

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE: MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

“Evaluación de eventos reproductivos en un establo lechero grande de la provincia de
Virú, departamento La Libertad”

Área de Investigación:
Epidemiología y Control de Enfermedades en Animales

Autor:
Br. Ruiz Miranda, Gonzalo Alberto

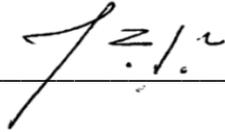
Jurado Evaluador:
Presidente: Rojas Paredes, Marco Antonio
Secretario: Baltodano Tello, Juan Carlos
Vocal: Izaga Inoñan, Mario Wilmar

Asesor:
López Jiménez, Enrique Aguberto
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1841-1038>

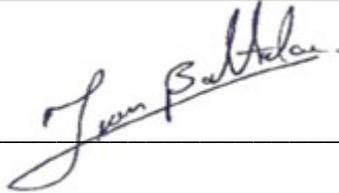
**Trujillo – Perú
2022**

Fecha de sustentación: 2022/08/05

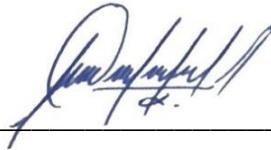
El presente trabajo de suficiencia profesional ha sido revisado y aprobado por el siguiente jurado:



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL



M.V. Mg. Enrique Aguberto López Jiménez
ASESOR

DEDICATORIA

A mi madre María Miranda Chero, por ser mi ejemplo y modelo de vida, por inculcarme siempre que con perseverancia, estudio, paciencia, humildad y respeto se pueden lograr los sueños, que nada se logra por casualidad.

A mi hermano Abel, por todo el apoyo incondicional brindado siempre hacia mi
persona.

Le dedico a mi mamá Rosa Chero que ya no está entre nosotros, pero siempre me apoyo y motivo desde el inicio de mi carrera profesional y ahora me guía e ilumina mi camino desde el cielo.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento profundo y sincero a mi asesor y amigo el M.V. MSc. Enrique López Jiménez por su entrega sincera en cuanto a la confianza depositada en mí, por ser un pilar fundamental en mi formación como persona y profesional, por esa gran humildad que lo caracteriza y por toda la guía y el apoyo profesional durante la realización de este trabajo. Igualmente, mi agradecimiento al MVZ. Mg. Christian Campos Huacanjulca por el apoyo en el análisis de la parte estadística.

El trabajo se realizó en la empresa LACTEA S.A. teniendo como gerente general y dueño al Ingeniero Iván Mesía Lizaraso, al cual agradezco infinitamente por la oportunidad y la confianza puesta en mi persona desde los inicios de mi carrera profesional.

A mi familia por el apoyo incondicional durante todo este tiempo por incentivar me a estudiar esta linda profesión.

ÍNDICE GENERAL

	Páginas
CARÁTULA.....	i
APROBACION DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN DE BIBLIOGRAFIA	4
MATERIALES Y MÉTODOS	15
RESULTADOS.....	24
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	58

ÍNDICE DE CUADROS

Páginas

Cuadro 1.	Distribución de vacas de acuerdo al tipo de parto durante el periodo de estudio, mayo 2013 a setiembre 2017	24
Cuadro 2.	Distribución de la ocurrencia de partos normales durante el período de estudio	24
Cuadro 3.	Modalidades de intervención para resolución de distocias	25
Cuadro 4.	Hora de ocurrencia de las distocias	26
Cuadro 5.	Presentación de abortos durante el periodo de estudio ...	27
Cuadro 6.	Presentación de retenciones de placenta (RP) durante el periodo de estudio.....	28
Cuadro 7.	Promedio de retenciones de placenta por año/día.....	28
Cuadro 8.	Retenciones de placenta agrupadas según la estación.....	29
Cuadro 9.	Tratamientos de las Retenciones Placentarias	30
Cuadro 10.	Casos de metritis entre las revisiones de 10 a 16 y a los 30 días posparto por año	30
Cuadro 11.	Casos de metritis presentados a los 10-16 días y número y porcentajes de vacas curadas a los 30 días.....	31
Cuadro 12.	Casos de metritis entre las revisiones a 10 a 16 y a 30 días posparto por estación	31
Cuadro 13.	Casos de metritis presentados a los 10-16 días y número y porcentajes de vacas curadas a los 30 días, por estación.....	32
Cuadro 14.	Número de inseminaciones por preñez en vacas.....	33
Cuadro 15.	Eficiencia de la inseminación artificial en % de acuerdo al número de inseminaciones en vacas.....	34

INDICE DE ANEXOS

	Páginas
Anexo 1. Número de vacas inseminadas, preñadas y número de servicios por preñez	59
Anexo 2. Programación de vacunación semanal	60
Anexo 3. Ejemplo de distribución de datos.....	61

RESUMEN

El presente trabajo resume diferentes actividades ganaderas en la Empresa Láctea S.A. en las cuales el autor tuvo participación como empleado encargado de la parte reproductiva del establo y que ha servido para ganar la experiencia y destrezas como graduado en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego. En el periodo, de mayo de 2013 a setiembre de 2017, los registros 12,234 vacas que entraron a parto fueron analizadas y se pudieron establecer algunos índices reproductivos que nos servirán para diseñar algunas acciones de mejora. Se pudo apreciar que la presentación de partos es muy similar en horas del día y de la noche. Si bien el porcentaje de partos distócicos en el período estudiado fue 18%, considerándose relativamente alto, esto se debe al hecho de incluir a los partos con mínima asistencia como distócicos por razones precautorias. La ausencia de distocias tiene asociación con la edad productiva y número de lactaciones y sobre el promedio productivo. Un porcentaje de abortos del 5% anual es considerado como aceptable en toda explotación ganadera. El número de abortos está asociado con la edad productiva y número de lactaciones y sobre el promedio productivo. Las retenciones de placenta consideramos que están dentro de los rangos usuales de presentación, pese a que en nuestro estudio se considera retención pasadas las 12 horas. Los porcentajes del 75% de curaciones de metritis a los 30 días post parto, aunque no demostrado estadísticamente, indican que los protocolos de tratamiento están dando resultados esperados. Un mejor índice global de inseminación artificial que el 3.8 inseminaciones por preñez obtenido sería deseable, sin embargo, el 1.9 en las inseminaciones de la primera a la cuarta es ampliamente satisfactorio, pues permitió obtener un índice de un índice de preñez del 67%. Como es de esperarse en un establo grande de producción lechera es difícil proporcionar una atención personalizada a las vacas y se tiene que establecer protocolos de atención global priorizando la prevención antes que la curación

ABSTRACT

The present work summarizes different livestock activities in the Empresa Láctea S.A. in which the author had participation as an employee in charge of the reproductive part of the cattle barn and that has served to gain experience and skills as a graduate in Veterinary Medicine and Zootechnics from the Antenor Orrego Private University. In the period, May 14, 2013 to September 23, 2017, the records of 12,234 cows that went into labor were analyzed and some reproductive indices were established that will help us design some improvement actions. It was observed that the delivery presentation is very similar during the day and at night. Although the percentage of dystocia deliveries in the period studied was 18%, considered relatively high, this is due to the fact that deliveries with minimal assistance were included as dystocia for precautionary reasons. The absence of dystocia is associated with the productive age and number of lactations and on the productive average. A percentage of abortions of 5% per year is considered acceptable in all livestock operations. The number of abortions is associated with the productive age and number of lactations and on the productive average. We consider placenta retention to be within the usual presentation ranges, despite the fact that in our study retention is considered after 12 hours. The percentages of 75% cures of metritis at 30 days postpartum, although not statistically proven, indicate that the treatment protocols are giving expected results. A better overall index of artificial insemination than the 3.8 inseminations per pregnancy obtained would be desirable, however, the 1.9 in inseminations from the first to the fourth is widely satisfactory, because it allowed to obtain an index of a pregnancy rate of 67%. As expected in a large dairy farm, it is difficult to provide personalized attention to cows and global care protocols have to be established, prioritizing prevention over cure.

I. INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera lechera en el Perú reviste particular importancia, tanto desde el punto de vista social, por las numerosas familias involucradas en su conducción, como desde el aspecto productivo, pues según el censo nacional agropecuario, Ministerio de Agricultura y Riego (2012), de 2,260,973 unidades agropecuarias existentes en el país, 881,920 (39%) poseen ganado vacuno, lo que totaliza 5,156,044 cabezas de ganado. Este ganado es predominantemente criollo 3,276,799 (64%), reportándose como ganado lechero especializado 1,431,602 cabezas (28%). Del total de ganado existente 2,049,638 (40%) son por vacas, de las cuales 1,537,229 (75%) están destinadas a la actividad ganadera lechera.

La producción de leche en el país es una de las actividades en un continuo crecimiento, pasando de 1,565,528 t en el 2008 a 2,067,143 t en el 2018 lo que significa un promedio anual de crecimiento del 2.4% (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

Tres grandes cuencas lecheras atienden la mayor demanda de la leche nacional, la del sur constituida por Arequipa, Moquegua y Tacna; Centro, por Lima y Junín; Norte por Cajamarca y La Libertad (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017). Estas tres cuencas con 2,067,143 t cubrieron en el año 2018 el 67.2% de la producción total del país, la del Sur con 19.6%, Centro 23.3% y norte 24.3% (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

En el 2018 del 24.3% del abastecimiento nacional de leche de la cuenca lechera del norte constituida por Cajamarca y La Libertad, esta región cubre el 6.6%, con un volumen de 135,964 t., obtenidas de 45,118 vacas en ordeño. Es interesante hacer notar que pese a que hay un descenso continuo en la población de vacunos en la Región desde el año 2012 al 2018 (-11.2%), el número de vacas en ordeño se ha incrementado en el mismo periodo en 15.6% y el de la producción en 14.2% (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018), esto debido a que como lo establece el Gobierno Regional La Libertad, (2020)

en los últimos años se viene concentrando en la costa el ganado lechero en unidades especializadas de producción intensiva empresariales, mejorando su productividad y manejo a gran escala, que se reflejaría en un incremento del 4.9% de la producción de leche en enero del 2020 comparado con el mismo período del 2019.

Según lo establece el Gobierno Regional La Libertad (2015) la ganadería liberteña especialmente la desarrollada en la costa tiene como inconveniente el alto costo de producción pues al ser una ganadería de tipo intensivo y careciendo de piso forrajero tiene que recurrir a la suplementación con alimentos concentrados.

Esta desventaja es atenuada por diferentes empresas agroindustriales establecidas en el ámbito geográfico de la Irrigación CHAVIMOCHIC, dentro de ellas Láctea S.A., que creada en el año 2005 inicia la cría y utilización de ganado lechero con la intención inicial de aprovechar los residuos y subproductos de la actividad agroindustrial y generar estiércol y así aprovechar la materia orgánica para los campos de cultivo, estableciendo un círculo virtuoso que le ha permitido convertirse en la ganadería lechera más grande del Perú (Asociación de Ganaderos de Lima, 2015). Esto ha permitido que Láctea S.A., en un lapso de 12 años multiplique en más de 60 veces la producción láctea pasando de 1,500 kg diarios en el 2006 a 100,000 kg diarios en el año 2018, pasando de 70 vacas en ordeño/día a 2,300 - 2,400 vacas en ordeño/día respectivamente. En año 2014, inaugura un moderno Laboratorio de Biotecnología con tecnología de punta con capacidad de ofrecer embriones en fresco y congelados de vacunos de leche y carne, así como de otras especies ganaderas (Láctea, 2014), siendo por lo tanto capaz de irradiar su genética superior a todo el Perú (Asociación de Ganaderos de Lima, 2015).

La complejidad adquirida al convertirse en un establo grande presume también el aumento de los problemas especialmente reproductivos en el ganado, pues como se establece las vacas en establos grandes son las más susceptibles de presentar problemas reproductivos (Ayisheshim y otros, 2017) y ante la carencia de estudios en las ganaderías intensivas de la zona es

preocupación hacer un análisis de algunos de los aspectos reproductivos que nos sirvan de guía para establecer medidas correctivas para mejorar la performance reproductiva del propio establo, de establos del medio y mejorar igualmente el desempeño profesional.

II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFIA

2.1. Problemas Reproductivos

Los problemas reproductivos en las ganaderías lecheras son muy frecuentes y así lo revelan diferentes estudios en diferentes partes del mundo.

En un estudio realizado por Ayisheshim et al. (2017) en 401 establos lecheros de diferentes tamaños y por un lapso de dos años en Etiopía revela que los problemas reproductivos especialmente los asociados a anestro, retención de membranas fetales, celos repetidos, distocias, abortos y endometritis fueron las causas más frecuentes de baja fertilidad en las vacas lecheras. Asimismo, encuentra que las vacas en establos grandes son las más susceptibles de presentar problemas reproductivos.

Se conoce que la reproducción de la vaca lechera es primordial para la rentabilidad de todo negocio lechero pues la eficiencia reproductiva marca la pauta para tener o no beneficios (Quintela et al., 2017; Castro-Montoya et al., 2022).

Es conocido que en condiciones habituales de explotación ganadera lechera la producción se inicia con el parto, a no ser que se utilicen técnicas de inducción láctea que por otro lado, son restringidas a casos especiales, esta relación reproducción-producción la establecen claramente Atashi y otros (2021) cuando mencionan que la producción de leche en la vaca lechera se inicia con el parto por lo que la producción láctea depende en gran medida de la habilidad del desempeño reproductivo de cada vaca debido a que el ciclo de la lactación es iniciado o reiniciado por la gestación y parto.

