

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



Problemas reproductivos causados por abortos en vaquillas Holstein Friesian

Por:

IGNACIO MARTÍNEZ GONZÁLEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México
Junio 2018

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

Problemas reproductivos causados por abortos en vaquillas Holstein Friesian

Por:

IGNACIO MARTÍNEZ GONZÁLEZ

TESIS

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

MÉDICO VETERINARIO ZOTECNISTA

Aprobada por:



MC. ARACELY ZUNIGA SERRANO
Presidente



DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS
Vocal

DR. JUAN LEONARDO ROCHA VALDEZ
Vocal



MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO
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
Junio 2018

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

Problemas reproductivos causados por abortos en vaquillas Holstein Friesian

Por:

IGNACIO MARTÍNEZ GONZÁLEZ

TESIS

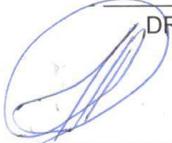
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

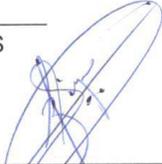
Aprobada por el Comité de Asesoría:



DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS
Aesor Principal



DR. JUAN LEONARDO ROCHA VALDEZ
Coasesor



MC. ARACELY ZÚÑIGA SERRANO
Coasesora



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

Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México
Junio 2018

AGRADECIMIENTOS

A DIOS. Por permitirme realizar uno de mis sueños, y rodearme de gente buena que siempre está conmigo apoyándome.

A mis padres. Jesús Ignacio Martínez y Alma González, los cuales han dado todo de ellos por ayudarme día a día en mi vida a cumplir mis metas y brindarme su sabiduría.

A mis hermanos y otros familiares. Que siempre han estado conmigo en buenas y malas, motivándome en todo y aunque la partida de un ser querido se presentó durante mis estudios siempre le agradezco por su ayuda, apoyo y consejos que me ofreció.

A Ana Cereceres Pando. Por cada uno de los momentos 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.

A Javier Eduardo Rodríguez Beltrán Y María del Carmen Mijares. Por su amistad durante estos años los cuales me quedan muy buenas experiencias y anécdotas que contar.

A mi ALMA TERRA MATER. La cual me brindo todas las herramientas posibles durante mi formación profesional, también me dio excelentes profesores, compañeros y amigos.

DEDICATORIAS

A mi Abuelo. Ignacio Martínez Lozoya quien siempre dio lo mejor de el por sacar adelante a toda su familia y aunque de este mundo el partió me queda cada uno de sus consejos.

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 impacto que tiene el aborto sobre eficiencia reproductiva y productiva en vaquillas Holstein Friesian. Se obtuvieron muestras de sangre de 238 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, gestación, infertilidad, producción, reemplazo.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	iii
RESUMEN	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS	vii
INDICE DE FIGURAS	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	2
1.2 Hipótesis.....	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1 Importancia de las vaquillas para el establo	3
2.2 Definición de aborto	4
2.3 Clasificación del aborto.....	4
2.4 Causas del aborto.....	5
2.5 Causas infecciosas	6
2.5.1 Protozoos.....	6
2.5.2 Bacterias	7
2.5.3 Causas virales	9
2.5.4 Clamidiasis.....	10
2.5.5 Micoplasmas.....	11
2.5.6 Hongos.....	11
2.6 Causas no infecciosas de abortos.....	12
2.6.1 Ambientales	12
2.6.2 Causas nutricionales	12
2.6.3 Causas genéticas	13
2.6.4 Traumáticas	14
2.6.5 Tóxicos.....	14
2.7 Efectos en bovinos después del aborto	14
2.7.1 Retención placentaria	14
2.7.2 Metritis.....	15

2.7.3	Piometra.....	15
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
5.	CONCLUSIONES.....	22
6.	LITERATURA CITADA.....	23

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Resultados de pruebas serológicas de vacas abortadas.	23
----------	---	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Número de abortos por tercio de gestación en el año 2016.	24
Figura 2.	Número de abortos por mes del año 2016.	25
Figura 3.	Edad (meses) de vaquillas abortadas aún sin producir en la unidad de producción.	26
Figura 4.	Servicios por concepción en vaquillas abortadas para su nueva gestación.	27

1. INTRODUCCIÓN

Hay una serie de factores de riesgo de enfermedad uterina post-parto en ganado lechero; vacas que tienen distocia, placenta retenida, gemelos o nacidos muertos y varios trastornos metabólicos son más propensos a desarrollar la enfermedad uterina que otras vacas (Williams, 2013). Las vacas que han sufrido retención placentaria, son significativamente susceptibles de desarrollar metritis, cetosis, y mastitis que las vacas que tuvieron un postparto normal (Silva *et al.*, 2000).

Asimismo, los signos clínicos de la infección uterina varían con la virulencia de los microorganismos causales y la presencia de factores que predisponen a la enfermedad. Por lo que los loquios expulsados normalmente desde el tracto reproductivo durante las primeras semanas después del parto y la descarga pueden durar hasta 30 días si se retrasa la involución uterina (Youngquis y Shore, 1997).

El aborto es por definición, la pérdida del producto de la concepción antes de que sea viable, a partir del periodo fetal (aproximado de 42 días) hasta antes de los 260 día en el caso de los bovinos. El aborto bovino es un factor limitante del desarrollo ganadero por las pérdidas económicas generadas (Campero *et al.*, 1994). Dentro de estas pérdidas se debe de tener en cuenta los gastos por alimentación, gastos médicos, todo lo relacionado a detección de celos, a la compra de semen, costo de inseminación, además de la pérdida del feto que implica un menor valor genético del hato un incremento en la compra de becerras de remplazo (Puente, 2002).

Los abortos se pueden presentar de dos formas ya sea esporádica o endémica en forma de brote, al igual que las causas tienen dos variables, de origen infeccioso y origen no infeccioso (Rivera, 2001).

Las causas no infecciosas suelen ser: ambientales, nutricionales, tóxicas, genéticas, traumáticas (Trabattoni, 2011). Los abortos infecciosos suelen ser provocados por: causas bacterianas, virales, protozoarios y fúngicas (Fernández, 2007). Se vuelve difícil definir la causa del aborto debido a que generalmente ocurre un intervalo de tiempo largo entre la exposición a la causa del aborto y la observación de este (Monti, 2008).

