los mayores problemas de la medicina veterinaria. Conocer en forma acertada la causa del aborto beneficia al profesional veterinario quien podrá indicar a su cliente la implementación de medidas adecuadas para reducir los mismos en el futuro inmediato y asesorarlo sobre la prevención para el próximo servicio y periodo de gestación (Conigliaro, 1997).

Generalidades sobre el aborto bovino

La gestación se asume a partir de la unión del espermatozoide con el ovulo eclosionado y alojado en el infundíbulo. Se divide en: Periodo 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; Periodo embrional. 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 periodo anterior no hay síntomas. En un

bajo porcentaje de casos se puede observar expulsión de las membranas que posteriormente formarían la placenta; Periodo fetal. Inicia el día 42 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; 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 (Aristizabal, 2008).

Causas del aborto

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. Dentro de los agentes no infecciosos más comunes se encuentran (Aristizabal, 2008):

Factores ambientales: Las causas físicas de aborto suelen asociarse habitualmente con traumatismos, pero también deben incluirse en este grupo los efectos derivados del estrés y de las condiciones ambientales (aspectos climáticos): El estrés es cualquier estímulo interno o externo, químico, físico o emocional, que excite las neuronas del hipotálamo para que libere la hormona liberadora de corticotrofina (ACTH) a mayor velocidad de lo que ocurriría en ese momento del día si no hubiera estímulo. El estrés por calor en forma de

temperaturas ambientales altas, reducen la ingestión de alimentos fibrosos y en consecuencia reducen la producción de leche y la relación entre el estrés e infertilidad; Intranquilidad o excitación, es la intervención del hombre u otros animales, suficientes para causar temor; desencadena respuesta de estrés, en animales y se cree que es una de las causas significativas de la enfermedad relacionadas con el estrés en animales. Así, son causas de estrés el transporte y el ingreso a las salas de venta, lotes de alimentación para engorde, ferias y exhibiciones, y simplemente la mezcla de varios grupos, por lo que se estimula la competencia por la superioridad en orden social del grupo, la entrada en un matadero, en el que existen factores adicionales que causan temor, como ruido y olores, probablemente producen un gran estrés; Las influencias traumáticas, por ejemplo, los saltos caídas, traumatismos durante el trabajo o manejo, golpes sobre el dorso de la nariz, sustos, tirones entre otros pueden causar abortos. En el bovino no hay aborto por sustos, aquí la causa son los traumatismos por esa reacción a la situación; Los defectos de manejo, por los enfriamientos y mojaduras del manto piloso, los arreos en caso de calor excesivo con humedad y los transportes prolongados; El proceso de la aclimatación, significa el cambio de muchas funciones fisiológicas y la magnitud de este la secreción del útero y los oviductos. La secreción de prostaglandinas por el útero también incrementa con las altas temperaturas, aunque en las vacas preñadas el embrión atenúa la respuesta del útero. La sobrevivencia del embrión bajo las condiciones del útero antes descritas, se reduce considerablemente, debido a que durante sus primeros días de vida es muy sensible a altas temperaturas. El periodo más crítico para la sobrevivencia del embrión, en estrés térmico es durante los primeros 37 días de

vida, reduciéndose la sensibilidad del embrión a las altas temperaturas después de este periodo de vida. Factores genéticos: Los antecedentes genéticos resultan importantes a la hora de examinar enfermedades congénitas. Debemos anotar, en su caso, la relación entre los sementales y las hembras. Cuando aparecen distintas resistencias frente a la enfermedad entre grupos, bajo condiciones ambientales similares, habrá que considerar el vigor de los híbridos en los animales cruzados; Incapacidad Orgánica hereditaria o adquirida para realizar o finalizar la gestación: dentro de estas están las dificultades de involución del útero a falta de capacidad del organismo o por retracciones cicatrízales adquiridas en partos anteriores o estrechamientos inelásticos, por lo cual la falta de espacio impide el desarrollo del producto. Otras veces hay insuficiencias o malformaciones del feto que impiden, su desarrollo, lo mismo puede ocurrir con las membranas fetales. Más tarde, la torsión uterina es una de las causas más frecuentes de muerte fetal que ocurre por comprensión vascular; Las aberraciones cromosómicas son causas importantes de la mayor parte de los abortos espontáneos. Muchas de estas anormalidades consisten en monosomías autosómicas, triploidia, translocaciones, inversiones y mosaicismo. Las aberraciones cromosómicas causan mortalidad embrionaria; Los factores genéticos e inmunológicos tales como anormalidades cromosómicas o mutaciones, suelen producir la muerte del embrión en las primeras fases de la gestación (antes de los 90 días). Existen factores hereditarios que se manifiestan en fases más avanzadas de la gestación y que al producir anormalidades fenotípicas permiten sospechar un origen genético; Disfunciones de la secreción interna, en el estadio fetal también se produce a causa de insuficiencia del lóbulo

