

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA SEDE REGIONAL CAMOAPA

"RECINTO UNIVERSITARIO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ"

TRABAJO DE TESIS

Caracterización reproductiva de vacas lecheras en gestación por trasplante de embriones en finca Santa Isabel, Comarca Matamba, Camoapa-Boaco. En el periodo de febrero a junio 2020

Autores

Br. Iván Azael Ortega Rivera Br. Iván Arnoldo Jirón González

Asesores

M.V. Robell Raduam Masís RíosM.V. Willmord Jenitzio Jirón Aragón

Camoapa, Boaco, Nicaragua Octubre, 2020



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA SEDE REGIONAL CAMOAPA

"RECINTO UNIVERSITARIO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ"

TRABAJO DE TESIS

Caracterización reproductiva de vacas lecheras en gestación por trasplante de embriones en finca Santa Isabel, Comarca Matamba, Camoapa-Boaco. En el periodo de febrero a junio 2020

Autores

Br. Iván Azael Ortega Rivera

Br. Iván Arnoldo Jirón González

Asesores

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

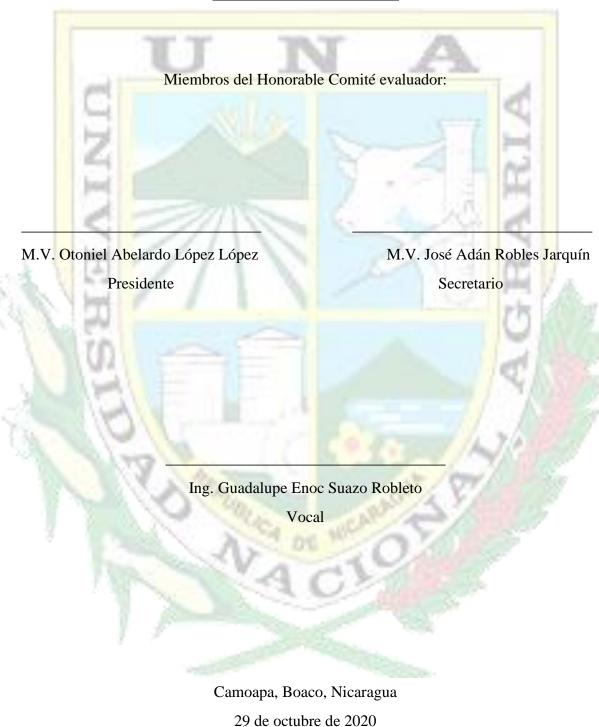
M.V. Willmord Jenitzio Jirón Aragón

Presentado a la consideración del honorable comité evaluador como requisito para optar al título profesional de:

Médico Veterinario

Camoapa, Boaco, Nicaragua Octubre, 2020 Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por el director de Sede Regional Camoapa <u>M.Sc. Luis Guillermo Hernández Malueños</u> como requisito parcial para optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO



ÍNDICE DE CONTENIDO

SE	CCIÓN	N PÁG.	INA
A(GRADE	TORIA CCIMIENTO	i iii
		DE CUADROS DE FIGURAS	iv v
		DE ANEXOS	v vi
	ESUME		vii
	STRA		viii
I.		CODUCCIÓN	1
II.	OBJE	ETIVOS	3
2	2.1	Objetivo General	3
2	2.2	Objetivos Específicos	3
III	. MAR	CO TEÓRICO	4
3	3.1	Beneficios de la producción ganadera en Nicaragua	4
3	3.2	Principales razas en Nicaragua	5
	3.2.1	Tipo lechero	5
	3.2.2	Tipo cárnico	5
	3.2.3	Doble propósito	6
3	3.3	Requerimientos mínimos para el manejo de la especie bovina	7
3	3.4	Condición corporal	9
3	3.5	Características reproductivas de la hembra bovina	10
3	3.6	Factores que influyen en la madurez sexual de los animales	11
3	3.7	Ciclo estral de la hembra bovina	12
3	3.8	Principales protocolos de sincronización de celo	13
	3.8.1	CIDR-B	13
	3.8.2	Protocolo de OVSYNCH	13
	3.8.3	Protocolo CO-SYNCH	14
3	3.9	Principales alternativas para el mejoramiento genético en los hatos ganaderos	s 14
	3.9.1	Monta natural	14
	3.9.2	Inseminación artificial	14
	3.9.3	Inseminación artificial a tiempo fijo	15

_	3.9.4 Trasplantes de embriones	15
	3.10 Fases de la gestación en el ganado bovino	16
	3.11 Estática fetal	17
	3.12 Diagnóstico de gestación en la hembra bovina	17
	3.12.1 Palpación rectal	17
	3.12.2 Ultrasonografía	18
	3.13 Principales causas de abortos	19
	3.14 Síntomas de la vaca próxima al parto	19
	3.15 Parto	20
	3.16 Comportamiento materno	20
	3.17 Maniobras obstétricas	21
	3.17.1 Mutación	21
	3.17.2 Episiotomía	21
	3.17.3 Extracción forzada	22
	3.17.4 Fetotomía	22
	3.17.5 Cesárea	22
	3.18 Principales patologías reproductivas de la hembra bovina	22
	3.18.1 Partos distócicos	22
	3.18.2 Prolapso vaginal	23
	3.18.3 Prolapso uterino	23
	3.18.4 Retención placentaria	24
	3.19 Periodo post parto	24
	3.20 Manejo sanitario para terneros recién nacidos	25
	3.21 Involución uterina	26
	3.22 Puerperio	27
]	IV. MATERIALES Y MÉTODOS	28
	4.1 Ubicación y fechas del estudio	28
	4.2 Diseño de la investigación	29
	4.3 Datos a evaluar	30
	4.3.1 Manejo pre parto	30
	4.3.2 Proceso del parto	34

4.3.3	Periodo post parto	35
4.4	Análisis de datos	37
v. resu	ULTADOS Y DISCUSIÓN	40
5.1	Manejo pre parto	40
5.1.1	Manejo nutricional	40
5.1.2	Tasa de preñez	41
5.1.3	Condición corporal pre parto	43
5.1.4	Signos pre parto	45
5.2	Proceso del parto	46
5.2.1	Duración del parto	46
5.2.2	Complicaciones obstétricas	48
5.3	Periodo post parto	49
5.3.1	Comportamiento materno	49
5.3.2	Condición corporal post parto	50
5.3.3	Puerperio	52
5.3.4	Patologías post parto	54
VI. CON	CLUSIONES	55
VII. REC	COMENDACIONES	56
VIII. LIT	ΓERATURA CITADA	57
IX. ANE	XOS	63

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo, lo dedico principalmente a Dios por ser mi guía e inspirador, por darme la fuerza para culminar este proceso y obtener uno de mis anhelos más deseados.

A la memoria de mis padres: María Isabel Rivera Fajardo y Oscar Antonio Ortega Arróliga, por ser los principales promotores de mis sueños, confiaron, creyeron en mí en todo momento y por todos los valores y principios inculcados.

A mis hermanas: Irán Lucia, Isamara Isabel y María Isayana, todas Ortega Rivera, por apoyarme incondicionalmente en todo momento y ser parte fundamental en mi vida.

