

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



Metritis en vacas Holstein: efecto sobre la fertilidad

Por:

**JOSÉ GUADALUPE NÁJERA MARÍN**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Torreón, Coahuila, México

Octubre 2021

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

Metritis en vacas Holstein: efecto sobre la fertilidad

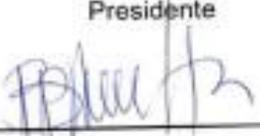
Por:

**JOSÉ GUADALUPE NÁJERA MARÍN**

TESIS

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

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

 _____ DR. OSCAR ÁNGEL GARCÍA Presidente	Aprobada por:	 _____ DR. RAMIRO GONZÁLEZ ÁVALOS Vocal
 _____ MC. BLANCA PATRICIA PEÑA REVUELTA Vocal		 _____ MC. MELISA CONCEPCIÓN HERMOSILLO ALBA Vocal Suplente
 _____ MC. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal		



Torreón, Coahuila, México  
Octubre 2021

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

Metritis en vacas Holstein: efecto sobre la fertilidad

Por:

**JOSÉ GUADALUPE NÁJERA MARÍN**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:



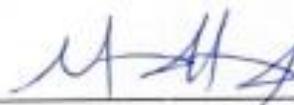
DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS

Asesor Principal



MC. BLANCA PATRICIA PEÑA REVUELTA

Coasesor



MC. MELISA CONCEPCIÓN HERMOSILLO ALBA

Coasesor



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



Torreón, Coahuila, México  
Octubre 2021

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mis**, a mis papas, mis tíos, hermanos, amigos que siempre estuvieron presente con su cariño y apoyo incondicional a toda mi familia y compañeros de la universidad y de trabajo muchas gracias.

La vida que es una gran educadora de la vida.

## DEDICATORIAS

**A Dios**, todo lo que soy y lo que tengo se lo debo a dios. Mi vida, mi familia, mi esperanza y mi fuerza dependen de él.

**A mis padres**, Sr Juana Marín Sotelo, a mi madre por todo su apoyo y amor que me ha brindado como resultado me ha hecho una persona de bien y humilde como hombre de fe ante todo ha sido un pilar muy importante durante toda mi vida con sus consejos y aplausos que me llevaron hasta donde estoy gracias madre.

**A mis hermanos**, † Uriel, Iracema, Abimael, Isamar, por su apoyo y confianza a mi hermana Iracema por darle a la familia esos tres sobrinos tan lindos. Abimael por traer a la familia a mi cuñada Elizabeth que mucho aprecio, y nos dieron dos lindas sobrinas, a mi hermana la más chica isamar.

**A mis Abuelos**, santa cruz Marín Magadan, margarita Sotelo Rentería por todo su amor y cariño y sus consejos y tenerlos todavía.

**A mis tíos**, Sr Ángela Marín Sotelo, José Alfonzo mejía aciaga. Gracias por su apoyo y amor incondicional por darme la confianza.

**A mi mejor amiga.**

**A mi asesor**, Dr. Ramiro González Avalos, por su infinito apoyo, por la gran ayuda brindada durante todo este proceso, por la confianza ofrecida al realizar este proyecto, por su experiencia y conocimientos, por orientarme en todo momento. Sin él, esto no sería posible.

**A mí**, cuando ya no este no me busque en mi tumba pues allí no me hallaras. Búscame en la sonrisa de mis hijos, en el perfume de mi amada, en mis pequeñas obras, que allí me encontraras.

## RESUMEN

Los procesos inflamatorios del útero acortan la eficacia reproductiva de las unidades de producción lecheras, incrementan los gastos sanitarios, disminuyen el consumo de alimento, reducen la producción láctea y son una causa importante de eliminación de los animales. La metritis ocurre principalmente dentro de los primeros 10 a 14 días posparto. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la metritis sobre la fertilidad en vacas Holstein. Se realizó el diagnóstico de vacas con metritis mediante el protocolo en vacas frescas: monitoreo de la temperatura de 10 días, se observó la actitud de la vaca, color y el olor del flujo uterino (descarga uterina). Auscultar los sonidos del corazón, pulmones y rumen con el estetoscopio. Se utilizó estadística descriptiva para el análisis de los resultados. En vacas primíparas se observó un 24.8% y multíparas 15.5% de evento de metritis. En relación a servicios por concepción es mayor en las vacas primíparas. Es importante destacar que los rechazos por causas reproductivas son uno de los principales motivos de desecho en las unidades de producción lechera, y que la infertilidad es la principal causa de rechazo reproductivo.