El reto de la industria lechera y de la vaca, como uno de sus componentes, es el mantener altos niveles de producción y sin afectar los parámetros reproductivos. Las deficiencias reproductivas, aunque multifactoriales, son dependientes de cambios fisiológicos, mala alimentación,

alta genética, factores biológicos, como sanidad y manejo en general (Quintela et al., 2017; Molina-Coto,2018).

La vaca lechera, como lo establece Molina-Coto (2018) enfrenta numerosos desafíos tales como su vulnerabilidad a las enfermedades uterinas post parto que afectan su reproducción, dado que en el momento del parto hay inmunosupresión, está expuesta a traumas y contaminación uterina, a enfermedades metabólicas, lactancia, cambios de manejo, etc. Sin embargo, una infección uterina no significa necesariamente una vaca enferma pues como lo establece Mandhwani et al. (2017) el desarrollo de la enfermedad uterina depende de la inmuno respuesta de la vaca, así como también de las especies y número de bacterias albergadas, dado que a pesar que una amplia variedad de especies de bacterias, la vaca es capaz de ir paulatinamente eliminándolas.

Bacterias, anaeróbicas y aeróbicas, Gram positivas y Gram negativas pueden ser aisladas del útero en más del 90% de las vacas en las primeras dos semanas post parto sin embargo la prevalencia de la infección declina con el tiempo (Mandhwani et al., 2017) y estas son gradualmente eliminadas durante las seis primeras semanas después del parto, pues una vaca considerada normal después del parto resuelve la infección uterina mediante una involución rápida del útero y la cervix, la descarga o eliminación del contenido uterino y la movilización de las defensas naturales que incluyen el moco, los anticuerpos y las células fagocíticas (Mandhwani et al., 2017).

Que los problemas reproductivos tienen enorme significancia en la producción de un establo no es discutible sin embargo subsisten aún una serie de controversias por resolver y así por ejemplo, De Boer et al.(2014) al hacer una revisión de 1,600 publicaciones concernientes a la reproducción y las enfermedades que la afectan concluye que aún no está claramente definido, inclusive las denominaciones de estas y menos aún la descripción de los métodos diagnósticos, criterios de diagnóstico y definiciones, repetitividad y concordancia con los métodos de diagnóstico de la enfermedades de la reproducción. Igualmente menciona que solo 51 publicaciones fueron merecedoras de una revisión exhaustiva y que de éstas solo 31 (61%) dieron

una definición o una cita para la enfermedad o el método diagnóstico utilizado y de estas solo 25 (49%) dieron la data o las citas que confirmen el punto límite de las pruebas utilizadas para el diagnóstico de la enfermedad y que de 11 que describieron métodos de diagnóstico solo uno las describió en forma completa. En la ausencia de un patrón definido se emprendió la comparación entre los diferentes métodos y se comprobó que la concordancia entre los diferentes métodos diagnósticos es muy baja. Las discrepancias pueden indicar que los métodos están midiendo diferentes aspectos de la salud reproductiva y de su performance, así como diferente momento del diagnóstico y que el punto límite para definir la enfermedad puede depender del sistema de manejo, por ejemplo, estabulación intensiva, alta producción etc.

Lo anterior nos muestra, una vez más que, especialmente en salud reproductiva, prevenir es más valioso que curar y esto está recomendado desde en el más simple de los manuales de ganadería hasta los más completos tratados de la materia y es también lo que inferimos o concluimos en el laborar diario al lado de la vaca lechera.

2.2. Parto y reinicio de la capacidad reproductiva de la Vaca

El parto es el más impresionante de los eventos biológicos y aunque la fisiología del mismo y los cambios hormonales que en este suceden han sido explicados, los factores por los cuales se inicia el parto y por lo tanto finaliza la gestación son aun imperfectamente conocidos. Producido el parto la exigencia de las explotaciones lecheras modernas es que la vaca reasuma su labor reproductiva lo más pronto posible para reiniciar el ciclo reproductivo-productivo de la explotación, restableciéndose la actividad ovárica normal después del parto, dado que la reproducción es una de los componentes más importantes de la eficiencia productiva de la explotación lechera (Sheldon y Owens, 2017).

2.3. Partos distócicos

El término distocia proviene del griego, “dys” que significa dificultad y “tokos”, que significa parto o nacimiento, sin embargo, tiene muchas definiciones subjetivas y diferentes escalas de medición lo que dificulta los intentos de comparación, los esfuerzos para establecer los peligros o medidas preventivas sea dentro de un país o entre países (Amicis et al., 2018; Bahrami-Yekdangi et al., 2022).

Las cifras de partos distócicos en establos lecheros son muy variables, como la reportada por Amicis et al.(2018) que indica 5.6% de partos distócicos, significativamente mayor en primerizas ($p<0.0001$) y de origen fetal ($p<0.0001$). Del mismo modo, Atashi et al., (2021) registraron 128,499 novillas desde 2008 hasta 2018 y reportaron una incidencia de distocia de 10.6%.

2.4. Abortos

El aborto es definido como la pérdida del concepto a partir del período fetal, que en los bovinos se inicia aproximadamente en el día 45 post fertilización (Tulu et al., 2018), y las causas son múltiples pudiendo ser de origen infeccioso (Derdour et al., 2017; Tulu et al., 2018) y no infeccioso (Garcia-Ispierto et al., 2019).

Siendo múltiples las causas de abortos, es lógico que su presencia en establos lecheros sea muy dispar. Según Tulu et al. (2018) una incidencia de abortos mayor al 2%, requiere medidas de control. Por su parte Andresen (2010) manifiesta que, para países en un medio subtropical como el nuestro, se consideraría aceptable un 1% mensual para vacas y 0.5% mensual para vaquillonas, estableciendo igualmente que entre los 30 y 90 días de gestación se pierden aproximadamente un 8% de los conceptos. Sin embargo, cualquier aborto es signo de preocupación, por lo que en el establo Láctea S.A. se ha establecido como medida de control un protocolo, que, en caso de aborto en vacas y vaquillonas, se debe enviar muestras al laboratorio de propiedad del grupo empresarial Rocío para descartar cualquier enfermedad de carácter infeccioso.

Sin embargo, establecer una causa de aborto en bovinos siempre es difícil debido a su etiología multifactorial (Derdour et al., 2017; Tulu et al., 2018; Garcia-Ispuerto et al., 2019).

Se ha estimado que en EE UU se diagnostica solo entre el 25 a 40% la causa del aborto aun cuando se envíe al laboratorio el feto abortado y en México se estima que permanecen como desconocidas las causas en más de un 70% de las veces (Meléndez et al., 2010).

Rivera (2001) establece que, en el Perú, hay aún desconocimiento sobre referente a las causas no infecciosas e infecciosas involucradas en las pérdidas embrionarias y fetales pero menciona que estudios recientes indican que algunos agentes infecciosos como la diarrea viral bovina (DVB) y la *Neospora caninum* son los agentes de mayor relevancia en la presentación del aborto en el ganado lechero del valle de Lima y posiblemente en otras áreas como Arequipa y Cajamarca.

En general los agentes infecciosos más comúnmente involucrados directa o indirectamente con el aborto bovino son de tipo bacteriano, viral, parasitario y micótico. Preocupa aún más que en Trujillo son muy escasos los establecimientos que pudieran hacer diagnósticos para estas enfermedades.

2.5. Retención placentaria

Persiste en el campo ganadero la controversia para establecer cuando se considera que hay una retención placentaria (RP) en la vaca. El criterio más difundido en nuestro medio es considerar 24 horas, después del parto, sin embargo, hay establos que consideran RP hasta las 48 horas. Actualmente, cada día gana más adeptos el criterio de considerar retención de placenta, cuando ésta no es expulsada antes de las 12 horas postparto (Li et al., 2021). Esto con la finalidad de establecer tempranamente el tratamiento y lograr que la vaca recupere la fertilidad prontamente mediante el combate y la prevención de infecciones uterinas secundarias, ya que son éstas las que

deprimen en forma más significativa la fertilidad, tal como lo establecen diferentes estudios (Kamel et al., 2022). Siendo la RP uno de los factores más importantes que dañan el canal del parto y retrasan la eliminación de la contaminación uterina después del parto aumentando el riesgo de infecciones uterinas como lo establecen Tagesu y Ahmed (2017).

Las pérdidas económicas que causa la retención de placenta en los establecimientos lecheros son muy importantes en si no porque la retención placentaria sea perjudicial, porque ella en si es inocua, sino porque es mediadora de condiciones de mayor severidad, dado que una vaca con RP es significativamente más susceptible de desarrollar metritis y mastitis que la vaca que tuvo un parto normal (Daros et al., 2017). En un estudio realizado por Castillo et al.(2015) que involucró los registros de 28,367 vacas Jersey de 545 hatos durante 10 años, en Costa Rica, demostró que las vacas sin RP producían 450 kg más de leche que aquellas que si la tuvieron, esto pues pone en evidencia que las complicaciones al parto implican un deterioro posterior de la producción láctea.

Aparentemente la retención de placenta no tiene un patrón de presentación, sin embargo Mahnani et al. (2021) quienes analizaron 154 048 partos de 59 610 vacas desde el año 2011 hasta el 2018, establecieron los partos distócicos, partos gemelares, mortinatos, mayor edad al primer parto (>28 meses) y mayor tiempo de seca (>75 días) como factores de riesgo de la retención de placenta.

Igualmente hay discrepancia para considerar cual sería una prevalencia aceptable de RP en un establo cualquiera y esto sería lógico si consideramos la diversidad de causas que pueden causar una RP. En el mundo, la prevalencia de la RP en la vaca lechera es variable diversos estudios mencionan que oscila entre el 21,4% (Kamel et al., 2022), 9 y 15.4 % (Mahnani et al., 2021) y 10.3% (Carrera-Chávez et al, 2019).

Existe gran disparidad de criterios, en cuanto al tratamiento de la RP en los bovinos. Cualquiera sea la terapia utilizada, su objetivo principal será

recuperar la fertilidad, mediante el combate y la prevención de infecciones uterinas secundarias, ya que son éstas las que deprimen en forma más significativa la fertilidad. En una revisión completa de los tratamientos de retención placentaria realizada por Peters y Laven (1996) concluyeron que el tratamiento de las retenciones de placenta había variado muy poco en aquellos últimos 40 años, excepto por la introducción de antibióticos y prostaglandinas y que la remoción manual de la placenta era ampliamente utilizada pese a los efectos colaterales dañinos comprobados que esto significaba, sugiriendo que los mismos podrían disminuirse usando 200,000 unidades de colagenasa en un litro de una solución salina normal con adición de 500 mg de cloruro de calcio inyectados a través de la arteria umbilical, que permite que gran proporción de las placentas sean expulsadas espontáneamente. Igualmente establece que el uso de drogas ecbólicas, que incluyen a PGF₂ α y sus análogos, oxitocina, derivados de la ergotina y antagonistas de los β 2 adrenoreceptores, son a menudo inefectivos tanto como profilaxis como para tratamiento y que inclusive pueden causar efectos deletéreos.

Dado que las endometritis son las secuelas más comunes de la retención placentaria el tratamiento debe ser dirigido a evitarlas o disminuir su frecuencia y severidad, siendo el uso de antibióticos la lógica respuesta para su prevención y tratamiento, sin embargo, como lo establece Yusuf (2016) deben ser usados con mucho criterio profesional pues los resultados son muchas veces inefectivos y no están carentes de efectos colaterales.

El uso de estrógenos, según la revisión que realizan Peters y Laven (1996) podría tener dos beneficios que serían, aumentar el tono uterino y probablemente el más importante que es aumentar el flujo sanguíneo al útero y así provocar una mejor actividad fagocitaria, estos dos efectos permitiría al útero sobrepasar la infección, sin embargo los estrógenos no están exentos de efectos secundarios, que incluyen presentación de ovarios quísticos, incremento de la incidencia de infecciones del miometrio y oviductos, depresión de la fertilidad, incremento de la incidencia de mastitis e incremento de la absorción de toxinas, agregándose a esto de que en algunos países su uso está prohibido en vacas lactantes. Todo lo anterior nos induciría a tomar

con mucha cautela el uso de estrógenos en el tratamiento de la retención de placenta.

Como sería lógico establecer los efectos de la retención de placenta en la fertilidad sería: Alargar el período o intervalo primer parto primer servicio, incrementar el número de retornos al servicio que incrementaría el número de servicios por preñez y todo esto involucraría alargar el índice de intervalo entre partos. Además, vacas con historia de retención de placenta tienen que estar chequeándose más frecuentemente para tratar que su retorno a la normalidad reproductiva sea lo más temprano posible. Con fines de ayudar en tal cometido se utiliza frecuentemente tratamientos a base de hormonas liberadoras de las gonadotropinas (GnRH) y PGF₂, pero como lo establecen Peters y Laven (1996), en su revisión los resultados de su uso han sido muy inconsistentes, aunque hay reportes recientes como los de Valdez et al. (2018), que concluyen que dos inyecciones de PGF₂ α , a las 12 y 48 horas después del parto tienen una influencia favorable altamente significativa en la retenciones de placenta, así como en la presentación de metritis y endometritis hacia el día 28 posparto y las tasas de preñez hacia el día 150. Lo que nos llevaría a concluir que dos inyecciones de PGF₂ α a las 12 y 48 horas disminuyen significativamente la incidencia de retención placentaria y de las patologías uterinas en vacas lecheras. Sin embargo, Kaneco et al. (2017) concluyen en un trabajo de investigación que la administración de PGF₂ α o E₂, o mejor ambas, podría ser adecuado tratamiento para las retenciones de placenta, pero que el tratamiento con GnRH podría retrasar la limpieza del útero.

