

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**EFFECTO DE LA PRODUCCIÓN LÁCTEA SOBRE LA
FRECUENCIA DE PARTOS GEMELARES Y PROBLEMAS
PUERPERALES MÁS FRECUENTES RELACIONADOS EN UN
ESTABLO DEL NORTE DE MÉXICO**

POR

ELIAZIT CORTES CRUZ

TESIS

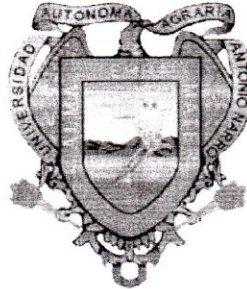
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

NOVIEMBRE DE 2014

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**



DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**EFFECTO DE LA PRODUCCIÓN LÁCTEA SOBRE LA FRECUENCIA
DE PARTOS GEMELARES Y PROBLEMAS PUERPERALES MÁS
FRECUENTES RELACIONADOS EN UN ESTABLO DEL NORTE
DE MÉXICO**

TESIS POR:

ELIAZIT CORTES CRUZ

ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE
ASESORÍA

Firma manuscrita de Carlos Leyva Orasma.

ASESOR PRINCIPAL
DR. CARLOS LEYVA ORASMA

Firma manuscrita de Ramón Alfredo Delgado González.
COORDINACIÓN DE LA DIVISION DE CIENCIA ANIMAL
M.C.V. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ

Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

NOVIEMBRE 2014

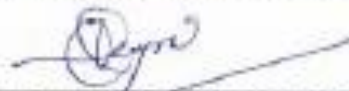
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

EFFECTO DE LA PRODUCCIÓN LÁCTEA SOBRE LA FRECUENCIA
DE PARTOS GEMELARES Y PROBLEMAS PUERPERALES MÁS
FRECUENTES RELACIONADOS EN UN ESTABLO DEL NORTE
DE MÉXICO

TESIS

ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR
DE ASESORÍA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA



DR. CARLOS LEYVA ORASMA
PRESIDENTE



M.C. JUAN LUIS MORALES CRUZ
VOCAL



DR. FRANCISCO GERARDO VÉLIZ DERAS
VOCAL



M.V.Z. CARLOS RAMÍREZ FERNÁNDEZ
VOCAL SUPLENTE

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

NOVIEMBRE DE 2014

AGRADECIMIENTOS

Antes que nada quiero agradecer a Dios, por permitirme cumplir el sueño de convertirme en médico veterinario zootecnista, agradezco a mis padres por haberme brindado siempre su apoyo incondicional y por haber confiado en mí, agradezco también a mis hermanos y hermanas que siempre estuvieron ahí cuando los necesite y siempre se preocuparon por mí, no puedo dejar de agradecer a todas las personas que sin conocerme, me brindaron su amistad y a los que aun conociéndome se convirtieron en mis amigos y parte de mi familia, gracias amigos yo sé que sin su apoyo nunca hubiera cumplido este logro.

Agradezco también a mi asesor el Dr. Carlos Leyva Orasma, por apoyarme siempre y brindarme un poco de sus conocimientos y de sus consejos.

DEDICATORIA

En primer lugar quiero dedicar este logro las dos personas más importantes en mi vida, mi padre el Sr. Francisco Cortes Zarate y mi madre la Sra. Atanasia Cruz Salinas, sé que en la vida siempre hay dificultades y amarguras, pero quiero que sepan que todo este esfuerzo es para ustedes y ustedes son los responsables de que yo haya llegado hasta donde ahorita estoy, ya que fueron siempre la motivación que me llevo hacia adelante y a no rendirme, sé que siempre soñaron con que todos sus hijos tuvieran una carrera, pero por cosas de la vida no se pudo, por eso le dedico de corazón este logro, es para que se sientan orgullosos y presuman que tienen un hijo que es médico veterinario de profesión gracias ustedes.

Índice

I. RESUMEN	IV
II. INTRODUCCIÓN	1
III. HIPOTESIS	3
IV. OBJETIVOS	3
V. RECOPIACION DE BIBLIOGRAFIA	3
a. Producción de leche actual en la Comarca Lagunera.....	3
b. Mecanismo hormonal de las ovulaciones dobles	5
c. Incremento histórico de las ovulaciones dobles a nivel mundial	10
d. Desventajas de partos gemelares en la industria lechera.....	11
5.1. Infertilidad de la hembra gemela nacida con un macho	12
5.2 Complicaciones de los partos gemelares	15
a) Distocia	15
b)Retención de membranas fetales.....	16
C) Metritis	18
d) Otros	21
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	21
6.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	21
6.2 ANALISIS RETROSPECTIVO	22
6.3 VARIABLES ANALIZADAS	25
6.4 ANALISIS ESTADISTICO.....	25
VII. RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
VIII. CONCLUSIONES	32
IX. REFERENCIAS.....	32

I. RESUMEN

La alta producción acumulativa de leche y partos gemelares previos son factores adicionales que aumentan el riesgo de partos gemelares, en general la tasa de gemelación para la mayoría de ganado de carne es menor del 1%. La incidencia reportada de gemelación en ganado lechero va del 2.5 al 5.8% y está dramáticamente afectado por la paridad, variando de 1% al primer parto a casi el 10% durante las paridades posteriores.

Con la finalidad de comprobar la influencia de las altas producciones de leche en partos gemelares de vacas lecheras se tomaron los registros de partos durante el periodo comprendido entre Agosto 2012 y julio 2013, con un total de 3455 partos de los cuales 125 fueron gemelares, posteriormente se hizo un análisis retrospectivo de dos grupos tomando como referencia los datos existentes de n=98 vacas con parto gemelar y n=98 vacas con parto normal en el mismo periodo, las variables que se analizaron fueron: Frecuencia de partos gemelares, producción de leche, frecuencia de metritis, frecuencia de RMF, frecuencia de distocia, mortalidad neonatal.

Se concluye que en este establo la producción de leche en ningún momento de la curva de lactancia, ni en la producción total, previa a la gestación, influyo en la frecuencia de partos gemelares. Por otro lado, se confirma que los partos gemelares en hatos lecheros son una causa importante de pérdidas económicas, por la alta frecuencia de ayudas obligadas, que ocasionan en el postparto temprano, entre otros factores.

Palabras clave: parto gemelar, producción, retención de membranas fetales, metritis, distocia.

II. INTRODUCCIÓN

Los partos gemelares son un resultado reproductivo indeseable en sistemas de producción de ganado lechero y reducen la rentabilidad a través de efectos negativos en terneros nacidos como gemelos, así como en las vacas al parir gemelos, los análisis han estimado las pérdidas por cada nacimiento de gemelos en aproximadamente \$110, las vacas que gestan gemelos tienen una mayor incidencia de aborto, retención de placenta, metritis y otros trastornos relacionados (Silva, 2007).

Fricke y Shaver (2005). Plantean que la alta producción acumulativa de leche y partos gemelares previos son factores que aumentan el riesgo de partos gemelares. En general, la tasa de gemelación para la mayoría de ganado de carne es menor del 1%. La incidencia reportada de gemelación en ganado lechero va del 2.5 al 5.8% y está dramáticamente afectado por la paridad variando de 1% al primer parto a casi el 10% durante las paridades posteriores.

La Producción alta de leche por vaca es uno de los más importantes factores que contribuyen a la rentabilidad de una granja lechera y la selección genética para aumentar la producción de leche ha sido más constante para aumentar la producción por vaca. Es decir la producción de leche por vaca que se incrementó de 3400 kg en 1962 a 6252 kg en 1987, con mayor énfasis en la selección para el aumento en la producción de leche, ha habido gran interés en el efecto resultante sobre la reproducción (Harrison, 1990).

El ganado vacuno es una especie monótopa, lo que significa que bajo la mayoría de circunstancias una preñez exitosa resulta en el nacimiento de un solo ternero, en ocasiones, sin embargo, se seleccionan dos folículos para que continúen creciendo entre un grupo de folículos en crecimiento en una

curva folicular lo que resulta en un fenómeno que se denomina coodominancia (Fricke yShaver, 2001).

López,*et al.*, (2005) menciona que algunos factores relacionados con partos gemelares son: la edad de la vaca, época del año, genética, uso de antibióticos o de hormonas reproductivas, quistes ováricos y picoproducción de leche. Debido a la tendencia actual de la producción de leche aumento en las vacas modernas, existe una preocupación sobre la asociación entre la producción de leche y las gestaciones dobles.

Fricke (1999) menciona que el desarrollo folicular en bovinos ocurre en períodos regulares de crecimiento, dominancia y atresia, descrita como ondas foliculares. Normalmente, se selecciona solamente 1 folículo dentro de cada onda para convertirse en dominante y adquirir capacidad ovulatoria a través de un proceso que se ha denominado desviación, por lo tanto, proporciona un mecanismo intrínseco que restringe el número de los folículos ovulatorios presentes en los ovarios en cualquier momento durante el ciclo estral bovino para un solo folículo.

Las concentraciones elevadas de progesterona suprimen la capacidad de las vacas para expresar su potencial para ovular más de un folículo a través de la supresión de las concentraciones de la hormona luteinizante (Jinks, 2009).