**Palabras clave:** Bovino, Infecciones, Infertilidad, Metritis, Salud.

## Índice general

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	i
<b>DEDICATORIAS</b> .....	ii
<b>RESUMEN</b> .....	iii
<b>Índice general</b> .....	iv
<b>Índice de cuadros</b> .....	v
<b>Índice de figuras</b> .....	vi
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1.1. Objetivo</b> .....	1
<b>1.2. Hipótesis</b> .....	2
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
<b>2.1. Anestro de la vaca</b> .....	6
<b>2.2. Fisiología del ciclo estral en vacas</b> .....	7
<b>2.3. Folículo dominante seleccionado</b> .....	9
<b>2.4. Metritis</b> .....	11
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	13
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	14
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	18
<b>6. LITERATURA CITADA</b> .....	19

## Índice de cuadros

Cuadro 1.	Servicios por concepción en vacas con evento de metritis.	17
-----------	---	----

## Índice de figuras

Figura 1.	Flujo vulvar turbio, sanguinolento.	12
Figura 2.	Total de partos de vacas multíparas en el año 2019	14
Figura 3.	Total de partos de vacas primíparas en el año 2019.	14
Figura 4.	Total de vacas multíparas con evento de metritis.	15
Figura 5.	Total de vacas primíparas con evento de metritis.	16

## 1. INTRODUCCIÓN

Los trastornos reproductivos post-parto son uno de los principales problemas con los cuales se deben de enfrentar los productores de ganado especializado en producción de leche. Entre los principales trastornos reproductivos se pueden mencionar: metritis, retención de placenta, piometra, anestro, los cuales si no son diagnosticados o controlados tempranamente se traducen en pérdidas económicas para el productor, ya que disminuye la producción de leche y el período productivo del animal (Alvarado, 2008).

Los procesos inflamatorios del útero reducen la eficacia reproductiva de las explotaciones bovinas, incrementan los gastos sanitarios, disminuyen el consumo de alimentos, reducen la producción láctea y son una causa importante de eliminación de los animales (Van Dorp *et al.*, 1999). Su incidencia varía según los autores entre el 3,4 p.100 y el 36 p.100 (Fourichon *et al.*, 2001; LeBlanc *et al.*, 2002).

Las causas de las infecciones uterinas durante el posparto no son bien conocidas, aunque pueden estar implicados: retención placentaria, hipocalcemia, parto gemelar, nacimiento de un ternero muerto, distocia, parto en condiciones poco higiénicas, inducción del parto, edad, número de partos y estación (Steffan, 1987; Van Dorp *et al.*, 1999 y Gröhn y Rajala Shultz, 2000). Sin embargo, el efecto de algunos de estos factores sobre las metritis varía probablemente con las diferencias en el manejo y las condiciones ambientales.

### 1.1. Objetivo

Evaluar el efecto de la metritis sobre la fertilidad en vacas Holstein.

## **1.2. Hipótesis**

La metritis disminuye la fertilidad de vacas Holstein.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

En el norte de México se localiza una de las cuencas lecheras más importantes del país y de Latinoamérica, en la cual existen alrededor de 250,000 vacas en ordeña, produciendo cerca de 16,000,000 L anuales, las cuales son manejadas en un sistema intensivo y bajo condiciones semidesérticas. En este tipo de sistema, uno de los principales problemas es la baja fertilidad durante los primeros 100 días de lactancia. Específicamente en la comarca lagunera, se reporta una tasa de eliminación de vientres mayor al 35 % anual por fallas reproductivas. En efecto, en vacas altas productoras. Con promedio iguales o mayor a 9,000 kg por lactancia, por lo general después del parto se presenta un desbalance energético que puede prolongar el anestro posparto, además de provocar desequilibrio hormonal, defectos en la ovulación y deficiencia en el funcionamiento del cuerpo lúteo (Rodríguez *et al.*, 2018).

En México, el sector de producción de leche de bovino se caracteriza por su concentración especial en determinadas regiones. Durante la última década se ha modificado la configuración especial de la actividad lechera, lo que ha generado un avance de la especialización regional atribuible al avancedel modelo tecnológico Holstein. Los resultados muestran que entre 2002 y 2013 se dio una reconfiguración de la especulación regional de producción de leche en el país. Se incrementaron las regiones como la laguna, laguna de Durango y la laguna de Coahuila han mantenido su alta producción lechera. Se concluye que durante los últimos años estas regiones tuvieron un fuerte avance en su producción lechera (Vera *et al.*, 2017).

El útero de todas las vacas se contamina con bacterias después del parto, pero esto no implica necesariamente infección, ni desarrollo de enfermedad uterina (Azawi, 2008). Las vacas normalmente logran controlar esta contaminación e inclusive las infecciones más severas en el transcurso de la involución del útero, pero si la contaminación se traduce en infección y esta persiste, se desarrollará enfermedad uterina (Lewis, 1997).

El puerperio normal es un proceso indiscutiblemente de carácter séptico durante el cual el útero está sujeto a sufrir infecciones por la penetración de diversos patógenos, sin embargo las infecciones tienden a ser auto limitantes y su presencia y duración depende de factores tales como estado inmunológico de los animales, virulencia de los organismos involucrados, retención de membranas fetales, infecciones secundarias, partos distócicos y presencia de enfermedades metabólicas (Lech *et al.*, 1991).

Uno de los principales problemas que se presentan en las lecherías, son los trastornos después del parto, debido a que las condiciones en que se dan los partos, muchas veces no son las más adecuadas, favoreciendo así el padecimiento de infecciones a nivel del tracto reproductor, así de igual manera la genética y la herencia juega un papel muy importante en el padecimiento de estos trastornos. Las infecciones uterinas causan una reducción del 8% en la concepción durante el primer servicio. Las vacas después del parto presentan un porcentaje alto de bacterias durante las primeras 2 semanas (Connor, 1998).