anterior de la hipófisis o del cuerpo lúteo de gravidez una cantidad de hormonas insuficiente para mantener la preñez. Aquí habría dificultades de adaptación a determinados estrés, sobre todo si la capacidad de adaptación hereditaria es poco elástica. En este complejo puede incluirse también la aparición irregular de celo en el bovino, que se presenta por ejemplo después de cambios de alimentación y que por lo general transcurre sin consecuencias graves pero que pueden causar aborto; Translocaciones cromosómicas en ternero es cuando dos espermatozoides previamente rotos se fusionan para formar un cromosoma morfológicamente distinto, se conoce el fenómeno como translocación y se identifica después por la serie cromosómica implicada. Factores Nutricionales: Nutrición de la ingestión calórica y de las deficiencias nutricionales específicas afecta el ritmo de ovulación y fecundación; y son causas de muerte prenatal. La deficiencia de yodo y vitamina A se relacionan con una tasa mayor de muertes perinatales. La deficiencia de proteína produce reabsorción fetal: Daños alimentarios, intoxicaciones; son los alimentos descompuestos en cantidad excesiva o en combinación con otras influencias pueden trastornar la gravidez. A veces su aparición puede simular una enzootia; Los forrajes alimentos, como la remolacha forrajera, enmohecida, podrida; ensilaje excesivamente ácido, trébol helado o descompuesto u otras hojas de repollo descompuestas; Estado carenciales, la falta de oligoelementos y vitaminas así como macro elementos pueden provocar aborto en los casos más graves y trastornos en el crecimiento del feto en los más leves. El efecto de las deficiencias o excesos nutricionales es en muchos casos poco conocido, aunque hay estudios que demuestran la asociación entre determinados déficit vitamínico y minerales y una mayor

incidencia de trastornos reproductivos. Se han hallado signos acompañantes debido a un aumento de la vascularización de ubre y vulva. Posibles factores dietéticos en los llamados abortos de las tierras bajas. Una buena nutrición y adecuado manejo de la vaca seca, tienen una gran influencia de la reducción de incidencia de retención placentaria; principalmente manteniendo niveles óptimos de selenio y vitamina E durante esa etapa, lográndose también con esto un mejor comportamiento reproductivo; El principal objetivo a la hora de examinar la nutrición consiste en determinar si la cantidad y calidad de la dieta que siguen los animales, corresponde a las necesidades alimenticias recomendadas para animales similares. El ganado que pasta recibe una dieta menos controlada y más difícil de comprobar que el alimento a mano. Por lo tanto el riesgo de infección parasitaria y de contraer enfermedades infecciosas es mucho mayor en el ganado de pastoreo. Agentes tóxicos: Los agentes tóxicos, están representados por numerosas plantas, medicamentos y compuestos químicos capaces de producir abortos y malformaciones fetales. El efecto de estos tóxicos sobre el feto puede ser directo o indirecto. Así mismo, la receptividad del animal frente a estos agentes dependerá del estadio de gestación, de sus características genotípicas individuales, etc. Entre los compuestos químicos capaces de producir abortos debemos destacar los pesticidas. Las plantas tóxicas, como tejo, cola de caballo; harina de semilla de algodón, créales que contienen cornezuelo. Los alimentos para animales pueden contener hongos, por lo regular, en cantidades pequeñas. Bajo ciertas condiciones estos hongos pueden crecer rápidamente en forma de moho. La formación de moho es indeseable porque al crecer los hongos que lo conforman, consumen cantidades importantes de nutrientes valiosos

disminuyendo el contenido de energía, grasa, proteína y vitamina de los alimentos, lo que puede conducir a deficiencias nutricionales. Los mohos hacen que los alimentos mohosos también cambian de color, consistencia y olor haciendo que los animales lo rechacen. Además, a medida que crecen, los hongos que constituyen mohos pueden producir unas sustancias tóxicas llamadas micotoxinas. El ganado lechero es susceptible a los efectos de las aflatoxinas, sustancias que tienen un efecto carcinogénico las convierte en un problema grave de salud pública. Los niveles de aflatoxinas en el alimento deben ser mantenidos por debajo de 20 ppb; Enfermedades de la madre, como temperaturas elevadas, hemorragias, invasiones parasitarias, enfermedades infecciosas generales, peritonitis, enteritis, nefritis, cólicos, timpanismos, etc. Aquí actúa generalmente, aparte de la rara embriopatía directa de las toxas, un efecto tóxico a distancia con participación del mecanismo regulativo de la adaptación (Córdova *et al.*, 2007).

Infecciosos: el insuficiente desarrollo inmunológico del feto, y por ende de la placenta contribuye también a facilitar el establecimiento de microorganismos infectantes (Aristizabal, 2008).

Brucelosis: la incidencia de la infección por brúcela abortus y el aborto ha sido reducida en muchos países debido a la aplicación de programas de erradicación gubernamentales. El aborto ocurre luego del 5° mes de gestación. La metritis y retención de placenta son manifestaciones comunes de esta enfermedad. La transmisión de la infección es primariamente a través de la ingestión. La enfermedad es crónica por naturaleza. Las bacterias se multiplican en los nódulos regionales cercanos al punto de entrada y luego se diseminan vía

sanguínea hacia otros órganos, principalmente glándula mamaria, nódulos linfáticos mamaros y útero grávido. La infección uterina ocurre durante el segundo trimestre de la gestación. Las bacterias invaden el trofoblasto placentario y causan placentitis crónica y la infección fetal resulta en muerte del feto debido a la disrupción placentaria y la endotoxemia. Los fetos abortan a las 24 a 72 hrs posteriores a la muerte en útero. Es necesario el aislamiento bacteriano para confirmar el diagnóstico. La *Brúcela abortus* puede ser aislada de muchas fuentes, incluyendo fluido abomasal fetal, pulmón, placenta, fluido uterino y leche. La placentitis con edema, necrosis focal de cotiledones, engrosamiento de áreas intercotiledonarias con exudado adherente amarillento pueden estar presentes, y el feto es frecuentemente autolítico sin grandes lesiones. Histológicamente hay placentitis severa con numerosas bacterias en las células epiteliales coriónicas y bronconeumonía en el feto. Varios test serológicos han sido desarrollados para el relevamiento y detección a nivel gubernamental de ganado expuesto a *B. abortus*. La interpretación de estas pruebas y la identificación de animales positivos están bajo la directa supervisión de las agencias de gobierno responsables de los programas de erradicación de la enfermedad. En rodeo endémicamente infectado, los programas de vacunación podrán ofrecer alguna protección contra la infección y el contagio de la enfermedad. La vacuna RB51 reduce la influencia de títulos vacúnales que pueden ser confundidos con títulos provenientes de la infección de campo. El feto abortado, la placenta y las descargas uterinas son altamente infectadas con *B. abortus*, por ende la eliminación de estos tejidos es necesaria para prevenir la exposición a humanos y animales a este agente (Anderson, 2005).