2.6. Metritis

A menudo después del parto el útero puede contaminarse con bacterias patógenas que comprometen finalmente la función uterina. La denominación y caracterización de estas infecciones siempre han sido motivo de controversia entre investigadores y veterinarios clínicos por eso Quintela et al. (2017) propuso una denominación y caracterización, como una ayuda para resolver esta diferencia de apreciaciones y así define: Metritis puerperal a un animal con útero anormalmente agrandado, con descargas acuosas fétidas de color rojo parduzco, asociados con signos sistémicos de enfermedad, tales

como caída de la producción láctea, depresión u otros signos de toxemia y fiebre mayor a 39.5°, todo esto en los 21 días posteriores al parto. Los animales que, a pesar de tener un útero alargado, pero no están sistémicamente enfermos y que tienen descarga uterina purulenta detectable en la vagina en los 21 días postparto podrían clasificarse como que tienen metritis clínica. La endometritis clínica se caracteriza por la presencia de descarga uterina purulenta ($\geq 50\%$ pus), detectable en la vagina entre los 21 días a más postparto o por la presencia de descarga uterina mucopurulenta (aproximadamente 50% de pus, 50% de mucus) detectable en la vagina después de los 26 días post parto. En ausencia de endometritis clínica observable, una vaca con metritis subclínica puede definirse como aquella que tiene citológicamente $>18\%$ de neutrófilos en muestras uterinas colectadas entre los días 21 y 33 post parto o 10% de neutrófilos en los días 34 a 47 post parto. Una piometra es definida como la acumulación de material purulento en el lumen uterino con presencia de cuerpo lúteo y un cérvix cerrado.

Generalmente las evaluaciones en el campo de las metritis involucran criterios netamente organolépticos, como color de las secreciones, olor, consistencia y presencia de pus.

La frecuencia de metritis es muy variable por diferentes condiciones dentro del mismo establo y además las variaciones de frecuencia entre establos es aún mayor como lo establecen Daros et al. (2017), quienes reportaron una incidencia de metritis del 11%. Del mismo modo, Pérez-Báez et al. (2021) obtuvieron una incidencia de 25.1%

Sin embargo, cualquier medida para reducir su frecuencia es de vital importancia en la ganadería; dado que compromete seriamente la eficiencia reproductiva y se convierte en una de las principales causas de repercusión económica en los establos por costos de tratamientos, por el incremento de días abiertos y por ser una causa de saca (Lima et al., 2019; Vallejo-Timarán, et al., 2020; Pérez-Báez et al., 2021; Silva et al., 2021).

2.7. Inseminación artificial

Watson (1979), establece que las primeras observaciones documentadas referentes a la preservación de semen son atribuidas a Spallanzani, quien en 1776 observó que cuando los espermatozoides de humanos, caballos y ranas eran enfriados en nieve por 30 minutos se inmovilizaban pero que después podrían revivirse si se les daba calor. Por lo tanto, desde estos primeros experimentos la reducción de la temperatura ha sido utilizada para deprimir la actividad metabólica y prolongar la vida activa del espermatozoide.

Han pasado cerca de dos siglos y medio de los aportes de Spallanzani, las técnicas han evolucionado y se han refinado, pero el principio sigue siendo el mismo. En el caso de bovinos, semen de toro, diluido, enfriado y preservado ahora en nitrógeno líquido (-196°C) es descongelado e introducido al útero de una vaca en celo o calor.

La vaca tiene al menos en nuestro medio un ciclo sexual independiente de la estación. La receptividad al macho, estro o celo, se manifiesta cada 21 días en promedio, con rango de 18-24 días. Este celo es relativamente corto con una media de duración de 18 horas, con un rango de 4-24 horas. Este período es interferido frecuentemente por el hombre con el proceso seleccionado para la reproducción de la vaca y de no establecerse claramente sus signos fisiológicos de receptividad desembocaran en la mayoría de problemas asociados a la reproducción (Guáqueta, 2009). Es por eso que la detección del celo es crucial para el proceso de Inseminación artificial, considerándose una de las operaciones más importantes en cualquier programa de manejo reproductivo en cualquier ganadería, especialmente cuando utilizamos inseminación artificial como herramienta de mejoramiento genético mundial, siendo pues necesaria la detección oportuna y precisa del inicio del estro asociado con el tiempo de ovulación (Wang et. al., 2022a). Sin embargo las bajas tasas de detección de celos que escasamente superan el 50% y que están asociadas con intervalos entre partos prolongados, baja rentabilidad económica y reducción de la longevidad en vacas lecheras, ha inducido a que actualmente se recurra a buscar métodos que permitan mejorar la detección pero que no dependan de la observación por personas sino que

muestren la conducta del animal utilizando para esto termografía infrarroja y la biometría conductual que conduzcan a sistemas automatizados de detección (Perez-Marquez, et. al.; 2021; Wang et al., 2022a; Wang et. al, 2022b)

Las pérdidas económicas generadas por la falla en la detección de celos o el diagnóstico erróneo del mismo ascienden a US\$300 millones al año en países como los EE. UU de Norteamérica (Guáqueta, 2009). Manifiesta Reith y Hoy (2018) que hay que tener en consideración que la detección de celos, mediante simple observación visual, es particularmente difícil en establecimientos lecheros grandes por los períodos cortos de observación durante la alimentación y el ordeño. En Láctea S.A. se ha optado por combinar la detección de celos mediante observación visual por personal especialmente seleccionado y capacitado para observar los celos, mediante recorridos a la totalidad de 53 corrales de vacas, vaquillas y vaquillonas con la finalidad de observar cualquier evento que le llame la atención respecto a la sanidad y reproducción de las vacas, por el uso de podómetros, dispositivos electrónicos computarizados, que miden la actividad voluntaria diaria de la vaca y tienen como base correlacionar el incremento de la actividad con el celo, actividad que según Reith y Hoy (2018) se puede incrementar de 2.3 hasta 6 veces en una vaca en celo en relación cuando no lo está. Además, otras observaciones que el sistema nos proporciona son caídas en la producción de leche y otras correlacionadas al celo. Todo esto nos permite tener una apreciación y registro de los celos en un establo de grandes dimensiones donde la observación individualizada es difícil.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El estudio se desarrolló en el Establo Láctea S.A., ubicado en la costa norte del Perú, en el ámbito de la irrigación CHAVIMOCHIC a una altitud de 10 m.s.n.m, en el kilómetro 531 de la carretera Panamericano norte, en el Distrito de Virú, provincia del mismo nombre y departamento y región de la Libertad.

3.2. Manejo del establo

El establo Láctea S.A. es un establo de grandes dimensiones y alta tecnología. Es de explotación lechera intensiva con vacas de alta genética con sistemas de reproducción por inseminación artificial y de transferencia de embriones. La alimentación se basa en una ración total mezclada de chala chocleada con concentrados, en las vacas en producción y con residuos de cosecha de la agro exportación de alcachofa y broza de espárrago para las categorías de vacas en seca y de recría.

Las vacas son manejadas agrupadas, en corrales, según días de lactación, lo que nos permite dividir las en las categorías de vacas desde el parto a los 60 días, corrales de alta, media y baja producción. La categoría seca involucra a las vaquillonas próximas al parto y las vacas multíparas, en corrales separados y en números que permitan un manejo eficiente.

La recría es manejada en corrales en grupos etarios similares, de aproximadamente 80 terneras y la cría en corrales de 25 terneras cada uno y con el sistema de alimentación automático (Calf feeder).

La sanidad es monitoreada permanentemente con muestreos para descartes de enfermedades infecciosas en un laboratorio propio utilizando técnicas modernas de diagnóstico.

3.3. Vigilancia y atención de las vacas al parto

En el establo se tienen como protocolo el siguiente, una vez que se ha producido el parto:

- 3.3.1 Revisión exhaustiva de la vaca recién parida
 - a. Restricción del movimiento en “guillotina”, la vaca
 - b. Revisión por el médico veterinario para evaluar:
 - b.1 Signos vitales
 - b.2 Condición corporal
 - b.3 Temperatura corporal
 - b.4 Naturaleza de las secreciones
 - b.5 Estado del periné
 - b.6 Cualquier observación que considere fuera de lo normal.
- 3.3.2 Prueba rápida de EDTA para determinar hipocalcemia subclínica.

Prueba de campo que nos permite medir semi-cuantitativamente los niveles de calcio sanguíneo y evitar un exceso en la calciterapia en vacas parturientas.
- 3.3.3 Colocación de podómetros

Esto permite evaluar diariamente el grado de actividad de la vaca y monitorear su salud
- 3.3.4 Monitoreo de expulsión de placenta
 - a. Vacas que expulsan placenta dentro de las 12 horas pos parto son dadas de alta y separadas en corrales según las siguientes categorías:
 - Vacas de dos partos a más: Corral G2
 - Vacas primerizas: Corral G1
 - b. Las vacas que no expulsan la placenta pasadas 12 horas desde el momento del parto se separan en corral aparte y se tratan.
- 3.3.5 Descarte de Cetosis subclínica

En los días 4 y 11 pos parto se realiza una prueba descarte cetosis subclínica (β -hidroxibutirato DHB). Las vacas que

presentan niveles superiores a lo normal se realiza tratamiento a base de propilenglicol por tres días.

3.3.6 Monitoreo diario de producción y de actividad de desplazamiento

El objetivo de la vigilancia es asegurar la sobrevivencia de la madre y la cría, así como lograr que la vaca entre lo más rápido posible al sistema de ordeño.

3.4. Clasificación de los partos.

3.4.1. Parto normal

Considerado así cuando el mismo es completamente espontáneo, con vigilancia, pero que en ningún momento se intervino para alguna ayuda por mínima que sea o cuando en los recorridos nocturnos los encargados del turno encontraban a la vaca en condiciones aparentemente normales con la cría en pie sin evidencia de afectación en sus signos vitales.

3.4.2. Parto distócico

Se considera distocia a cualquier dificultad al parto que suponga la intervención del hombre. Consideramos según la modalidad de resolución y según la gravedad de presentación clínica de la distocia las siguientes denominaciones de distocia.

a. Intervención manual primaria

Cuando la distocia fue resuelta con manipulaciones manuales muy básicas, con resolución rápida de la distocia, solucionando el problema.

b. Resolución por tracción

Cuando hubo necesidad de aplicar tracción, sea manual o mediante materiales, equipos o instrumentos, propios de la práctica obstétrica bovina. La evaluación individual del caso en base a la experiencia y a criterios obstétricos nos permiten asumir una determinación para su ejecución, previa

corrección de la presentación, posición y/o actitud del ternero, tratando de sopesar la sobrevivencia de madre y la cría.

c. Resolución por cesárea

Cuando en la evaluación la gravedad del caso requería para su resolución la intervención quirúrgica

3.5. Protocolo de lactoinducción.

Corrientemente se utiliza en vacas abortadas el siguiente protocolo de lacto inducción:

a. Días 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7:

a.1 25 ml, de benzoato de estradiol, vía subcutánea

a.2 8 ml. progesterona vía subcutánea

b. Días 8, 9 y 10, no se aplica nada (descanso)

c. Días 11, 12 y 13

c.1. 25 ml, de benzoato de estradiol, vía subcutánea

c.2 8 ml. progesterona vía subcutánea.

d. Día 14: 15 ml dexametasona vía intramuscular

e. Día 15: 1 jeringa de somatotropina y la vaca va a ordeño.

e.1 A partir del día 15 se aplica una jeringa de somatotropina cada 14 días.

3.6. Metritis

3.6.1. Monitoreo de la salud reproductiva de las vacas paridas.

1. Administración de cipionato de estradiol a todas las vacas paridas a pocas horas del parto

2. Revisión a los 10-16 días

Evaluando secreciones organolépticamente por color y olor, valorando cualquier desviación de lo normal como una metritis y procediendo al tratamiento

3. Revisión a los 30 días

Mediante organoléptica y ecografía valorando evolución de la involución uterina

4. Revisión a los 42-48 días, básicamente ecográfica, evaluando útero, actividad ovárica y posibles patologías

3.6.2. Tratamiento de metritis.

- a. En revisión a los 10 -16 días posparto

Día 1 Ceftiofur 30 ml. Intramuscular

Día 2 Ceftiofur.30 ml. Intramuscular

Día 3: - Evacuación manual de contenido uterino

- Perfusión de 5 g de ceftriaxona diluidos en 200 ml. de suero fisiológico

- Aplicación de 0.75 mg de PGF₂α

- Descanso hasta revisión a los 30 días

- b. En revisión a los 30 días posparto

Día 28: -Aplicación de 0.75de PGF₂α

Día 30: -Revisión con ecografía

- Tratamiento de vacas con resultados de endometritis: Lavados uterinos: 2g de Gentamicina diluidos en 60 ml. de suero fisiológico por 3 días.

- c. En revisión entre días 42-48 posparto

- Revisión con ecógrafo primordialmente. Casos que amerita palpación rectal

- Se evalúa patologías uterinas y ováricas. Las citadas a continuación son las patologías observadas con mayor frecuencia y se indica igualmente el tratamiento base instituido en cada una de ellas

- Quistes foliculares: GrRH (Buserelina) intramuscular 004 mg.

- Quistes luteínicos: 0.75 mg de PGF₂α

-Vacas con involución completa y sin patologías ováricas o uterinas con dadas de alta y entran al sistema de reproducción.