El proceso natural de reparación uterina, involución uterina, con todos los mecanismos fisiológicos asociados, normalmente es muy eficaz para reducir la

población de bacterias e inflamación en el útero (Derivaux, 1976). El útero al momento del parto es susceptible a una invasión bacteriana en 24 horas la vaca vierte normalmente la placenta y los fluidos uterinos. Las anomalías de la involución uterina pueden ser diagnosticadas por medio de palpación rectal durante la primera semana después del parto (Garverick y Youngquist, 1999).

Se define como la inflamación e infección del miometrio y puede deberse primariamente a enfermedades septicémicas que llegan con el torrente circulatorio al miometrio. Puede ser causada por diferentes enfermedades que afectan el aparato reproductor y que provocan aborto o infecciones, posteriormente desencadena una endometritis. La metritis de forma secundaria es provocada generalmente cuando existe una retención placentaria ó endometritis primaria, de igual forma es generada por la contaminación medioambiental al momento del parto. Esta infección localizada en la luz del útero que afecta primero al endometrio posteriormente la infección avanza y afectara al miometrio (Juárez *et al.*, 2001).

El incremento de las enfermedades tiene impacto negativo en la eficiencia reproductiva en vacas con enfermedades uterinas posparto. Mastitis, cetosis, hipocalcemia, laminitis, etcétera, se reporta bajos porcentajes de preñez y concepción incrementos en el intervalo parto concepción y defeción ovárica cuando se comparan con vacas sanas. La fertilidad es uno de los principales problemas en bovinos. Esta se encuentra asociada a pérdidas embrionaria, muerte fetal, aborto, infecciones uterinas. Por esta razón, actualmente el manejo reproductivo es uno de los pilares fundamentales de las producciones lecheras especializadas (Timaran *et al.*, 2017).

Las patologías uterinas posparto incrementan el periodo del parto al primer servicio, genera bajas tasas de gestación en el primer servicio, incrementa el número de días abiertos, aumentan el número de vacas eliminadas y provocan importantes pérdidas económicas por baja en la producción y por el costo de los tratamientos. Entre los principales factores de riesgo de las patologías uterinas posparto, está la retención de las membranas fetales (Ángel *et al.*, 2017).

### **2.1. Anestro de la vaca**

El anestro es el estado de reposo o inactividad sexual en la cual hay depresión temporal o permanente de actividad ovárica (Hafez *et al.*, 1987), pero no de silencio hormonal, ya que existen fluctuaciones hormonales tanto de las gonadotropinas hipofisarias como de las hormonas esteroides ováricas (García *et al.*, 1995).

La eficiencia reproductiva es uno de los aspectos más importantes, que se debe tener en cuenta, ya que es el principal factor limitante de la eficiencia en la producción agropecuaria, por lo tanto, el mejoramiento de este carácter tendrá un impacto económico considerable (Pérez *et al.*, 1998). La infertilidad puede ser un problema serio que disminuye la eficiencia en los diferentes sistemas productivos (Short *et al.*, 1990).

Estudios en los rebaños han mostrado claramente que un aumento notable de la producción de leche a principios de la lactancia incrementa la incidencia de diversos problemas reproductivos (Crohn *et al.*, 1994; Macmillan *et al.*, 1996; Poso *et al.*, 1996). Además, la capacidad genética para una producción extremadamente elevada de leche en el vacuno lechero, junto con los cambios en su manejo

nutricional y un descenso gradual de la fertilidad. La capacidad de satisfacer las enormes necesidades de energía para el mantenimiento y la producción de las vacas de alto rendimiento durante las tres primeras semanas de la lactación dan lugar a un balance energético negativo durante las tres primeras semanas de la lactación está estrechamente correlacionado con el intervalo entre el parto y la primera ovulación (Butler *et al.*, 2000).

Está bien documentado que las vacas demasiado gordas al momento del parto suelen presentar una reducción del apetito y que acaban teniendo un balance energético negativo más acusado que el de las vacas con una condición corporal normal. Estas vacas muestran una mayor movilización de grasas corporales y una mayor acumulación de triglicéridos en el hígado (Rukkwamsuk *et al.*, 1998), lo que da lugar a una lipólisis hepática que ha sido relacionada por muchos autores, con problemas de fertilidad en el periodo posparto.

## **2.2. Fisiología del ciclo estral en vacas**

El ciclo sexual de la vaca suele ser independiente de la estación del año. El estro o celo se observa cada 21 días en promedio, con un rango de 18-24 horas. La ovulación se da unas 30 horas después del inicio del estro, es decir, después del final del estro. La fertilización del ovulo se da en el oviducto. El blastocito llega al útero alrededor del día 5. La gestación dura 279-290 días. El intervalo entre el parto y la primera ovulación varía enormemente dependiendo de la raza de la vaca su nutrición, rendimiento lechero, estación y la presencia de un ternero.