Iván Azael Ortega Rivera

DEDICATORIA

Dedico este trabajo y cada uno de mis logros principalmente a Dios, que me ha llenado de

fortaleza y ayudado a superar cada una de mis debilidades, él con paciente entrega me ha guiado

en cada uno de mis pasos, ha sido padre y un fiel amigo. En todo momento me ha mostrado su

misericordia fruto de su incondicional amor y gracias a él he logrado avanzar y llegar hasta este

momento importante de mi formación profesional, que me contribuirá a ser cada día mejor

persona, dotado de más capacidades para poner al servicio de los demás.

A mis padres: José Iván Jirón Mejía y Nora del Carmen González, ellos que en todo momento

me han brindado su apoyo incondicional y ante todo han procurado educarme en la calidad

humana y brindado las oportunidades para prepararme académicamente, han sido ese soporte

en el que he acudido y siempre han estado disponibles para brindarme su apoyo.

Iván Arnoldo Jirón González

ii

AGRADECIMIENTO

Agradecemos primeramente a Dios, por su apoyo incondicional en todos los momentos de

nuestra vida, tanto en la formación humana como en la académica, llenándonos de cada uno de

sus dones y demostrando su amor de padre en todo momento.

A nuestros padres por su apoyo y acompañamiento en nuestras vidas, por habernos brindado las

oportunidades para prepararnos y ser personas capaces de enfrentar los problemas y afanes del

día a día.

A nuestros docentes, por el acompañamiento en nuestra formación académica, hacemos

mención especial del docente: Lic. Otoniel Abelardo López López, por su entrega como

educador, espíritu de servicio y ética profesional. En nuestra formación académica nos

brindaron muchos conocimientos útiles para nuestro futuro desempeño, y ser profesionales

capaces de dar solución a las problemáticas del entorno.

También agradecemos a nuestros asesores: M.V. Robell Raduam Masís Ríos y M.V. Willmord

Jenitzio Jirón Aragón, por el seguimiento, asesoramiento, y porque dispusieron de su tiempo

desde el momento de la formulación, hasta lograr alcanzar la culminación de este estudio.

Iván Azael Ortega Rivera

Iván Arnoldo Jirón González

iii

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1.	Condición corporal en el periodo pre parto, evaluado el 25 de abril del	43
	2019	
2.	Duración del parto de las vacas en estudio, evaluado en los meses de	46
	febrero y marzo 2020	
3.	Prueba T para una muestra, respecto a la duración del parto	47
4.	Condición corporal en el periodo post parto	50
5.	Prueba T de dos muestras pareadas de la condición corporal pre y post	51
	parto	
6.	Duración del puerperio desde el parto y presencia de celo	52
7.	Prueba T para una muestra, respecto a la duración del puerperio	54

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1.	Mapa del municipio de Camoapa. Ministerio de Transporte e	28
	Infraestructura (2010)	
2.	Ubicación del estudio. Google Maps (2020)	29
3.	Tasa de preñez en el primer y segundo momento del trasplante de	41
	embriones	
4.	Tasa de preñez total	42
5.	Presentación de los signos pre parto en el grupo de vacas en estudio	45
6.	Distocia presentada en vaca con ID.00372-1598. Rutter, (2018)	48
7.	Comportamiento de la madre luego del parto	49
8.	Duración del puerperio, reflejado en un gráfico de dispersión	53

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	
1. Ficha clínica reproductiva	63
2. Lista de cotejo sobre manifestación de signos pre parto	64
3. Proceso del parto	64
4. Periodo post parto	65
5. Datos del puerperio	65
6. Ecografías realizadas en los meses de junio, julio y diciembre 2019	66
7. Identificación del lote en estudio	67
8. Diagnóstico del proceso de gestación por ecografía en el séptimo mes	67
9. Vaca que abortó en el octavo mes	68
10. Feto abortado	68
11. Recolección de datos	68
12. Vaca en proceso de parto	69
13. Terneros de 2 dias de nacidos	69
14. Vaca en el perido post parto con ternero de 6 meses de lactancia	69
15. Ecografia realizada en la vaca ID. 00583-7496, en su primer mes de	70
gestación	
16. Costos del programa	70

RESUMEN

La ganadería vacuna se constituye como una de las actividades económicas más relevantes en Nicaragua, en este contexto, el uso de transferencia de embriones puede facilitar la conservación de genes maternos valiosos y la producción de más de un ternero al año. Los objetivos fueron: caracterizar el proceso reproductivo, describir el manejo pre parto, detallar el proceso del parto y valorar el periodo post parto en vacas en gestación por trasplante de embriones. La investigación es de tipo descriptiva, no experimental, con enfoque cuali-cuantitativo y se llevó a cabo durante 5 meses, se describió el manejo reproductivo pre, trans y post parto de 22 vacas de las razas Brahman, Pardo Suizo, Holstein y Simmental. Las variables evaluadas fueron: Manejo pre parto, proceso del parto y periodo post parto; el análisis de datos se realizó mediante estadística descriptiva e inferencial con pruebas de normalidad, prueba T para muestras pareadas paramétricas y no paramétricas y prueba T para muestras independientes; los resultados se expresan en tablas, gráficos de barras y dispersión a través de promedios, mediana y porcentajes en EXCEL 2016. Entre los resultados se obtuvo que la tasa de preñez no presentó diferencias significativas, ni entre vaquillas o vacas adultas preñadas (P>0.05), en cuanto a condición corporal la prueba T para dos muestras independientes de pre y post parto muestra que hay diferencia significativa (P<0.05); respecto al tiempo del parto se realizó prueba T para una muestra y se obtuvo diferencias significativas (P<0.05), entre el tiempo de parto teórico (10 horas) y el obtenido en el estudio (4.05±1.29 horas); hablando de la variable puerperio, se realiza prueba T para una muestra obteniéndose diferencias significativas (P<0.05), lo que indica que el promedio del estudio (73.95 días) es menor al valor teórico (90 días). Entre los resultados se obtuvo que las vacas en estudio no presentaron ninguna patología post parto. Se concluye que la técnica de trasplante de embriones es una alternativa para mejorar la producción y reproducción en las unidades ganaderas, siempre y cuando se dé el manejo adecuado en cuanto a la nutrición y el cuidado de la vaca parturienta.

Palabras clave: Preñez, pre parto, post parto, condición corporal, caracterización.

ABSTRACT

Beef farming is one of the most relevant economic activities in Nicaragua, in this context, the use of embryo transfer can facilitate the conservation of valuable maternal genes and the production of more than one calf per year. The objectives were: to characterize the reproductive process, describe the prepartum management, detail the parturition process and assess the post partum period in pregnant cows by embryo transplantation. The research is descriptive, nonexperimental, with a qualitative-quantitative approach and was carried out for 5 months, describing the pre, trans and postpartum reproductive management of 22 cows of the Brahman, Brown Swiss, Holstein and Simmental breeds. The variables evaluated were: Pre partum management, delivery process and postpartum period; Data analysis was performed by descriptive and inferential statistics with normality tests, T test for parametric and nonparametric paired samples and T test for independent samples; The results are expressed in boards, bar graphs and dispersion, through averages, median and percentages in EXCEL 2016. Among the results, it was obtained that the pregnancy rate did not present significant differences, neither between heifers or pregnant adult cows (P>0.05), as a Body condition the T test for two independent samples of pre and post partum shows that there is a significant difference (P <0.05); Regarding the time of delivery, a T-test was performed for a sample and significant differences (P<0.05) were obtained between the theoretical delivery time (10 hours) and that obtained in the study (4.05±1.29 hours); speaking of the puerperium variable, a T-test is performed for a sample, obtaining significant differences (P < 0.05), which indicates that the study average (73.95 days) is lower than the theoretical value (90 days). Among the results, it was obtained that the cows under study did not present any postpartum pathology. It is concluded that the embryo transplantation technique is an alternative to improve production and reproduction in the Livestocks units, as long as there is adequate management in terms of nutrition and care of the parturient cow.