Además de la pérdida del feto el aborto tiene como consecuencias la retención de placenta. La retención de la placenta en partos prematuros se adjudica a la inmadurez de los placentomas debido a los periodos acortados de la gestación (Rocha y Córdoba, 2008). La retención placentaria a su vez puede llevar a una metritis o una endometritis debido a las membranas fetales retenidas (Hernández, 2012).

1.1 Objetivo

Evaluar el impacto que tiene el aborto sobre eficiencia reproductiva y productiva en vaquillas Holstein Friesian.

1.2 Hipótesis

El aborto en vaquillas Holstein Friesian disminuye la eficiencia reproductiva y productiva.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

El manejo reproductivo es parte fundamental de la producción del ganado bovino, es necesario el manejo correcto de las ganaderías, lo cual repercute en

numerosos beneficios que se ven reflejados en el bienestar, salud y producción del ganado. Conocer y entender correctamente tanto el ciclo reproductivo como el productivo de la ganadería, es necesario si se desea aumentar la producción y efectividad (Hidrogo y Hurtado, 2014).

2.1 Importancia de las vaquillas para el establo

Para los establos la crianza eficiente de las vaquillas de remplazo futuras productoras de leche, es uno de los principales objetivos, sin ello no será posible asegurar la producción ni el crecimiento del rebaño. La recria es un componente vital de las explotaciones lecheras, al proporcionar un abasto consistente y económico de remplazos de alta calidad al hato adulto en producción. En México las vacas alcanzan 2.06 lactancias en su vida, lo que significa la necesidad de sustituir anualmente en promedio el 48% de estas vacas con vaquillas al parto (Reyes, 2006).

El crecimiento de una vaquilla consiste en el incremento de su tamaño y peso corporal, así también el desarrollo de su aparato reproductivo; la función de una vaca lechera es producir leche eficientemente, lo cual en gran medida, depende de su eficiencia reproductiva, por lo tanto, los factores más importantes a considerar en el crecimiento de una vaquilla son aquellos que influyen en la reproducción y la lactación. Entre más pronto logremos hacer que la vaquilla se incorpore al hato en producción reducimos los costos del remplazo por lo cual se busca que las vaquillas lleguen al parto entre los 24 meses de edad, para lograr esto deben cumplirse ciertas metas a lo largo de la vida de la vaquilla, es decir no se trata simplemente de que se quiere el parto a los dos años de edad, hay que cubrir las vaquillas a los

15 meses, teniendo también en cuenta el peso vivo del animal, que a los 15 meses de edad deberá ser entre 325 kg y 350kg (Bonilla, 1984).

Si al momento de la gestación en estas vaquillas tenemos una interrupción, generara grandes pérdidas económicas, las cuales no están bien documentadas en parte debido a que los costos y ganancias en la industria ganadera son muy variables. Estas pérdidas económicas están dadas, por una menor eficiencia en la producción, ya que se debe tener también en cuenta los gastos por alimentación, cuidados médicos, costos relacionados a la detección de celos y a la compra de semen e inseminación, además de la perdida de el feto que implica un menor valor genético del hato y posiblemente tengamos que comprar remplazos. Los abortos también ocasionan perdidas económicas por eliminación prematura de animales, una subsiguiente disminución de la fertilidad y aumento en los costos de salud relacionados con la diseminación e incremento de enfermedades infecciosas en el hato (Puente, 2002).

2.2 Definición de aborto

Sabemos por fisiología que en una preñez normal el feto es el que determina los cambios endocrinos que originan el desencadenamiento del parto a los 9 meses, la enfermedad fetal y la muerte del mismo suprime el efecto positivo sobre el control del mantenimiento de la preñez, el aborto en definitiva es la interferencia de este mecanismo (De Luca, 2002).

2.3 Clasificación del aborto

El aborto lo podemos clasificar de 4 maneras diferentes;

Aborto espontaneo: el ovulo fecundado muere y se reabsorbe en el útero, cuando se produce la muerte del embrión los síntomas no son expresivos y se denomina inaparente o mortalidad embrionaria, constituyendo un gran porcentaje de infertilidad en la hembra.

Aborto evidente: la gestación es irrupida a partir de los 45 días en el cual los síntomas son expresivos y se los detecta por examen clínico, existiendo formas de abortos evidentes.

Aborto completo: el feto es expulsado con las membranas fetales y ocurre cuando la gestación se detiene entre los 4 y 5 meses.

Aborto incompleto: es la liberación del feto de la madre y se produce la retención de las membranas fetales en el útero (Aguirre, 2006).

2.4 Causas del aborto

Ya que el aborto bovino es uno de los problemas sanitarios más importantes en la industria lechera de todo el mundo, resulta esencial la identificación de las causas de aborto, para la implementación de un plan sanitario y reducir las pérdidas. Una medida efectiva de control requiere no solamente un rápido y exacto diagnostico sino también una interpretación de los factores multicausales causados (Fernández *et al.*, 2007). Las causas de este problema pueden ser tanto infecciosas como no infecciosas, son muy variadas y muy complejas, y difíciles de identificar ya que se estima que un 67% de los abortos no es posible determinar una causa (Roda, 2012).

Dentro de las causas infecciosas tenemos protozoos, bacterias, virus, clamidas, micoplasmas y hongos, mientras que las causas no infeciosas tenemos ambientales, nutricionales, toxicas, genéticas y traumáticas (Trabatoni, 2011).

2.5 Causas infecciosas

2.5.1 Protozoos

Neospora caninum: es un protozoario perteneciente al phylum apicomplexa y estructuralmente similar a *Toxoplasma gondii*, pero es diferente estructuralmente y antigénicamente. La neosporosis en el ganado se caracteriza por aborto en el tercer tercio de la gestación y ocurre con mayor frecuencia entre el quinto y sexto mes de gestación (Morales y Trigo, 1996). El parásito se transmite a través de la ingesta, los bovinos suelen ser un huésped accidental ya que los verdaderos huéspedes suelen ser los carnívoros (Fortunato *et al.*, 2010).

Babesiosis: es una enfermedad parasitaria febril, transmitida por garrapatas y causada por uno o más parásitos protozoarios del género *Babesia*, que generalmente se caracteriza por que ocasiona una lisis eritrocítica extensiva, esta enfermedad tiene una distribución mundial, y existen por lo menos seis especies de *Babesia* que pueden causar la enfermedad en el ganado bovino, las más conocidas son *B. bigemina*, y *B. bovis*, transmitidas generalmente por las garrapatas del género *Boophilus* (Bravo, 2012). La babesiosis se manifiesta en forma aguda con la pérdida de salud general, abortos y muerte en la mayoría de los casos no tratados (Thomson, 2013).