El crecimiento y el desarrollo folicular se caracterizan, en los rumiantes, por dos o tres olas foliculares consecutivas por ciclos estral. La llegada de la

ultrasonografía ha permitido recopilar muchas informaciones sobre las fases del crecimiento y la selección folicular. Cada ola implica el reclutamiento de una nueva cohorte de folículos de la reserva ovárica total y la selección de un folículo dominante, que sigue creciendo y madurando hasta alcanzar la fase preovulatoria, mientras que los otros se atresian (Compendio Reproducción animal, 2007).

En el vacuno y en otras especies, las olas foliculares se ven precedidas o acompañadas de un pequeño pico de FSH. (Compendio Reproducción Animal.2007)

Todos los folículos que crecen como cohorte contienen receptores específicos para la FSH y dependen de esta gonadotropina para crecer. En esta etapa, los folículos en crecimiento no disponen de un número suficiente de receptores de LH para responder a una estimulación de tipo LH, razón por la cual esta fase del crecimiento recibe a veces el nombre de FSH dependiente. (Compendio Reproduccion Animal.2007)

Por razones que todavía no se comprenden en su totalidad, solo es seleccionado un folículo dominante de la cohorte reclutada por el pequeño pico de FSH. Una característica definitoria del folículo dominante parece ser su mayor capacidad para la producción de estradiol. La secreción de estradiol, y quizás de andrógenos, por parte del folículo dominante, está asociada con el cese del ascenso de la FSH y posterior mantenimiento a niveles basales (Ginther *et al.*, 2000) a, b el futuro folículo dominante adquiere receptores de LH que permiten que siga creciendo en el entorno con niveles bajos de FSH y crecientes de LH

Reduciendo indirectamente los niveles de FSH, el folículo dominante hace disminuir el apoyo crucial para los folículos subordinados reduciendo el componente vital para su crecimiento mientras que, al mismo tiempo, se beneficia de los factores de crecimiento de FSH y los crecientes de LH (Fortune *et al.*, 2001; Mihm *et al.*, 2003).

### **2.3. Folículo dominante seleccionado**

Tras su selección, el crecimiento, la actividad estrogénica y el plazo de vida de un folículo dominante son controlados por el patrón de pulsos de la LH. Así, cualquier cambio en el patrón de secreción de la GnRH y, por tanto, en el de LH, tendrá un marcado efecto sobre el crecimiento continuo del folículo dominante y su ovulación. Ahora se sabe que la mayor frecuencia de los pulsos de LH vistos tras los tratamientos con progestágenos, prolongarán el periodo de dominancia de este folículo de 2-7 días hasta más de 14 días, lo que afecta a la fertilidad del ovocito (Diskin *et al.*, 2002). Los factores nutricionales, los ambientales e incluso los infecciosos, que afectan directamente al patrón de la GnRH/LH en el vacuno, tendrán un efecto considerable sobre el destino del folículo dominante y, consecuentemente, sobre la ovulación y la fertilidad. Se completa dentro de las 4 a 6 semanas posparto y ocurre más rápidamente en el cuerno no agraviado de la preñez anterior (Báez *et al.*, 2009).

La retención de placenta incrementa el riesgo de metritis y endometritis, las cuales afectan de forma negativa diversos parámetros reproductivos (Curtis *et al.*, 1983; Martínez *et al.*, 2012).

Las prostaglandinas 2 alfa (PGF<sub>2a</sub>) juega un papel importante en el mecanismo de expulsión de la placenta después del parto. Las vacas que presentaron retención de placenta tuvieron una menor concentración de (PGF<sub>2a</sub>) en los cotiledones en comparación con las vacas sin retención de placenta (Leidl *et al.*, 1980).

El mecanismo mejora la salud uterina no se ha explicado totalmente. se ha postulado que parte de ese mecanismo es un aumento en la concentración uterina. Sin embargo, se ha observado que la prostaglandina también aumenta la actividad fago citica de los neutrófilos de la mucosa uterina e incrementa diversas citosinas que estimulan la función inmune (Lewis y Wulster-Radcliffe, 2006).

### **Temperatura**

Las condiciones más adecuadas para los bovinos de origen europeo corresponden a una temperatura promedio por debajo de 20°C en todos los meses del año y la humedad relativa del aire que varía entre 50% y 80%. La temperatura critica, es decir, la temperatura por encima de la cual cae el consumo de alimento y l producción de leche, esta entre 24°C y 26°C para la raza Holstein, entre 27°C y 29°C para jersey y más de 29.5°C para pardo Suiza (Cabral y Ferreira, 2009).

Las temperaturas bajas en invierno influyen en un mayor peso del ternero al nacer, por lo que se pueden presentar dificultades en el parto. Esto es debido a que cuando un animal preñado es sometido a temperaturas frías, la respuesta fisiológica tiende a una concentración sanguínea interna para mantener la temperatura corporal en niveles adecuados. Por lo tanto, durante largos periodos de temperaturas bajas, el feto recibirá una mayor nutrición debido a un aumento del

flujo sanguíneo hacia el útero. El flujo sanguíneo es el principal factor determinante de la absorción de nutrientes por parte del útero (en climas más fríos) que en el sur. Indican que los terneros nacidos en verano u otoño son más livianos y tienden a tener menos dificultades al parto que aquellos nacidos hacia finales de invierno o inicios de primavera (Colburn *et al.*, 1999).