3.7. Inseminación artificial

3.7.1. Detección de celos

1. Son practicados por personal entrenado llamados celadores que en turnos recorren las 24 horas del día los 53 corrales de vacas, vaquillas y vaquillonas. Como método auxiliar de detección de celos se utiliza métodos electrónicos que miden la actividad voluntaria diaria de la vaca (podómetros)
2. Detectado un celo la vaca es marcada con lápiz marcador y se notifica a la oficina de cómputo
3. Si es vaca en producción al salir de la sala de ordeño es llevada a la manga de inseminación, inseminada y regresada a su corral
4. Las vaquillas son llevadas desde el corral a la manga de inseminación, inseminadas y retornadas a su corral
5. Las inseminaciones se realizan a las 12 horas de presentado el celo franco, para lo cual se dispone de inseminadores durante las 24 horas del día.

3.7.2. Registro de la I.A.

Realizada la inseminación artificial, se ingresan los datos al sistema de cómputo, el mismo que diariamente emite reportes de toda la actividad reproductiva de la vaca, que permite su monitoreo para en este caso observar repetición de celo, en un período de 18-24 días.

3.7.3. Diagnóstico de gestación

- a. Ecografía a los 35 días
- b. Palpación rectal a los 60 días pos servicio se confirma resultados de ecografía

3.7.4. Fecha probable de parto

Confirmada la preñez a los 60 días se ingresa los datos y el sistema establece la fecha probable de parto y la fecha de seca, considerando en este caso 60 días antes de la fecha probable de parto

3.8. Variables evaluadas

- a. Distocias
 - Número de cesáreas.
 - % general: distocias del total de vacas al parto.
 - % de distocias según grado de dificultad.
 - % de distocias resueltas por cesárea.

- b. Abortos
 - Número de abortos.
 - % de abortos presentados

- c. Retenciones de placenta
 - % de retenciones de placenta de las vacas paridas

- d. Metritis.
 - % de metritis a la primera revisión 10 a 16 días post parto
 - % de metritis a segunda revisión 30 días post parto

- e. Eficiencia de la inseminación artificial.
 - Número de servicios por preñez

3.9. Diseño y base de datos a utilizar

Nuestra investigación fue retrospectiva, analizando datos de cinco años, entre mayo del 2013 y setiembre del 2017, lapso en el cual el autor estuvo a cargo específicamente del área reproductiva de la empresa.

Se trabajó con los datos de las vacas paridas entre las fechas mencionadas que suman 12,234, todas de raza Holstein, en aparentemente buen estado de salud y altamente especializadas en la producción de leche.

La base de datos utilizada fue la que poseía el establo de la Empresa láctea S.A. es el programa AfiFarm Dairy Farm Management Software. Diariamente, este programa nos proporciona una ficha con los eventos reproductivos probables o esperados individualmente por vaca. Al final del día, el personal proporciona la data de los eventos al encargado de su actualización o introducción al sistema, lo que nos asegura que al incluirlos sean biológicamente aceptables y fiables de acuerdo a la condición del animal, basados pues en sus registros históricos.

Para los cálculos de inseminación artificial se utilizaron los datos proporcionados por el programa AfiFarm Dairy Farm Management Software del año 2018.

3.10. Análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizó el software de hoja de cálculo Excel de Microsoft Office 2019. Se realizó la obtención de estadísticos mediante estadística descriptiva involucrando a cada una de las variables biológicas que puedan presentarse como eventos netamente reproductivos o que tengan influencia en la reproducción de la vaca. Además, se empleó estadística inferencial mediante la prueba chi cuadrado para las relaciones de retención de placenta con rangos de edad y abortos con rangos de edad, demostrando que existe relación estadística si el valor de la prueba fuera menor a un nivel de significancia del 0,05.

Para realizar las comparaciones en función de la edad productiva promedio y número de lactaciones promedio, se ha utilizado los resultados brindados por Orrego et al.(2003), el cual nos reporta que el promedio de vida productiva en los establos lecheros es 43 meses y que el número promedio de lactaciones durante la vida productiva es de 3. Para lo cual de la información obtenida se ha usado estos valores de punto de corte, comparándolos con las variables, en relación a la presentación de parto distócico y aborto.

IV. RESULTADOS

4.1. Casuística de eventos reproductivos.

4.1.1 Distribución de las vacas por tipo de parto y por hora de parto

En el cuadro 1 podemos apreciar que en el lapso comprendido entre mayo de 2013 y setiembre de 2017, 12,234 vacas entraron al proceso de parto y los resultados de atención de los mismos se muestran en una clasificación de partos normales, partos distócicos y abortos. Del total de vacas entradas al proceso 1,738 presentaron retención placentaria.

Cuadro 1. Distribución de vacas de acuerdo al tipo de parto durante el periodo de estudio, mayo 2013 a setiembre 2017

Evento	N°	%
Parto Normal	9,431	77
Parto distócico	2,169	18
Abortos	634	5
Total	12,234	100
Retenciones de Placenta	1,738	14

En el Cuadro 2, se establece que la mayor ocurrencia de partos normales fue durante la noche en relación al día, considerando día, desde las 6:00 h hasta las 18:00 h y noche desde las 18:00 h las 6:00 h del día siguiente. Se nota que no se registró la hora de nacimiento de 66 partos, probablemente que por ocurrir en la noche los encargados olvidaron el registro respectivo.

Cuadro 2. Distribución de la ocurrencia de partos normales durante el período de estudio.

Periodo del día	N°	%
Día	4,466	47.35
Noche	4,903	51.99
Sin Especificar	62	0.66
Total	9,431	100

4.1.2 Distocias

a. Clasificación por modalidad de intervención

En el Cuadro 3 se indican las modalidades de intervención para la resolución de las distocias, en el que claramente se nota que las intervenciones manuales primarias son las predominantes con más de la mitad de las vacas intervenidas, seguidas por las resoluciones por tracción y finalmente las que necesitaron cesárea.

Cuadro 3. Modalidades de intervención para resolución de distocias

Modalidad de resolución	N°	%
Intervención manual primaria	1,194	55.04
Resolución por tracción	902	41.59
Cesárea	73	3.37
TOTAL	2,169	100

b. Hora de ocurrencia de las distocias.

En el Cuadro 4 podemos observar en detalle las horas de ocurrencia de las distocias, asociadas a las modalidades de resolución, resaltando nítidamente que las cesáreas fueron mayormente practicadas en el día, en relación a la noche. Esto podría estar relacionado al apoyo logístico requerido para la práctica de una intervención quirúrgica, que es mucho más evidente durante el día; sin embargo, las resoluciones de distocias por tracción fueron superiores en la noche que en el día.

Cuadro 4. Hora de ocurrencia de las distocias

Modalidad de Resolución	Día		Noche		Sin Especificar		Total
	N°	%	N°	%	N°	%	
Intervención manual primaria	624	52.26	569	47.65	1	0.08	1194
Resolución por tracción	432	47.89	468	51.88	2	0.22	902
Cesárea	66	90.41	6	8.22	1	1.37	73
TOTAL	1122	51.73	1043	48.09	4	0.18	2169

c. Relación edad productiva y número de lactaciones con parto distócico

La prueba de chi² demuestra que existe una fuerte asociación entre la edad productiva promedio y parto distócico (0.0031) en un nivel de confianza del 95%, estableciendo que vacas sobre el nivel promedio no presentaron distocias, lo que significaría que a mayor edad menor presentación de distocias. Similares resultados se encontraron al comparar número de lactaciones con presentación de distocias encontrando una fuerte asociación entre las variables (0.0002), lo que significaría que a mayor número de lactaciones menor presentación de distocias.

4.1.3 Abortos

a. Presentación de abortos

En el cuadro 5 podemos apreciar la ocurrencia de abortos y en que claramente notamos que de las 12,234 vacas que entraron al parto 634 presentaron abortos, mismos que en las muestras enviadas al laboratorio arrojaron resultados negativos para las siguientes enfermedades: Brucelosis, leptospirosis, neosporosis, virus de la diarrea viral bovina (BVD) y rinotraqueitis bovina infecciosa (IBR).

Cuadro 5. Presentación de abortos durante el periodo de estudio

	N°	%
Total de vacas al parto	12,234	100
Abortos	634	5.2

b. Relación edad productiva y número de lactaciones con abortos

Como en el caso de las distocias para realizar las comparaciones en función de la edad productiva promedio y número de lactaciones promedio, se ha utilizado los resultados brindados por Orrego y otros (2003), el cual nos reporta que el promedio de vida productiva en los establos lecheros 43 meses y que el número promedio de lactaciones durante la vida productiva es de 3. Para lo cual de la información obtenida se ha usado estos valores de punto de corte, comparándolos con las variables, en relación a la presentación de aborto.

La prueba de χ^2 demuestra que existe una fuerte asociación entre la edad productiva promedio y la presentación de abortos (0.0055) en un nivel de confianza del 95%, estableciendo que vacas sobre el nivel promedio no presentaron abortos, lo que significaría que a mayor edad menor presentación de abortos. Similares resultados se encontraron al comparar número de lactaciones con presentación de abortos encontrando una fuerte asociación entre las variables (0.0052), lo que significaría que a mayor número de lactaciones menor presentación de abortos.

4.1.4 Inducción láctea a vacas abortadas.

De las 634 vacas que abortaron, 233 (37 %), fueron sometidas a la técnica de inducción láctea. Conocida esta técnica para el manejo de vacas con problemas de fertilidad y que se convierten en una carga desde el punto de vista económico, pues no aportan lo suficiente productiva ni reproductivamente al hato. La incidencia de estas vacas en el manejo total del hato es

insignificante. Debemos tomar en consideración que luego de la inducción láctea por una única vez, la mayoría retornaban a un ciclo reproductivo normal y en caso de no hacerlo eran descartadas del hato y vendidas para su beneficio.

4.1.5 Retención Placentaria (RP)

A. Ocurrencia

En el cuadro 6 observamos que de las 12,234 vacas que entraron al proceso de parto 1,738 retuvieron retención de placenta (RP), considerándose para esto que toda vaca que no la expulsa pasadas las doce horas después del parto es consideradas como retenciones de placenta.

Cuadro 6. Presentación de retenciones de placenta (RP) durante el periodo de estudio

	N°	%
Total de vacas al parto	12,234	100
Retenciones de Placenta	1,738	14

B. Retenciones placentarias por día/año.

En la Cuadro 7 podemos observar los promedios de retenciones placentarias por año en los diferentes años estudiados, apreciándose que la mayor presentación de fue en el año 2013, con un promedio de casi dos al día (1.87), disminuyendo a aproximadamente una diaria al final del período de estudio (1.09), esta disminución podría considerarse como un logro a las medidas de campo impartidas.

Cuadro 7. Promedio de retenciones de placenta por año/día

Año	N° Días	N° RP	X día	%
2013	231	433	1.87	24.9
2014	365	348	0.95	20.0
2015	365	320	0.88	18.4
2016	366	347	0.95	20.0

2017	266	290	1.09	16.7
TOTAL	1593	1738	1.09	100.0

C. Retención de placenta por estación

En el Cuadro 8 apreciamos las retenciones placentarias agrupadas por estación. Se puede notar que el otoño es la estación con mayor

Cuadro 8: Retenciones de placenta agrupadas según la estación

Estación	Nº	%
Verano	441	25.4
Otoño	577	33.2
Invierno	489	28.1
Primavera	231	13.3
TOTAL	1738	100.0

ocurrencia de retenciones placentarias y sucesivamente seguida por el invierno, verano y por último con una menor proporción por la primavera.

D. Tratamiento de las retenciones de Placenta

Transcurridas las 12 horas después del parto y no habiendo expulsado las membranas fetales, se la considera como retención de placenta, La vaca es conducida a corral aparte donde se inicia su tratamiento.

En el Cuadro 9 podemos apreciar los variados tratamientos instituidos para retenciones placentarias. La política de tratamiento de retenciones placentarias se basa en la aplicación de antibióticos vía sistémica, los más temprano posible al clasificarla como retención de placenta (12 horas) generalmente vía sistémica, intramuscular, evitando la manipulación o extracción manual. Se nota en el cuadro que paulatinamente las oxitetraciclinas han ido siendo reemplazadas por cefalosporinas, por la particularidad de estas últimas de no presentar residuos de antibióticos en leche, situación indeseable por los efectos perjudiciales a la salud y a los procesos industriales, notándose igualmente un amplio predominio de su uso en relación a la asociación

Cuadro 9. Tratamientos de las Retenciones Placentarias

Fármaco Base	N° Vacas	%
Oxitetraciclinas	340	19.6
Penicilina Estreptomicina	7	0.4
Hidratación + Reconstituyentes	13	0.7
Tetraciclinas Local (óvulos espumantes)	2	0.1
Cefalosporinas (0 residuos en leche)	1376	79.2
Total	1738	100.0

penicilina-estreptomicina, cuyo uso se restringe principalmente por presentar períodos más prolongados de presencia de residuos en leche

4.1.6 Metritis

En el Cuadro 10, en el que se puede apreciar el número de casos de metritis presentados año por año, siendo el año 2016 el de mayor presentación a los 10-16 días con un total de 794, o que representa un 23.7% del total, en tanto el año de menor presentación de casos fue el año 2017 con 493 casos que representa el 14.7% en el mismo período. En tanto que en las revisiones a 30 días postparto no se encontraron casos en el año 2013 (0%), sin embargo, en el año 2014 se encontró que el 58.7% de las vacas permanecían con metritis en el mismo periodo y es a partir del año 2015 cuando se muestra una tendencia a la baja de casos de metritis en el mismo periodo.