Conociendo el mecanismo por el cual se inhibe una doble ovulación es interesante saber qué factores influyen para romperlo y provocar una ovulación doble que termine en un parto gemelar, y si estos factores están relacionados directamente con la producción de leche o son causa del manejo hormonal y farmacológico que recibe el ganado en las explotaciones lecheras, algunos estudios indican que vacas altas productoras de leche coincidieron con ovulaciones dobles pero muy pocas mencionan si en

realidad estas ovulaciones dobles finalizaron en un parto gemelar o sufrieron la muerte embrionaria y resultaron en un parto sencillo sin afectar la capacidad reproductiva de la vaca.

III. HIPOTESIS

El incremento en la producción láctea influye sobre la frecuencia de partos gemelares en vacas lecheras de un establo la Comarca Lagunera.

IV. OBJETIVOS

El objetivo principal fue determinar la influencia de la producción láctea sobre la frecuencia de partos gemelares en un establo lechero de la Comarca Lagunera, los objetivos secundarios fueron determinar los problemas puerperales relacionados con los partos gemelares.

V. RECOPIACION DE BIBLIOGRAFIA

a. Producción de leche actual en la Comarca Lagunera

Según el SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera), en 2013, el sector lechero alcanzó un volumen de producción de 10 mil 926 millones de litros, lo que significa un aumento de 0.4% respecto a la producción del año previo, para 2014 se estima que la producción será de 11 mil 141 millones de litros, en enero de este año se produjeron 875 millones 46 mil litros de leche, esto es, más de 29 millones por día las cinco entidades con mayor producción aportaron más del 57% de la oferta total nacional en el mes de enero.

En 2012, México ocupó la posición 16 en la producción mundial de leche, dos de cada cien litros que se producen en el mundo son de origen mexicano.

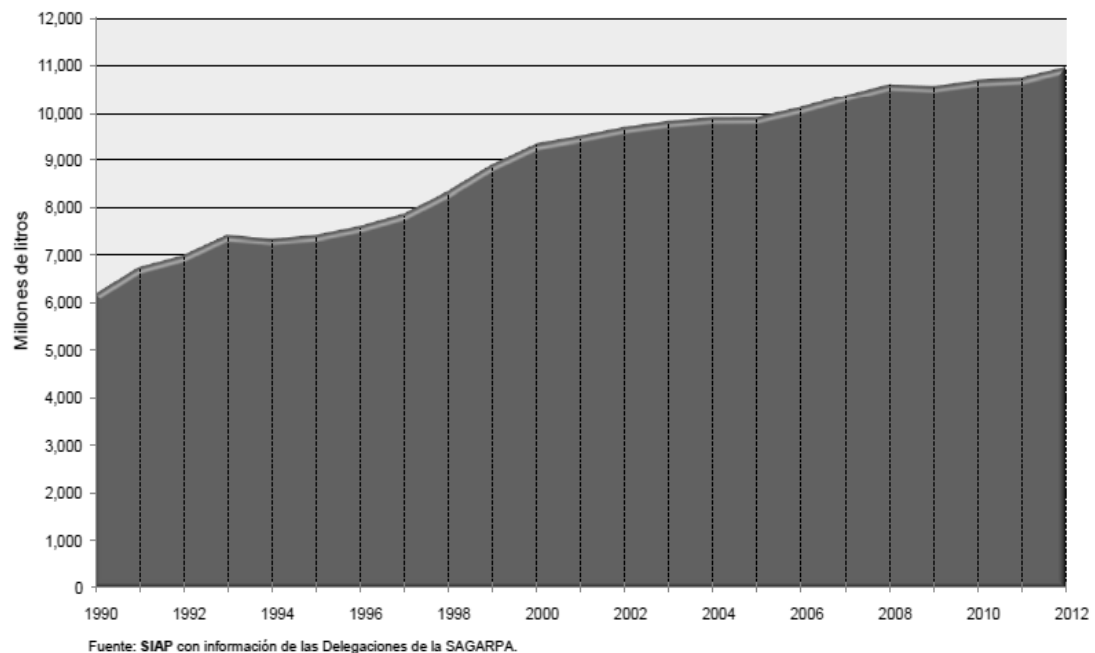


Figura 1. Tendencia de la producción de leche de bovino en México durante las últimas décadas

La producción láctea en México ha sufrido un importante ascenso en los últimos doce años, de 6000 millones de litros que se producían en los 1990 hasta casi el doble que se produjo en el 2012 registrando cifras de alrededor de 11,000 millones de litros.

En 2012, México ocupó la posición 16 en la producción mundial de leche, dos de cada cien litros que se producen en el mundo son de origen mexicano. La Comarca Lagunera es una de las principales cuencas lecheras de México, pues aquí se produce cerca del 20% de la producción nacional total anual.

Cuadro 1. Incremento porcentual anual de la producción de leche en México (SAGARPA, 2013).

año	producción	%crecimiento anual
1990	6,141,545	10.1
1991	6,717,115	9.4
1992	6,966,210	3.7
1993	7,404,078	6.3
1994	7,320,213	-1.1
1995	7,398,598	1.1
1996	7,586,422	2.5
1997	7,848,105	3.4
1998	8,315,711	6.0
1999	8,877,314	6.8
2000	9,311,444	4.9
2001	9,472,293	1.7
2002	9,658,282	2.0
2003	9,784,355	1.3
2004	9,864,300	0.8
2005	9,868,301	0.0
2006	10,088,551	2.2
2007	10,345,982	2.6
2008	10,589,481	2.4
2009	10,549,038	-0.4
2010	10,676,691	1.2
2011	10,724,288	0.4
2012 /p	10,946,015	2.1

b. Mecanismo hormonal de las ovulaciones dobles

Los primeros estudios usando ultrasonido revelaron que el crecimiento folicular ocurre en curvas, cada una culmina con la formación de un folículo grande (Fricke y Shaver, 2001)

Tovio y Duica (2012), mencionan que en un ciclo con 2 de estas ondas, (Crowe, 1999) la maduración del segundo folículo ovárico dominante coincide con la regresión del cuerpo lúteo y culmina con la ovulación folicular. Cuando se presentan más de 3 ondas de crecimiento folicular, se evidencia

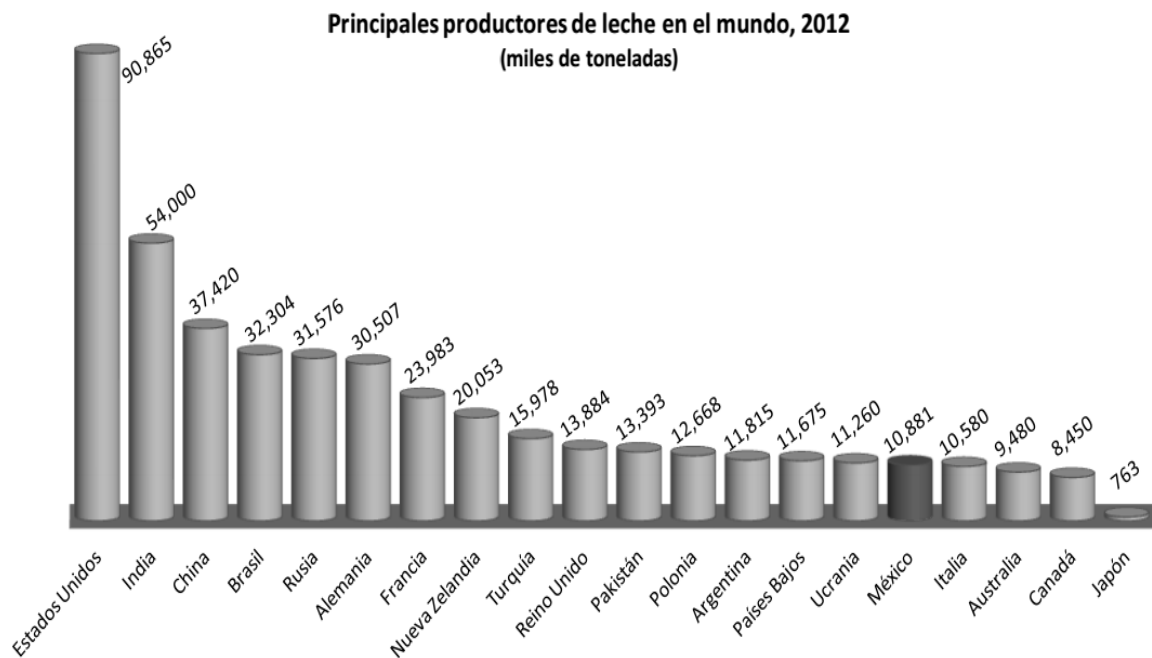
un ciclo estral de mayor duración, debido a que se posterga el celo al no ovular el segundo o tercer folículo dominante; en consecuencia, el tercero o sexto folículo requiere un tiempo para madurar y poder ovular.

Cuadro 2. Producción de la Comarca Lagunera con respecto a la producción nacional anual (SIAP Y SAGARPA, 2013).