La edad al primer parto es un factor determinante en la productividad de las novillas y reducción de costos en una unidad de producción. La edad al primer parto no debe ocurrir ni muy temprano, ni muy tarde. Sugieren una edad de 21-22 meses para las razas Holstein y Pardo Suizo, mientras que, para la Jersey, respaldan una edad de 20-21 meses (Hutchinson *et al.*, 2017).

#### **2.4. Metritis**

La metritis es el proceso inflamatorio que afecta todas las capas del útero: endometrio, submucosa, muscular y serosa (BonDurant, 1999). Según los signos clínicos se puede clasificar como metritis puerperal y metritis clínica (Sheldon *et al.*, 2006). Un caso de metritis puerperal se define como una vaca con el útero anormalmente agrandado y con descarga uterina (Figura 1) acuosa, fétida y de color marrón rojizo, asociada con signos de enfermedad sistémica tales como disminución de la producción, depresión y fiebre, dentro de los 21 días posparto.



Figura 1. Flujo vulvar turbio, sanguinolento.

La metritis puerperal es la única infección uterina capaz de poner en riesgo la vida del animal (metritis puerperal tóxica-séptica) (Lewis, 1997; Melendez *et al.*, 2004) y frecuentemente requiere de tratamientos sistémicos ya que las endotoxinas y los patógenos pueden salir del útero hacia la circulación, cuando la mucosa está severamente debilitada. Frecuentemente se presenta con vaginitis y cervicitis, y si esta infección logra extenderse a través de la pared uterina puede causar perimetritis y peritonitis (Christensen *et al.*, 2009).

Por su parte, un caso de metritis clínica se define como una vaca que no tiene signos de enfermedad sistémica, pero tiene un útero anormalmente agrandado y descarga uterina purulenta detectable en la vagina dentro de los 21 días posparto. (Lewis, 1997; Sheldon *et al.*, 2006).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizará en la Región Lagunera, del 01 de septiembre al 20 de diciembre del 2020, en un establo del municipio de Torreón, en el Estado de Coahuila de Zaragoza; éste se encuentra localizado en la región semi-desértica del norte de México a una altura entre 1000 y 2500 msnm, se localiza entre los paralelos 25° 42' y 24° 48' N y los meridianos 103° 31' y 102° 58' O (INEGI, 2009).

Los registros a analizar serán los del año 2019, de las vacas que tuvieron su parto (n=2000) y de las cuales presentaron problemas de metritis.

Se utilizó un programa de manejo probado para vacas frescas, se realizó el diagnóstico de vacas con metritis mediante el protocolo en vacas frescas: monitoreo de la temperatura de 10 días, es una forma excelente de identificar vacas problemas rápidamente antes de que los costos de la enfermedad aumenten si la enfermedad se presenta, es mejor manejarla oportunamente y no tarde. Observar la actitud de la vaca, determinar si está comiendo o no y observar si presenta signos de hipocalcemia (fiebre de leche) subclínica. Evaluación el color y el olor del flujo uterino (descarga uterina). Auscultar los sonidos del corazón, pulmones y rumen con el estetoscopio. Revisar ambos costados de la vaca para determinar si padece desplazamiento de abomaso, puede ser a la derecha o a la izquierda. Revisar las orejas para ver si estas frías o sudorosas. Revisar si hay flujo nasal o alteraciones en la frecuencia respiratoria. Evaluación del estiércol.

Los análisis estadísticos para evaluar la variable, se utilizó el paquete estadístico de Olivares-Sáenz (2012). Se empleo el valor de  $P < 0.05$  para considerar diferencia estadística.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El total de partos (Figuras 2 y 3) en vacas primíparas fueron 999 y en múltiparas de 758.