Cuadro 10. Casos de metritis entre las revisiones de 10 a 16 y a los 30 días postparto por año

Año	10 a 16 posparto		30 días posparto	
	N°	%	N°	%
2013	732	21.9	0	0.0
2014	680	20.3	502	58.7
2015	651	19.4	203	23.7
2016	794	23.7	100	11.7
2017	493	14.7	50	5.8

TOTAL	3350	100.0	855	100.0
-------	------	-------	-----	-------

En el cuadro 11, podemos apreciar lo que podríamos considerar como la eficacia de los tratamientos instituidos. Destacándose una eficacia del 100% en el año 2013, de solo el 26.18% de curaciones en el año 2015, y mostrándose una tendencia a mejorar la eficacia en los años 2016 y 2017 llegando en este año a un 89.86%, con un promedio en la totalidad de los años en estudio del 74.48%.

Cuadro 11: Casos de metritis presentados a los 10-16 días y número y porcentajes de vacas curadas a los 30 días.

Año	Metritis a días de posparto		Nº curaciones	% curaciones
	10-16 días	30 días	a 30 días	a 30 días
2013	732	0	732	100.00
2014	680	502	178	26.18
2015	651	203	448	68.82
2016	794	100	694	87.41
2017	493	50	443	89.86
Total	3350	855	2495	74.48

En el Cuadro 12 se muestran los casos de metritis por estación tanto para el período de revisión de 10-16 días, como para el de 30 días, notándose que son las estaciones de otoño e invierno los de mayor presentación de casos y los de primavera y verano los de menor presentación.

Cuadro 12. Casos de metritis entre las revisiones a 10 a 16 y a 30 días posparto por estación

Año	10 a 16 posparto		30 días posparto	
	Nº	%	Nº	%
Verano	618	18.4	81	9.5
Otoño	1114	33.3	129	15.1
Invierno	1049	31.3	537	62.8
Primavera	569	17.0	108	12.6
TOTAL	3350	100.0	855	100.0

En el cuadro N° 13 podemos visualizar el comportamiento de las

Cuadro 13: Casos de metritis presentados a los 10-16 días y número y porcentajes de vacas curadas a los 30 días, por estación.

Año	Metritis a días de posparto		N° curaciones	% curaciones
	10-16 días	30 días	a 30 días	a 30 días
Verano	618	81	537	86.89
Otoño	1114	129	1085	97.40
Invierno	1049	537	512	48.81
Primavera	569	108	461	81.02
Total	3350	855	2495	74.48

curaciones de metritis a los 30 días por estaciones, notándose claramente que las mismas fueron más exitosas durante el otoño y en contraste la estación de menor performance en tratamientos fue la estación de invierno.

Las vacas en óptimas condiciones, es decir con involución completa del útero y cérvix, así como la observación de actividad ovárica presente, son dadas de alta y entran al sistema de reproducción.

Semanalmente el sistema computacional evacúa una lista de las vacas que van retrasándose en la actividad reproductiva, las mismas que se revisan con ecógrafo y manualmente para establecer las medidas correctivas apropiadas.

Este protocolo es particularmente exitoso y ha ido reemplazando a otros que paulatinamente se han ido descartando por resultados no satisfactorios y sacando valiosas enseñanzas de los errores que podríamos haber cometido, para ir corrigiendo y lograr un protocolo de tratamientos más satisfactorio.

4.1. Inseminación artificial

En el Cuadro N° 14 observamos los resultados del proceso de inseminación artificial, tomando como referencia un año completo que es el 2018. Durante este período de un total de 50,940 vacas inseminadas 13,256 fueron preñadas lo que significa un promedio de inseminaciones por preñez de 3.8 con rangos que variaron de 3.5 a 4.1 inseminaciones por preñez. El valor más alto de 4.1 se obtuvo en setiembre seguido de los meses de invierno junio y julio con 4.0 inseminaciones por preñez respectivamente

Cuadro 14. Número de inseminaciones por preñez en vacas

Mes	Vacas preñadas	Total I.A	N° I.A./ Preñez
Enero	1359	4752	3.5
Febrero	1266	4389	3.5
Marzo	1225	4278	3.5
Abril	1026	3885	3.8
Mayo	1077	3891	3.6
Junio	967	3835	4.0
Julio	981	3956	4.0
Agosto	1081	4265	3.9
Septiembre	961	3988	4.1
Octubre	1168	4520	3.9
Noviembre	1081	4265	3.9
Diciembre	1334	4916	3.7
Total	13526	50940	3.8

En el Cuadro 15 observamos la eficiencia en % de las inseminaciones de acuerdo al número de inseminación. Se aprecia que con 1, 2 ,3 y 4 inseminaciones, a partir de la cual podríamos considerarlas vacas repetidoras, se llega al de llega al 22.1, 40.9. 55.9 y 66.9 % de vacas preñadas respectivamente, mientras que 13 a más inseminaciones permitirían llegar al 100%, lo que prácticamente significa que una vaca que está persistentemente retornando al celo desde la inseminación N° 11.

Es de destacar en el Cuadro 15, el hecho de que con cuatro inseminaciones se llega a cerca del 70% de preñez, lo cual consideramos es un buen índice de la performance reproductiva.

Cuadro 15. Eficiencia de la inseminación artificial en % de acuerdo al número de inseminación en vacas

Nº de I.A.	% de preñez	% preñez Acumulada
1º	22.1	22.1
2º	18.8	40.9
3º	15.0	55.9
4º	11.0	66.9
5º	9.9	76.8
6º	7.7	84.5
7º	4.0	88.5
8º	4.8	93.2
9º	2.7	95.9
10º	1.8	97.7
11º	1.2	98.9
12º	0.4	99.3
13º a más	0.7	100.0

V. DISCUSIÓN

5.1. Partos distócicos

Como pudimos observar en el Cuadro 1, entre mayo de 2013 a setiembre de 2017, 12,234 vacas entraron al proceso de parto y de estos el 77% fueron calificados como partos normales, mientras el 18% fueron considerados partos distócicos.

Resultados de un 18% de distocias en nuestro estudio, es muy superior a lo reportado por De Amicis (2018) en 14,575 partos de vacas de carne y leche, encuentra en Italia un promedio de 5.6% de distocias, pero al discriminar solo vacas lecheras esta prevalencia es del 6.2%; y una prevalencia significativamente mayor en primíparas ($p < 0.0001$) y vacas lecheras ($p < 0.0001$). Adicionalmente, las distocias de origen fetal fueron mayores que las de origen materno ($p < 0,0001$). Sin embargo, las cifras de nuestro estudio son ligeramente inferiores a las proporcionadas por Krasniansky (2014), quien, en Chile, en 4.935 partos, ocurridos en un periodo de 28 meses, en 3 lecherías de vacas de raza Holstein, registra 969 partos distócicos, correspondientes a un 19,6% del total, variando en un rango de 9% a 19% entre predios, observándose además la mayor incidencia en vacas primíparas (30%). El valor de esta incidencia concuerda con los resultados obtenidos en nuestro trabajo. Adicionalmente, se ha reportado una fuerte relación entre una edad reproductiva y el sexo del neonato con la presencia de distocias (Atashi et al., 2021).

Como lo hace notar Amicis et al. (2018) el término distocia, que etimológicamente significa dificultad al parto, tiene muchas definiciones subjetivas y escalas en los diferentes casos, que complican los intentos de comparar resultados en factores de riesgo y prevención, sea entre localidades o entre países. Asimismo, establece que un parto asistido puede definirse como un parto en el cual se proporciona asistencia, aunque finalmente no resulte en una distocia y sugiere que una distocia podría definirse como el

resultado de un parto espontáneo o prolongado, pero con asistencia de extracción severa. Tomando en consideración esta aseveración nuestras cifras del 18% caerían dramáticamente al 8%, si lo que consideramos como intervenciones manuales primarias por lo básico de la intervención no serían consideradas como distocias, pues estas representan más de la mitad (55.04%), como se pudo observar en los Cuadros 3 y 4. Sin embargo, mantenerlo como una categoría de distocia sería conveniente como una medida de monitoreo, protección y vigilancia del parto, especialmente en vacas receptoras de transferencia de embriones.

Por otro lado, las cifras obtenidas, de resolución por tracción y cesárea, observadas en los cuadros 3 y 4, nos han dado información valiosa al seleccionar los toros, con características de facilidad al parto, para la Inseminación artificial, tanto en la Inseminación artificial clásica como en la fertilización de óvulos para la transferencia de embriones, siguiendo lo recomendable para esta selección el criterio que debe ser de 6 a 8% para vaquillas y hasta un 10% para vacas, y cuando el promedio para toda la raza Holstein es 9%, como lo establece Cunliffe (2008).

La hora de ocurrencia de las distocias es mayor en el día (51.73%), en relación a la noche (48.09%), esto contrasta con la presentación de partos normales que muestran tendencias exactamente, al contrario, mayor proporción en la noche (51.99%), en relación al día (47.65%), sin establecer si esto es estadísticamente significativo, podríamos atribuirlo a intervenciones probablemente innecesarias en el día cuando las vacas están a mejor apreciación por razones de luz, sin embargo los estudios respecto las horas de parto mencionan que existe un ritmo circadiano de partos con mayor incidencia durante la noche en mujeres, yeguas, cerdas y ratonas, pero no así en vacas o que el tiempo no es predominantemente en la noche o que la vaca pare a cualquier hora del día (Espinosa, 2018).

Por razones prácticas sería conveniente que los partos ocurrieran en el día cuando hay mayor oportunidad de atención y por eso diferentes investigadores han tratado de utilizar métodos que influyan sobre este aspecto

y así Leone et al. (2010) demostraron que la suplementación preparto durante el último tercio de la gestación en horas de la noche (7 p.m.) comparado con el día (6 a.m.) resultaba en una mayor proporción de terneros nacidos durante el día (66.7% vs. 33.3%), lo que contribuye a reducir la mortalidad asociada a distocias.

5.2. Abortos

El impacto de los abortos ha sido ampliamente estudiado y así Keshavarzi et al. (2020), estudiando el efecto de aborto en la producción, la salud y performance reproductiva de las vacas lecheras encontró que este reducía en 19.4% la producción de la campaña y en 7.3% la subsiguiente campaña, que una vaca con aborto era 1.9 veces más propensa al descarte del establo y 1.2 veces más propensa a de enfermedades del postparto que las vacas con parto normal y que el aborto extendiendo los días abiertos en 132 días los días comparado con vacas de parto normal.

La presentación de 634 abortos en 12,234 partos evidencia un 5% del total,, que si bien este porcentaje está por encima de los estándares aceptables de presentación de abortos que establece Tulu et al. (2018), que lo signa en 2%, sin embargo, está muy por debajo de los parámetros aceptables que establece Andresen (2010) para países en un medio subtropical como el nuestro, quien considera aceptable un 1% mensual para vacas y 0.5% mensual para vaquillonas o cuando indica que entre los 30 y 90 días de gestación se pierden aproximadamente un 8% de los conceptos. Sin embargo, cualquier aborto es signo de preocupación, por lo que en el establo se ha establecido como medida de control un protocolo, para casos de abortos en vacas y vaquillonas, enviando muestras al laboratorio propio de la empresa, en cualquiera de las siguientes enfermedades como probables causas de aborto: Brucelosis, leptospirosis, neosporosis, virus de la diarrea viral bovina (BVD) y rinotraqueitis bovina infecciosa (IBR), tomando especial énfasis de el descarte de Brucelosis pues el establo es oficialmente libre de esta enfermedad, por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), incluido en el programa oficial de control y erradicación de Brucelosis. Ninguna de las muestras tomadas y

enviadas, para descarte de las enfermedades mencionadas dieron resultados positivos. Sin embargo, no determinar la causa de un aborto pese a los esfuerzos y las muestras colectadas, acrecienta aún más nuestra preocupación pues podría darse el caso de no estar incluyendo en el protocolo de diagnóstico enfermedades que podrían tener presencia en la zona por lo que se necesita estudios de investigación para determinar la prevalencia de enfermedades especialmente infecciosas que podrían estar afectando la gestación y además estos estudios nos servirían para establecer el mapa epidemiológico de nuestra región.

Establecer una causa de aborto en bovinos siempre es difícil debido a su etiología multifactorial (Derdour et al., 2017; Tulu et al., 2018; Garcia-Ispuerto et al., 2019). Se ha estimado que en México permanecen como desconocidas las causas en más de un 70% de las veces (Meléndez y otros, 2010). Rivera (2001) establece que en el Perú falta mucho por conocer sobre los factores no infecciosos e infecciosos que intervienen en las pérdidas embrionarias y fetales y agrega que, sin embargo, estudios recientes indican que algunos agentes infecciosos como la diarrea viral bovina (BVD) y la *Neospora caninum* son los agentes de mayor relevancia en la presentación del aborto en el ganado lechero del valle de Lima y posiblemente en otras áreas como Arequipa y Cajamarca.

En general los agentes infecciosos más comúnmente involucrados directa o indirectamente con el aborto bovino son de tipo bacteriano, viral, parasitario y micótico. Preocupa aún más que en Trujillo son muy escasos los establecimientos que pudieran hacer diagnósticos para estas enfermedades.

Los abortos en el establo se presentaron en un rango de preñez de 72 a 251 días con una mediana de 206 días y en vacas cuyas edades fluctuaban entre 18 meses (año y medio) y 107 meses (8 años 11 meses), con una mediana de 31 meses y un valor modal de 21 meses. Pérdidas de carácter económico por la presencia abortos es más que conocida y en nuestro caso las pérdidas se agravan cuando son en vacas en el último tercio de la gestación.

Contrariamente a que ha sido demostrado por Aristizabal (2008), que la edad de la vaca no influencia la presentación de los abortos. En nuestro caso se puede apreciar una fuerte relación entre la no presentación de abortos y una edad productiva sobre el promedio, así como con el número de lactaciones, de igual manera mayores al promedio (Orrego et al., 2003). Situación que sumada a que la mediana y el modo de la frecuencia de abortos nos indican que se presentaron en animales jóvenes, esto es motivo de enorme preocupación pues sería un factor limitante para el avance genético que se propone la empresa.