Producción Nacional	Comarca Lagunera	Año
9,472,293	1,722,879	2001
9,658,282	1,732,905	2002
9,784,355	1,870,186	2003
9,864,300	1,899,394	2004
9,868,301	1,995,463	2005
10,088,551	2,122,092	2006
10,345,982	2,205,498	2007
10,589,481	2,255,272	2008
10,549,038	2,090,707	2009
10,676,691	2,092,807	2010
10,724,288	2,117,562	2011
10,946,015	2,198,846	2012

Según Echternkamp (2004); Una ovulación doble, se puede producir en el mismo ovario o en cada ovario, un cuerpo lúteo se forma en el sitio de la ovulación como resultado de la luteinización y proliferación de la granulosa y de las células tecales que originalmente revisten el folículo ovulatorio. Así la tasa ovulatoria puede medirse contando el número de cuerpos lúteos presentes en los ovarios, varios días después de la ovulación los cuerpos lúteos pueden detectarse en el ganado bovino. Echternkamp (2002);

menciona algunos de los diferentes métodos para determinar el número de cuerpos lúteos presentes: palpación rectal, ecografía o laparoscopia de los ovarios.



Adaptado de SIAP, 2012

Figura 2. Posición de la producción láctea en México, con respecto a otros países.

Según Fricke y Shaver (2005); los cuerpos lúteos son glándulas endócrinas transitorias que se forman después de la ovulación de los tejidos que previamente constituían un folículo ovárico y se forman cuando las concentraciones crecientes periféricas de estradiol son secretadas por un folículo en desarrollo, indirectamente activan un incremento de la hormona luteinizante. Este incremento de LH inicia la ovulación y la luteinización de las células granulosas y tecales que cambian la biosíntesis esteroide de los estrógenos a las progestinas, por otra parte la progesterona es el producto esteroide primario del cuerpo luteo (CL) y se necesita para la implantación normal y el mantenimiento de la preñez en el ganado. Si no ocurre la preñez

o falla en establecerse, el CL se retrae en respuesta a la prostaglandina F₂α (PGF₂α) secretada por el útero, por lo general en las vacas no preñadas la regresión lútea normalmente se presenta alrededor del día 16 al 18 después de la ovulación. La administración de PGF₂α o uno de sus análogos desde el día 6 al 16 después de la ovulación induce luteólisis en casi todos los animales, mientras que el CL es refractario a la luteólisis inducida por PGF₂α del día 1 al 5 después de la ovulación.

Bajo la mayoría de las circunstancias, las curvas foliculares aseguran que solo un folículo es capaz de llegar a la ovulación, a través de un proceso que se denomina desviación (Fricke & Shaver, 2001; Frickie & Wiltbank, 1999).

La desviación, por lo tanto, proporciona un mecanismo intrínseco que restringe el número de los folículos ovulatorios que presentan en los ovarios en cualquier momento durante el ciclo estral bovino para un solo folículo. Ocasionalmente, sin embargo, este mecanismo de selección es abrogado y 2 folículos dentro de la misma onda folicular se someten a desviación, dando lugar a un fenómeno denominado codominancia. (Frickie & Wiltbank, 1999).

Wiltbank *et al.*, (2000), menciona que uno de los mecanismos considerados responsables de la doble ovulación es la alta concentración de FSH al momento de la desviación del folículo subordinado por lo tanto permitirá que este siga creciendo junto con el primer folículo dominante y así se conviertan en 2 folículos ovulatorios.

Estudios sugieren la existencia de factores que se encuentran en el fluido folicular, especialmente factores de crecimiento tales como inhibina, activina, factor insulínico de crecimiento (IGF) y sus proteínas transportadoras, que desempeñan un papel importante en la regulación del crecimiento, diferenciación y función folicular. La variación entre ellos determinaría cuál es el folículo dominante en cada onda folicular y plantea que el IGF actúa en

la diferenciación, crecimiento y proliferación de las células foliculares, siendo la más importante función el sinergismo con las gonadotropinas para cumplir variadas funciones, entre ellas la mitogénesis y la esteroidogénesis. Este sinergismo se logra gracias a la habilidad del IGF para incrementar el número de receptores para las gonadotropinas. Al mismo tiempo las gonadotropinas incrementan la expresión de receptores para IGF y pueden incrementar la síntesis de IGF en las células de la granulosa. El incremento en las concentraciones de FSH que preceden a la emergencia de la onda ovulatoria se atribuyen a la declinación de las concentraciones de sustancias inhibitorias (estradiol, inhibina, folistatina y otras sustancias), (Tovio&Duica, 2012).

La alta producción de leche y el consumo de materia seca asociada conducen a flujo elevado en la sangre del hígado y el metabolismo hormonal. El aumento del metabolismo retrasan el factor folicular FSH-deprimente permitiendo que el folículo subordinado más grande continúe su desarrollo hasta que también sufra los cambios que normalmente ocurren solamente en el folículo dominante (es decir, requiere menos FSH para más desarrollo (Wiltbank *et al.*, 2000).

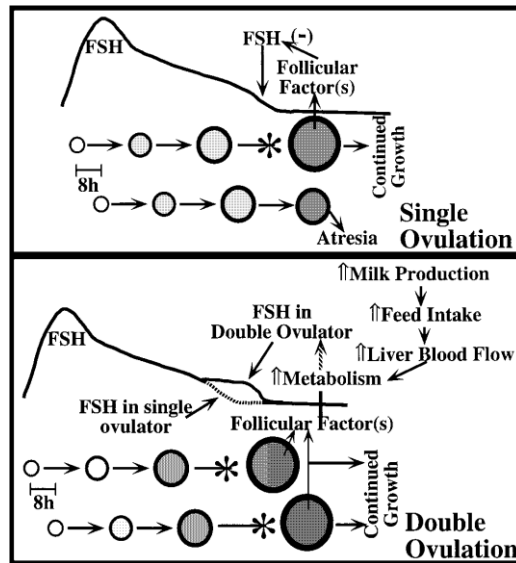


Figura 3. Diferencias entre un desarrollo folicular normal (un solo folículo dominante) y el que se presume que es el mecanismo de la doble ovulación (Wiltbank *et al.*, 2000).

c. Incremento histórico de las ovulaciones dobles a nivel mundial

Una serie de factores en la década de 1920, fueron reconocidos como posibles reguladores de gestaciones dobles incluyendo: edad de la vaca, temporada y genética. Otros factores también se han encontrado para ser asociados a gestaciones dobles, incluyendo el uso de antibióticos u hormonas reproductivas, quistes ováricos, días abiertos y producción de leche. (Wiltbank *et al.*, 2000), por otro lado López y Hunter (2005) afirman que la incidencia de partos gemelares en el ganado lechero se ha incrementado dramáticamente, junto con el aumento de la producción de leche en las últimas dos décadas.

Los factores de riesgo para gestaciones gemelares incluyen efectos del tipo de raza y las estaciones del año con una tendencia hacia un incremento de

nacimientos de gemelos durante los meses de verano. Se cree que uno de los factores que influyen es el manejo de la alimentación de las vacas lactantes ya que se ha reportado que proporcionar altos niveles de proteína de sobrepaso pueden ser responsables parcialmente de una mayor tasa de nacimientos gemelares, entonces si las mayores tasas de gestaciones gemelares se relacionan con la alimentación y producción láctea, es de esperarse que siga en aumento considerando las tendencias recientes en las prácticas de alimentación y los incrementos anuales en producción de leche por vaca.(Fricke yShaver, 2001).

d. Desventajas de partos gemelares en la industria lechera

Los partos gemelares en el ganado lechero son indeseables porque reducen la eficiencia reproductiva y rentabilidad; debido a que reduce el promedio de ganancias monetarias y el índice de eficiencia productiva global(Fricke yWiltbank, 1999, Fricke, 2001, López *et al.*, 2005, Silva *et al.*, 2009, Hossein-Zadeh 2010).

La importancia de los partos gemelares se centra en los problemas económicos asociados, pues, al comparar una vaca con gestación individual, con aquellas que llevan gemelos, se han visto asociadas con gestaciones más cortas, distocia, gran incidencia de retención placentaria y una menor condición corporal post parto. Además, se ha reportado una importante cantidad de natimueertos y un aumento en la cantidad de días abiertos al primer celo y al primer servicio, así como el número de servicios por concepción de la madre durante la siguiente lactancia. Adicionalmente, un estudio reveló que cada nacimiento de gemelos causa una pérdida económica de \$108dlls por parto (Fricke yShaver, 2001).

Si se compara con nacimientos de partos únicos, las etiologías de muchas enfermedades en el periparto en ganado, se asocian con nacimientos de gemelos. Las vacas que tienen mellizos tienen mayor riesgo de experimentar desplazamiento de abomaso, cetosis, aciduria (Barrantes, 2013, Silva *et al.*, 2009), metritis y bajo peso al nacer (Fricke y Wiltbank, 1999)

El síndrome Freemartin es una de las diferentes anomalías reproductivas, que se pueden presentar en la cría del ganado bovino y que trae como consecuencia la disminución en la eficiencia reproductiva del hato y problemas en el rendimiento económico del mismo. Esta anomalía es un tipo de infertilidad que afecta principalmente a hembras del ganado bovino nacidas de partos gemelares heterosexuales (Valencia *et al.*, 2005).