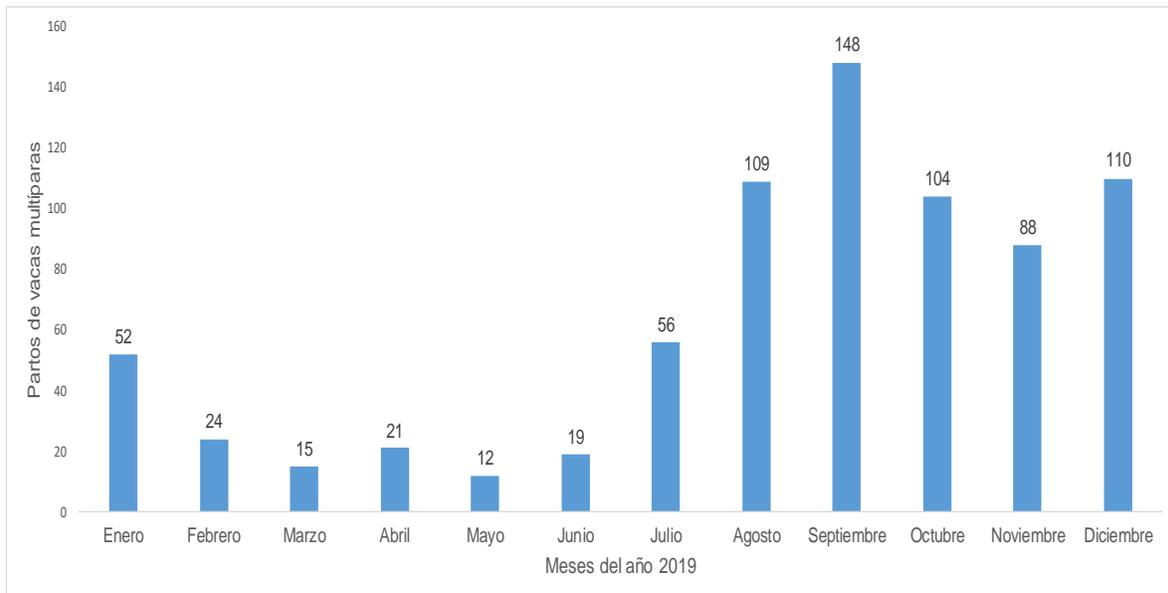


Figura 2. Total de partos de vacas múltiparas en el año 2019.

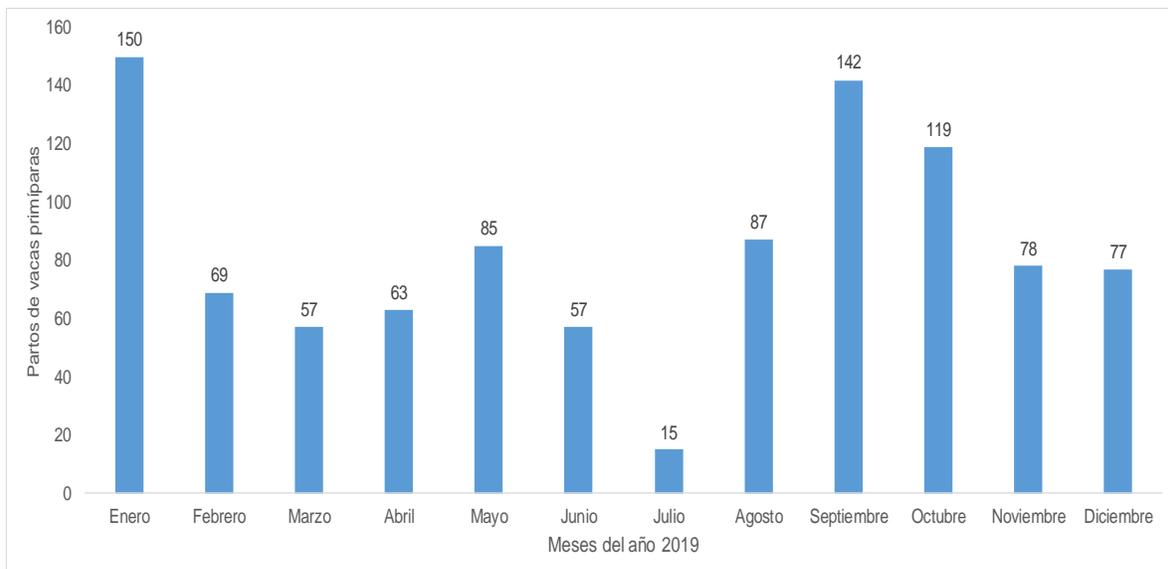


Figura 3. Total de partos de vacas primíparas en el año 2019.

Los resultados para vacas con eventos con metritis (Cuadros 4 y 5) nos muestran un 24.8% en vacas primíparas y 15.5% para vacas multíparas. La tasa de incidencia de metritis en la lactación es de alrededor del 10%. No es raro encontrar unidades de producción lechera que tratan un 10 a un 20% de vacas por metritis (Kelton *et al.*, 1998). Los costos de la metritis aguda están asociados con los costos de tratamiento y disminución de la fertilidad. Las vacas con metritis presentan un mayor riesgo de aparición de otras complicaciones postparto como el desplazamiento de abomaso.