5.3. Inducción láctea

De las 634 vacas que abortaron, 233 (37 %), fueron sometidas a la técnica de inducción láctea. Conocida esta técnica para el manejo de vacas con problemas de fertilidad y que se convierten en una carga desde el punto de vista económico, pues no aportan lo suficiente productiva ni reproductivamente al hato. La incidencia de estas vacas en el manejo total del hato es insignificante. Debemos tomar en consideración que luego de la inducción láctea por una única vez, la mayoría retornaban a un ciclo reproductivo normal y en caso de no hacerlo eran descartadas del hato y vendidas para su beneficio.

5.4. Retención Placentaria.

Aún persiste controversia para establecer cuando se considera que hay una retención placentaria (RP) en la vaca. El criterio más difundido en nuestro medio es considerar 24 horas, después del parto, sin embargo, hay establos que consideran RP hasta las 48 horas. Actualmente, cada día gana más adeptos el criterio de considerar retención de placenta, cuando ésta no es expulsada antes de las 12 horas postparto (Sharma et al., 2017). En el establo consideramos este último criterio con la finalidad de establecer tempranamente el tratamiento y lograr que la vaca recupere la fertilidad prontamente mediante el combate y la prevención de infecciones uterinas secundarias, ya que son

éstas las que deprimen en forma más significativa la fertilidad, tal como lo establecen diferentes estudios (Epepe et al., 2021), siendo la RP uno de los factores más importantes que dañan el canal del parto y retrasan la eliminación de la contaminación uterina después del parto aumentando el riesgo de infecciones uterinas.

Igualmente hay discrepancia para considerar cual sería una prevalencia aceptable de RP en un establo cualquiera y esto sería lógico si consideramos la diversidad de causas que pueden causar una RP. En el mundo, la prevalencia de la RP en la vaca lechera es variable, algunos estudios la establecen que oscila a entre 21,4% (Kamel et al., 2022), 9 y 15.4 % (Mahnani et al., 2021), 10.3%. (Carrera-Chávez et al, 2019).

Si bien los resultados del 14% en el establo láctea están dentro del margen que se podría considerar como aceptable, estamos conscientes de que los mismos están en el extremo superior de dicho margen, 9 y 15.4 % establecidos por Mahnani et al. (2021) de 4 a 16.1%, sin embargo, nuestros tiempos para considerar RP de máximo 12 horas podrían disminuir si alargamos en tiempo por ejemplo a 24 o 48 horas, tiempos en los cuales podría haber expulsión de membranas fetales.

Las pérdidas económicas que causa la retención de placenta en los establecimientos lecheros son muy importantes no porque en si sea perjudicial, porque ella en si es inocua, sino porque es mediadora de condiciones de mayor severidad, dado que una vaca con RP es significativamente más susceptible de desarrollar metritis y mastitis que la vaca que tuvo un parto normal (Daros et al., 2017). Castillo-Badilla (2013) estudiando los registros de 28,367 vacas Jersey de 545 hatos durante 10 años, en Costa Rica, demostró que las vacas sin RP producían 450 kg más de leche que aquellas que si la tuvieron, esto pues pone en evidencia que las complicaciones al parto implican un deterioro posterior de la producción láctea.

5.4.2. Tratamiento de las Retenciones de Placenta:

Nuestra política de tratamiento de retenciones placentarias se basa en la aplicación de antibióticos vía sistémica, los más temprano posible a la clasificarla como retención de placenta (12 horas) generalmente intramuscular, evitando la manipulación manual a menos que las circunstancias así lo ameriten. Los antibióticos utilizados en un inicio en el establo fueron las Oxitetraciclinas, sin embargo, paulatinamente estas han ido siendo reemplazadas por Cefalosporinas por sus particularidades de no permitir residuos de antibióticos en leche, esto como es conocido por los efectos dañinos de los residuos de antibióticos para la salud y para los procesos industriales y es así como observamos que largamente se utilizan cefalosporinas (79.2%), en menor proporción Oxitetraciclinas (19.6%) y con uso muy relegado la asociación de Penicilina-Estreptomicina (0.4%) y los óvulos espumantes de tetraciclina (0.1%)

Existe gran disparidad de criterios, en cuanto al tratamiento de la RP en los bovinos. Cualquiera sea la terapia utilizada, su objetivo principal será recuperar la fertilidad, mediante el combate y la prevención de infecciones uterinas secundarias, ya que son éstas las que deprimen en forma más significativa la fertilidad (Scheidegger et al., 1988)

Una revisión completa de los tratamientos de retención placentaria fue realizada por Peters y Laven (1996) quienes concluyeron que el tratamiento de las retenciones de placenta había variado muy poco en aquellos últimos 40 años, excepto por la introducción de antibióticos y prostaglandinas y que la remoción manual de la placenta era ampliamente utilizada pese a los efectos colaterales dañinos comprobados que esto significaba, los mismos que se podrían disminuir con el uso de 200,000 unidades de colagenasa en un litro de una solución salina normal con adición de 500 mg de cloruro de calcio inyectados a través de la arteria umbilical, que permite que gran proporción de las placentas sean expulsadas espontáneamente. Igualmente establece que el de drogas ecbólicas, que incluyen a $\text{PGF}_{2\alpha}$ y sus análogos, oxitocina, derivados de la ergotina y antagonistas de los β_2 adrenoreceptores, son a menudo inefectivos tanto como profilaxis como para tratamiento y que inclusive pueden causar efectos deletéreos.

Dado que las endometritis son las secuelas más comunes de la retención placentaria, el tratamiento debe ser dirigido a evitarlas o disminuir su frecuencia y severidad el uso de antibióticos es la lógica respuesta para su prevención y tratamiento, sin embargo, como lo establece Yusuf (2016) estos deben ser usados con mucho criterio profesional pues los resultados son muchas veces inefectivos y no están carentes de efectos colaterales.

El uso de estrógenos, según la revisión que realizan Peters y Laven (1996) podría tener dos beneficios que serían aumentar el tono uterino y probablemente el más importante que es aumentar el flujo sanguíneo al útero y así provocar una mejor actividad fagocitaria, estos dos efectos permitirían al útero sobrepasar la infección, sin embargo los estrógenos no están exentos de efectos secundarios que incluyen presentación de ovarios quísticos, incremento de la incidencia de infecciones del miometrio y oviductos, depresión de la fertilidad, incremento de la incidencia de mastitis e incremento de la absorción de toxinas, agregándose a esto de que en algunos países su uso está prohibido en vacas lactantes. Todo lo anterior nos induciría a tomar con mucha cautela el uso de estrógenos en el tratamiento de la retención de placenta.

Como sería lógico establecer los efectos de la retención de placenta en la fertilidad sería tal como alargar el período o intervalo primer parto primer servicio, incrementar el número de retornos al servicio que incrementaría el número de servicios por preñez y todo esto involucraría alargar el índice de intervalo entre partos. Además, vacas con historia de retención de placenta tienen que estar chequeándose más frecuentemente para tratar que su retorno a la normalidad reproductiva sea lo más temprano posible. Con fines de ayudar en tal cometido se utiliza frecuentemente tratamientos a base de hormonas liberadoras de las gonadotropinas (GnRH) y PGF₂. Recientemente, Valdez y col (2018), que concluyeron que dos inyecciones de PGF₂ α , a las 12 y 48 horas después del parto tienen una influencia favorable altamente significativa en la retención de placenta, así como en la presentación de metritis y endometritis hacia el día 28 posparto y

las tasas de preñez hacia el día 150. Lo que nos llevaría a concluir que dos inyecciones de PGF2 α a las 12 y 48 horas disminuyen significativamente la incidencia de retención placentaria y de las patologías uterinas en vacas lecheras.

Podríamos concluir que, en retenciones de placenta, así como en otros aspectos de las explotaciones ganaderas la prevención debe ser el cometido principal mediante muy buen manejo, alimentación, sanidad y protocolos de reproducción efectivos y producida la retención deberíamos básicamente dedicarnos a controlar y tratar la infección uterina, para que la vaca reasuma lo más rápido posible su actividad reproductiva.

5.4.3. Retenciones de Placenta por año y estación.

Las presentaciones de retenciones de placenta en mayor proporción en el otoño en relación a las otras estaciones del año encontradas en el estudio, contrastan con las obtenidas por Kamel et al.(2022), quienes evaluando 2940 vacas Holstein-Friesian de raza pura, entre enero del 2018 y diciembre del 2019, observaron que la mayor incidencia de retención de placenta se observó en verano (44,9) y primavera (23,9), mientras la menor se observó en otoño (14,3) e invierno (14,1), asimismo, identificaron los partos en verano y gestación corta como factores de riesgo de retención de placenta. Del mismo modo, Sharma et al. (2017), en evaluación realizada entre el año 2003 y 2013, encontraron que la incidencia de placenta retenida más alta se detectó en primavera (29,20%) y verano (27,72%), mientras que el porcentaje más bajo se registró en otoño (20,94%).

Adicionalmente, diversos estudios establecen el efecto negativo del estrés calórico sobre la reproducción. Bedolla (2019) establece que las temperaturas extremas afectan la supervivencia del ovocito y del espermatozoide, así como el desarrollo embrionario en el aparato reproductor de la hembra. Esto ocasiona que, al aumentar la temperatura corporal de las hembras, el embrión pueda perder su viabilidad y reabsorberse. Por esta razón, las tasas de concepción caen en los meses de verano hasta en un 20%. Por su

parte, Salvador (2019) establece que la temperatura afecta la reproducción en vacas pudiendo bajar de 75% a 10% la eficiencia reproductiva, mientras que Lozano et al. (2005) demostraron alta significancia estadística, cuando estudian el efecto de estrés calórico y su interacción con otras variables de manejo productivas sobre la tasa de gestación en vacas lecheras y establecen que por cada incremento del Índice Temperatura Humedad (THI) promedio del mes de servicio se redujo la gestación en 1.03% siendo este efecto mayor y más perdurable en vacas con mayor producción.

En nuestro caso observamos que la mayor presentación de retenciones placentarias se da en el otoño. Nos atreveríamos a decir a que esto probablemente se deba a la inestabilidad climática que representa esta estación, pues constituye un tránsito y variaciones de temperatura del verano al invierno, sin embargo, esto necesita estudios más pormenorizados para ver la influencia de la temperatura en los patrones reproductivos de la vaca lechera.

5.5. Metritis

A menudo después del parto el útero puede contaminarse con bacterias patógenas que comprometen finalmente la función uterina. Vergara et al. (2014) en un estudio en 4 grandes establos en Estados Unidos, con predominancia de la raza Holstein, encuentra que el 17.4% de vacas presentaron metritis en los primeros 21 días post parto, definiendo a esta como descarga vaginal anormal, acompañada de fiebre, depresión y con tratamiento con antibióticos. Por su parte Adnane (2018) establece que la endometritis es una enfermedad multifactorial y que determinar los factores de riesgo tiene un gran potencial como fuente de información necesaria para la prevención y tratamiento, sin embargo muchos factores de riesgo y detalles acerca de endometritis clínica y subclínica aún son desconocidos y que solo algunos factores extrínsecos tales como estación de parto y nutrición y los intrínsecos como paridad, distocia, retención de placenta, metritis, mastitis, balance energético negativo (BEN) , y ciclicidad han sido identificados y estudiados, igualmente concluye por su estudio que es interesante, pero no sorprendente, que existan interacciones entre los factores de riesgo, mencionando como

ejemplo que una diversidad de desbalances nutricionales, alto o bajo score de condición corporal (BCS) y alta producción pueden todos predisponer a endometritis. La prevalencia y severidad de la endometritis está relacionada a la condición del hato como factor extrínseco, pero también como un factor intrínseco específico de cada vaca, lo que significa que dentro de un mismo hato algunas vacas pueden ser más susceptibles que otras a endometritis. Por estas razones para prevenir y previo al tratamiento de vacas afectadas, se deben identificar los factores de riesgo más importantes y los tratamientos deberían adaptarse específicamente a cada vaca de acuerdo a un examen clínico de los factores de riesgo identificados. Esto puede resultar en un mejor manejo de la endometritis y por lo tanto reducirá las pérdidas económicas asociadas.

La denominación y caracterización de las infecciones uterinas siempre han sido motivo de controversia entre investigadores y veterinarios clínicos, por eso Quintela et al.(2017) definen, metritis puerperal cuando se encuentra un útero anormalmente agrandado, con descargas acuosas fétidas de color rojo parduzco, asociados con signos sistémicos de enfermedad, tales como caída de la producción láctea, depresión u otros signos de toxemia y fiebre mayor a 39.5°, todo esto en los 21 días posteriores al parto, metritis clínica cuando las vacas que pueden tener un útero alargado, pero no están sistémicamente enfermos y que tienen descarga uterina purulenta detectable en la vagina en los 21 días post-parto, mientras que la endometritis clínica estaría caracterizada por presencia de descarga uterina purulenta (> a 50% pus), detectable en la vagina entre los 21 días a más postparto o por la presencia de descarga uterina mucopurulenta (aproximadamente 50%de pus, 50% de mucus) detectable en la vagina después de los 26 días post parto, endometritis subclínica sería aquella que tiene citológicamente >18% de neutrófilos en muestras uterinas colectadas entre los días 21 y 33 post parto o 10% de neutrófilos en los días 34 a 47 post parto, sin muestras evidentes de endometritis clínica y finalmente piometra es la acumulación de material purulento en el lumen uterino con presencia de cuerpo lúteo y un cérvix cerrado.