5.1. Infertilidad de la hembra gemela nacida con un macho

Una ternera freemartin es una hembra concebida en una gestación múltiple acompañada de un macho (Ayala *et al.*, 2000, Fricke y Shaver, 2001). El freemartismo en vaquillas resulta de la gemelación cuando las membranas embrionarias de los fetos masculino y femenino se fusionan durante la gestación lo que causa un intercambio de sangre a través de una anastomosis vascular corioalantoidea de células germinales primordiales y hormonas (anti-Müllerianas) producidas por las células de Sertoli del embrión macho a su hermana hembra entre los 30 y 40 días de gestación (Ayala *et al.*, 2000, Fricke y Shaver, 2001, Valencia *et al.*, 2005). Los factores endócrinos o las células del ternero macho causan un desarrollo anormal de los órganos reproductivos de la ternera hembra lo que causa infertilidad. Todas las células diploides de un individuo presentan la misma dotación de cromosomas. Sin embargo, ocasionalmente se puede producir un cambio cromosómico después de la formación del cigoto provocando que

determinadas secciones de tejido contengan células con diferentes constituciones cromosómicas.(García *et al*, 1997) El freemartismo se presenta en aproximadamente 92% de las vaquillas nacidas como resultado de preñez gemelar heterosexual. Por lo tanto, aproximadamente 8% de las vaquillas de preñez gemelar heterosexual serán fértiles presumiblemente porque las membranas fetales no se fusionaron o porque la fusión de la membrana se presentó después del período crítico de la diferenciación del órgano reproductivo.

Las alteraciones más características de este síndrome son: reversión gonadal hacia testículo, órganos reproductivos de ambos sexos y genitales externos femeninos, alteraciones generadas. (Henauet *et al.*, 2003) presencia de ovotestis (tejido propio de gónadas masculinas y femeninas) y desplazamiento de los genitales externos femeninos con características de genitales de macho (Ayala *et al.*, 2000).

La incidencia del freemartinismo, depende de la incidencia de gestaciones gemelares, que varían de acuerdo a edad y raza del animal, siendo para Simmental del 2.4 - 4.6%, para HolsteinFresian del 0.5 - 4.2% y en Charolaise del 2.5 - 3.2%., dentro de las gestaciones gemelares entre el 1 el 10% son monocigóticas y el porcentaje restante son dicigóticas, representadas por un 25% de gestaciones macho- macho, otro 25% hembra-hembra y el 50% restante macho-hembra³ de estas entre el 91.9% y el 95.7% son freemartin, el porcentaje restante pueden ser normales y funcionales.

En partos individuales, también se han reportado anomalías intersexuales en las hembras, lo que hace pensar que cerca de un 2.9% de estas gestaciones habrían tenido un individuo macho que probablemente se

reabsorbió en etapas tempranas de la gestación (Ayala *et al.*, 2000, Valencia *et al.*, 2005).

El diagnóstico de este síndrome puede ser dado por la caracterización fenotípica de las hembras quienes poseen tamaños anormalmente mayores, cuernos gruesos, frente ancha, cuello corto y amplio, tronco grueso y musculatura desarrollada; la vulva es corta, vello abundante y grueso y clítoris con diferentes tamaños. Los genitales internos presentan hipoplasia gonadal, diferentes grados en la longitud vaginal y desarrollo del útero (rangos entre 1,2 hasta 21centímetros). En algunas hembras puede encontrarse órganos internos masculinos e incluso individuos con órganos con tejido ovárico, túbulos seminíferos y ovotestis. En cuanto a la posición las gónadas pueden presentar desplazamientos desde su sitio normal hasta descender en el canal inguinal. Algunos individuos pueden desarrollar testículos histológicamente normales pero no funcionales, es decir un testículo con túnica vaginal, túnica albugínea y túbulos seminíferos, separados por células intersticiales; ó individuos con ausencia total de gónadas. A pesar que este método de diagnóstico es el más común y económico, requiere un desarrollo mínimo del individuo a evaluar (3 o 6 semanas de vida). (Camargo y Baron,2009, Valencia *et al.*, 2005)

Una segunda alternativa para realizar el diagnóstico del síndrome freemartin, es por medio de la técnica del cariotipo que caracteriza los cromosomas presentes en un individuo y determina la ocurrencia anomalías, con esta técnica se puede estudiar la presencia de quimeras leucocitarias o combinaciones anormales de cromosomas (60, XX / 60, XY)(Ayala *et al.*, 2000, Valencia *et al.*, 2005)

5.2 Complicaciones de los partos gemelares

a) Distocia

El término distocia, del griego 'dis' significado difícil y 'tokos' significa nacimiento, tiene muchas definiciones de caso subjetivas y escalas que complica los intentos de comparar o fusionar los resultados sobre los factores de riesgo y prevención tanto dentro como entre los países. (Mee, 2008).

En vacas la principal causa de distocia es la presentación fetal posterior en sus dos formas: flexión y extensión. Porcentajes que son similares a las distocias provocadas por déficit del diámetro del canal pélvico, por lo que es necesario identificar a tiempo la presentación fetal (Milicich, 1998).

Schuenemann *et al.*, (2011) proponen que la cantidad de asistencia que se proporciona durante el parto determina el grado de distocia. Por ejemplo, una escala de 1 a 3 (1 = no asistencia; 2 = asistencia leve; 3 = asistencia necesaria); una escala de 1 a 5 (1 no = asistencia; 2 = ayuda por una persona sin el uso de mecánica de tracción; 3 = asistencia por 2 o más personas; 4 = ayuda con tracción mecánica; 5 = procedimiento quirúrgico).

Schuenemann, (2012) menciona que la distocia aumenta la probabilidad de trauma en la vaca (es decir, paresia), trastornos uterinos y la producción de leche disminuida. La incidencia de distocia (asistencia necesaria durante el parto) varía entre los estudios, pero es generalmente más alta en vacas primíparas en comparación con las vacas multíparas.

La importancia financiera del impacto de distocias representa el 41% de los costos, fertilidad 34% y mortalidad de vacas-terneras 25% excluyendo los costos asociados con mayores gastos veterinarios. Las pérdidas de

producción son mayores en vacas altas rendimiento y el inicio de la lactancia. Mediante un meta análisis, calcula efectos homogéneos de distocia en días al primer parto, días a primer servicio y servicios por concepción y heterogéneo en tasa de gestación y días a Concepción. Además, informó la involución uterina retrasada, retrasó el inicio de la actividad lútea post-parto y perfiles más anormales de progesterona después de distocia. Además de los efectos de la distocia sobre vacas de desecho, la mortalidad y el nacimiento de mortinatos, distocia aumenta la probabilidad de que dos vacas y trastornos de los problemas respiratorios y digestivos, así como placenta retenida, enfermedad uterina, tratamiento de mastitis e la hipocalcemia. Las vacas que experimentan distocia son más propensas a experimentar otra vez en un parto posterior. Cuando se incluyen los costos asociados con las secuelas interrelacionadas de distocia, el costo total de distocia es cuatro veces mayor que los costos de tratamiento solos. (Mee, 2008)

b) Retención de membranas fetales

El ganado lechero exhibe una placenta cotiledonaria en la cual el intercambio entre los sistemas maternos y fetales se presenta en regiones especializadas llamadas placentomas. Cada placentoma comprende una porción del endometrio materno llamado carúncula y una porción de las membranas fetales llamada un cotiledón. En el ganado lechero hay entre 70 y 120 placentomas adhiriendo las membranas fetales al endometrio, cada uno de los cuales puede tener un diámetro de hasta 10 cm durante las etapas finales de la preñez. La eliminación de la placenta después de la parición depende de la separación de la porción caruncular y cotiledonaria de cada uno de los 70 a 120 placentomas que adhieren las membranas fetales al endometrio. (Fricke y Shaver, 2001)

La retención placentaria (RP), es definida como la falla en la expulsión de las membranas fetales, comúnmente conocidas como placenta, dentro de 12 a 24 horas más tarde a la expulsión del feto, cuya causa es considerada multifactorial, y una de las pérdidas económicas más importantes en la industria lechera.(Drillich, 2003,Goshen y Shpigel, 2006,Rocha *et al.*, 2008)

La RP en partos gemelares es causada por la cotiledonitis y deficiencia nutricional de la madre, lo cual produce atonía uterina y muy comúnmente, partos distócicos(Rocha*et al.*, 2008, Cobanoglu, 2010).

Ocho factores que pueden interferir con la liberación normal de la placenta incluyen atonía uterina, necrosis, edema de los vellos coriónicos, involución adelantada de los placentomas, hiperemia, placentitis y cotiledonitis, metritis aguda postparto y placentomas inmaduros. Los factores de mayor riesgo correlacionados con la placenta retenida tales como gemelación, aborto, reducido período de gestación y bajo peso del ternero al nacer están todas en cierta forma asociadas con la inmadurez fetal y/o placentaria lo que puede estar asociado con señales defectuosas feto-madre causadas por una activación insuficiente de una alorespuesta. (Fricke yShaver, 2001).