Keywords: Pregnancy, prepartum, postpartum, body condition, characterization.

I. INTRODUCCIÓN

La ganadería vacuna se constituye como una de las actividades económicas más relevantes en Nicaragua, por su aporte en el producto interno bruto como en las exportaciones, así como también es una de las actividades más relevante en los sistemas de producción agropecuarios del país. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f.)

En Nicaragua, la mayoría de unidades de producción tienen problemas en el control de los índices de eficiencia reproductiva, la mayoría no llevan registros continuos y adecuados, no evalúa el estado reproductivo del hato, la entrada de datos es irregular, olvidada, errada, fechas de servicios o de retornos en celo, diagnóstico de preñez o de problemas reproductivos. La presencia de patologías en las explotaciones es un factor negativo, bajando la producción de crías, reconociendo que la hembra dentro de la unidad produzca una cría por año, esto repercute en el retraso del mejoramiento genético y gastos extras por medicamento, provocando pérdidas económicas y baja eficiencia en la productividad. (Fornos y Herrera, 2013)

Un hato ganadero puede funcionar efecientemente y alcanzar buenos indices productivos y reproductivos, cuando se les proporciona un manejo adecuado y sobre todo se les garantiza una buena alimentación y nutrición, para que logren alcanzar el peso requerido para la incorporación al hato reproductor, para lograr una producción óptima de sus animales. (Sequeira, 2013)

Para la reproducción, es importante hacer una buena elección de los reproductores, pues de esto dependen los resultados en la producción. La reproducción puede ocurrir, mediante la monta natural, la que solo es posible cuando la hembra presenta celo, puede efectuarse de diferentes maneras, pero las más comunes son: monta en libertad, empleada en método de explotaciones extensivas donde los animales se acoplan libremente; la monta dirigida o vigilada, en la que la hembra es llevada al macho cuando se encuentra en celo. (Manual Aropecuario, 2002)

Marizancén y Artunduaga (2017), afirman a través de estudios, que la composición de la leche es regulada por varios factores siendo uno de los más importantes, la genética, y para el ganado de carne en cuanto a la ganancia de peso a través de la IA, se pueden hacer los cruzamientos precisos para proveer tasa de crecimiento y musculatura a las crías con el uso del semen seleccionado, generando un animal para el mercado, producido en forma rentable.

En este contexto, la transferencia de embriones, es una de las técnicas reproductivas que se encuentran en auge en estos momentos. En animales de gran valor genético, esta técnica puede facilitar, por una parte, la conservación de genes maternos valiosos y, por otra parte, la producción de más de un ternero al año. (Ponce, 2015)

La presente investigación describe la caracterización del proceso reproductivo de vacas lecheras en gestación por trasplante de embriones en la finca Santa Isabel, Comarca Matamba, Camoapa-Boaco. En el periodo de febrero a junio de 2020.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Caracterizar el proceso reproductivo de vacas lecheras en gestación por trasplante de embriones en finca Santa Isabel, Comarca Matamba, Camoapa-Boaco. En el periodo de febrero a junio de 2020.

2.2 Objetivos Específicos

- Describir el manejo pre parto de vacas lecheras en gestación por trasplante de embriones en la finca Santa Isabel, en el periodo febrero-junio 2020.
- Detallar el proceso del parto en vacas en gestación por trasplante de embriones en la finca Santa Isabel, en el periodo febrero-junio 2020.
- Valorar el periodo post parto en vacas en gestación por trasplante de embriones en la finca Santa Isabel, en el periodo febrero-junio 2020.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Beneficios de la producción ganadera en Nicaragua

En Nicaragua:

La ganadería vacuna se constituye como una de las actividades económicas más relevantes, por su participación en el producto interno bruto como en las exportaciones, así como también es una de las actividades más relevante en los sistemas de producción agropecuarios del país. La base productiva del país conformada fundamentalmente por pequeños y medianos productores tiene en su mayoría a la ganadería vacuna como una de las actividades productivas dentro de sus sistemas de producción. (FAO, s.f. p. 6)

FAO (s.f.), señala referente a la producción de carne y leche en la ganadería nicaragüense:

Se realiza fundamentalmente bajo sistemas de doble propósito. En unos se enfatizan más la producción de carne mientras que en otros la producción de leche. El énfasis generalmente está dado por las ventajas comparativas que proporcionan la cercanía de mercados, las facilidades de vías de comunicación, etc. Mientras más difícil el acceso a la propiedad y más retirado se encuentra de los centros urbanos, se presenta una orientación del doble propósito hacia la producción de carne. (p. 12)

La especialización productiva que se practica en la producción de carne y leche se realiza en el mismo doble propósito por la fase productiva y no por el producto final a producir, carne o leche. Los productores se especializan en crianza con ordeño, crianza con ordeño y desarrollo, crianza con ordeño, desarrollo y engorde, desarrollo o engorde. La producción especializada de leche, la crianza de carne y la de hatos puros es relativamente mínima en el país. (p. 12)

3.2 Principales razas en Nicaragua

3.2.1 Tipo lechero

Los animales con aptitud lechera:

Se destacan por ser de estructura corporal angulosa y triangular, buena conformación de ubre, altas productoras de leche, leche con mayor contenido proteico y graso. Es importante identificar las características que indican un buen potencial para la producción láctea en estos animales. Para ello evaluamos: apariencia general con temperamento lechero, capacidad corporal y un buen sistema mamario. (Instituto Nacional Tecnológico, 2016. p. 8)

Referente a las principales razas lecheras:

La raza Holstein es procedente de Holanda, color blanco con negro y blanco con café, el peso promedio de las vacas, en las condiciones óptimas oscila entre los 500-600kg, sus crías pueden nacer con un peso entre 30-40 kg, puede llegar a producir en promedio 20 lt diario. La raza Pardo Suizo, procedente de Suiza, con un peso promedio de hasta 630 kg, el peso de los terneros al nacer es de 38-40 kg, estas vacas presentan un color castaño claro y oscuro. La raza Jersey es originaria de la isla británica de Jersey, con un peso promedio de 450 kg, las crías de 25-27 kg, con un color habano, rojizo o bayo con manchas o sin ellas. (Serrano, 2002. p. 58)

3.2.2 Tipo cárnico

Fenotípicamente los animales para producción de carne:

Por lo general suelen ser animales de conformación rectangular, cuartos traseros anchos y profundos, dorso y lomo ancho, largo y bien recubierto de carne, cabeza ancha y corta, extremidades cortas y fuertes. Estos animales tienen la capacidad de convertir de manera eficiente los pastos en masa muscular lo que se conoce como ganancia media de peso diario. Tiene forma poliédrica de seis caras, cuerpo amplio y profundo, cuello corto y aplomado con abundante masa muscular, piel fina suelta y elástica. (INATEC, 2016. p. 9)

Referente a las principales razas cárnicas:

La raza Brahman, llevado originariamente a Estados Unidos, procedente de la India, el peso promedio es de 550-600 kg, el peso de las crías es de 30-39kg, son animales de color gris claro o rojo hasta casi negro. La raza Guzerat procedente de la India, con un peso promedio 550-650 kg, es de color gris claro a oscuro. El Gyr, es procedente de la India, con peso promedio de 500 kg, son de color blanco y rojo o blanco y negro manchado, policromado. El Indubrasil, procedente de Brasil, peso promedio 600-650 kg, varían entre color blanco y rojo claro, hasta el oscuro con manchas blancas. (Serrano, 2002. p. 59)

3.2.3 Doble propósito

"Bovino de doble propósito de conformación intermedia entre el biotipo para carne y el biotipo para leche. Este ganado se ha criado con el fin de producir carne y leche simultáneamente sin llegar a especializarse en ninguna de las dos funciones". (INATEC, 2016. p. 9)

Según la FAO (s.f.) existen en el país:

Productores que utilizan la raza Holstein, Pardo Suizo y Jersey, es característico encontrar en las fincas hatos con gran heterogeneidad racial observándose predominancia de ganado cebuino (Brahman, Indubrasil y Nelore) y cruces de este con ganado europeo, principalmente Pardo Suizo y Holstein, ya que la mayoría de los productores que se dedican a la actividad ganadera bajo el sistema de doble propósito. El ganado Reyna, es la única raza localmente adaptada; esta raza cuenta con aproximadamente 650 animales puros, contabilizados y con una base de información útil para programas de selección. (p. 17)

Sin embargo, también existen algunas dificultades como es el número reducido de hatos puros con registros en total 6 hatos y el reducido tamaño efectivo de población. A su vez esto dificulta el establecimiento de políticas de selección amplias por el riesgo de incurrir en un proceso de cerrado extremo en la base genética de dicho hato. Esta es la única raza que ha recibido apoyo internacional para su estudio (caracterización genética, productiva y reproductiva) y conservación. (p. 17)

3.3 Requerimientos mínimos para el manejo de la especie bovina

FAO (2010), respecto a los requerimientos mínimos para un manejo zoosanitario de los bovinos se señala:

- Fi.: Vaca de 40 lt. debe consumir 200 lt/día. (p. 10)
- Asegure una alimentación balanceada. El pasto es el alimento natural del ganado, lo que más le nutre y lo que menos cuesta; si mantenemos pastos de buena calidad nutricional los rendimientos aumentarán y los costos de producción serán bajos. Además, asegure alimentación de verano con cualquier método de manejo sea extensivo, intensivo o semi intensivo. (p. 11)
- Suministre suficientes sales minerales. (Diario o por lo menos cada dos días). La sal de mesa o cloruro de sodio es el principal mineral que necesita el ganado, pero también hay otras sales comerciales que se preparan según indique la receta del producto. El ganado adulto: 2 onzas por día, ternero: hasta 3 meses, 2 g al día, terneros de 4 a 12 meses, 1 onza al día. Tenga en cuenta que para producir 10 litros de leche se necesitan 25 g de calcio y 125 g o más si es calostro. El aporte insuficiente de sales reduce el rendimiento de los animales y debilita sus defensas. (p. 13)
- ➤ "Asegure tranquilidad y comodidad al ganado. Pueden garantizarse los tres primeros requisitos mínimos, pero si no se asegura bienestar a los animales no desarrollarán su potencial productivo y reproductivo por muy buna genética que éstos tengan". (p. 14)

- Garantice adecuado programa de vacunación. Se acostumbra vacunar dos veces al año, a la entrada y salida del invierno. En bovinos las principales vacunas son: Vacuna con bacteriana (doble, triple u octavalente), animales desde los 3 meses hasta 3 años de edad, Ántrax, vacunar todo el ganado a partir de los 6 meses de edad hasta el sacrificio o descarte. Otras vacunas como para IBR, leptóspira, etc., según exigencias o incidencia en las zonas. (p. 14)
- Mantenga un buen sistema de control para parásitos internos. Desparasite todos los animales desde 1 hasta 18 meses de edad. En animales de mayor edad desparasite solo aquellos desnutridos, convalecientes de procesos infecciosos o digestivos o a los que presenten parasitaciones intensas a los análisis de heces fecales en el laboratorio. Use antiparasitarios de amplio espectro (para lombrices y solitarias) albendazol, fenbendazol, panacur, etc. (p. 15)
- Mantenga un buen sistema de control de parásitos externos. Garrapatas, tórsalos y mosca paletera: Los programas irán encaminados a controlar más que a erradicar, la frecuencia de baño estará en dependencia del tipo de garrapata que se encuentre en la finca; si es *Amblyoma* se bañará semanal o quincenalmente; y si es *Bophylus*, una vez al mes. En casos aislados de bovinos infestados por tórsalos puede usarse localmente aceite negro ligado con el veneno. (p. 15)
- Adecuado programa de vitaminación. Tanto en invierno como en verano, la vitamina que más necesita el ganado es la AD₃E, ésta debe aplicarse según sea el estado fisiológico del animal: terneros, vacas forras y toros como preventivo a la entrada y salida del invierno, terneros nacidos de vacas desnutridas al nacimiento y repetir al mes, animales convalecientes de infecciones como mastitis, metritis, neumonía, etc. (p. 16)

Animales desnutridos que se desparasitaron y se les mejora su alimentación, vacas en los primeros meses de gestación requieren entre 55 y hasta 90 mg/día de vitamina A, por lo que puede aplicárseles inyectada luego del diagnóstico rectal a los 60 o 90 días de gestación, vacas recién paridas para facilitar el

restablecimiento de la matriz o involución uterina y para que vuelva a encelarse rápidamente, vacas sanas, pero que no se encelan para activar el celo. (p. 16)

La vitamina K y las del Complejo B (B1, B6, ácido fólico, B12, entre otras); son fabricadas en cantidades suficientes por los microbios del mondongo en bovinos normales desde las 8 semanas de edad, por eso no se indican como vitaminas preventivas para rumiantes. Son útiles en animales que se recuperan de procesos digestivos, estados anémicos, casos de desnutrición avanzada, etc. (p. 17)

3.4 Condición corporal

La condición corporal en el ganado bovino:

La condición corporal es el estado del animal a simple vista, que nos permite valorar si el animal está flaco, gordo, listo para sacrificio, descarnado, pero en buen estado, o simplemente en buen estado. Las vacas que se encuentran demasiado delgadas tendrán: reducida producción de leche por falta de reservas adecuadas al comienzo de la lactancia, incidencia de enfermedades metabólicas y demora en la presentación del celo luego del parto y las vacas demasiado gordas tendrán: partos difíciles, incremento en la incidencia de ciertas enfermedades metabólicas y reducción en la producción de leche. (Federación Colombiana de Ganaderos, 2010. p.12)

La evaluación de la CC en bovinos de carne se realiza por medio de la asignación de un índice en una escala de 1-5 (Houghton et al., 1990) o de 1-9 (Wagner et al., 1988), donde 1 es un animal emaciado y 5 ó 9 (dependiendo de la escala usada) es una animal obeso, con el fin de estimar las reservas de grasa corporal mediante la observación y palpación de costillas, columna vertebral, huesos de la cadera e inserción de la cola (Richards, Spitzer y Warner, 1986; Wagner et al., 1988; Edmonton et al., 1989; Houghton et al., 1990). (Correa y Uribe, 2010. p. 5608)