Estimamos que la disparidad de los resultados debido a las diferentes metodologías y a la disparidad de criterios para denominar y clasificar las afecciones uterinas hacen que estas sean solo de interés académico ya que al menos en nuestro medio, no son prácticas desde el punto de vista del quehacer diario y muchas veces urgente de las medidas a tomar.

En el establo si bien no guardamos las denominaciones establecidas en el anterior estudio hemos si instituido un protocolo descrito en material y métodos, que tiene como objetivo mejorar la evacuación de secreciones post parto, prevenir las complicaciones de una infección uterina, hacer tratamientos tempranos de los casos de contaminación microbiológica del útero y monitorear la involución uterina y las repuestas a los tratamientos que puedan indicarse. El protocolo mencionado es parte de la experiencia diaria y consideramos que es el que mejores resultados ha dado hasta el momento, sin embargo, se necesitaría realizar estudios para establecer un protocolo validado con investigaciones ad hoc.

Los casos de afecciones uterinas observadas en el estudio que aparentemente son altos se podrían considerar dentro de lo esperado para explotaciones ganaderas grandes donde la atención individual por vaca se reduce drásticamente y básicamente por cuanto en la categorización de una metritis no hemos considerado solo la afectación sistémica de la vaca sino también, la variación de las características organolépticas de los loquios y secreciones uterinas durante este periodo. También debemos tomar en consideración que la frecuencia de metritis es muy variable por diferentes condiciones dentro del mismo establo y aún es mayor cuando se compara entre establos. Sin embargo, cualquier medida para reducir su frecuencia es de vital importancia en la ganadería (Lima et al., 2019; Pérez-Báez et al., 2021; Silva et al., 2021), pues compromete seriamente la eficiencia reproductiva y se convierte como una de las principales causas de repercusión económica en los establos por los costos de tratamiento, por el incremento de días abiertos y por ser una causa de saca. Por estas razones cuanto más temprano se diagnostique y trate una metritis más rápido la vaca reiniciará su actividad reproductiva.

Sin embargo, el tratamiento instituido pudo lograr que a los 30 días de las 3350 vacas con metritis solo persistan con las misma 855, lo que significaría una eficacia del tratamiento en orden de 75%. Por otro lado, las que persistieron con metritis al día 855 vacas que representan el 25 % de todos los animales afectados o el 7% del total de vacas presentadas al parto.

4.1.7 Inseminación artificial

El índice general de inseminación artificial obtenido en un año de inseminaciones fue de 3.8 inseminaciones por preñez. Siendo este uno de los índices para evaluar la inseminación artificial los resultados encontrados en diferentes estudios realizados en el país nos muestran que estos varían ampliamente y así Ortiz (2006), estudiando los registros de 559 vacas de 4 establos de la cuenca de Lima encontró un promedio de 2.41 servicios por concepción de un total de 3860 servicios con 1629 concepciones. Conde (2013) 117 vacas, correspondientes a 27 establos lecheros para el periodo 2008 – 2011, encuentra 2.85 servicios por concepción, por su parte Kindlimann (1977) y encuentra 2.54 servicios por preñez en el establo de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM); y en el mismo establo, Salas (1983) encuentra 1.93. Castro (1998) con 2.60 servicios y Mellisho (1998) con 3.48 servicios, en estudios en vacas de establos de Lima. Parreño (1991) con 2.15 servicios y Monzón (2002) con 2.01 servicios, ambos en establos de Arequipa. Como podemos apreciar los índices de número de servicios por preñez varían en un rango de 1.93 a 3.48, por lo que los resultados encontrados en el presente trabajo son superiores al rango superior de los estudios consultados, sin embargo, si consideramos solo las inseminaciones realizadas de una a 4 veces el índice es de 1.9 inseminaciones por preñez y con un porcentaje de preñeces de 67%, ubicándose debajo del rango inferior de los estudios. Estos resultados podríamos considerarlos dentro de los estándares esperados si consideramos que luego de 4 inseminaciones consideramos a una vaca como “repetidora”. Igualmente consideramos que las cifras se distorsionan cuando se

mantienen inseminando vacas por tantas veces como 13 o más inseminaciones.

VI. CONCLUSIONES

1. La presentación de partos es similar, porcentualmente, entre las horas del día y de la noche.
2. El porcentaje 18% de partos distócicos en el período estudiado es relativamente alto para nuestras condiciones de manejo.
3. Existe una asociación entre la edad productiva y número de lactaciones sobre el promedio productivo y la no presentación de distocias.
4. Un porcentaje de 5% de abortos en todo el período de estudio se podría considerar dentro de los parámetros esperados
5. Existe una asociación entre la edad productiva y número de lactaciones sobre el promedio productivo y el número de abortos.
6. Retenciones de placenta del 14% está dentro de los rangos usuales de presentación.
7. Los porcentajes del 75% de curaciones de metritis a los 30 días post parto, indican que los protocolos de tratamiento están dando resultados esperados.
8. Un índice global de inseminación artificial 1.9 inseminaciones por preñez en las 4 primeras inseminaciones es altamente satisfactorio
9. Un índice de preñez de 67% de vacas preñadas con 4 inseminaciones es altamente satisfactorio para un establo de grandes proporciones.

VII. RECOMENDACIONES

1. Estudios más detallados y específicos son necesarios para establecer los factores que influyen en la complejidad del manejo ganadero en establos de grandes dimensiones.
2. Un mejor análisis diario de la data proporcionada por los métodos computacionales es necesario para abordar la atención personalizada de las vacas en un establo grande.
3. Estudios de la influencia del clima sobre la reproducción y la producción son necesarios llevar a cabo especialmente en presencia del fenómeno del Niño
4. Es necesario el establecimiento de convenios de las ganaderías con la academia para mancomunadamente abordar la problemática ganadera.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Adnane, M.; Chapwanya, A. 2022. A Review of the Diversity of the Genital Tract Microbiome and Implications for Fertility of Cattle Animals. 12(4): 460.
- ADNANE, M.; KAIDI, R.; HANZEN, C.; ENGLAND, G. C.W. 2017. Risk factors of clinical and subclinical endometritis in cattle: a review. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 41: 1-11.
- AMICIS, I.; VERONESI, M. C.; ROBBE, D.; GLORIA, A.; CARLUCCIO, A. 2018. Prevalence, causes, resolution and consequences of bovine dystocia in Italy. Theriogenology. 107: 104-108.
- ANDRESEN, H. 2012. Manual de Ganadería Lechera. Blog Personal. En Línea. <http://handresen.perulactea.com/manual-de-ganaderia-lechera/>. Recuperado: 25 junio 2019.
- ASOCIACIÓN DE GANADEROS DE LIMA. 2015. Láctea S.A. y su Laboratorio de embriones "Sembryo" febrero 2015. En Línea. <http://www.asganaderoslima.org/>
- ATASHI, H.; ASAADI, A.; HOSTENS, M. 2021. Association between age at first calving and lactation performance, lactation curve, calving interval, calf birth weight, and dystocia in Holstein dairy cows. PLOS ONE, 16(1): e0244825.
- AYISHESHIM, A.; ABEGAZ, S.; MOHAMMED, A. 2017. Study on the Major Dairy Cows Reproductive Problems in and Around Gondar Town, Northwest Ethiopia J. Vet. Sci. Technol. 8:6.
- BAHRAMI-YEKDANGI, M.; GHORBANI, G. R.; SADEGHI-SEFIDMAZGI, A.; MAHNANI, A., DRACKLEY, J. K., & GHAFFARI, M. H. 2022. Identification of cow-level risk factors and associations of selected blood

macro-minerals at parturition with dystocia and stillbirth in Holstein dairy cows. *Scientific Reports*. 12(1): 5929.

CARRERA-CHÁVEZ, J. M.; MARMOLEJO-ALDANA, C. A.; ESCÁRCEGA-ÁVILA, A. M.; ITZÁ-ORTIZ, M. F.; OROZCO-LUCERO, E.; PÉREZ-EGUIA, E.; QUINTERO-ELISEA, J. A.; QUEZADA-CASASOLA, A. 2019. Factores de riesgo asociados con placenta retenida en ganado lechero en el norte de México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*. 6(18): 573-579.

CASTILLO, B. G.; SALAZAR, C. M.; MURILLO, H. J.; HUECKMANN, V. F.; ROMERO, Z.J.J. 2015. Efecto de la edad al primer parto sobre parámetros productivos en vacas Jersey de Costa Rica. *Rev. Ciencias Veterinarias*. 33 (1): 33-45.

CASTRO-MONTOYA, J. M.; GONZÁLEZ, F. L.; MENDOZA, M. V.; HARPER, K.; COREA, E. E. 2022. Interrelationship between diseases and calving season and their impact on reproductive parameters and milk production of tropical dairy cows. *Tropical Animal Health and Production*. 54(3): 158.

CONDE, C. T. 2013. Parámetros reproductivos de Importancia económica en vacunos lecheros del distrito de Ite-Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tesis Médico Veterinario Zootecnista. 73pp.

CÓRDOVA-IZQUIERDO, A., CERVANTES, R. E.; BETANCURT, D. P.; MANCERA, E. A. V.; & HUERTA, R. 2017. Efecto de la retención placentaria sobre días abiertos en vacas. Effect of placental retention on open days in cows. *Revista electrónica de Veterinaria*. 18(9): 5.

DAROS, R. R., HÖTZEL, M. J.; BRAN, J. A.; LEBLANC, S. J.; & VON KEYSERLINGK, M. A. G. 2017. Prevalence and risk factors for

transition period diseases in grazing dairy cows in Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*, 145: 16-22.

DAROS, R.R.; HÖTZEL, M.J.; BRAN, J.A.; LEBLANC, S.J.; VON KEYSERLINGK, M.A.G. 2017. Prevalence and risk factors for transition period diseases in grazing dairy cows in Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*, 145: 16-22.

DE BOER, M. W.; LE BLANCK, S. J.; DUBUC, J.; MEIER, S.; HEUWIESER, W.; ARLT, S.; GILBERT, R. O. 2014. Invited review: Systematic review of diagnostic tests for reproductive-tract infection and inflammation in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 97 :3983–3999

DERDOUR, S.-Y.; HAFSI, F.; AZZAG, N.; TENNAH, S.; LAAMARI, A.; CHINA, B.; GHALMI, F. 2017. Prevalence of the main infectious causes of abortion in dairy cattle in Algeria. *Journal of Veterinary Research*. 61(3): 337-343.

EPPE, J.; LOWIE, T.; OPSOMER, G.; HANLEY-COOK, G.; MEESTERS, M.; BOSSAERT, P. 2021. Treatment protocols and management of retained fetal membranes in cattle by rural practitioners in Belgium. *Preventive Veterinary Medicine*. 188:105267.

FITZGERALD, A. M.; BERRY, D. P.; CARTHY, T.; CROMIE, A. R.; RYAN, D. P. 2014. Risk factors associated with multiple ovulation and twin birth rate in Irish dairy and beef cattle. *J. Anim. Sci.* 92:966–973

GARCIA-ISPIERTO, I.; LÓPEZ-GATIUS, F. 2019. Abortion in dairy cattle with advanced twin pregnancies: Incidence and timing. *Reproduction in Domestic Animals*. 54(S4): 50-53.

GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD, Gerencia Regional de Desarrollo Económico. 2015. Plan Ganadero de la Región La Libertad 2006 – 2015. 42p

- GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD. 2020. Gerencia Regional de Agricultura Reporte Pecuario Impulso Agrario año xxiv nº 02 febrero 2020.
- GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD. 2020. Reporte pecuario. Año V Nº 04
- GUÁQUETA, H. 2009. Ciclo Estral: Fisiología básica y estrategias para mejorar la detección de celos. *Rev. Med. Vet. Zoot.* 56:163 -183.
- KAMEL, E. R.; AHMED, H. A.; HASSAN, F. M. 2022. The effect of retained placenta on the reproductive performance and its economic losses in a Holstein dairy herd. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences.* 36(2): 359-365.
- KANECO, K. 2017. The Effect of PGF2 α , GnRH, E2 or Antibiotics on the Intrauterine Environment and Reproduction in Holstein Dairy Cows with Retained Placentas. *Journal of Veterinary Science & Technology.* 8 (3)
- KESHAVARZI, H.; SADEGHI-SEFIDMAZGI, A.; GHORBANI, G.R.; KOWSAR, R.; RAZMKABIR, M.; AMER, P. 2020. Effect of abortion on milk production, health, and reproductive performance of Holstein dairy cattle. *Animal Reproduction Science.* 217: 106458.
- KRASNIANSKY, C. K. 2014. Efecto de la distocia sobre el rendimiento productivo de vacas lecheras de la zona central de Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinaria y pecuarias. Escuela de Ciencias Veterinarias. Memoria para optar al Título Profesional de Médico Veterinario. 44p.
- LÁCTEA. 2014. Nuestra Historia. En Línea: <http://www.lactea.pe/nuestra-historia/>. 17 de abril de 2018.