Las vacas que han sufrido RP, son significativamente más susceptibles de desarrollar metritis, cetosis, y mastitis que las vacas que tuvieron un parto normal. Se ha encontrado que las vacas con RP tienen un mayor riesgo (riesgo relativo: 1.5) de desarrollar mastitis leve, y un riesgo mucho mayor (riesgo relativo: 5.4) de desarrollar mastitis severas con manifestaciones sistémicas, que aquellas vacas que no retienen placenta, existiendo diversos factores que pueden aumentar este porcentaje, como abortos, distocias, mellizos, edad avanzada, inducción del parto, altas temperaturas ambientales, hipocalcemia, etc. (Silva*et al.*, 2002).

Algunos de los factores internos que se pueden considerar como posibles causas de la retención de placenta pueden ser: dificultades al parto, partos gemelares, abortos, atonía uterina, desordenes hormonales entre otros y algunos de manejo como la higiene y atención de parto, infecciosos como *brucella* y carenciales como la deficiencia de calcio, magnesio y fosforo (Rocha *et al.*, 2008).

c) Metritis

La metritis es definida como una inflamación de las paredes musculares del útero y del endometrio. La mayoría de los casos serios ocurren durante los primeros 10-14 días postparto y algunas veces son llamados metritis toxica puerperal, metritis aguda postparto o simplemente metritis puerperal (Palmer, 2008).

El examen de la secreción vaginal es uno de los más útiles procedimientos de diagnóstico, la presencia de pus en la vagina se correlaciona con la presencia de bacterias patógenas en el útero (Giuliodoriet *al.*, 2013).

Según Galvao (2012), la metritis puerperal se caracteriza por la presencia de un útero agrandado anormalmente, una descarga uterina acuosa de color rojo pardusco y de olor fétido, asociada a signos de enfermedad sistémica y fiebre ($>39.5^{\circ}\text{C}$) dentro de 21 días en leche, Sheldonet *al.*, (2006), también menciona como un signo importante la disminución de la producción de leche. Los animales sin signos sistémicos, pero con un útero agrandado y secreción uterina fétida dentro de los 21 días en leche pueden clasificarse como metritis clínica. La metritis es diagnosticada por un examen físico completo de la vaca, incluyendo actitud, estado de hidratación, temperatura rectal, y palpación del útero por el recto para evaluar la descarga uterina. La

evaluación de la temperatura rectal debe ser realizada antes de la palpación por el recto. Un estudio de Florida menciona que una alta proporción (~60%) de las vacas no tenían fiebre (>39.5 °C) en el tiempo que la metritis fue diagnosticada, indicando que esta condición no siempre está acompañada de fiebre.

Las vacas con placenta retenida y distocia (Bruunet *al.*, 2002) tienen mayor riesgo de metritis y se considera que la metritis es el factor principal por el cual la placenta retenida afecta la fertilidad (Fricke y Shaver, 2001)

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 (García *et al.*, 2004)

Los mecanismos de defensa del útero incluyen barreras físicas o anatómicas como, los anillos del cérvix, epitelio simple o pseudo estratificado, barreras químicas como el moco que secretan las glándulas endometriales, e inmunológicamente por la acción de células de defensa polimorfo nucleares, factores hormonales como las prostaglandinas favorecen la quimiotaxis de los neutrófilos y incrementan su capacidad fagocítica (Azawi, 2008).

La metritis postparto es una enfermedad severa que afecta negativamente la producción de leche y la reproducción, y pone a la vaca en riesgo de desarrollar numerosos desórdenes metabólicos que potencialmente comprometen su vida (Palmer, 2008).

Galvao (2012), menciona que: la metritis se puede tratar exitosamente por vía sistémica o tratamiento antibiótico intrauterino, clorhidrato de ceftiofur por vía intramuscular o ácido de ceftiofur cristalino libre por vía subcutánea las

oxitetraciclinas son eficaces pero tienen un efecto negativo en la producción de leche y en la fertilidad (Goshen y Shpigel, 2006), la administración intrauterina de decefaphirinabenzatinicaes un tratamiento eficaz para la metritis clínica y endometritis subclínica aunque no es aprobada en los Estados Unidos. La administración de PGF2 α no parece ser eficaz para el tratamiento de la metritis clínica o subclínica.

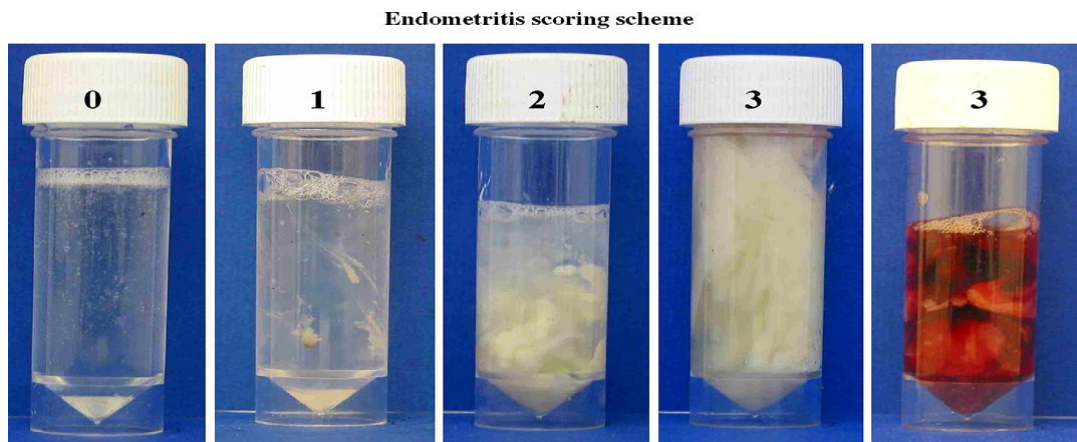


Figura 4. Las muestras típicas de moco vaginal: puntuación 0 = moco transparente o translúcido; Puntuación 1 = moco que contiene trozos de pus blanco o grisáceo; Puntuación 2 = descarga conteniendo 50% material mucopurulento blanco o grisáceo; y 3 = descarga conteniendo 50% purulento material, generalmente de color blanco o amarillo, pero ocasionalmente sanguínea. (Sheldon *et al.*, 2006).

Las causas de las infecciones uterinas durante el posparto no son bien conocidas, aunque pueden estar implicados: retención placentaria (Fricke y Shaver, 2001, García *et al.*, 2004) hipocalcemia, parto gemelar, nacimiento de un ternero muerto, distocia, parto en condiciones poco higiénicas, inducción del parto, edad, número de partos y estación. Sin embargo, el efecto de algunos de estos factores sobre las metritis varía probablemente con las diferencias en el manejo y las condiciones ambientales. (García *et al.*, 2004).

Las infecciones uterinas usualmente se producen por vía ascendente. Durante el parto, las barreras físicas normales a la contaminación (vagina, vestíbulo vaginal y cervix) están severamente comprometidas y luego del parto hay una gran cantidad de tejido necrótico y fluidos creando un ambiente ideal para la proliferación bacteriana (Palmer, 2008).

d) Otros

Algunos problemas que también se relacionan pero con menos frecuencia con los partos gemelares son: cetosis, hipocalcemia, desplazamiento de abomaso, aciduria y mastitis (Fricke y wiltbank, 1999; Fricke y Shaver, 2001; Hossein-Zadeh, 2010, Sawaet *al.*, 2012), como sabemos las vacas son más propensas a problemas metabólicos durante el puerperio, dada la amplia demanda energética para la gestación y producción de leche (Noro y Strider, 2012), por lo que no es raro que las vacas con parto gemelar sean más propensas a estos problemas, además de esto tenemos en cuenta que afecciones como metritis y retención de placenta predisponen a las vacas a estos problemas y tienen una amplia relación con los partos gemelares.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en un establo lechero comercial de la Comarca Lagunera en el norte de México en el municipio de Gómez Palacio, Durango, a la altura del kilómetro 5.5 de la carretera Gómez Palacio- La Esmeralda, el establo cuenta con 3500 vacas en producción se encuentra en las coordenadas 103° 26' 30.19" W, 25° 39' 45.25" N, en la Comarca Lagunera la

temperatura media anual histórica es de 21° C, siendo su máxima extrema de 41.5° C y su mínima de -2° C. La precipitación promedio anual es de 258 mm siendo cuatro los meses lluviosos (junio-septiembre).

6.2 ANALISIS RETROSPECTIVO

Se realizó una recopilación de datos en el registro de partos en el periodo Agosto de 2012 – julio de 2013, donde se obtuvo el registro de 3455 partos de los cuales 125 fueron de tipo gemelar representando un 3.8 %, a la par de este grupo se tomaron datos de 125 vacas de parto sencillo acorde al número de partos gemelares por mes, estas se seleccionaron al azar para formar un grupo testigo de igual número de vacas de ambos grupos se trabajó con los datos existentes de n=98 vacas con parto gemelar y n=98 vacas con parto normal en el mismo periodo.