Diarrea Viral Bovina: enfermedad de las mucosas (DVB) es una enfermedad viral que afecta a los bovinos siendo reconocida en el mundo como una de las causas más importantes de trastornos reproductivos. La enfermedad se transmite principalmente por contacto de animal enfermo con animal susceptible por inhalación e ingestión, a través de secreciones y excreciones contaminadas, como secreciones nasales, oculares, saliva, orina, heces, pudiendo ser también transmitida por vía venérea con el uso de semen de un animal infectado. Sin embargo, la vía más importante de la infección, por sus consecuencias en el desarrollo fetal y sus efectos en la producción del rodeo, es la trasplacentaria, es decir de madre a hijo durante la gestación. Si la infección fetal se produce por una cepa entre los 100 a 120 días de preñez, antes de que su sistema inmune este desarrollado, el animal puede nacer infectado con el virus de por vida.

Manifestaciones clínicas: la DVB tiene la particularidad de causar diferentes manifestaciones clínicas que van desde una infección leve, prácticamente inaparente, hasta infecciones más graves que pueden llevar a la muerte del animal. La enfermedad de las mucosas (EM) se caracteriza por hipertermia, depresión, diarrea, lesiones erosivas a nivel de mucosas del tracto respiratorio y digestivo, estomatitis, formación de úlceras y necrosis a nivel de encías y espacios interdigitales, que podrían confundirse en las primeras etapas con la fiebre aftosa. Sin embargo, la infección con el virus de la DVB tiene su mayor importancia a nivel reproductivo, donde ocasiona reabsorción embrionaria, momificación fetal, abortos, defectos congénitos como hipoplasia cerebelar con síntomas nerviosos, ceguera, lesiones oculares, además del nacimiento de animales (González y Torres, 2012).

Leptospira: La leptospirosis es una enfermedad de un alto impacto reproductivo y económico, que afectan el bienestar animal, ya que genera infertilidad, abortos, muerte perinatal o nacimientos de terneros débiles o que mueren, como también, el “síndrome de caída de la leche” o agalactia transitoria. Es una zoonosis conocida con el nombre de enfermedad de Weil’s, considerada como una enfermedad de tipo ocupacional de distribución mundial. Afecta a los mamíferos tanto domésticos como silvestres, aunque el agente se ha aislado de otros vertebrados, como aves y anfibios. Los huéspedes susceptibles sufren la enfermedad, en etapa de incubación y de covalencia, convirtiéndose en portadores. Dentro de los portadores podemos mencionar a bovinos, cerdos, equinos, caprinos, ovinos y caninos. La transmisión de la infección entre huéspedes de mantenimiento se realizara independientemente de las condiciones climáticas y ambientales. Sin embargo, en el caso de la transmisión de un huésped de mantenimiento a un huésped accidental o entre huéspedes accidentales, será necesario que las condiciones ambientales sean las adecuadas para la supervivencia de las leptospiras fuera del mismo. El ganado bovino es un huésped de mantenimiento del serovar hardjo, no conociéndose para este serovar ningún reservorio silvestre. El ganado ovino también es huésped de mantenimiento de este serovar, siendo una fuente de infección para el bovino. Cuando la infección ocurre hacia el final de la lactación puede producirle el secado prematuro durante dos a tres días; además, puede esperarse hasta un 15% de animales afectados con mastitis. La mayoría de los abortos se presentan en el último tercio de la gestación y alrededor de las seis a doce semanas posteriores a la leptospiremia inicial. Con la entrada de infección en un rodeo sin

experiencia inmunitaria previa, podría esperarse hasta un 30% de abortos, cuyos fetos son generalmente autolítico, más si se trata de vaquillonas. Cuando la infección se produce al final de la gestación, en situaciones endémicas se puede esperar hasta un 5% de animales afectados (Orellano *et al.*, 2016).

Neosporosis: La neosporosis es definida como una enfermedad parasitaria que afecta caninos, bovinos, ovinos, caprinos, búfalos, ciervos y equinos, causada por *Neospora Caninum*, y es un protozoo intracelular obligado, parásito que puede infectar a los caninos domésticos y salvajes, a los rumiantes y a los caballos (Blanco *et al.*, 2015).

La principal vía de transmisión en los bovinos es la trasplacentaria; más del 80% de las vacas seropositivas transmiten la infección a su descendencia. La neosporosis también se puede adquirir por exposición posnatal, luego de la ingestión de alimentos contaminados con taquizoitos de abortos, placentas infectadas u oquistes presentes en las heces de los perros (Gadicke *et al.*, 2016).