Trichomonas foetus: es el agente causal de la tricomoniasis o aborto tricomoniasico, esta es una enfermedad venérea de carácter enzootico que invade el tracto reproductivo del ganado bovino, es transmitido durante la copula o monta del macho infectado a la hembra susceptible. Los toros constituyen el reservorio principal de la enfermedad ya que tienden a ser portadores a largo plazo, las principales manifestaciones de la enfermedad son los abortos, repeticiones de

celos, disminución del porcentaje de preñes y presencia de piometras, los abortos suelen presentarse en el quinto mes de gestación (Gonzales y Sánchez, 2009).

Toxoplasmosis: es una enfermedad protozoaria producida por el toxoplasma gondii, afecta una gran variedad de animales domésticos, silvestres incluyendo también al hombre. La infección se trasmite por vía congénita y adquirida, puede ser asintomática y sintomática presentándose en forma aislada o en brotes localizados, en los bovinos llega incluso a producir el aborto (Suarez *et al.*, 2005).

Sarcocystis: es un protozoo intracelular obligado, que tiene dos ciclos de vida los cuales se cumplen en los hospedadores definitivos (carnívoros), el ciclo sexual y en los hospedadores intermediarios (herbívoros u omnívoros). Los herbívoros se infectan al ingerir agua o alimentos contaminados con oquistes que son eliminados por los huéspedes definitivos, los bovinos solo son infectados por especies específicas, siendo reconocidas Sarcocystis cruzi, sarcocystis hominis y sarcocystis hirsuta, de estas la primera puede producir abortos y enfermedad sistémica seguida de muerte (Morell, 2010).

2.5.2 Bacterias

Brúcela: la brucelosis es una enfermedad infecto-contagiosa producida por bacterias del genero brucella, siendo considerada por los organismos internacionales como la zoonosis más difundida del mundo, la brucella es una bacteria intracelular facultativa con predilección por el sistema retículo-endotelial y órganos reproductivos (Gil y Piaggio, 2013). La vaca preñada, que se llega a infectar con esta bacteria aborta y se convierte en la que disemina la bacteria en el hato, ya que en el momento del aborto, la hembra libera al medio ambiente millones de

bacterias a través del feto, envolturas fetales y flujo vaginal. De esta manera se contaminara pastos, agua y posibilitando así que animales sanos se infecten al ingerir el alimento o agua contaminada (Robles, 2002).

Campylobacteriosis: La campylobacteriosis es una enfermedad infectocontagiosa de transmisión venérea producida por bacterias del genero campylobacter, que afectan a los bovinos, a las cuales se les asocia con infertilidad, repetición de celos y ocasionales abortos. El género campylobacter comprende muchas especies, de las cuales campylobacter fetus, campylobacter sputorum, campylobacter jejuni, campylobacter coli, pueden aislarse del ganado bovino (Mosca, 2013).

Leptospirosis: la leptospirosis bovina es una enfermedad bacteriana que se encuentra distribuida a nivel mundial, constituyendo una de las enfermedades de mayor importancia zoonotica (Albarracion, 2011). El modo más frecuente de transmisión en el caso de serovares adaptados como hardjo, es la transmisión horizontal directa, mientras que la transmisión horizontal indirecta tiene un papel más importante en las infecciones accidentales y se produce tras la exposición del animal a un ambiente contaminado con material infectado (Cachata, 2006). En el ganado bovino, la leptospirosis produce grandes pérdidas económicas por sus efectos sobre la reproducción pudiendo aparecer mortinatos, abortos o nacimientos de animales débiles e infertilidad (Andicoberry *et al.*, 2001).

Bacterias oportunistas: diferentes bacterias oportunistas asociadas con infecciones de la placenta y el feto pueden ocasionar aborto. Estas bacterias normalmente se encuentran en el ambiente o en las superficies mucosas. Una bacteriemia materna se asume que es significativa por alcanzar el útero grávido con

posterior infección de la placenta, entre ellas se puede mencionar a arcanobacterium pyogenes, bacillus spp., escherichia coli, pasteurella spp., pseudomonas spp., serratia marcescens, staphylococcus spp., streptococcus spp., aunque otras bacterias también han sido identificadas e incluidas en el grupo de oportunistas esporádicas causales de aborto. El aborto por estas bacterias oportunistas puede ocurrir en cualquier estadio de la gestación, pero la mayoría de las veces se produce en la segunda mitad. Como estas bacterias son comunes en el ambiente, su presencia puede ser indicativa de una contaminación post mortem del feto o placenta, por lo tanto para establecer un rol de diagnóstico, la bacteria deberá ser aislada en un cultivo puro a partir del líquido abomasal o de tejidos acompañado de lesiones histopatológicas y otras causas bacterianas bacterianas de aborto deben ser descartadas. En el caso de la bacteria pyogenes es un habitante común de las mucosas y es factible encontrarlo en las amígdalas y vagina de vacas normales, puede producir bacteriemia y aborto esporádico (Fernández, 2007).

2.5.3 Causas virales

BVD: el virus de BVD es un virus RNA, de cadena simple, envuelto, que pertenece al género pestivirus (Tremblay, 1996). Cuando una hebra preñada se infecta puede ocurrir aborto, parto de terneros con alteraciones congénitas; ceguera, defectos en piel, problemas de equilibrio y locomoción (Odeon, 2006). La infección en el primer tercio de la gestación puede causar infertilidad, muerte embrionaria, momificación o aborto. La infección que ocurre entre los 2 y 4 meses de gestación puede resultar en terneros vivos persistentemente infectados, los que son fuente de infección para el resto del ganad. La infección posterior a los 4 meses

de gestación puede resultar en una infección fetal transitoria; con el desarrollo de una respuesta inmune, producida de anticuerpos específicos y eliminación del virus, por otra parte, los abortos ocurren principalmente durante las infecciones fetales tardías (Meyer, 2013).

IBR: Es provocada por el herpes virus bovino tipo 1, también conocido como virus del complejo rinotraqueitis infecciosa bovina, pertenece a la familia herpesviridae, subfamilia alphaherpesvirinae, genero varicellovirus (Martínez y Riveira, 2008). El cuadro clínico de la rinotraqueitis infecciosa bovina fue descrito por primera vez en la década de 1950 en colorado california, está asociado con afecciones más o menos severas de las vías respiratorias (Ludwig y Gregersen, 1986). El virus provoca los abortos debido a que tiene un efecto citotóxico sobre los embriones, aunque no en todos los estadios de desarrollo del virus (Alonzo, 2005).