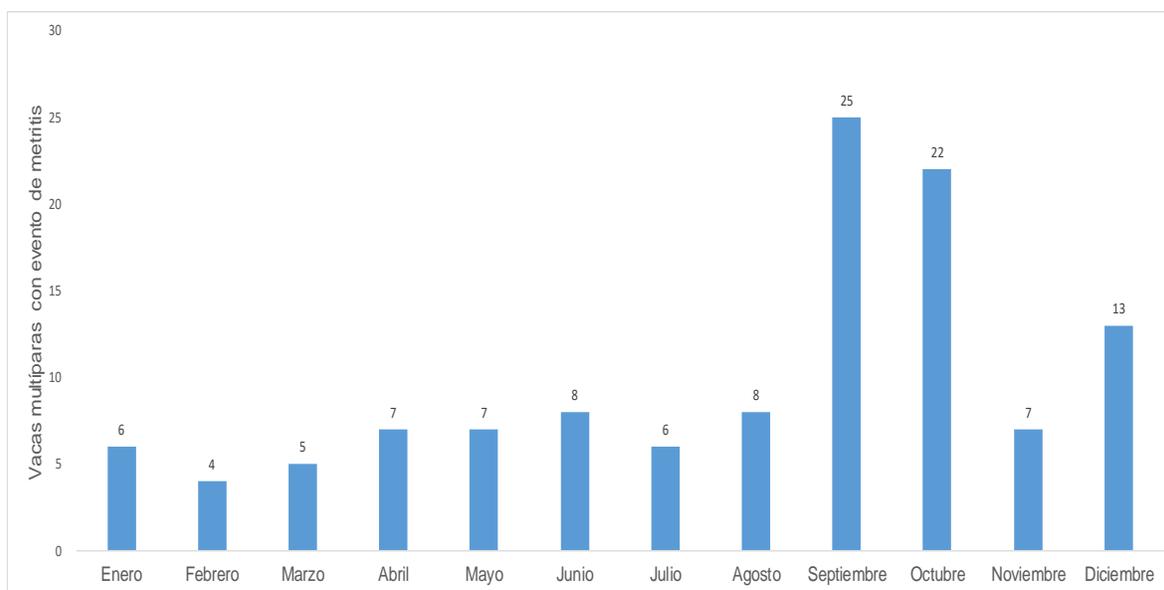


Figura 4. Total de vacas multíparas con evento de metritis.

Las vacas de primer parto presentaron mayor riesgo pues en las primeras lactaciones la asistencia al parto es más frecuente y mayor el riesgo de contaminación, así como las retenciones placentarias (Steffan, 1987). Al aumentar el número de partos las infecciones tienden a disminuir. Para otros autores, el

incremento en el número de partos supone mayor riesgo de metritis (Van Dorp *et al.*, 1999).

Gröhn y Rajala-Schultz (2000), sin embargo, no observan diferencias entre los rangos de edad considerados. En las explotaciones de mayor tamaño, el porcentaje de metritis diagnosticadas es mayor. Para Kaneene y Miller (1994) ello está asociado al mayor rigor de los programas de sanidad y mayor control reproductivo veterinario.

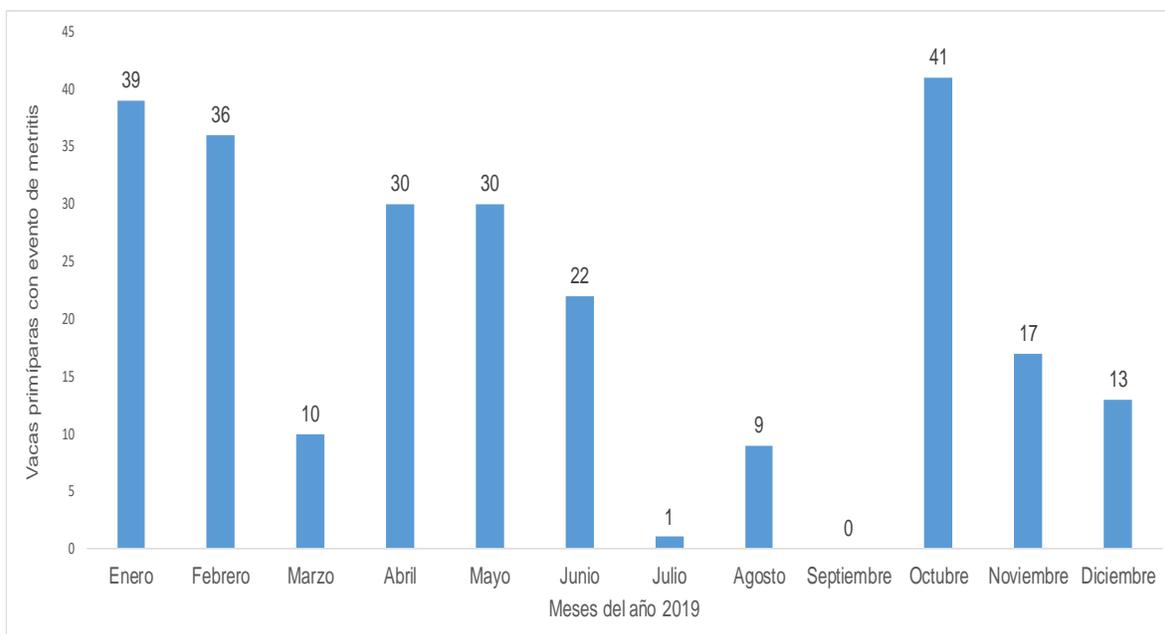


Figura 5. Total de vacas primíparas con evento de metritis.

Respecto a los resultados de servicios por concepción (Cuadro 1) el mayor valor se observa en las vacas primíparas. Las prácticas de manejo inadecuadas predisponen a infecciones, retenciones de placenta, servicios por concepción y días abiertos (Coleman *et al.*, 1985) lo cual puede ser también relevante en algunos casos de deficiente desempeño reproductivo.

Cuadro 1. Servicios por concepción en vacas con evento de metritis.

	Total de eventos de metritis	Servicios por concepción
Vacas primíparas	118	3.5
Vacas multíparas	248	4.06

El objetivo del manejo reproductivo en unidades de producción lecheras es lograr que las vacas se preñen dentro de un intervalo rentable luego del parto (Dijkhuizen *et al.*, 1984), por lo que las intervenciones veterinarias y de manejo solo serían beneficiosas si logran preñar a las vacas en forma oportuna (LeBlanc *et al.*, 2002). Así, para que los exámenes reproductivos tengan valor, deben identificar vacas con mayor riesgo de fallar en quedar preñadas. Es importante destacar que los rechazos por causas reproductivas son uno de los principales motivos de descarte en las unidades de producción, y que la infertilidad es la principal causa de rechazo reproductivo.