Neospora caninum, protozoo intracelular, causa aborto en el ganado bovino y es considerado emergente en bovinos y caninos. Se ha encontrado en coexistencia con otros agentes infecciosos, en animales de cualquier tipo de sistema productivo y en vacas aparentemente sanas o con antecedentes de aborto. En el bovino lechero la producción láctea disminuye hasta 4% y en el de carne se relación con alteraciones de la ganancia de peso y abortos. Además, puede provocar subfertilidad, pérdidas tempranas de la gestación, momificaciones, nacimiento de terneros con ataxia y parálisis (Motta *et al.*, 2014).

Una enfermedad parecida a la neosporosis fue reconocida en 6 perros Bóxer en Noruega en 1984. Cinco de estos perros desarrollaron alteraciones

neurológicas de 2 a 6 meses después del nacimiento. En el estudio histopatológico se encontraron estructuras parasitarias parecidas a *T. gondii* en cerebro y músculos sin embargo, no se encontraron anticuerpos anti *T. gondii* en el suero de los perros (Morales y Trigo, 1996; Ribo y Sáez, 1997; Mora, 2004; Moyano y Tualombo, 2016).

El primer brote de abortos en vacunos se reportó en Nueva México (1989) desde entonces la neosporosis ha sido reportada en todo el mundo (Granados, 2012).

El ciclo de vida de *Neospora caninum*, el perro se infecta al consumir quistes presentes en los tejidos de los huéspedes intermediarios como placentas, carne, vísceras o fetos abortados. La pared de los quistes es degradada por los jugos gástricos liberando formas parasitarias que incluirán los estados entero-epiteliales de reproducción asexual y sexual con la formación de oquistes que serán eliminados con las excretas. El perro en este caso puede mantener su condición de seronegativo. El perro también puede infectarse al consumir alimentos contaminados con oquistes excretados por otros perros. Al igual que en los huéspedes intermediarios, la transmisión en el perro puede ser vertical por varias generaciones. La forma de transmisión más eficiente de *Neospora caninum* en los bovinos es la vertical (trasplacentaria endógena). Esta transmisión en animales gestantes se da por reactivación de taquizoitos o quistes que se alojan en los tejidos de las vacas. La transmisión vertical puede ser por varias generaciones permitiendo que el parásito persista por muchos años en el hato sin la intervención del huésped definitivo. La otra forma de transmisión es la horizontal (trasplacentaria exógena) cuando las vacas consumen alimentos o agua

contaminados con ooquistes esporulados infectantes presentes en el ambiente. No se ha demostrado una transmisión natural de vaca a vaca, por consumo de calostro o leche o transmisión venerea son cuando se ha detectado ADN del parasito en el semen de toros seropositivos. Se ha entendido que después de la ingestión de los ooquistes, los esporozoitos se liberan en el intestino delgado y rápidamente se dividen por endododiogenia convirtiéndose en taquizoitos, los cuales por medio de parasitemía se alojan en varios tejidos y con el tiempo dan lugar a la formación de quistes (Quiroz *et al.*, 2011).

Posee tres estadios de desarrollo: taquizoitos, bradizoitos, esporozoitos. La proliferación asexual de bradizoitos y taquizoitos ocurre en los tejidos infectados del hospedador. Los esporozoitos se presentan en quistes de producción sexual en las heces del hospedador definitivo. Los taquizoitos son ovoides, redondeados o en media luna según la fase de división, de 5-7 micras de longitud por 1-2 micras de ancho. En estado activo invaden una gran variedad de células nucleadas por donde proliferan encerrados en vacuolas parasitoforas, la multiplicación puede terminar con la lisis celular, liberando a los taquizoitos que infectan a las células vecinas, además pueden migrar a sitios distantes por el torrente sanguíneo y en hembras preñadas infectar de forma trasplacentaria a los tejidos fetales. Los bradizoitos se dividen por endogénesis, en forma lenta, encontrándose dentro de los quistes tisulares. Miden aproximadamente 7-8 μm , contiene las mismas organelas que el taquizoito, pero presentan un número menor de roptries. Morfológicamente son similares a los taquizoitos. Los quistes tisulares tienen un diámetro variable dependiendo de los bradizoitos en su interior, pueden alcanzar hasta 100 micras. Son más frecuentes en el sistema nervioso central, pero

también se han reportado en el músculo esquelético. Los quistes tisulares pueden permanecer en el huésped durante años sin que se observen signos clínicos. El hospedador definitivo puede infectarse al consumir tejidos con quistes, estos son resistentes a la pepsina estomacal permitiendo que los bradizoitos alcancen el intestino. Los ooquistes de NC, de 10 a 12 micras de diámetro son excretados en las heces del perro, luego de la esporulación cada ooquiste contiene dos esporocystos, que a su vez contienen cuatro esporozoitos. Luego de realizar una fase de reproducción asexual y sexual en el intestino, los ooquistes son eliminados en las heces del hospedador definitivo. Recientemente se ha logrado demostrar el proceso de esquizogonia y gametogonia que precede a la formación del ooquiste en el intestino del hospedador definitivo en un cachorro naturalmente infectado (Moyano y Tualombo, 2016).

Clamidias: son microorganismos intracelulares obligados que se multiplican en el citoplasma de las células infectadas formando inclusiones citoplasmáticas. Producen gran variedad de enfermedades entre ellas aborto y muerte perinatal y nacimiento de terneros débiles. El diagnóstico microscópico se hace a partir de placenta o tejidos fetales, por medio de la coloración Giménez, que permite ver los corpúsculos elementales teñidos de rojo. La técnica de anticuerpos fluorescentes permite un diagnóstico más específico. La cantidad de aislamientos obtenidos a partir de fetos y placentas infectados es baja. El método óptimo para detectar la presencia de anticuerpos en los animales infectados es el test de Elisa. Esta enfermedad está asociada a la deficiencia de cobre y también a *Campylobacter*. Son sensibles a los antibióticos tales como cloranfenicol, tetraciclinas, penicilina y cicloserina (Conigliaro, 1997).