2.5.4 Clamidiasis

Clamidas: las clamidas son microorganismos intracelulares obligados que se multiplican en el citoplasma de la célula infectadas formando inclusiones citoplasmáticas. Producen gran variedad de enfermedades entre ellas aborto y muerte perinatal y nacimiento de becerros débiles, el diagnóstico al microscopio se hace a partir de placenta o tejidos fetales, por medio de la coloración de 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 infectadas es mínima, el método óptimo es la detección de anticuerpos en los animales por la prueba de ELISA. A la clamidiasis se le asocia a la deficiencia de cobre y también a campylobacter, las

clamidas son sensible a antibióticos tales como cloranfenicol, tetraciclinas, penicilinas y cicloserina (Conigliaro, 1997).

2.5.5 Micoplasmas

Micoplasmas: los micoplasmas fueron descritos por primera vez en 1898 por dos discípulos de Pasteur, desde entonces cerca de 180 especies diferentes han sido identificadas, los micoplasmas se han clasificado en la clase mollicutes, el orden mycoplasmatales, la palabra mollicutes proviene del latín mollis que significa suave, y cutis que significa piel, por lo que el termino mollicutes hace referencia a una características distintiva de los mycoplasmas que es la falta de pared celular (Cedillo y Yáñez, 2003). La infección transplacentaria del feto conduce a la muerte y reabsorción fetal, momificación, malformaciones congénitas, muerte perinatal, nacimiento de terneros débiles, y de menor tamaño que lo normal, que muchas veces no maman (Conigliaro, 1997).

2.5.6 Hongos

Existe un importante porcentaje de abortos en los bovinos que actualmente permanecen sin diagnosticar, que según algunas investigaciones podrían llegar hasta el 70%, resulta lógico sospechar que algunos de estos casos se podría corresponder con problemas micoticos. Sin embargo, la dificultad de diagnosticarlo es grande, debido a que la toma de muestras en estos casos se torna difícil, debido a la contaminación fúngica del feto posteriormente aborto, fundamentalmente son tres los tipos de hongo implicados en estos procesos, *Aspergillus*, *Candida* y *Zygomycetos* (Garcia y Blanco, 2000). A las sustancias dañinas de los hongos se les conoce como micotoxinas, que son compuestos químicos de bajo peso molecular, que tienen efecto patológico tanto en los seres humanos como en los

animales. Las micotoxinas llegan a afectar a sistemas específicos del organismo pero generalmente dañan el hígado, los riñones, produciendo condiciones adversas que llevan a efectos como hígado pálido, agrandado, y friable, inflamación de riñones, lesiones orales, disminución de la respuesta inmune, mala absorción de nutrientes, alteración de la fertilidad, abortos y entre otros problemas (Figueroa, 2006). Los animales tienen cierta capacidad natural detoxificación de micotoxinas, aunque esa capacidad suele depender en forma importante del ambiente ruminal y pues de esa capacidad dependerán los efectos (Trenholm *et al.*, 1988).

2.6 Causas no infecciosas de abortos

2.6.1 Ambientales

Estrés calórico: el estrés calórico en la raza holstein es provocado por una alta tasa de calor endógeno causado por las altas temperaturas y humedad relativa del ambiente externo que el organismo de animal no es capaz de disipar por medio del sistema de regulación térmica (Corrales, 20014). Los animales que más sufren el estrés calórico son los de los lotes de parto, dado que el calor ambiental restringe aún más la ingesta de alimentos, haciéndolos más vulnerables (Arraiago, 2005). Este estrés afecta el desarrollo embrionario en el aparato reproductor de la hembra, esto ocasiona que al aumentar la temperatura corporal el embrión pueda perder su viabilidad y se reabsorba (Vélez y Uribe, 2010).

2.6.2 Causas nutricionales

Vitaminas y minerales: la vitamina E y el selenio, son asociados con algunas enfermedades, en etapa de terneros y en etapa adulta, se les relaciona con desordenes tanto productivos como reproductivos, dichos desordenes son:

retención de placenta (secundinas), abortos, mortalidad embrionaria, e infertilidad, mastitis clínica, subclínica y baja producción de leche (Reinoso y Soto, 2009).

Nitritos y nitratos: ciertas plantas como (avena, raigrás, trigo, maíz, sorgo y muchas melazas) pueden acumular grandes cantidades de nitratos bajo ciertas condiciones especiales, como lo son los altos niveles de nitrógeno en el suelo ya sea por la fertilización, mineralización, zonas de pastoreo intensivo o que han recibido grandes cantidades de estiércol. Cuando los rumiantes consumen altos niveles de nitratos (NO_3) los microorganismos del rumen los reducen gradualmente a nitritos (NO_2), si el nitrito no es reducido rápidamente a amonio, puede pasar a sangre en cantidades excesivas. El nitrito en sangre convierte a la hemoglobina en meta hemoglobina impidiendo el transporte de oxígeno a los tejidos causando un gran número de daños para el animal entre ellos el aborto (Banchemo, 1992).

2.6.3 Causas genéticas

Llamadas causas hereditarias porque dependen totalmente de la existencia en las células sexuales de los padres de genes letales, capaces precisamente de producir el aborto (Zarzuelo, 1979). Algunas de estas causas puede ser la incapacidad orgánica hereditaria para finalizar la gestación, por dificultades en la involución del útero, por lo cual la falta de espacio impedirá el desarrollo del producto. Las aberraciones cromosómicas también son causa importante de abortos espontáneos, algunas de estas anomalías consisten en monosomias autosómicas, triploidia, translocaciones, etc. También factores genéticos relacionados con la inmunidad de la madre, pueden ocasionar la muerte del embrión en los primeros meses de vida (3 meses) (Córdoba *et al.*, 2007).

2.6.4 Traumáticas

Una de las prácticas comunes en los establos es la palpación rectal, la cual debe realizarse cuidadosamente para determinar la gestación del bovino, dicha práctica puede tener el riesgo de causar abortos, ya que se realiza alrededor de los 30 días y aunque los veterinarios experimentados estén en el recto por pocos segundos, el manipular ovarios y cuerpo lúteo e incluso el feto de forma brusca puede desencadenar el aborto (Rodríguez, 2005).