Para hacer el análisis retrospectivo se tomaron los números de identificación de las vacas de parto gemelar y se ubicaron en el mes que parieron, así mismo se tomó el mismo número de vacas de parto sencillo en el mismo periodo, por mes de acuerdo al número de partos gemelares registrados en ese mes, para hacer dos grupos.

Cuadro 3. Integración de los grupos de estudio

mes	Vacas con parto gemelar	Vacas con parto sencillo
Agosto	21	21
Septiembre	15	15
Octubre	13	13

Noviembre	8	8
Diciembre	14	14
Enero	7	7
Febrero	6	6
Marzo	9	9
Abril	9	9
Mayo	6	6
Junio	7	7
Julio	10	10

Para cada grupo se obtuvo la fecha de diagnóstico de gestación, así como la producción correspondiente a la fecha de inseminación fecundante y se hizo una comparativa entre el total y la media de la producción entre grupos, aunado a esto se comparó la producción de una lactancia previa al parto (gemelar y sencillo) tomando como referencia el pico de producción (60 días), 3 meses (90 días), cuatro meses (120 días), cinco meses (150 días), seis meses (180 días), siete meses (210 días), y ocho meses (240 días) y formando con esto una gráfica comparativa de las lactancias del grupo de vacas con parto gemelar y del grupo de vacas con parto sencillo, cada grupo registro un promedio de 4 lactancias y 3 servicios por concepción.

Para ambos grupos se analizó la frecuencia de: problemas al parto, retención de membranas fetales RMF y metritis, comparando el número de vacas de un grupo que presentaron cada trastorno con las del otro grupo. Para las

crías nacidas en parto gemelar se analizó la frecuencia de hermanamiento sexual y la viabilidad de los neonatos en cada combinación (macho-macho MM, hembra- hembra HH, y macho- hembra MH), para el total de crías nacidas se analizó el porcentaje de mortalidad de acuerdo al sexo (hembras y machos).

Cuadro 4. Combinaciones heterosexuales de los partos gemelares.

MM	MACHO-MACHO
HH	HEMBRA-HEMBRA
MH	MACHO-HEMBRA

Cuadro 5. Relación entre la combinación heterosexual y la viabilidad de las crías.

2HV	2 HEMBRAS VIVAS
2MV	2 MACHOS VIVOS
MVHV	MACHO VIVO HEMBRAVIVA
HMMM	HEMBRA MUERTA MACHO MUERTO
MVMM	MACHO VIVO HEMBRAMUERTA
HVMM	HEMBRA VIVA MACHO MUERTO
MVHM	MACHO VIVO HEMBRA MUERTA

6.3 VARIABLES ANALIZADAS

- Frecuencia de partos gemelares
- Producción de leche
- Frecuencia de metritis
- Frecuencia de RMF
- Frecuencia de distocia
- Mortalidad neonatal

6.4 ANALISIS ESTADISTICO

Se realizó un análisis de varianza en el programa informático MYSTAT versión estudiantes, para hacer la comparación de la producción de leche de ambos grupos, así como también la frecuencia de trastornos post parto en ambos grupos por análisis de proporciones (chi- cuadrada).

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

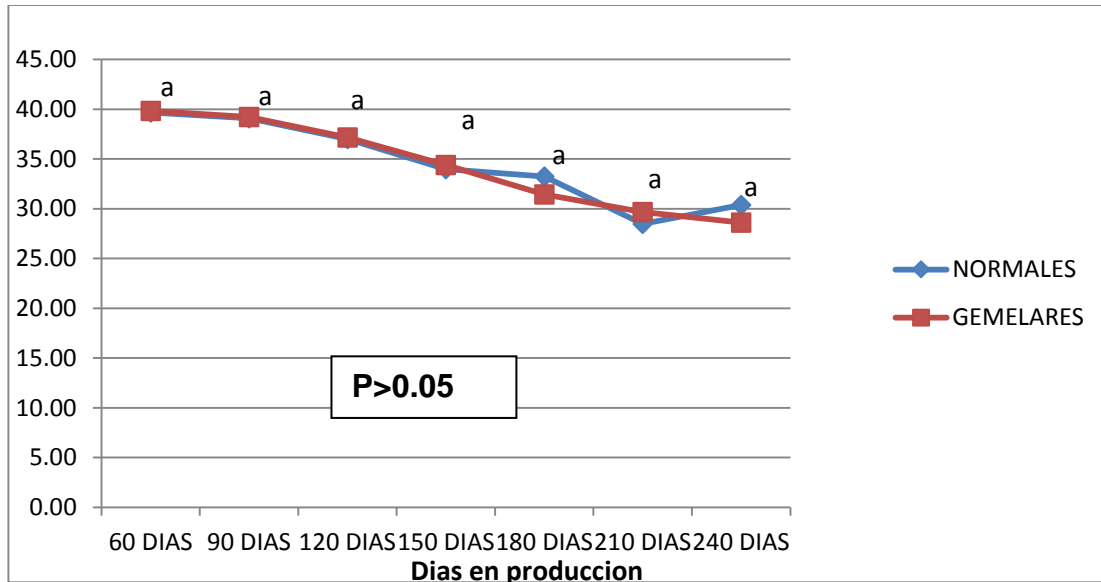


Figura 5. Curva de producción de la lactancia previa al parto

Literales iguales no difieren estadísticamente $P > 0.05$

La figura 5. Muestra la curva de lactancia para vacas con partos sencillos y gemelares durante la lactancia en curso a los eventos del tipo de partos. Se observa que dicha producción va decreciendo con respecto al tiempo transcurrido de forma similar en ambos grupos, de tal manera que no hay diferencias estadísticas en ningún momento de esta curva. Sin embargo, Fricke y wiltbank(1999) reportan que el pico de producción alto y el número de partos tiene una amplia relación con la incidencia de ovulaciones dobles, nuestro estudio no coincide con esto ya que ambos grupos analizados tienen un promedio de el mismo número de partos y servicios por concepción., Sawaet *al.*, (2012), reporta que el 1.89 % de las vacas con una producción mayor de 5000 kg en la lactancia previa desarrollaron una doble gestacion, López (2005) reporta que las vacas que tuvieron una ovulación doble produjeron 45.6 a 55.5 kg/d, Fricke y Wiltbank, 1999, encontraron que las

vacas con 3 partos o más que produjeron más de 40kg/d, exhibieron un 27% de ovulaciones dobles, en relación a vacas con el mismo número de partos pero con producciones menores de 40 kg/d, en comparación con nuestro estudio no hay coincidencia, porque las vacas que gestaron doble y las vacas de gestación sencilla exhibieron la misma producción durante la lactancia previa, aunque en su estudio Fricke y Wiltbank 1999, solo observaron el comportamiento de la doble ovulación, y no si esta culmino en un parto gemelar, por otro lado Silva del Rio et al., 2009 en un estudio encontró que de 98 vacas con gestación doble todas produjeron más de 40Kg/d al momento de la inseminación, de las cuales 74 mantuvieron su gestación y 24 tuvieron perdida embrionaria, estas 24 produjeron más de 50kg/d y quizás la alta producción también influye en la perdida embrionaria, por lo cual los autores mencionan que las vacas con altas producciones son susceptibles a dobles ovulaciones, pero no así a partos gemelares y este sea el posible el motivo por el cual este estudio no coincide, ya que el hecho de que las vacas tengan una ovulación doble y una doble gestación, esto no quiere decir que esta culmine en un parto gemelar, o las diferencias de tiempo, espacio y número de animales tiene una influencia en los resultados.

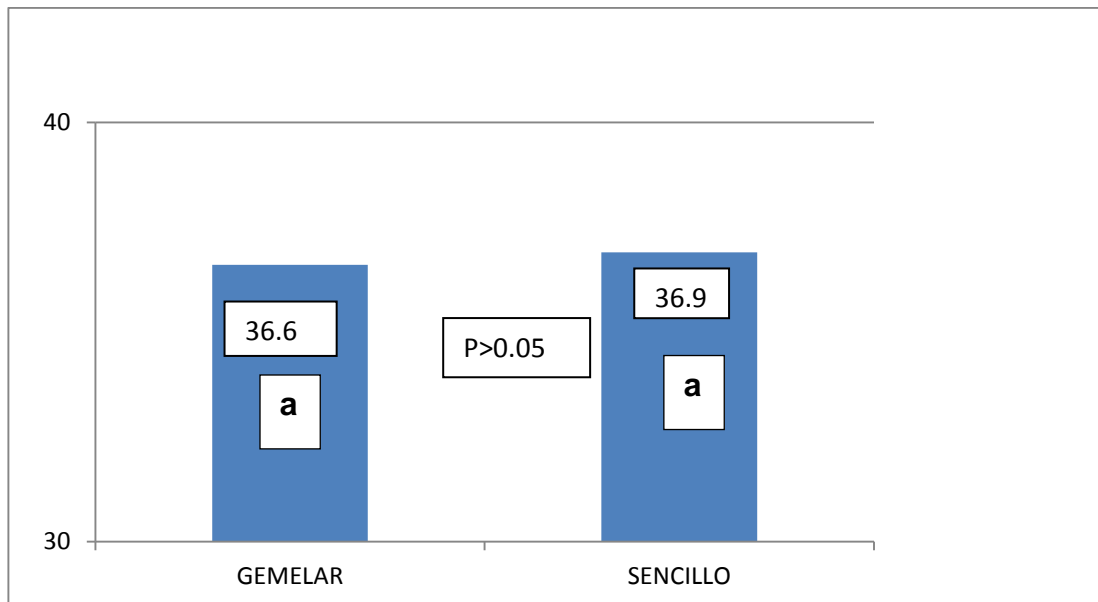


Figura 6. Promedio de producción al momento de la inseminación fecundante.