3.5 Características reproductivas de la hembra bovina

Sequeira (2013), señala de que antes de alcanzar la vida reproductiva, todos los animales pasan por diferentes etapas de vida:

➤ Vida pre reproductiva. La vaquilla pasa por distintas fases de maduración para que los ovarios estén en plena capacidad de seguir la ovogénesis, el útero y el cuerpo en general de soportar una gestación. La fase de maduración de la hipófisis llegará a su madurez hasta los 6 meses, es decir que esta glándula secreta diferentes hormonas, pero empieza a segregar las hormonas de la reproducción (FSH Y LH). En la vaquilla, puede aparecer la pubertad a partir de los 12 - 15 meses. Sin embargo, son muy irregulares. La fase de maduración del útero hasta finalizar el primer parto y el primer puerperio. (p. 14)

El mismo autor señala que la madurez sexual se alcanza a los 18 meses (ganado bovino lechero) y es el momento en que el animal ha alcanzado la edad y sobre todo el peso y la condición corporal necesarios para soportar una gestación. Es más importante el factor desarrollo corporal (280 kg) que el factor edad. En este periodo el animal se incorpora a la vida reproductiva es decir que se le orienta monta dirigida o inseminación artificial. Vaquilla de 18 a 22 meses. (p. 16)

- ➤ Vida reproductiva. Es decir, el periodo reproductivo efectivo de una vaca cuando produce (crías y leche), se desarrolla en ella durante unos 6 a 8 años después de la maduración sexual, tiempo en que generalmente ocurren de 5 a 6 gestaciones (partos) y lactaciones. La vida reproductiva ideal para una vaca lechera se desarrolla en ciclos reproductivos de un año (IPP = 365 días) con un ternero y una lactación al año. Sin embargo, las condiciones del trópico pueden alterar dicho índice de manera aceptable hasta unos 400 a 420 días. (p. 17)
- Vida post reproductiva en la hembra. Es decir, el periodo de tiempo en que la hembra deja de ser útil desde el punto de vista reproductivo, conocida en la mujer como menopausia o el climatérico porque cesa la presentación de los ciclos menstruales y se dan ciertos cambios de comportamiento, como la irritabilidad,

etc. En los animales pasa prácticamente desapercibido debido a que estos se sacrifican una vez que han dejado de producir crías o descendencias. (p. 18)

3.6 Factores que influyen en la madurez sexual de los animales

Sequeira (2013), menciona que los principales factores que influyen en la madurez sexual de los animales son:

- La alimentación: un animal con una buena alimentación alcanza el peso requerido para la incorporación al hato reproductor. Es también conocido que un animal con poco peso al momento del parto tendrá problemas de distocias, lo mismo, si el animal a la hora del parto se encuentra sobre pasado de peso, también tendrá problemas a la hora de parir. (p. 17)
- ➤ La raza: no todas las razas en el ganado bovino alcanzan al mismo tiempo su óptimo estado reproductivo, lo mismo sucede con las diferentes especies de animales domésticos. Por ejemplo, las razas de carne alcanzan su madurez sexual a los 22 a 24 meses, así como las razas de corpulencia pequeña (Jersey) pueden cubrirse a partir de los 15 meses, pero en la práctica no es recomendable. (p. 17)
- El manejo: deficiencias en su manejo, como por ejemplo la sección tardía de los animales aptos para la reproducción. (p. 17)
- ➤ El medio ambiente: los factores ambientales (temperatura, humedad, viento, radiación solar, etc.) pueden llegar a inhibir la presentación del celo.
- ➤ Factores individuales: no todos los animales presentan un crecimiento igual y cada individuo puede presentar características propias en la presentación de su ciclo estral. (p. 17)

3.7 Ciclo estral de la hembra bovina

Guáqueta (2009), referente al ciclo estral, señala:

- ➤ Proestro: dura entre 1-2 días. Es iniciada por la lisis del cuerpo lúteo (CL) del ciclo estral anterior. Los niveles de progesterona son bajos y se lleva a cabo el crecimiento de un folículo pre ovulatorio, solo uno será seleccionado como folículo dominante (FD) y llegará a la ovulación. Este FD se diferencia de los demás folículos (atrésicos) en que es influenciado por las hormonas folículo-estimulante (FSH) y luteinizante (LH), incrementando así la síntesis y producción de estrógenos, los cuales a su vez van llenando la cavidad antral y haciendo que aumente el diámetro folicular. (p. 164)
- Estro: de 8-24 horas, con un promedio de 18 horas. La continua producción de estrógenos por el folículo en desarrollo genera un pico en la liberación de LH y FSH por la glándula hipófisis, lo cual estimula la máxima producción de estrógenos por el folículo responsables del comportamiento (celo). Así mismo, estimulan la cantidad y tipo de fluidos (moco) que se producen en los oviductos, útero, cérvix y vagina. Durante el estro las células de la granulosa también producen y liberan inhibina, una hormona que se encarga de bloquear la liberación de FSH desde la hipófisis. (p. 165)
- Metaestro: dura entre 2-3 días. Se genera la ruptura del folículo alrededor de unas 30 horas después de haber comenzado la "monta estática", o aproximadamente entre 10 y 14 horas de haber finalizado el estro, con la liberación del óvulo dentro del proceso conocido como "ovulación". La acción de la LH para que comience la formación del cuerpo amarillo o cuerpo lúteo (CL), que va a producir progesterona. Esta hormona es la responsable de la preparación del útero para la preñez y de la inhibición de la presentación de un nuevo ciclo. (p. 165)

Diestro: dura aproximadamente 15 días. Está dirigida por la acción de p4 y la presencia del cuerpo lúteo. Los días 16 a 18 del ciclo estral son críticos para el mantenimiento del cuerpo lúteo y los niveles de p4 elevados. Si la vaca no está gestante, el cuerpo lúteo será destruido por la liberación de PGF2[∞] producida en el útero, de no haber fecundación los niveles sanguíneos de esta última disminuyen, lo cual permite que la FSH estimule el crecimiento de un nuevo folículo 3-4 días después, se da un incremento en niveles de estrógenos, lo que hace que el ciclo se repita y la vaca empiece a presentar un nuevo ciclo estral. (p. 166)

3.8 Principales protocolos de sincronización de celo

3.8.1 CIDR-B

Becaluba (2006), explica que:

El CIDR-B, es un implante en forma de T impregnado con 1,9 g de progesterona, el dispositivo es introducido en la cavidad vaginal a través de un aplicador semejante a un especulo, por un periodo de 9 días. En el día de aplicación se recomienda 2 mg de Benzoato de Estradiol vía IM y 50 mg de progesterona IM. Necesaria la aplicación de prostaglandina en la retirada de los dispositivos. Como auxiliar del desencadenamiento de la ovulación, es de utilidad la administración de 1 mg de Benzoato de Estradiol IM, en el décimo día del protocolo la IATF cercano a las 50 h posteriores a la retirada del dispositivo. (p. 3)