2.6.5 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 pueden ser directo o indirecto (Córdoba *et al.*, 2007).

2.7 Efectos en bovinos después del aborto

2.7.1 Retención placentaria

La retención placentaria en bovinos, es considerada un fallo en la expulsión de la placenta, dentro de 12 a 24 horas más tarde de la expulsión del feto, cuya causa es considerada multifactorial (Barzallo, 2011). Su repercusión está directamente relacionada con la disminución en la actividad reproductiva de las hembras, como la continuación de días abiertos e intervalo entre partos (Rocha y Cordoba, 2008).

Teóricamente todas las vacas paridas tienen un retención placentaria momentánea por lo cual el número de horas antes de desprenderse es el factor clave (Gallardo, 2011). Aunque la retención de membranas fetales es un tanto común en esta raza (lechera) la incidencia varía, el alumbramiento de un ternero

fuera del periodo normal de gestación se acompaña de un aumento en esta incidencia (Arrieta, 2013).

Las membranas fetales retenidas son un factor predisponente para causar metritis (Palmer, 2007).

2.7.2 Metritis

La metritis se le define como una enfermedad que afecta negativamente al ganado de leche en la producción y en la reproducción, causando una inflamación de las paredes musculares del útero y del endometrio (Asencios, 2012). A causa de esto, la eficiencia reproductiva se ve mermada, causando también un incremento en los gastos sanitarios, y esta puede ser la causa de eliminación de animales prematuramente (García *et al.*, 2004).

2.7.3 Piometra

Si el problema sigue puede dar paso a la piometra que consiste en el acumulo de exudado purulento en el lumen uterino, además traerá como consecuencia la retención del cuerpo lúteo y supresión de los signos del estro (Fernández *et al.*, 2007).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

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 238 muestras de sangre de vaquillas abortadas para su análisis en el laboratorio, para determinación del patógeno que ocasionó el aborto. Se realizaron necropsias de los fetos para su análisis de los órganos para determinar el agente causal del aborto. Las muestras se transportaron en hielera y refrigerante para su análisis, mediante la técnica de fluorescencia polarizada se determinó la presencia de patógenos.

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. 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 rodeos de todo el mundo (Corbellini *et al.*, 2006). La proporción de aborto bovino atribuida a un agente específico puede variar según la región, probablemente debido a diferencias en el clima, tipo de producción, prácticas de manejo y programas de vacunación (Anderson, 2007).

Cuadro 1. Resultados de pruebas serológicas de vacas abortadas.

Factores infecciosos	Resultado
Rinotraqueitis	Positivo
Brucella	Negativo
Neospora	Positivo
Diarrea viral bovina	Negativo
Leptospira	Negativo

Debido a que son muchos los factores que determinan el aborto, en todo caso sean infeccioso o no son variados y complejos y difíciles de identificar, y se estima que alrededor de un 67% de los abortos no es posible determinar una causa y tan solo un 23% se logra identificar con éxito, esto puede deberse a diferentes causas ya sean del laboratorio o de las muestras tomadas (Ronda, 2012).

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).

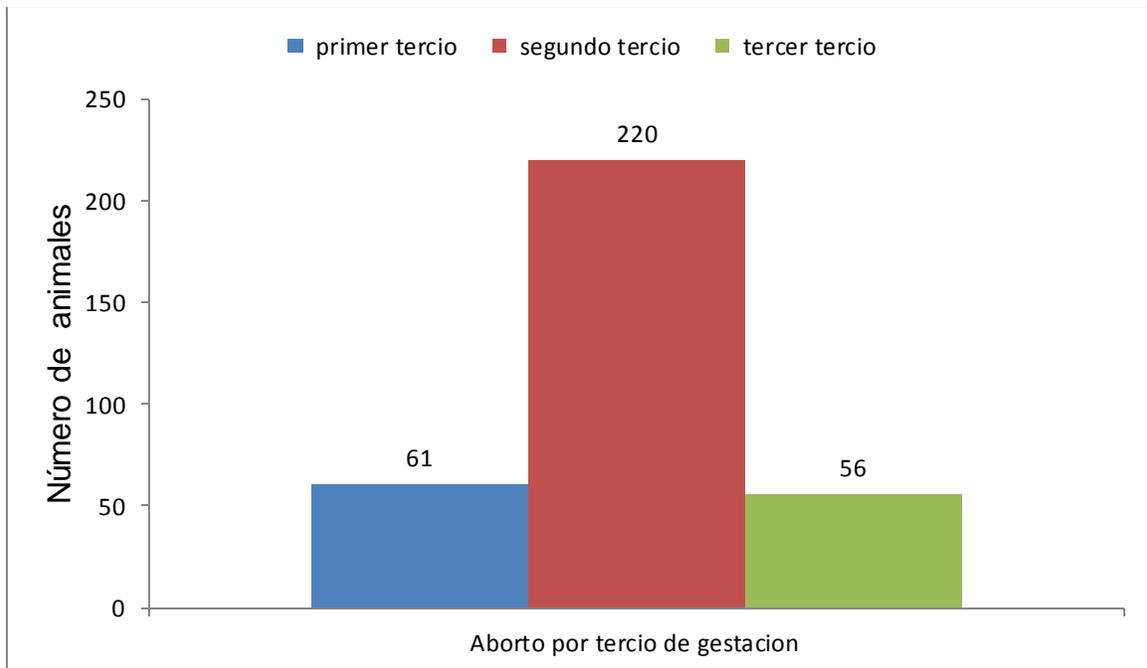


Figura 1. Número de abortos por tercio de gestación en el año 2016.

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 subfértil (Campero *et al.*, 1994).

Los resultados para abortos a lo largo del año (Figura 2) la mayor cantidad de abortos se presenta en el mes de julio. La evidencia científica al respecto de la época del año se basa principalmente en el estrés térmico en la viabilidad del feto, existe ciertas diferencias en la incidencia de aborto entre ganado inseminado en distintas estaciones del año, presentándose mayor frecuencia de pérdida fetal cuando se insemina en verano, y la menor cuando se insemina en invierno, no encontrándose diferencias significativas en otoño y primavera (Ronda, 2012).