Trichomoniasis: *Trichomonas foetus* es un protozoo patógeno de transmisión venérea de alta prevalencia y causa de infertilidad similar a *C. fetus* spp. La infección provoca muerte embrionaria temprana, ocasionalmente aborto y piometra. La mayor pérdida fetal se produce en el 5° mes de gestación. La infección en la vaca usualmente es transitoria y los toros, especialmente los viejos, son portadores asintomáticos. La historia clínica de infertilidad en vacas en toradas lleva a sospecha de trichomoniasis y campylobacteriosis, los parásitos se obtienen e identifican más eficientemente mediante la aspiración de esmegma prepucial de toros infectados utilizando una pipeta de inseminación seca. El diagnóstico también se puede realizar a partir de aspiración de mucus vaginal o cervical de vacas infectadas. El fluido uterino de vacas infectadas con piometra puede ser también una excelente tención y transporte de la muestra. Para minimizar falsos negativos se deberían realizar 3 cultivos semanales de toros sospechosos que hayan descansado sexualmente por al menos 10 días. Los fetos abortados están frecuentemente autolíticos y sin lesiones de entidad. La placenta puede estar edematosa. Los protozoarios están presentes en el fluido placentario o abomasal. En algunas instancias las trichomonas se pueden ver al microscopio en forma directa. Los procedimientos de control están enfocados en la eliminación de la transmisión de la enfermedad mediante la inseminación artificial, la segregación de animales entre grupos infectados y no infectados y/o la posible remoción de animales infectados. Una vacuna muerta de células enteras está disponible pero los datos de protección de pérdida de preñez no son consistentes (Anderson, 2005).

Campylobacter fetus: las bacterias del genero Campylobacter tienen una distribución mundial que reside en el tracto intestinal de bovinos y puede encontrarse, ocasionalmente en la cavidad prepucial del toro por contaminación fecal y que se transmite por vía venerea, causan una enfermedad venérea en el bovino denominada Campylobacteriosis Genital Bovina, caracterizada por infertilidad y abortos esporádicos. Ambas subespecies, muy similares y hasta escasamente pocos años genéticamente indistinguibles, pueden generar en forma indistinta cualquiera de las dos presentaciones clínicas. Este microorganismo tiene una sobrevivencia muy corta en el medio ambiente, en secreciones persiste durante horas y en el feto de dos a tres días. La transmisión y diseminación de esta enfermedad es venérea, en forma directa por monta natural, e indirecta por inseminación artificial con semen contaminado. La vía oral es otra forma de transmisión, pudiendo llegar a provocar el aborto. En la hembra coloniza principalmente el área cérvico-genital susceptible, al igual que las vacas adultas que no tuvieron contacto previo con el microorganismo, probablemente debido a su inexperiencia inmunológica. La persistencia de hembras infectadas con C. fetus hasta 208 días post-servicio enfatiza el rol de las hembras portadoras en la transmisión de la enfermedad, pudiendo incluso llevar su preñez a término y seguir infectadas de un servicio al otro. La hembra se infecta cuando semen infectado por C. fetus es depositado en la vagina, pudiendo quedar acantonado en el área cérvico-vaginal o colonizar el útero, provocando mortalidad embrionaria o abortos ocasionales. Durante la fase pro gestacional, los microorganismo penetran el útero, fijándose a la mucosa, produciendo endometritis y en algunos casos, salpingitis lo cual puede provocar a la muerte precoz del embrión o en forma

ocasional el aborto con aumento del mucus vaginal de tres a cuatro meses (Orellano *et al.*, 2016).

Virus de IBR: este herpes virus es causa de varias formas clínicas de enfermedad. Hay una forma respiratoria, una forma conjuntival, la forma encefálica y las formas genital y abortiva. La forma genital en la hembra, se caracteriza por la aparición de pústulas vulvares a veces muy numerosas y confluentes, lo que da el nombre de vulvovaginitis pustular infecciosa, con secreción vaginal escasa, elevación y movimiento de la cola, polaquiuria e hiperemia de la mucosa vulvar. Esta forma puede afectar al útero y predispone a la infección bacteriana secundaria que da por resultado una metritis y un periodo de infertilidad transitorio. El virus también produce aborto. Esta es una de las secuelas más importantes de esta infección. El feto bovino es muy susceptible a la infección por el virus de IBR en todos los trimestres, pero por lo general los abortos se presentan en el último tercio. También son frecuentes las repeticiones de celo. En los fetos abortados se puede observar autólisis, edema de piel, y necrosis focal de hígado, riñón y bazo. Esto es debido al tiempo transcurrido entre la muerte del feto y el tiempo de expulsión que por lo general es de 8 a 45 días. El virus puede aislarse de la placenta y también de los órganos fetales. Los trastornos reproductivos pueden ir desde la repetición de celo y muerte embrionaria hasta el aborto (Conigliaro, 1997).

Listeriosis: los abortos debidos a *Listeria monocytogenes* y *Listeria ivanovii* se producen en todo el territorio estadounidense. Muchos de estos abortos son esporádicos, pero pueden ocurrir en forma de tormenta. La placenta esta retenida y algunas vacas pueden presentar fiebre con anorexia debido a la metritis.