Literales iguales no difieren estadísticamente $P > 0.05$

La figura 6. Muestra el promedio de producción láctea de ambos grupos al momento de la inseminación fecundante, se puede ver claramente que no hay diferencias, estadísticamente ambos grupos son iguales, Wiltbank *et al*, 2000 propone que las vacas con altas producciones son sensibles a ovulaciones dobles y por lo tanto a tener un parto gemelar ya que las altas producciones incrementan el metabolismo hormonal responsable de la ovulación, en nuestro estudio en ambos grupos se encontraron el mismo número de vacas con alta producción $n=75$ y con baja producción $n=23$ por lo tanto no hubo influencia de la producción al momento de la ovulación en la que estas vacas fueron inseminadas.

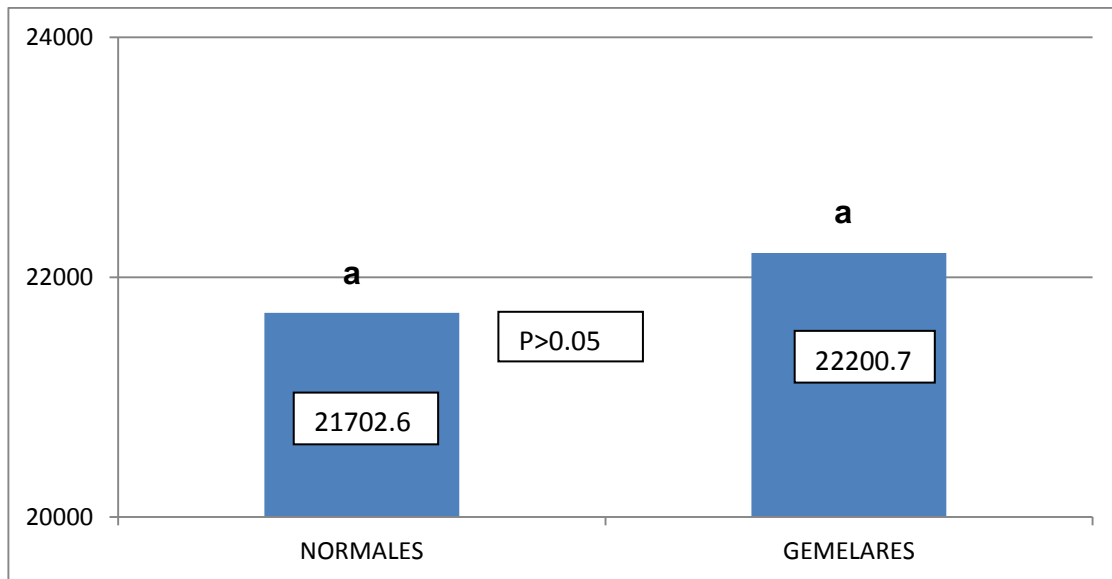


Figura 7. Producción total de leche en las pesadas realizadas.
 Literales iguales no difieren estadísticamente $p > 0.05$

La figura 7. Muestra una diferencia numeraria de algunos cientos de litros, entre el grupo de vacas con partos gemelares y el grupo de vacas con parto sencillo, aun así el análisis estadístico no muestra ninguna diferencia significativa ($p > 0.05$), por lo tanto la producción de leche acumulativa previa a parto parece no tener ninguna influencia. Fricke y Shaver (2001) proponen que la producción láctea acumulativa es un factor secundario que no tiene tanta influencia en las dobles ovulaciones.

Cuadro 6. Trastornos relacionados con partos gemelares

TIPO DE PARTO	N	AYUDA (N/%)	R.M.F (N/%)	MET (N/%)
GEMELAR	98	61/62.24 a	27/27.5a	16/16.33 a
SENCILLO	98	14/14.29 b	6/6.12b	5/5.10 b
	196			

$a \neq b = (p < 0.001)$ literales con diferencia estadística. $P < 0.01$

El cuadro 6. Muestra las diferencias entre los trastornos presentados en las vacas con partos sencillos y las vacas con partos gemelares, es claro que para todos los trastornos las vacas con partos gemelares tuvieron mayor incidencia con relación al grupo de vacas con parto sencillo, de acuerdo con todos los autores los partos gemelares tienen una influencia negativa al momento del parto y en el postparto temprano de vacas lecheras. Sawa *et al.*, (2012)., reporta que el 63.35 % de los partos gemelar requirieron ayuda y de estos 0.09 se clasificaron como distócicos, según Galvao 2012, los factores de riesgo asociados con la metritis incluyen: hembras primíparas, distocia, gemelos, retención de placenta (RP), muerte fetal, aborto, prolapso uterino y cetosis, Martin *et al* (1986), demuestra que las vacas con placenta retenida tienen mayor número de días a primer servicio, incremento del número de días abiertos y un mayor número de servicios por concepción y nuestro trabajo reafirma que los partos gemelares, tienen un efecto negativo en la salud de las vacas con este tipo de gestaciones en relación a las vacas con gestaciones sencillas.

Cuadro 7. Porcentaje de nacimientos gemelares de acuerdo a la combinación sexual.

SEXO	NUMERO	%
MM	30	30.61
HH	21	21.43
MH	47	47.96
TOTAL	98	

MM=MACHO MACHO, HH=HEMBRA HEMBRA, MH= MACHO HEMBRA

El cuadro 7, Muestra el porcentaje de nacimientos de acuerdo al tipo de combinación sexual, teniendo así un 30.61% para parejas de dos machos, un 21.43% para parejas de dos hembras y un 47.96% para parejas de un macho y una hembra, cabe mencionar que esta última es la que muestra un porcentaje más alto, Dhakal *et al.*,2013 y Olson *et al.*,2009, muestra que las crías nacidas en parto gemelar tienen menor peso al nacer en comparación con las crías nacidas en parto sencillo, lo que tiene una relación con la mortalidad neonatal en partos gemelares incluyendo las dificultades al parto. Silva del Rio (2007), encontró que de acuerdo a las combinaciones nacieron ambos vivos con porcentajes de MM 21.18%, HH, 19.35%, MH32.17%, y en combinaciones donde ambos murieron fue de la siguiente manera MM, 5.55 %, HH, 2.74%, MH 5.28%, y en las combinaciones donde solo uno de la pareja sobrevivió reporta lo siguiente, MM 3.52%, HH3.83% y MH 6.38%, cabe mencionar que estos son los resultados de un estudio que duro alrededor de 8 años y se registraron 96,069 partos, que en comparación con nuestro estudio hay una diferencia muy grande entre el número de partos analizados, y el tiempo.

Cuadro 8. Viabilidad de las crías de acuerdo al sexo.

SEXO	N	N° VIVO	% VIVO	N°MUERTO	% MUERTO
MACHO	107	97	90.65 a	10	9.35 a
HEMBRA	89	84	94.38 a	5	5.62 a

($p > 0.5$), literales iguales no difieren estadísticamente.

El cuadro 8, muestra que de un total de 196 crías nacidas en parto gemelar, de las cuales 107 fueron machos con una viabilidad de 90.65% y una mortalidad de 9.35%; se registraron 89 hembras de las cuales el 94.38% nacieron vivas y el 5.62 murieron, las diferencias numéricas entre la viabilidad no reflejan significado estadísticamente.

VIII. CONCLUSIONES

Se concluye que en este estable la producción de leche en ningún momento de la curva láctea, ni en la producción total, previa a la gestación, influyó en la frecuencia de partos gemelares. Por otro lado, se confirma que los partos gemelares en hatos lecheros son una causa importante de pérdidas económicas, por la alta frecuencia de ayudas obligadas y trastornos relacionados.

IX. REFERENCIAS

1. Ayala, A. V. M., Villagomez, D. A. F, Scheweminski, B. S. L., (2000). Estudio citogenético y anatomopatológico del síndrome Freemartin en bovinos (*bostaurus*). *Rev. Vet. Méx.* 31(4):315-322.
2. Azawi, O. I. (2008). Postpartum uterine infection in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 105(3):187-208.
3. Barrantes M. J., Estrada-König, S., Rojas-Campos, J., Bolaños-Segura, M., Valverde-Altamirano, E., y Romero-Zúñiga, J. J. (2013).

Factores asociados con partos gemelares en vacas de fincas lecheras especializadas de Costa Rica. *Rev. C. Vet.* 28(1): 7-21.