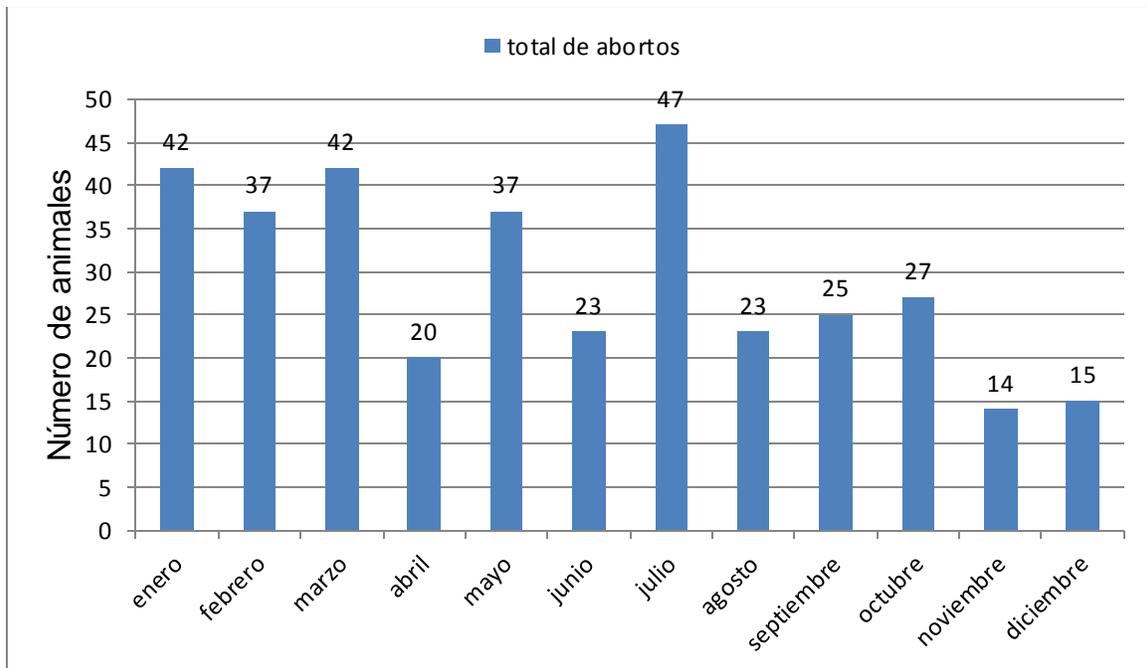


Figura 2. Número de abortos por mes del año 2016.

Respecto a las pérdidas en la producción con relación a la gestación (Figura 3) y a los servicios por concepción (Figura 4) que requieren las vaquillas para quedar nuevamente gestantes, involucra un incremento de tiempo (meses) para poder enrolar en la producción de leche a las vaquillas abortadas. Además, de aumentar los costos ya que los servicios por concepción se incrementan. Los servicios por concepción en vaquillas varían de 1.1 a 1.2 (Hidrogo y Hurtado, 2014).

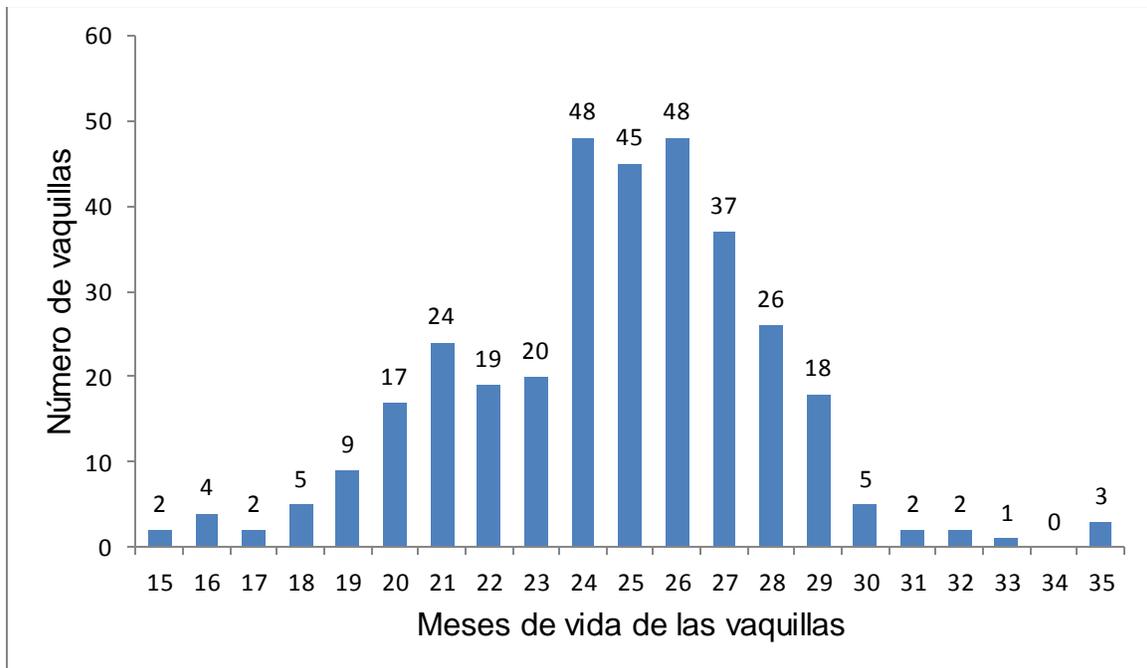


Figura 3. Edad (meses) de vaquillas abortadas aún sin producir en la unidad de producción.

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).