- LEONE, V.; NOPITSCH, M.; VIERA, J.P. 2010. Relación entre la hora de suplementación preparto y la disminución de partos nocturnos en hembras holando. Universidad de la República Uruguay. Facultad de Veterinaria. Tesis doctorado Ciencias Veterinarias. 42pp.
- LI, Y.; ZHAO, Z.; YU, Y.; LIANG, X.; WANG, S.; WANG, L.; CUI, D.; HUANG, M. 2021. Plasma Metabolomics Reveals Pathogenesis of Retained Placenta in Dairy Cows. *Front. Vet. Sci.* 8: 697789.
- LIMA, F. S.; VIEIRA-NETO, A.; SNODGRASS, J. A.; DE VRIES, A.; SANTOS, J. E. P. 2019. Economic comparison of systemic antimicrobial therapies for metritis in dairy cows. *Journal of Dairy Science.* 102(8): 7345-7358.
- MAHNANI, A.; SADEGHI-SEFIDMAZGI, A.; ANSARI-MAHYARI, S.; GHORBANI, G.-R.; & KESHAVARZI, H. 2021. Farm and cow factors and their interactions on the incidence of retained placenta in holstein dairy cows. *Theriogenology.* 159: 87-97.
- MANDHWANI, R.; BHARDWAZ, A.; KUMAR, S.; SHIVHARE, M.; AICH, R. 2017. Insights into bovine endometritis with special reference to phytotherapy. *Veterinary World,* 10(12): 1529-1532.
- MELÉNDEZ, S. R.M.; VALDIVIA, F. A. G.; RANGEL, M. E.J.; DÍAZ, A.E.; SEGURA-CORREA, J.C.; GUERRERO, B.A. L. 2010. Factores de riesgo asociados a la presencia de aborto y desempeño reproductivo en ganado lechero de Aguascalientes, *México.* *Rev. Mex. Cie. Pec.* 1(4): 391-401.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. 2012. Instituto Nacional de Estadística e Informática. IV Censo Nacional Agropecuario. 47p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. 2017. Estudio de la Ganadería Lechera en el Perú. Análisis de su estructura, dinámica y propuestas de desarrollo. 84p

- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. 2018. Anuario Estadístico. Producción Pecuaria y Avícola.
- MOLINA-COTO, R.; MATTHEW, C. L. 2018. Uterine Inflammation Affects the reproductive performance of Dairy Cows: A review. *Agron. Mesoam.* 29(2)
- ORREGO, A. J.; DELGADO C. A.; ECHEVARRÍA C. L. 2003. Vida productiva y principales causas de descarte de Vacas Holstein en la Cuenca de Lima. *Rev. investig. vet. Perú.* 14 (1)
- ORTIZ, A. D. 2006. Índices reproductivos del ganado vacuno en la cuenca lechera de Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Medicina Veterinaria. Tesis para optar título de Medio Veterinario. 62 pp.
- PÉREZ-BÁEZ, J.; SILVA, T. V.; RISCO, C. A.; CHEBEL, R. C.; CUNHA, F.; DE VRIES, A.; SANTOS, J. E. P.; LIMA, F. S.; PINEDO, P.; SCHUENEMANN, G. M.; BICALHO, R. C.; GILBERT, R. O.; RODRIGEZ-ZAS, S.; SEABURY, C. M.; ROSA, G.; THATCHER, W. W.; GALVÃO, K. N. 2021. The economic cost of metritis in dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 104(3): 3158-3168.
- PEREZ-MARQUEZ, M.H.J.; AMBROSE, D.J.; SCHAEFER, A.L.; COOK, N.J.; BENCH, C. J. 2021. Evaluation of infrared thermography combined with behavioral biometrics for estrus detection in naturally cycling dairy cows. *Animal*. 15 (7): 100205.
- PETERS, A, R.; LAVEN, R. A. 1996. Treatment of bovine retained placenta and its effects, Review Article. *The Veterinary Record*.139: 535-539.
- QUINTELA, L. A.; VIGO, M.; BECERRA, J. J.; BARRIO, M.; PEÑA, A. I.; GARCÍA, P. J. 2017 Endometritis subclínica en ganado vacuno lechero:

Etiopatogenia y diagnóstico. Revisión Bibliográfica. Información Técnica Económica Agraria. 113(3).

REITH, S.; HOY, S. 2018. Review: Behavioral signs of estrus and the potential of fully automated systems for detection of estrus in dairy cattle. *Animal*, 12(2): 398-407.

RIVERA, G. H. 2001. Causas frecuentes de aborto Bovino. *Rev. investig. vet. Perú*, 12 (2)

SHARMA, M.; BHAT, Y.; SHARMA, N.; RAWAT, S. 2017. Effect of parity of animal and season of year on the rate of retention of placenta in dairy cattle. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 6 (12):3103-3108.

SHELDON, I. M.; OWENS, S. E. 2017. Postpartum uterine infection and endometritis in dairy cattle. *Animal Reproduction*, 14(3): 622-629.

SILVA, T. V.; DE OLIVEIRA, E. B.; PÉREZ-BÁEZ, J.; RISCO, C. A.; CHEBEL, R. C.; CUNHA, F.; DAETZ, R.; SANTOS, J. E. P.; LIMA, F. S.; JEONG, K. C.; GALVÃO, K. N. 2021. Economic comparison between ceftiofur-treated and nontreated dairy cows with metritis. *Journal of Dairy Science*, 104(8): 8918-8930.

TAGESU, T.T.; AHMED, W. M. 2017. Economic and Reproductive Impacts of Retained Placenta in Dairy Cows. *Journal of Reproduction and Infertility* 8 (1): 18-27.

TULU, D.; DERESA, B.; BEGNA, F.; GOJAM, A. 2018. Review of common causes of abortion in dairy cattle in Ethiopia. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health*, 10(1):1-13.

VALDÉS, P. L. A.; HERNÁNDEZ, C. J.; LUZBEL DE LA S, R.; ARÉCHIGA, F.C.F.; SALGADO, H.E.G; ROMERO, A. A. 2018. Retención de

membranas fetales y patologías uterinas en vacas lecheras tratadas con PGF2 α después del parto. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*.9 (3).

VALLEJO-TIMARAN, D.A.; ARANGO-SABOGAL, J.C.; REYES-VÉLEZ, J.; MALDONADO-ESTRADA, J.G. 2020. Postpartum uterine diseases negatively impact the time to pregnancy in grazing dairy cows from high-altitude tropical herds. *Preventive Veterinary Medicine*.185 (2020): 105202

VERGARA, C.F.; DÖFER, D.; COOK, N. B.; DORLUND, K. V.; MCART, J.A.A.; NYDAM, D.V.; OTZEL, G. R. 2014. Risk factors for postpartum problems in dairy cows: Explanatory and predictive modeling. *Journal of Dairy Science*. 97(7):4127-40

WANG, J.; ZHANG, Y.; WANG, J.; SHAO, K.; LI, X.; LIU, B. 2022. Using machine-learning technique for estrus onset detection in dairy cows from acceleration and location data acquired by a neck-tag. *Biosystems Engineering*. 214 (2022):193-206

WANG, J.; ZHANG, Y.; M. BELL, M.; LIU G. 2022. Potential of an activity index combining acceleration and location for automated estrus detection in dairy cows. *Information Processing in Agriculture*. 9 (2): 288-299

WATSON, P.F. 1979. The preservation of semen in mammals. In *Oxford Reviews of Reproductive Biology*. Ed. C. Finn, Oxford University Press.

YUSUF, J. J. 2016. A review on retention of placenta in dairy cattle. *International Journal of Veterinary Science*, 5(4): 200-207.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Número de vacas inseminadas, preñadas y número de servicios por preñez.

N° Inseminación	Enero - Abril		Mayo - Agosto		Setiembre - Diciembre	
	Vacas preñadas	Total Inseminadas	Vacas preñadas	Total Inseminadas	Vacas preñadas	Total Inseminadas
1	904	904	1156	1156	944	944
2	820	1640	990	1980	747	1494
3	663	1989	797	2391	585	1755
4	489	1956	580	2320	426	1704
5	436	2180	464	2320	428	2140
6	352	2112	350	2100	330	1980
7	171	1197	196	1372	169	1183
8	195	1560	201	1608	233	1864
9	105	945	129	1161	128	1152
10	72	720	77	770	84	840
11	44	484	56	616	57	627
12	15	180	18	216	21	252
13	33	396	26	312	35	420
TOTAL	4299	16263	5040	18322	4187	16355
Total de inseminaciones realizadas						50940
Total de vacas preñadas						13526
N° de servicios por preñez						3.8

Anexo 2. Programación de vacunación semanal.

Etapa	Vacuna	Edad - Estado	Observación	Responsable	Producto	Aguja	Dosis (ml)	Vía
Recría	Clostridiosis	30 días	Vacuna	Guillermo Aguilar	ULTRABAC	20 x 1/2	5	Subcutánea
		51 días	Revacuna					
	IBR-DVB	13 meses	Vacuna Vaquilla	Gustavo Hurtado		16 x 1/2		
		54 - 60 días	Vacuna	Guillermo Aguilar	HIPRABOVIS-4	20 x 1/2	3	Subcutánea / Intramuscular
	12 meses	Vacuna Vaquilla	20 x 1					Intramuscular
	Mastitis	42 días al parto	Vacuna	Santos Acosta	STARVAC/MASTIVAC	20 x 1	2	Intramuscular
		14 días al parto	Revacuna					16 x 1/2
	Rotavirus / Coronavirus	56 días al parto	Vacuna	Santos Acosta	SCOUR BOS9	20 x 1	2	Intramuscular
		28 días al parto	Revacuna					20 x 1
	Secas	Clostridiosis	42 días al parto	Vacuna	Santos Acosta	ULTRABAC	16 x 1/2	5
42 días al parto			Vacuna	20 x 1				
Mastitis		14 días al parto	Revacuna	Santos Acosta	STARVAC/MASTIVAC	16 x 1/2	5	Subcutánea
		56 días al parto	Vacuna					
Rotavirus / Coronavirus		28 días al parto	Revacuna	Santos Acosta	SCOUR BOS9	20 x 1	2	Intramuscular
Ordeño	Clostridiosis	150 - 156 DEL	Vacuna	Santos Acosta	ULTRABAC	16 x 1/2	5	Subcutánea
	IBR-DVB	61 - 67 DEL	Vacuna	Gonzalo Ruiz	HIPRABOVIS-4	20 x 1	3	Intramuscular
	Mastitis	49 - 55 DEL	Vacuna	Juan Trujillo	STARVAC/MASTIVAC	20 x 1 16 x 1/2	2 / 5	Intramuscular / Subcutánea

Anexo 3. Ejemplo de distribución de datos.

Nro	Código	Fecha	Personal	Enfermedad	Vía de admin.	Tratamiento	Encargado
103	32541	28/03/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	CALCIO MAGNESICO500ml.+VITAPRO B500ml.	Gonzalo
104	3392	29/03/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	CALCIO MAGNESICO500ml.+VITAPRO B500ml.	Gonzalo
106	7596	14/04/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	CALCIO MAGNESICO500ml.	Gonzalo M.
107	7598	15/04/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	CALCIO MAGNESICO500ml.	Gonzalo M.
110	12511	21/04/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	CALCIO MAGNESICO500ml.+DEXTROVITAM500m	Gonzalo
112	3744	26/04/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Fosfoton40ml.	Gonzalo M.
113	10971	26/04/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Fosfoton40ml.	Gonzalo M.
115	11599	03/05/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	CALCIO MAGNESICO500ml.+VITAPRO B500ml.	Gonzalo
118	2955	11/05/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Vitapro B 500ml.	Gonzalo M.
121	2339	14/05/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal 500ml.	Gonzalo M.
122	12542	14/05/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal 500ml.	Gonzalo M.
125	11665	28/05/14	Veterinario	Hipocalcemia	Sin Tto	CALCIO MAGNESICO500ml.+GLUCOSAN500ml.	Segundo C.
126	12558	05/06/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Dextrovitam500ml.	Gonzalo M.
127	2866	06/06/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Dextrovitam500ml.	Gonzalo M.
129	30731	06/06/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Dextrovitam500ml.	Gonzalo M. Ramiro Salas Ramiro Salas
131	7623	12/06/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Aminoplex500ml.	
132	3117	13/06/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Aminoplex500ml.	
134	10407	16/06/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+ Glucosan500ml.	Gonzalo M.
135	12052	17/06/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Vitapro B 500ml.	Gonzalo M.
139	3642	25/06/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Vitapro B 500ml.	Gonzalo M.
143	32651	27/06/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Vitapro B 500ml.	Gonzalo M.
146	1544	01/07/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Vitapro B 500ml.	Gonzalo M.
149	2549	04/07/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Aminoplex500ml.	Gonzalo M.
150	836	05/07/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Aminoplex500ml.	Gonzalo M.
151	H2549	05/07/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Aminoplex500ml.	Gonzalo M.
152	1763	06/07/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+ Glucosan500ml.	Gonzalo M.
154	2752	07/07/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+ Glucosan500ml.	Gonzalo M.
156	441	09/07/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal 500ml.	Gonzalo M.
157	35181	12/07/14	Veterinario	Hipocalcemia	intravenoso	Hipracal500ml.+Vitapro B 500ml.	Gonzalo M.
159	1432	09/11/14	Veterinario	Hipocalcemia	Sin Tto	VITAPRO B 500ml.	Gonzalo M.
161	6424	10/11/14	Veterinario	Hipocalcemia	Sin Tto	ASTEMIC 15ml.	Gonzalo M.
162	844	14/11/14	Veterinario	Hipocalcemia	Sin Tto	VITAPRO B 500ml.	Gonzalo M.
164	H2527	16/11/14	Veterinario	Hipocalcemia	Sin Tto	VITAPRO B 500ml.	Gonzalo M.
165	4415	27/11/14	Veterinario	Hipocalcemia	Sin Tto	VITAPRO B 500ml.	Gonzalo M.
168	11101	12/12/14	Veterinario	Hipocalcemia	Sin Tto	VITAPRO B 500ml.	Gonzalo M.
171	1367	16/12/14	Veterinario	Hipocalcemia	Sin Tto	VITAPRO B 500ml.	Gonzalo M.