4. Bruun, J., Ersbøll, A. K., y Albán, L. (2002). Risk factors for metritis in Danish dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 54(2): 179-190.
5. Camargo, E. S. C., y Barón, E. M. P. (2009) Freemartinismo o quimerismo XX/XY en bovinos: Revisión. *Rev. Inv. A. Amb.* 0(1):7-12.
6. Çobanoğlu, Ö., Gulmez, B. H., Gencoglu, H., Biricik, H., Déniz, G., Kara, Ç.,...yÇarkungöz, E. (2010). Twinning in cattle: Desirable or undesirable? *J. Biol. Environ. Sci.* 4: 1-8.
7. Crowe M.A. (1999) Gonadotropic control of terminal follicular growth in cattle. *J. Reprod. Dom. Anim.* 34 (1-4): 157-166.
8. Dhakal, K., Maltecca, C., Cassady, J. P., Baloché, G., Williams, C. M., y Washburn, S. P. (2013). Calf birth weight, gestation length, calving ease, and neonatal calf mortality in Holstein, Jersey, and crossbred cows in a pasture system. *J. Dairy. Sci.* 96(1): 690-698.
9. Drillich, M., Pfützner, A., Sabin, H. J., Sabin, M., y Heuwieser, W. (2003). Comparison of two protocols for the treatment of retained fetal membranes in dairy cattle. *Theriogenology.* 59(3): 951-960.
10. Echterkamp, S. E., y Gregory, K. E. (2002). Reproductive, growth, feedlot, and carcass traits of twin versus single births in cattle. *J. Anim. Sci.* 80(Suppl 2): E64-E73.

11. Echtenkamp, S. E., Aad, P. Y., Eborn, D. R., y Spicer, L. J. (2012). Increased abundance of aromatase and follicle stimulating hormone receptor mRNA and decreased insulin-like growth factor-2 receptor mRNA in small ovarian follicles of cattle selected for twin births. *J. Anim. Sci.*90(7): 2193-2200.
12. Echtenkamp, S. E., Roberts, A. J., Lunstra, D. D., Wise, T., y Spicer, L. J. (2004). Ovarian follicular development in cattle selected for twin ovulations and births. *J. Anim. Sci.*82(2): 459-471.
13. Fricke, P. M. (2001). Review: Twinning in dairy cattle. *Prof. Anim. Sci.* 17(2):61-67.
14. Fricke, P. M., y Shaver, R. D. (2001). Manejando trastornos reproductivos en Vacas Lecheras. *Reprod. Selec. Gen.* No 603: 1-22.
15. Fricke, P. M., y Wiltbank, M. C. (1999). Effect of milk production on the incidence of double ovulation in dairy cows. *Theriogenology*, 52(7), 1133-1143.
16. García, M. E., Quintela, L. A., Taboada, M. J., Alonso, G., Varela-Portas, B., Díaz, C. y Herradón, P. G. (2004). Factores de riesgo de la metritis en vacas lecheras: estudio retrospectivo en el NO de España. *Arch. Zootec.*53: 383-386.
17. García, L. S., Viana, J. L., & Fernández, A. (1997). Freemartinismo en ganado vacuno. *M. Gan.* (89), 60-62.

18. Giuliadori, M. J., Magnasco, R. P., Becu-Villalobos, D., Lacau-Mengido, I. M., Risco, C. A., y De la Sota, R. L. (2013). Clinical endometritis in an Argentinean herd of dairy cows: Risk factors and reproductive efficiency. *J. D Sci.* 96(1): 210-218.
19. Goshen, T., y Shpigel, N. Y. (2006). Evaluation of intrauterine antibiotic treatment of clinical metritis and retained fetal membranes in dairy cows. *Theriogenology.* 66(9): 2210-2218.
20. Harrison, R. O., Ford, S. P., Young, J. W., Conley, A. J., y Freeman, A. E. (1990). Increased milk production versus reproductive and energy status of high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 73(10), 2749-2758.
21. Heanu F.J et al. (2003). Biología del síndrome freemartin en bovinos. *Rev. Vet. Zootec. Cald.* 12 (2): 23-39.
22. Hossein-Zadeh, N. G. (2010). The effect of twinning on milk yield, dystocia, calf birth weight and open days in Holstein dairy cows of Iran. *J. Anim. P. And Anim. Nut.* 94(6), 780-787.
23. Jinks, E. (2009). Inducing double ovulations in beef cattle via simultaneous luteal regression and follicle wave emergence in low progesterone. Environment. The Ohio State University. *Dep. Anim. Sci. H. T.*
24. Lopez, H., Caraviello, D. Z., Satter, L. D., Fricke, P. M., y Wiltbank, M. C. (2005). Relationship between level of milk production and multiple ovulations in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88(8): 2783-2793.

25. Lucy, M. C. (2000). Regulation of ovarian follicular growth by somatotropin and insulin-like growth factors in cattle. *J. Dairy Sci.* 83(7): 1635-1647.
26. Lucy, M. C. (2001). Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? *J. Dairy Sci.* 84 (6): 1277-1293.
27. Martin, J. M., Wilcox, C. J., Moya, J., y Klebanow, E. W. (1986). Effects of retained fetal membranes on milk yield and reproductive performance. *J. Dairy Sci.* 69(4): 116.
28. Martín, J. V. G. (1997). Patología obstétrica bovina. *M. Gan.*(92): 58 - 59.
29. Mee, J. F. (2008). Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *The Vet. J.* 176(1), 93-101.
30. Milicich, H. A. (1998). Distocias en la especie bovina sobre 1500 casos; su lectura e interpretación. Disponible en URL: http://produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria_parto/63distocias_lectura_interpetacion.htm (08/11/07).
31. Noro, M., y Barboza, C. S. (2012). Cetosis en rebaños lecheros: presentación y control. *SpeiDomus.* 8(17).
32. Olson, K. M., Cassell, B. G., McAllister, A. J., y Washburn, S. P. (2009). Dystocia, stillbirth, gestation length, and birth weight in

Holstein, Jersey, and reciprocal crosses from a planned experiment. *Journal of dairyscience*, 92(12), 6167-6175.

33. Palmer, C. (2008). Metritis postparto en vacas lecheras. *Rev. Act. Biot. Rep. Bov. IRAC*. Argentina: Universidad de Saskatchewan.
34. Rocha J. y Cordova I.Z. (2008). Causas de retención placentaria en el ganado bovino - Causes of placenta retention in the bovine livestock. *Rev. Clin. Vet.* 3 (2): 1-16.
35. Sawa, A., Bogucki, M., y Krężel-Czopek, S. (2012). Reproduction performance of cows with single, twin and triplet calves. *Act. Vet. Brno*. 81(4): 347-352.
36. Sheldon, I. M., Lewis, G. S., LeBlanc, S., & Gilbert, R. O. (2006). Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology*, 65(8): 1516-1530.
37. Schuenemann, G. M. (2012). Calving Management in Dairy Herds: Timing of Intervention and Stillbirth. *Vet. Prev. Med.*
38. Schuenemann, G. M., Nieto, I., Bas, S., Galvão, K. N., y Workman, J. (2011). Assessment of calving progress and reference times for obstetric intervention during dystocia in Holstein dairy cows. *J Dairy Sci*. 94 (11): 5494-5501.
39. SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera), http://www.siap.gob.mx/wpcontent/uploads/2013/BoletinLeche/Bolet_%20LecheOct-Dic_2012.pdf.

40. Silva del Rio, N., Kirkpatrick, B. W., & Fricke, P. M. (2006). Observed frequency of monozygotic twinning in Holstein dairy cattle. *Theriogenology*.66(5): 1292-1299.
41. Silva del Rio, Stewart, S., Rapnicki, P., Chang, Y. M., y Fricke, P. M. (2007). An observational analysis of twin births, calf sex ratio, and calf mortality in Holstein dairy cattle. *J DairySci*.90(3): 1255-1264.
42. Silva, J., Quiroga, M., yAuza, N. (2002). Retención placentaria en la vaca lechera. Su relación con la nutrición y el sistema inmune. *A. R. A C. Vet. Andalucía Oriental*. 15: 227-240.
43. Silva-del-Río, N., Colloton, J. D., yFricke, P. M. (2009). Factors affecting pregnancy loss for single and twin pregnancies in a high-producing dairy herd. *Theriogenology*, 71(9): 1462-1471.
44. Tovío-Luna, N. I., yDuica-Amaya, A. (2012). Factores relacionados con la dinámica folicular en la hembra bovina. *SpeiDomus*, 8(17).
45. Valencia Alaix, F. J., Johnson Navarro, F., & Duque Echeverri, Á. M. (2005). Identificación anatómica, citogenética y molecular de un caso de síndrome de Freemartin. *Rev. L. Inv.* 2(2): 45-49.
46. Wiltbank, M. C., Fricke, P. M., Sangsritavong, S., Sartori, R., y Ginther, O. J. (2000). Mechanisms that prevent and produce double ovulations in dairy cattle. *J.Dairy Sci.* 83(12): 2998-3007.