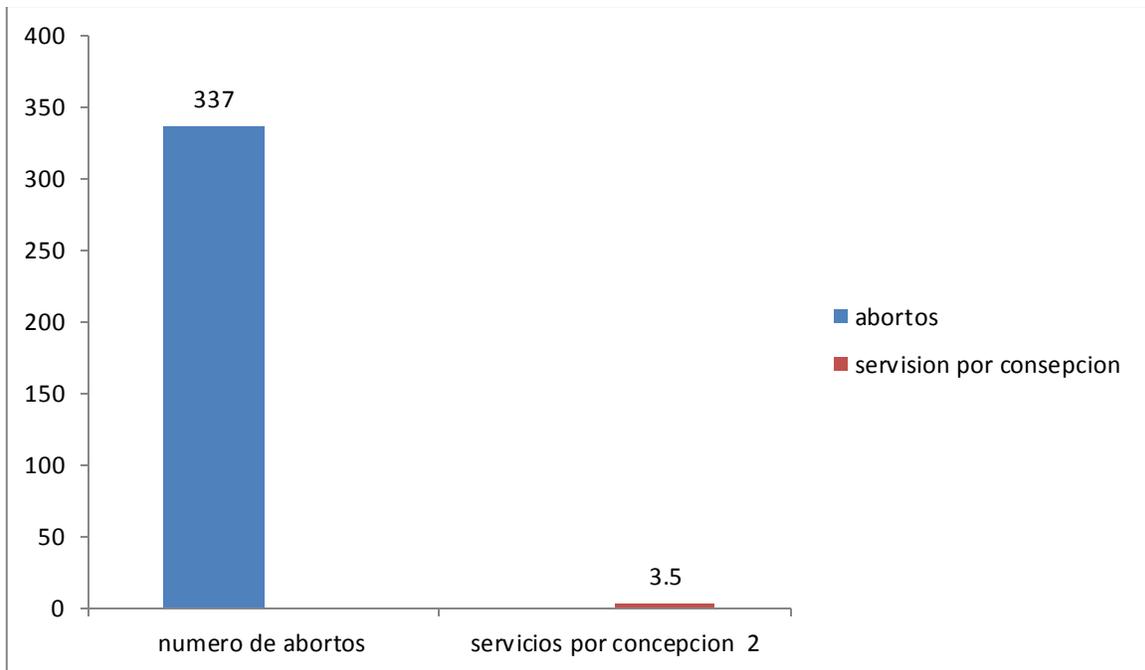


Figura 4. Servicios por concepción en vaquillas abortadas para su nueva gestación.

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 y rinotraqueitis son las que afectan a las vaquillas, el aborto se presenta en cualquier época del año, se observó una mayor cantidad durante el segundo tercio de la gestación. En relación a los servicios por concepción se incrementa hasta 200 %. Se sugiere implementar medidas de vacunación y de manejo reproductivo para poder disminuir la cantidad de abortos,

6. LITERATURA CITADA

- Anderson, M. L. 2007. Infectious causes of bovine abortion during mid- to late-gestation. *Theriogenology*. 68(3):474-486.
- Aguirre, E. P. 2006. Síndrome aborto en el bovino y alternativas de solución. Monografía doctorado. Universidad agraria de la Habana. Habana. Cuba.
- Albarracion, C. F. 2011. Prevalencia de leptospirosis en el ganado bovino en la hoya de Loja. Tesis licenciatura. Universidad nacional de Loja. Loja. Ecuador.
- Alonzo, p. 2005. IBR: cuadros clínicos asociados a la enfermedad. Sitio argentino de producción animal. Pp 1-2.
- Andicoberry, A. C., Garcia, F. J. y Ortega, L. M. 2001. Epidemiología, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina. *Producción, sanidad animal*. 2(2):206-222.
- Arraigo, I. M. 2005. El estrés calórico efecto en las vacas lecheras. Sitio argentino de producción animal. Pp 1-9.
- Arrieta, D. A. 2013. Abordaje de la retención placentaria en bovinos especializados en la producción de leche en la zona de volcán Poas. Tesis licenciatura. Campus presbítero Benjamín Núñez. Heredia. Costa Rica.
- Asencios, T. 2012. Metritis en vacunos de leche. Monografía. Universidad nacional José Faustino. Huacho. Perú.
- Banchero, P. 1992. Intoxicaciones con nitritos y nitratos. *La estenzuela Uruguay*. 28.
- Barzallo, M. A. 2011. Retención placentaria en bovinos. Tesis licenciatura. Universidad de Cuenca. Cuenca. Ecuador.
- Bonilla, W. E., 1984. Crianza de vaquillas de remplazo. *Quilamapo*. (19):18-20.
- Bravo, S. G. 2012. Babesiosis bovina. Monografía. Universidad de Cuenca. Cuenca. Ecuador.

- Cachata, S. S. 2006. Prevalencia de leptospirosis bovina en dos distritos de la provincia de Puno-Puno. Tesis licenciatura. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Peru.
- Campero, C. M., Daguerre, J. S., Lager, I. y Odriozola, E. 1991. Pérdidas reproductivas y abortos ocasionados por el virus de la Diarrea Viral Bovina en un rodeo de cría de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de Medicina Veterinaria*. 72(2):62-67.
- 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
- Cedillo, M. L. y Yáñez. J. A. 2003. Los mycoplasmas y el SIDA. <http://www.elementos.buap.mx/num49/pdf/23.pdf>
- Conigliaro, S. 1997. Abortos, causas, diagnóstico y profilaxis. <http://www.cdv.com.ar/wp-content/uploads/2015/07/perdidas-de-gestacion-en-bovinos.pdf>
- 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.
- Cordoba, A., Campos, M., Cordoba, S., Cordoba, A. y Guerra, J., 2007. Factores que predisponen a enfermedades causantes de abortos en vacas lecheras. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*. 2(7):20.
- Corrales, L. H. 2014. El efecto del estrés calórico en bovinos de leche. Monografía licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón. Mexico.
- De Luca, J. L. 2002. Aborto bovino; causas, frecuencia, etiopatogenia, inmunidad.

- Fernández, A., Prado, E., López, O. 2006. Las infecciones uterinas en la hembra bovina. *Revista electrónica veterinaria*. 10(7).
- Fernández, M. E. 2007. Análisis de las pérdidas por abortos, muertes prematuras, natimortos y neonatos en bovinos: registros del periodo enero 2006- agosto de 2007. Del INTA Balcarce. UNCPBA facultad de ciencias veterinarias. Tesis licenciatura. Tandil. Argentina.
- Fernandez, M. E., Campero, C., Morell, E., Canton, G., Moore, D., Cano, A., Melena, R., Odeon, A., Paolicch, F. y Odriozola, E. 2007. Pérdidas reproductivas en bovinos causadas por abortos, muertes prematuras, natimortos, y neonatos: casuística del periodo 2006–2007. *Rev. Med. Vet. (Buenos Aires)*. 88(6): 246-254.
- Figuroa, S. 2006. Micotoxinas y micotoxicos en el ganado bovino lechero. <https://chapingo.mx/revistas/revistas/articulos/doc/rchszaV964.pdf>
- Fortunato, M. Guerreiro, D., Stilvell, G., 2010. Neospora caninum. http://www.aaip.pt/artigo_neospora.pdf
- Gallardo, A. J. 2011. Retención placentaria en bovinos. Monografía licenciatura. universidad autónoma agraria Antonio narro. Torreón. México.
- Garcia, M. E. y Blanco, J. L. 2000. Principales enfermedades fúngicas que afectan a los animales domesticos. *Rev. Iberoam micol.* (17):52-57.
- Garcia, M., Quintela, L., Taboada, M., Alonso, G., Varela, B., Diaz, C., Barrio, M., Becerra, J., Peña, A., Deiros, J. y Herradon, P. 2004. Factores de riesgo de la metritis en vacas lecheras: estudio retrospectivo en el no de España. *Arch zootec.* (53):383-386.
- Gil, A. y Piaggio, J. 2013. Brucelosis bovina: evaluación de las pruebas diagnósticas para muestras compuestas en leche y modelos epidemiológicos de difusión de la enfermedad. Instituto nacional de investigación agropecuaria. (36):1-67.
- Gonzales, C. L. y Sánchez, M. J. 2009. Determinación de la presencia de trichomonas foetus y de la flora bacteriana acompañante a partir de lavados uterinos en bovinos con problemas reproductivos en un ato lechero de la sabana de Bogotá. Tesis licenciatura. Universidad javeriana. Bogotá. Colombia.