Mientras que la listeriosis en ganado adulto puede causar encefalitis, está raramente se ve en asociación con el aborto. La ingestión de silajes mal fermentados puede estar asociada a la infección. Los fetos están en el último tercio de la gestación y son focos blanquecinos puntiformes. Otros hallazgos que sugieren infección bacteriana incluyen focos pequeños y pálidos en los cotiledones y fibrina en cavidades corporales. El diagnóstico se basa en el aislamiento de *Listeria* spp., que puede estar presente en múltiples tejidos con cambios histopatológicos que incluyen placentitis y hepatitis. La inmunohistoquímica se puede utilizar para identificar bacterias en los tejidos (Anderson, 2005).

Patogenia del aborto

Se considera que el 90% de los abortos son debidos a causas infecciosas. Los mecanismos por los cuales un agente infeccioso produce aborto son variados y dependerán del organismo infectante, el órgano que ataca o la etapa de la gestación en la que actúa. En el caso de las infecciones que afectan directamente al feto o a la placenta, al organismo responsable debe primero llegar al útero gestante, para lograrlo es posible que siga una de las siguientes rutas: Vía hemática: es la vía más común y adquiere mayor importancia hacia el final de la gestación. El organismo infectante puede entrar al organismo materno a través del aparato digestivo o de la mucosa nasal o conjuntiva. En todo caso existe siempre una bacteremia o viremia materna antes de que se produzca la invasión del útero, desde el cual el organismo infectante puede invadir la placenta y luego pasar al feto. Vía ascendente: Esta vía de infección es más común en las fases tempranas de la gestación. Los organismos pueden entrar por vagina desde donde asciende hasta el útero, o pueden ser depositados directamente en el útero durante la

cópula o inseminación artificial. Vía descendente: Es la ruta rara y consiste en el descenso de una infección desde los oviductos hacia el útero, puede ocurrir en caso de peritonitis. Una vez que el organismo infectante llega a la placenta, se encuentra con una variedad de condiciones que favorecen su crecimiento y desarrollo en este lugar. Cuando el organismo infectante alcanza la placenta y/o al feto, se presenta una variedad de condiciones, dependiendo de la virulencia del microorganismo. Si el microorganismo es de baja virulencia sólo causa una ligera inflamación de la placenta, y es posible que el aborto no se produzca y se lleve a cabo un parto a término aunque probablemente seguido de retención placentaria. Si el organismo tiene una virulencia intermedia, la inflamación de la placenta puede ser moderada, con focos de placentitis severa que irán extendiéndose lentamente. Si el organismo es de virulencia elevada, puede matar al feto rápidamente. En estos casos la muerte fetal se producirá antes de que se inicie el mecanismo del parto, por lo que muchas veces el feto morirá y permanecerá dentro del útero para convertirse en un feto momificado o en un feto macerado. En algunos casos el feto será expulsado varios días después de su muerte, presentando un grado de autólisis avanzada que es indicativo de que la muerte se produjo tiempo atrás (González, 2017).

3. MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó del 01 de diciembre del 2016 al 30 de enero del 2017, en un establo lechero en el municipio de Torreón Coahuila, el cual se encuentra localizado en una región semidesértica del norte de México a una altura de 1140 msnm, entre los parámetros 25°30´ y 25°45´ y los meridianos 103°20´ y 103°40´ O (INEGI, 2009).

Se obtuvieron muestras de sangre de vaquillas abortadas para su análisis en el laboratorio para determinación del *Neospora caninum*. Se realizaron necropsias de los fetos para su análisis de los órganos para determinar el daño por *Neospora caninum*. Las muestras se transportaron en hielera y refrigerante al laboratorio para su análisis, mediante la técnica de fluorescencia polarizada se determinó la presencia de *Neospora caninum*.

Se realizó un registro de los abortos para determinar el tercio de la gestación en el cual ocurre el aborto, esto con la finalidad de establecer una relación con *Neospora caninum*.

El análisis de los datos se realizará mediante estadística descriptiva.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en relación a los patógenos (Cuadro 1) que pueden provocar abortos, se observa en diversos un resultado negativo. Positivo para rinotraqueitis y neosporosis. Numerosos trabajos han evidenciado que la mayoría de los abortos son causados por agentes infecciosos bacterianos, virus como el de la diarrea viral bovina (Campero *et al.*, 1995) herpes virus bovino y protozoos como *Neospora caninum* y *Tritrichomonas foetus*, presentes en unidades de producción lechera de todo el mundo (Corbellini *et al.*, 2006).

Cuadro 1. Resultados de pruebas serológicas de vacas abortadas.

Total de muestras realizadas		238
Factor de aborto	Pruebas positivas	Porcentaje
Rinotraqueitis	37	15.54
Brucella	0	
Neospora	27	11.34
Diarrea viral bovina	0	
Leptospira	0	

El aborto bovino también es uno de los problemas sanitarios más importantes de la industria lechera de todo el mundo por el impacto económico negativo que produce. Resulta esencial la identificación de las causas de aborto para implementar un adecuado plan sanitario y reducir las pérdidas (Kim *et al.*, 2002). Una medida efectiva de control del aborto requiere no solamente un rápido

y exacto diagnóstico, sino también una interpretación de los factores multicausales involucrados (Khodakaram-Tafti y Ikede, 2005).