## **5. CONCLUSIONES**

En relación a los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye que la mayor incidencia de metritis se observó en las vacas primíparas. Esto pudiera estar asociado a la intervención del parto (parto distócico) que es mayor en vacas primíparas y el cual incrementa el riesgo de contaminación del canal de parto. En relación a servicios por concepción es mayor en las vacas primíparas.

## 6. LITERATURA CITADA

- Alvarado, C. A. E. 2008. Efecto de la aplicación de solución salina fisiológica para el tratamiento de metritis purulenta en vacas lecheras. Tesis Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Azawi, O. I. 2008. Postpartum uterine infection in cattle. *Animal Reproduction Science*. 105: 187-208.
- Bondurant, R. 1999. Inflammation in the bovine female reproductive tract. *J. Anim. Sci.* 77:101-110.
- Camacho, V., J. H., Cervantes, E. F., Palacios, R. M. I., Cesín, V. A., y Ocampo, L. J. 2017. Especialización de los sistemas productivos lecheros en México: la difusión del modelo tecnológico Holstein. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 8(3):259-268.
- Christensen, B. W., Drost, M., Troedsson, M. H. T. 2009. Disease of the Reproductive System En: Smith BP, ed. *Large animal internal medicine*. 4ta ed. USA. Mosby-Elsevier. p 1419-1483.
- Connor, M. L. 1998. Factors causing uterine infections in cattle. Pennsylvania, US, Penn State University. p 3.
- Derivaux, J. 1976. Reproducción de los animales domésticos. 2 ed. Zaragoza, ES, ACRIBIA. p 486.
- Fourichon, C., F. Beaudeau, N. Bareille and H. Seegers. 2001. Incidence of health disorders in dairy farming systems in western France. *Liv. Prod. Sci.*, 68: 157-170.
- Garverick, H. A y Youngquist, R. S. 1999. Getting problem cows pregnant. Missouri-Columbia, US, College of veterinary medicine. p 7.
- Gröhn, Y. T. y P.J. Rajala-Schultz. 2000. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 60-61: 605-614.

- Instituto 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.
- Juárez, S. L. F. 2001. Relación del diámetro del cervix y la presencia de metritis en el periodo de 15-30 días postparto en vacas lecheras. Tesis Licenciatura. Guatemala. p 46.
- Kaneene, J. B. y Miller, R. 1994. Epidemiological study of metritis in Michigan dairy cattle. *Vet. Res.* 25: 253-257.
- Kelton, D. F., Lissemore, K. D., Martin, y R. E. 1998. Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. *J.Dairy Sci.* 81: 2502-2509.
- LeBlanc, S.J., T.F. Duffield, K.E. Leslie, K.G. Bateman, G.P. Keefe, J.S. Walton and W.H. Johnson. 2002. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy. Sci.*, 85: 2223-2236.
- Lech, M. E. Horstman, L. A., y Callahan, C. J. 1991. Reproduction of dairy cattle: normal Postpartum disorders. Indiana, Purdue University. p11.
- Lewis GS. 1997. Uterine health and disorders. *J Dairy Sci* 80: 984-994.
- Melendez, P., McHale, J., Bartolome, J., Archbald, L. F., Donovan, G. A. 2004. Uterine involution and fertility of Holstein cows subsequent to early postpartum PGF<sub>2</sub> $\alpha$  treatment for acute puerperal metritis. *J Dairy Sci.* 87: 3238-3246.
- Olivares-Sáenz, E. 2012. Paquete de diseños experimentales. FAUANL. Facultad de Agronomía Universidad Autónoma de Nuevo León. Marín, N. L., México.
- Ptaszynska, M. y Molina, J. J. 2007. Compendio Reproducción Animal de Intervet 9 edición, Sinervia Uruguay/Paraguay. De la versión Latino América.

- Sheldon, I. M., Lewis, G. S., LeBlanc, S., Gilbert, R. O. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology*. 65:1516-1530.
- Steffan, J. 1987. Les métrites en élevage bovin laitier. Quelques facteurs influençant leur fréquence et leurs conséquences sur la fertilité. *Rec. Méd. Vét.*, Février: 183-188.
- Valdez, P. V. L. A. 2016. Patologías uterinas y fertilidad de vacas lecheras en manejo intensivo tratadas con dos inyecciones de PGF2a en las primeras 48 horas posparto. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vallejo, T, Darío, A, Benavides, M, Carmena, J, Maurillo, P, Diana, P, Astaiza, M, Juan, M.V. Carlos, A. 2017. Efecto de las Enfermedades en posparto temprano sobre el intervalo parto concepción: Estudio de cohorte en vacas lecheras de pasto Colombia. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia* 33-43.
- Van Dorp, R. T. E., S. W. Martin, M. M. Shoukri, J. P. T. M. Noordhuizen y J. C. M. Dekkers. 1999. An epidemiologic study of disease in 32 registered Holstein dairy herds in British Columbia. *Can. J. Vet. Res.* 63:185-192.