- Hernández, C. J. 2012. Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros. Ciudad Universitaria No. 3000, Col. Copilco Universidad, Delegación Coyoacán, México D.F. 81-85.
- Hidrogo, A. M. y Hurtado, D. 2014. Parámetros reproductivos en vaquillas de raza lecheras sometidas a sincronización de celos y a la aplicación de Ecg al día 14 posinseminación artificial. Tesis licenciatura. Escuela agrícola panamericana. Zamorano. Honduras.
- 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.
- Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Francisco I. Madero, Coahuila de Zaragoza. Clave geoestadística 05009.
- Ludwig, H. y Gregersen, J. P. 1986. Rinotraqueitis infecciosa bovina/vulvobajinitis pustular infecciosa: infecciones provocadas por BHV-1. *REV. TECH*. 5(4):887-895.
- Martinez, P. J. y Ribeira, M. J. 2008. Antecedentes, generalidades y actualización en aspectos de patogénesis, diagnóstico y control de la diarrea viral bovina (DVB) y Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Meyer, L. P. 2013. Estudio descriptivo de las principales causas de aborto bovino, diagnosticadas entre los años 1991 y 2010 en el instituto de patología animal de la universidad austral de Chile. Tesis licenciatura. Universidad austral de Chile. Valdivia. Chile.

- Monti, G. y Gadicke, P. 2008. Aspectos epidemiológicos y análisis del síndrome de aborto bovino. Arch. Med. Vet. (40):223-234.
- Morales, E. S. y Trigo, F. 1996. Neosporosis como causa de aborto en el ganado bovino. Tesis licenciatura. Universidad nacional autónoma de México. México. México.
- Morell, E. 2010. Caracterización diagnóstica de las causas infecciosas del aborto bovino. Tesis doctorado. Universidad nacional de la plata. Buenos aires. Argentina.
- Mosca, G. J. 2013. Aborto bovino: principales agentes infecciosos y parasitarios diagnosticados en el Uruguay. Tesis doctorado. Universidad de la república. Montevideo .Uruguay.
- Odeon, A., 2006. Diarrea viral bovina. Med. Vet. 14(174):24-30.
- Palmer, 2007. Metritis postparto en vacas lecheras. Producción animal. 9(36):20-37.
- Puente, E., 2002. Diagnóstico integral del aborto bovino. http://www.avpa.ula.ve/congresos/cd_xi_congreso/pdf/eduardopuente.PDF
- Reinoso, V. y Soto, C. 2009. Importancia de la vitamina E y selenio en vacas lecheras http://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/104-Vit_E_y_Se.pdf
- Reyes, J. A., 2006. Vaquillas holstein-friesian para remplazo alimentadas con ensilado de caña de azúcar o de maíz. Tesis maestría. Universidad de colima. Colima. México.
- Rivera, G. H., 2001. Causas frecuentes de aborto bovino. Red. Inv. Vet. Perú. 12(2):117- 122.
- Robles, C., 2002. Brucelosis bovina. Med vet. 1(1):13-16.

Rocha, J. y Córdova-Izquierdo, A. 2008. Causas de retención placentaria en el ganado bovino. *Revista Electronica de Clinica Veterinaria*. 3(2):1-16.

Rodriguez, J. M. 2005. Diagnostico precoz de gestación. http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion6/articulo5-s6.pdf

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.

Silva, J. H., Quiroga, M. A. y Auza, N. J. 2000. Retención placentaria en la vaca lechera. Su relación con la nutrición y el sistema inmune. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*. 15(1):227-240.

Suarez, M. H., Gonzalez, A. F., Gardon, Q., Martinez, R. S., 2005. Infección y enfermedad por toxoplasma gondii en observación en la provincia deiego de avila cuba. *Rev biomed*. (16):21-27.

Thomson, C. S. 2013. Estudio de la diversidad genética en diferentes poblaciones de babesia bigemina de diferentes regiones geográficas. Tesis doctorado. Universidad nacional de litoral. Santa Fe. Argentina.

Trabatoni, E. M. 2011. Diagnóstico diferencial del aborto bovino. <http://cmvsf2.org/web/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO-DIFERENCIAL-DEL-ABORTO-BOVINO-DR.-ENRIQUE-TRABATTONI.pdf>

Tremblay, R., 1996. Virus de diarrea viral bovina <http://www.cdv.com.ar/wp-content/uploads/2015/07/diarrea-viral-bovina.pdf>

Trenholm, H. L., D. B. Prelusky, J. C. Young, y J. D. Miller. 1988. Reducing Mycotoxins in Animal Feeds. Publication 1827E, Cat. No. A63-1827/1988E, Agriculture Canada, Ottawa.

Vélez, M. M. y Uribe, L. F., 2010. Como afecta el estrés calórico la reproducción? *Biosalud*. 9(2):83-95.

Williams, E. J. 2013. Rivers of post-partum uterine disease in dairy cattle. *Reprod Dom Anim* 48 (Suppl.1):53-58.

Youngquist, R. S. y Shore, M. D. 1997. Postpartum uterine infection. In: Youngquist, R.S. (Edit.), *Current Therapy of Large Animal Theriogenology*. W.B. Saunders Co., Philadelphia, PA, pp. 335-340.

Zarzuelo, E. 1979. Aborto bovino

http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1979_10.pdf