En relación al periodo donde ocurre con el aborto (Figura 1) la mayor cantidad de abortos se produjo en el segundo tercio de la gestación. Las mayores pérdidas de gestación ocurren durante en etapas tempranas de la gestación siendo muy bajos los casos que se presentan en el último tercio (Ronda, 2012). Estos resultados son similares a los reportados por Anderson (2007) donde la mayoría de los fetos abortados enviados a los laboratorios de diagnóstico, se encuentran en el segundo o tercer trimestre de gestación.

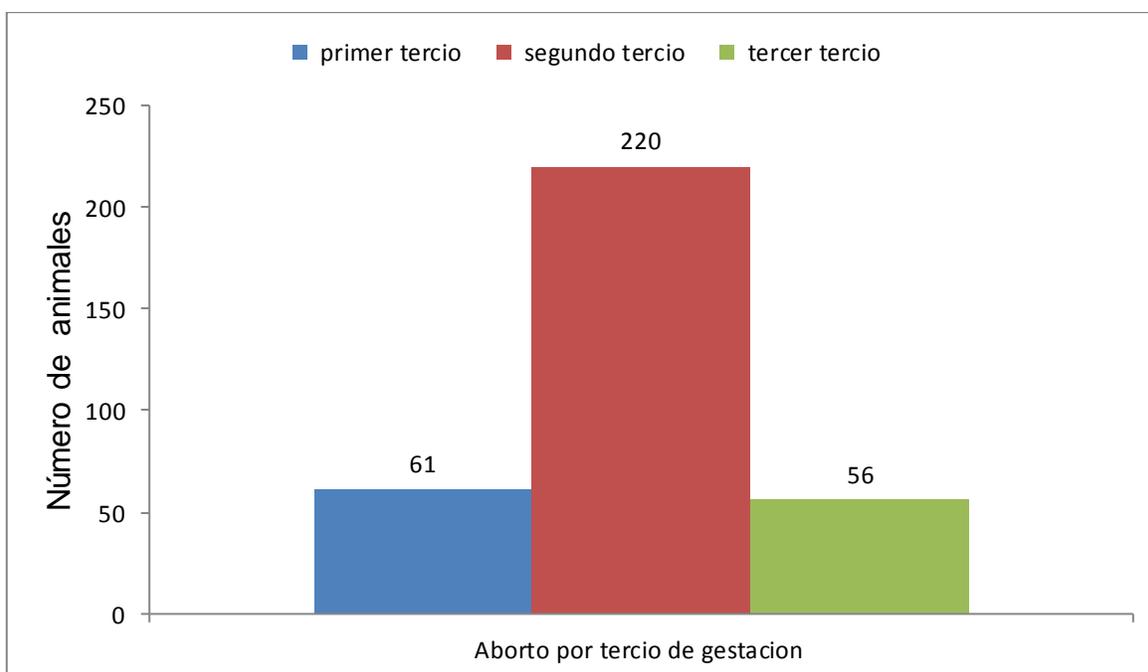


Figura 1. Número de abortos por tercio de gestación en el año 2016.

Aunque el aborto puede ocurrir desde los 42 hasta los 260 días de gestación (durante cualquier momento de la gestación), los mismos son observados más comúnmente durante la segunda mitad. La mayoría de los

abortos que ocurren durante la primera mitad no son detectados por el productor y la vaca es clínicamente tratada como repetidora o subfétil (Campero *et al.*, 1994).

5. CONCLUSIONES

En relación a los resultados obtenidos del presente estudio se puede concluir que el aborto en las vaquillas ocasiona problemas reproductivos, productivos y de salud. Dentro de las causas infecciosas la neosporosis (11.34%) y rinotraqueitis (15.54%) afectan a las vaquillas, se observó una mayor cantidad durante el segundo tercio de la gestación. Las medidas que se recomiendan para el control y prevención de la infección por *Neospora caninum* son, concretamente la identificación de animales infectados por medio de pruebas serológicas para su posterior separación del hato. Realizar medidas de vacunación y de manejo para poder disminuir la cantidad de abortos.

6. LITERATURA CITADA

- Aguilar, D. M. 2008. Seroepidemiología de la neosporosis bovina en los municipios de Ignacio de la Llave, Manilo Fabio Altamirano, Medellín y Tlalixcoyan de la zona centro del estado de Veracruz, México. Universidad Veracruzana. Veracruz, México. Pp. 5.
- Anderson, M. 2007. Infectious of bovine abortion during mid to late gestation. *Theriogenology* 68:474-486
- Anderson, M. 2005. Diagnóstico de causas infecciosas de aborto bovino. *Taurus* 7(26):8-18.
- Aristizabal, M. A. 2008. Evaluación de las posibles causas de aborto en vacas Holstein de la granja Chimangual, Universidad de Nariño, Municipio de Sapuyes mediante análisis multivariado. Tesis maestría Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia. Pp. 17-19.
- Blanco, M. R., Gómez, L. V., Cardona, A. J. 2015. Neosporosis en animales domésticos. *Journal of Agriculture and Animal Sciences* 4(1):64-70.
- Campero, C. M., Odriozola, E., Odeón, A. C. y Casaro, A. P. 1994. The causes of abortion and death occurring in calves during their first week of life in the south-east of Buenos Aires province, Argentina. In *Proceedings of the VII International Symposium of Veterinary Laboratory Diagnosticians*, Buenos Aires, Argentina, Nov. 8-11. pp. 104
- Conigliaro, S. 1997. Abortos, causas, diagnóstico y profilaxis. N° pp. 1-7.
- Corbellini, L. G., Pescador, C. A., Frantz, F., Wunder, E., Steffen, D., Smith, D. R. y Driemeier, D. 2006. Diagnostic survey of bovine abortion with special reference to *Neospora caninum* infection: Importance, repeated abortion and concurrent infection in aborted fetuses in Southern Brazil. *The Veterinary Journal*. 172(1):114-120.
- Cordova, I.A., Xolalpa, C.V.M., Cordova, J.M.S., Cordova, J.C.A., Guerra. L. J.E. 2007. Factores que predisponen a enfermedades causantes de abortos en vacas lecheras. *Complutense de Ciencias Veterinarias* 2, Pp. 7-20.

- Dubey, J. P. Schares, G. Ortega-Mora, L. M. 2007. Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. *Clin Microbiol Rev.*20:323-67.
- Gadicke, P., Junod, T., Lopez, M, J., Ortega, R., Monti, G. 2016. Enfermedades abortígenas en lecherías de la provincia de Ñuble: prevalencia y análisis espacial. *Med Vet.* 48. Pp 19-28.
- González, K. 2017. El aborto en los bovinos. *Producción Bovina.* <https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/el-aborto-en-los-bovinos/>
- González, M.C.D., Torres, T.R.W. 2012. Crianza de vacunos. Módulo 2. Pp. 30-31.
- Granados, Z. S. J., 2012. Frecuencia de *Neospora Caninum* en bovinos lecheros de 4 distritos del Valle del Mantaro (Junin). Tesis licenciatura. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. Pp. 3.
- Gutiérrez, G. J. J., Cruz, V. C., Medina, E. L., Valdivia, F. A., Islas, O. E., García, V. Z. 2007. Factores de manejo asociados con la seroprevalencia a la infección por *Neospora caninum*, en ganado lechero de Aguascalientes, México. *Vet. Méx.*, 38(3):262-268.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2005. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Gómez Palacio Durango. Clave 10007.
- Khodakaram-Tafti, A. y Ikede, B. O. 2005. A retrospective study of sporadic bovine abortions, stillbirths, and neonatal abnormalities in Atlantic Canada, from 1990 to 2001. *Canadian Veterinary Journal.* 46(7):635-637.
- Kim, J. H., Lee, J. K., Park, B. K., Yoo, S. H., Hwang, W. S., Shin, N. R. Kang, M. S., Jean, Y. H., Yoon, H. J., Kang, S. K. y Kim, D. Y. 2002. Diagnostic survey of bovine abortion in Korea: with special emphasis on *Neospora caninum*. *The Journal of Veterinary Medical Science.* 64(12):1123-1127.
- López, M. J., Rosado, R. M. I., Zacarías, M. M. L., Patiño, Z. P., Mojarro, J. F. J., Zermeño, P. A. 2003. Enfermedades que provocan aborto en bovinos.

- Instituto nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias (INIFAP). Pp. 1-49.
- Luca, L. J. 2002. Aborto bovino; causas, frecuencia, etiopatogenia, inmunidad. Laboratorios Burnet. Pp. 1-14. www.produccion-animal.com.ar
- Mainato, G. M. 2011. Neosporosis bovina. Monografía licenciatura. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. Pp. 8-9.
- Mora, G. J. J. 2004. Detección serológica y comparativa de neosporosis, leucosis y brucelosis en bovinos del noroeste de México. Tesis maestría. Universidad autónoma de Nuevo León. San Nicolas de la Garza, Nuevo León, México. Pp. 4.
- Morales, S. E., Trigo, T. F. J. 1996. Neosporosis como causa de aborto en el ganado bovino. Ciencia veterinaria (7). Pp. 2-3.
- Morrell. E., 2010. Caracterización diagnostica de las causas infecciosas del aborto bovino. Tesis doctorado. Universidad Nacional de la Plata. La Plata Argentina. Pp. 14.
- Motta, G. J. L., Clavijo, H. J. A., Waltero, G. I., Abeledo, M.A. 2014. Prevalencia de anticuerpos a brucella abortus, Leptospira spp. Y neospora caninum en hatos bovinos y bufalinos en el departamento de Caquetá, Colombia. Salud animal. 36(2):81-89.
- Moyano, V. A. I., Tualombo, M.V. A. 2016. Diagnóstico de neosporosis (neospora caninum) en ganado bovino lechero en la parroquia de Salina Cantón Guaranda provincia Bolívar. Universidad de Bolívar facultad de ciencias agropecuarias recursos naturales y del ambiente escuela de medicina veterinaria y zootecnia. Proyecto de investigación. Guaranda–Ecuador. Pp. 1 – 63.
- Orellano, R.I., Preisegger, G., Echeverria, H, M. 2016. Agentes infecciosos causales de aborto de presentación frecuente en bovinos. Pp. 20-35.

- Quiroz, R. H., Figueroa, C. J. A., Ibarra, V. F., López, A. M. E. 2011. Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domesticos. 1° Edicion. Pp. 91.
- Ribo, R. J., Sáez, C. J. M. 1997. Infección por neospora caninum en un perro: descripción de caso clínico. Avepa. 17(2):106.
- Rivera, G. H. 2001. Causas frecuentes de aborto bovino. Rev. Inv. Vet. Peru. 2(12):117-122.
- Romero, S. D. 2012. Enfermedades que causan abortos en la ganadería bovina. Folleto técnico N° 1. Pp. 11-12.
- Ronda, P. A. 2012. Incidencia y factores de riesgo asociados al síndrome de aborto bovino en vacas lecheras de la zona central. Tesis licenciatura. Universidad de Chile. Santiago. Chile.