3.8.2 Protocolo de OVSYNCH

Castellón (2017), describe que el protocolo OVSYNCH, es un método tradicional utilizado por muchos productores, para inseminar ganado basado en el tiempo; este método es usado principalmente en vacas adultas, ya que en vaquillas pueden tener ondas foliculares mayores que las vacas. Este método consiste en la aplicación de distintas hormonas y se aplican de la siguiente manera, día 0 (GNRH), día 7 (PGF2 alfa), día 9 (GNRH), día 10 (inseminación artificial sincronizada) de 10-24 horas luego de la segunda GNRH. (p. 90)

3.8.3 Protocolo CO-SYNCH

Castellón (2017), señala que:

El protocolo CO-SYNCH, es un método similar al OVSYNCH, la diferencia es, que en el momento de la inseminación esta se realiza al mismo tiempo de dar la última inyección. Consiste en la aplicación, día 0 (GNRH), día 7 (PGF2 alfa), día 9 (GNRH e inseminación artificial). (p. 9)

3.9 Principales alternativas para el mejoramiento genético en los hatos ganaderos

3.9.1 Monta natural

En relación a la monta natural:

Un toro puede cubrir de 25 a 35 vacas por año, siempre y cuando no exista una marcada estacionalidad en la presentación de calores. En explotaciones grandes, algunos toros pueden ser utilizados bajo un sistema de rotación, dado al comportamiento agresivo de un toro hacia otro. También está la monta dirigida, la detección de calor y la programación de servicios se llevan a cabo por el ganadero, y cada vaca es servida de una a dos veces en cada periodo de calor. En este caso un toro puede ser usado con tres o cuatro vacas por semana o bien de 150 a 200 vacas por año. (Gómez, 2016. p. 6)

3.9.2 Inseminación artificial

Select Reproductive Solutions (s.f.), describe el procedimento para realizar la inseminación artificial:

El primer paso es inmovilizar a la vaca que se va a inseminar, es siempre recomendable que se use la mano izquierda en el recto para manipular el tracto reproductor, y la mano derecha para manipular la pistola de inseminación. Esto es debido a que el rumen de la vaca está ubicado al lado izquierdo de la cavidad abdominal, y empuja ligeramente al aparato reproductor hacia la derecha. Con la mano izquierda, forme un puño y haga presión vertical sobre la vulva. Esto abrirá

los labios de la vulva y permitirá insertar la pistola de inseminación varias pulgadas, antes de tocar las paredes de la vagina. (p. 1)

Inserte la pistola en un ángulo ascendente de 30 grados, para así evitar penetrar a la uretra y a la vejiga. Una vez que la punta de la pistola haya entrado unas 6 a 8 pulgadas en la vagina, levante la parte trasera de la pistola, avance hasta tocar la parte posterior del cérvix. En este segundo paso se debe mover el cérvix encima de la pistola de inseminación. Cuando se hayan pasado todos los anillos del cérvix, la pistola debe deslizarse libremente hacia adelante. La pared uterina es muy delgada, se podrá volver a sentir claramente la punta de la pistola, se verifica la ubicación de la punta y se deposita el semen. (p. 2)

3.9.3 Inseminación artificial a tiempo fijo

La técnica consiste en:

Intervenir en el ciclo estral de la hembra bovina, mediante hormonas, logrando que los animales ovulen en un determinado período. Se consigue utilizando dispositivos intra vaginales que contienen progesterona, la hormona que controla el ciclo, se coloca dentro de la vagina durante 7 a 9 días, y al retirarse provoca que las vacas reanuden el ciclo y ovulen conjuntamente, se complementan con la aplicación de prostaglandina y de estrógenos que ayudan a sincronizar la ovulación y mejoran la calidad de los folículos (óvulos), posteriormente se insemina con o sin presencia de celo en las vacas. (Raso, 2012. p. 1)

3.9.4 Trasplantes de embriones

Ponce (2015), señala referente a la transferencia de embriones:

El primer paso es la selección genética de la madre, este animal será sometido, a un análisis general para verificar que cumpla con las condiciones sanitarias, debe proceder de un rebaño libre de: tuberculosis, brucelosis, leucosis, sin casos clínicos de IBR y vulvo vaginitis, además de contar con las características reproductivas como: ciclo estral regular comenzando a la edad adecuada, no haber tenido problemas en partos anteriores, no haber sufrido de irregularidades reproductiva, no tener defectos genéticos detectables. (p. 7)

Además, se recurre a un programa de sincronización y súper ovulación para hacer viable esta idea y conseguir varios ovocitos fecundantes en el momento de la IA. Luego se continua con la recuperación embrionaria, a los cuales se les debe evaluar según la "Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones", forma y tamaño, tanto los embriones, como los blastómeros, color, textura del citoplasma y la presencia de vesículas en este, existencia o ausencia de células anómalas y regularidad de la zona pelúcida. (p. 9)

El mismo autor señala, realizar el lavado embrionario con el fin de eliminar las impurezas, además de mayoría de parásitos, bacterias y virus. A partir de aquí se puede transferir el embrión en fresco a una hembra en óptimas condiciones o conservarlo en frio para su posterior utilización. Las hembras receptoras deben ser por lo menos 5 por donante, ya que tras la súper ovulación y la inseminación artificial se van a obtener varios embriones viables. (p. 23)

3.10 Fases de la gestación en el ganado bovino

INATEC (2016), señala las fases de gestación:

- Fecundación: también llamada singamia, es el proceso por el cual dos gametos (masculino y femenino) se fusionan durante la reproducción sexual para crear un nuevo individuo (llamado huevo o cigoto) con un genoma derivado de ambos padres. (p. 33)
- ➤ Implantación: es el proceso mediante el cual el embrión se establece en un lugar en el endometrio del útero, donde se estaciona y convierte en feto. A partir de la implantación, los nutrientes son aportados mediante un proceso de difusión entre el endometrio materno y la membrana que rodea al embrión. La implantación es efectiva cuando la posición del embrión en el útero es fija y tiene su periodo de acuerdo a la especie animal. En la vaca de los 33-35 días. (p. 34)

Placentación: es el desarrollo de un grupo de membranas extra embrionarias, cuya misión será la de satisfacer las necesidades nutricionales cada vez mayores del embrión de ahora en adelante llamado feto. (p. 34)

3.11 Estática fetal

Pardo (2006), referente a la estática fetal señala que:

- Presentación: es la relación que existe entre el eje longitudinal de la madre y el feto. Por consiguiente, solo se considera presentación normal (eutócicos) las longitudes anteriores o cefálicas y posterior o podálicas. Todas las presentaciones que no sean longitudinales se consideran anormales o distócicas. (p. 65)
- ➤ Posición: se refiere a la relación que existe entre el dorso fetal y los diversos planos anatómicos de la cavidad abdominal o estrecho anterior de la pelvis materna. Como posición normal se considera la dorso sacro superior o dorso dorsal, todas las posiciones que no mantengan esta relación feto materna, son posiciones distócicas. (p. 65)
- Actitud: es la colocación de los miembros y de la cabeza del feto en relación con su tronco, es decir la actitud normal es la extensión de los miembros o la cabeza. (p. 65)

3.12 Diagnóstico de gestación en la hembra bovina

3.12.1 Palpación rectal

Rodríguez (2005), relata el procedimento para realizar la palpación rectal, como método de diagnóstico de gestación:

Para realizar un diagnóstico temprano de gestación por vía rectal es necesario palpar el tracto uterino en toda su extensión. El examen genital se inicia identificando el cérvix, lo cual es imprescindible para orientarse en el espacio pélvico y ubicar los cuernos uterinos hacia delante y los ovarios hacia ambos lados. El cérvix es una estructura cilíndrica, dura, irregular y más o menos gruesa, encontrada por debajo del ilion y sobre el piso de la pelvis o bien, sobre el borde pélvico o descendiendo hacia la cavidad abdominal. (p. 433)

Los genitales se retraen tirando del cérvix hacia atrás, colocándolo de manera que descanse entre el dedo pulgar, el índice y el ilion. Luego la mano se desliza hacia delante y alrededor del cuerno cercano, fijándolo de forma similar a como hizo con el cuello, ubicando el ligamento intercornual ventral y retrayendo el útero, tirándolo hacia atrás. En caso que el útero no se puede agarrar directamente, se debe ubicar el ligamento ancho y retraerlo parcialmente aplicando tracción en el ángulo formado por su unión al útero. (p. 433)

Después que se tiene en esta posición, se palpa la longitud total del cuerno cercano utilizando en forma habitual los dedos pulgar e índice. Los otros dedos permanecen alrededor de ese cuerno; el dedo pulgar se coloca entre los cuernos y luego por debajo del cuerno; a continuación, los dedos pueden girarse por encima de la superficie dorsal de ese cuerno, pudiéndose palpar en esta posición en su longitud total. Esta técnica no requiere que el útero se retraiga tan completamente como sucede cuando el ligamento intercornual ventral se usa para la tracción en el método alternativo. (p.433)

3.12.2 Ultrasonografía

Gutiérrez y Báez (2014), señala que el método diagnóstico de gestación mediante la ecografía:

Se basa en la presencia de líquido uterino intraluminal, el cual se muestra a través de imágenes no ecogénicas, como en el caso de los folículos, es posible observar el embrión como una imagen ecogénica a partir del 27 posterior a la fecundación con una especificidad del 86%, un diagnóstico antes de esta fecha o por la presencia de líquido en el útero no es confiable, ya que puede confundirse con alguna patología como el piométra. (p. 102)

El control de gestación por este método se debe realizar 30, 37, 48 y 55 días de preñez, la más empleada es la ultrasonografía transrectal. Por otro lado, el diagnóstico temprano de la gestación es de gran utilidad en los programas de IA, hay que evitar que ingresen vacas con preñez temprana (menor a 45 días), que al ser sometidas a tratamientos hormonales como en el caso de la prostaglandina, puedan presentar un aborto. Adicionalmente el útero también puede evaluarse

para las condiciones patológicas, como, por ejemplo: metritis, piometra, feto momificado. (p. 102)

3.13 Principales causas de abortos

Rivera (2001), define al aborto:

Como la pérdida del producto de la concepción a partir del periodo fetal (aprox. 42 días) hasta antes de los 260 días en caso del bovino. La pérdida antes de los 42 días post concepción es denominado pérdida embrionaria. Mayormente las fallas ocurren en la etapa embrionaria ya que es el periodo más crítico del desarrollo fetal. En general el feto es más resistente a los agentes teratógenos, pero, es también susceptible a los agentes infecciosos sobre todo en el primer y segundo tercio de su desarrollo. (p. 117)

Los agentes infecciosos pueden afectar al embrión o feto en cualquier etapa de su desarrollo ocasionando la muerte (con o sin expulsión), malformaciones congénitas, nacidos muertos, nacimiento de crías débiles o nacimiento de crías persistentemente infectadas. A medida que desarrolla el sistema inmune (>120-125 días en bovinos) (McGowan y Kirkland, 1995) el feto es capaz de responder a la infección mediante procesos inflamatorios y activando el sistema inmune humoral y celular. (p. 117)

3.14 Síntomas de la vaca próxima al parto

Ruata *et all*. (2014), señala que existen numerosos signos que anticipan el parto de una vaca. El interés de conocerlos radica en que éstos son utilizados para el desarrollo de dispositivos que posibiliten detectarlo de manera automática. Se los puede agrupar por tiempos que anteceden al parto (Scheidegger, 2014, Maltz et al, 2007): (p.2)

➤ 2 a 3 semanas antes del parto: relajación de los ligamentos pélvicos, edematización de la vulva y de la ubre (se ve hinchada), aumento de la secreción vaginal y expulsión del tapón mucoso en cercanía del parto y presencia de calostro en la glándula mamaria. (p.2)

➤ 2 a 6 horas antes del parto: la temperatura corporal se incrementa durante los tres últimos días de gestación y disminuye el día del parto, las vacas se echan y levantan repetidamente, se observa torsión de abdomen y levantamiento de la cola. Expulsión de bolsa es indicativo de parto dentro de las dos horas posteriores. (p.2)

3.15 Parto

En este sentido:

El parto es el proceso fisiológico por el cual el útero gestante expulsa de la madre, en el momento apropiado al feto y su placenta. La preparación para el parto comprende diversos procesos, que incluyen la maduración del feto (anatómica y fisiológicamente), para que pueda vivir independiente de la madre; la preparación del canal de parto (pelvis, cérvix, vagina y vulva), para que se facilite el paso del feto y sus membranas; la activación del miometrio, para lograr la expulsión del feto y sus membranas y el estímulo de la glándula mamaria para proveer de leche al neonato. (Arturo *et all*, s.f. p. 1)

3.16 Comportamiento materno

El comportamiento materno de la vaca inicia:

Mediante el cuidado, acicalamiento, durante la limpieza la madre suele ingerir las membranas fetales en su totalidad en los bovinos, madre y cría realizan vocalizaciones que tienen gran importancia en el desarrollo de la relación materno-filial. Una vez levantada, la madre la incita hacia la teta para que mame, además de proporcionar alimento, la madre establece una estrecha relación con su cría. En bovinos, la vaca permanece mucho tiempo junto a su cría en los primeros días post parto. (Morgan y Arnold, 2007. p. 6-9)

3.17 Maniobras obstétricas

3.17.1 Mutación

Guallpa (2012), señala que:

"La mutación, es la manipulación necesaria para colocar en presentación, posición y actitud normales al feto que se presente en el parto de modo anormal estorbando la evolución fisiológica de mismo" (p.23). Las mutaciones necesarias en la práctica obstétrica son, por lo tanto, variadas y consiste en:

- ➤ **Repulsión:** consiste en empujar al feto hacia la cavidad abdominal creando espacio para corregir su mala posición; se hace mejor si la madre está parada y no en decúbito. (p. 24)
- Rotación fetal: maniobra que se justifica si el feto está en posición dorso púbica o dorso iliaca. (p. 24)
- ➤ Versión: maniobra que combina tracción y repulsión; se aplica cuando la posición fetal es atípica. Este procedimiento es difícil en animales grandes. (p. 24)
- Rectificación de extremidades: corrección de posturas anormales, por lo común, debidas a flexiones de los miembros, de la cabeza o del cuello. La pezuña del miembro se debe proteger con la palma de la mano antes de realizar su extensión, para no lesionar la pared uterina. (p. 24)

3.17.2 Episiotomía

La episiotomía está indicada principalmente en:

Primíparas cuando la distocia está causada por dilatación incompleta de la vulva o cabeza muy grande del becerro. En las vacas viejas pueden llevarse a cabo cuando la fibrosis y la constricción de la vulva han sido el resultado de previas laceraciones. De no llevarse a cabo la episiotomía se corre el riesgo de que ocurra un desgarre en los labios vulvares lo que puede causar una herida aún mayor y hasta una fístula recto vaginal de primer, segundo o tercer grado. (Guallpa, 2012. p. 25)

3.17.3 Extracción forzada

La extracción forzada, se define como:

La obtención del feto a través del canal de parto mediante la aplicación de fuerza o tracción, debe ser moderada, dirigida y dosificada para evitar provacar un daño a la madre o la cría. Está indicada cuando la vaca no puede realizar el parto por si misma, en atonías uterinas, dilatación insuficiente del canal blando o luego de realizar correcciones obstétricas bajo anestesia epidural. (Sepúlveda R., 2005. p. 9)

3.17.4 Fetotomía

La fetotomía o embriotomía:

Es la reducción en tamaño del feto por el retiro o la destrucción de sus partes con objeto de permitir la extracción. Esta técnica se lleva a cabo con un feto muerto, sin embargo, se indica con el propósito de preservar la vida de la madre para cruzarla posteriormente o para su engorda y sacrificio para el abasto. (Ávila y Cruz, s.f. p. 7)

3.17.5 Cesárea

Es el método de elección para obtener un ternero vivo si la extracción forzada es imposible:

La principal indicación para realizarla son los partos distócicos que son un riesgo tanto para la madre como para la cría. La mayor preocupación se da cuando el feto se encuentra enfisematoso por el riesgo de contaminación peritoneal durante la cirugía, con un pobre pronóstico en comparación de un feto vivo o recientemente muerto. (González, 2018. párr. 1)

3.18 Principales patologías reproductivas de la hembra bovina

3.18.1 Partos distócicos

Guallpa (2012), describe que los partos distócicos:

Son aquellos en los que hay dificultad del parto o imposibilidad por obstrucción, puede deberse a causas fetales, maternas o mecánicas. Se pueden clasificar en

mediatas, estas son las que el clínico puede prevenir en un momento determinado e inmediatas y se tienen que resolver mediante una intervención quirúrgica de urgencia. Existen varias maniobras obstétricas para resolver una distocia, como la rotación, la extracción forzada y por urgencia, esta se realiza cuando el feto no puede salir por la vía vaginal ya que no hay dilatación del cérvix y el objetivo es conservar la vida de la madre y el feto. (p. 1)

3.18.2 Prolapso vaginal

Estos prolapsos se observan en el periodo postparto:

Es probable que la condición predisponente se desarrolle durante la preñez, pueden desarrollarse en cualquier momento de la preñez, la mayoría de los casos, ocurren durante las dos últimas semanas de la gestación cuando ha comenzado una relajación notoria de la vulva y estructuras perivaginales. El tratamiento consiste en evitar que la vagina o cérvix se vuelva a prolapsar, se realiza un bloqueo epídural con xilocaína al 2 %, posteriormente se realiza el método de Brühner para cierre de la vulva con una sutura oculta en bolsa de tabaco. (Ávila y Cruz, s.f. p. 2)

3.18.3 Prolapso uterino

Ávila y Cruz (s.f.), refiere a que los prolapsos del útero se presentan:

Cuando el cuerno gestante se evierte después del nacimiento del feto y, junto con el cuerno no gestante protruye a través de la vulva. De todos los animales domésticos, la vaca tiene la incidencia más elevada de prolapso uterino. Se presenta en todas las edades, pero con más frecuencia en vacas debilitadas y viejas y en vaquillas productoras de carne. El útero se sostiene en una superficie suave y limpia (tabla bandeja). Se debe dar atención al estado general de la hembra. (p. 6)

El tratamiento en casos de hipocalcemia, es la solución de borogluconato de calcio vía IV. Si esto no se hace antes de la corrección del prolapso, la regurgitación fatal y la aspiración de contenido ruminal puede ocurrir. La

reducción se recomienda cuando el endometrio es viable y las laceraciones existentes son superficiales o susceptibles de reparación. Cuando la corrección está impedida por edema excesivo, aplicaciones tópicas de sal hipertónica o solución de dextrosa puede ser benéfica. Para la reducción del edema, puede ayudar la envoltura del órgano prolapsado con una toalla amplia. (p. 6)

3.18.4 Retención placentaria

La retención placentaria, es definida como la falla en la expulsión de las membranas fetales, comúnmente conocidas como placenta, como resultado de numerosos factores como pudiera ser la deficiencia en vitaminas y minerales. Fisiológicamente, la placenta debe expulsarse varias horas después del parto y se considera patológica o anormal cuando parte o la totalidad de la placenta permanece dentro del útero, por más de 12 horas después del parto. Se sabe que la retención placentaria, es más frecuente en bovinos especializados en la producción de leche. (Barzallo, 2011. p. 13)

3.19 Periodo post parto

En la hembra bovina:

Manuel (2010), menciona que es la fase inmediata después del parto, donde ocurren cambios fisiológicos y estructurales en el útero sufridas en la gestación, por lo que el organismo debe prepararse para la nueva gestación. El restablecimiento de la forma y posición del cérvix, disminución del volumen uterino, reparación endometrial, eliminación de loquios, reinicio de la ciclicidad ovárica, componen los cambios ocurridos a nivel uterino.

3.20 Manejo sanitario para terneros recién nacidos

En relación al neonato:

Cualquier ternero proveniente de un parto distócico, está más predispuesto a nacer muerto, sufrir mortalidad neonatal y/o experimentar deprivación de calostro. Tracciones severas aplicadas a un ternero pueden causar fracturas de los huesos largos y costillas, contusiones en órganos internos, que llevan a problemas de salud en neonatos y muerte. La hipoxia fetal (asfixia) que se produce por un parto prolongado puede ocasionar el nacimiento de terneros muertos o el nacimiento de terneros débiles, con mayor riesgo de enfermar y morir. (Arancibia, s.f. p. 23)

Arancibia (s.f.) recomienda, con respecto al manejo de terneros recién nacidos:

- Estimulación de la respiración: una vez que el ternero nació puede requerir algún tipo de estimulación para comenzar a respirar debido a la acidosis, lesiones o acumulación de mucus en las vías respiratorias. el mucus puede ser retirado de la nariz y la boca, por presión externa de los pulgares, sobre la nariz y el paladar. (p. 23)
- Examen físico del ternero: inmediatamente después del parto, se debe realizar un examen clínico al ternero para detectar anormalidades, si es o no saludable para criarlo y determinar el sexo, entre las más comunes están: paladar hendido, anormalidades de los miembros, freemartin (hembra melliza con un macho), terneros ciegos y otros con signos neurológicos. (p. 24)
- Manejo del calostro: el ternero neonato nace sin inmunidad por lo que el consumo de calostro de alta calidad le entregará las inmunoglobulinas (Igs) esenciales para su sobrevivencia y crecimiento. "un ternero debería recibir 1 galón, es decir 3,87 litros, de calostro dentro de las 4 horas de vida o el 10% de su peso corporal". estudios indican que el suministro de calostro mediante una sonda estomacal, da mejores resultados que con mamaderas o por

amamantamiento, esto debe hacerse en la primera hora de vida y otros 2 litros, a las 6 horas después. (p. 24)

- Desinfección del cordón umbilical: una adecuada desinfección del cordón umbilical disminuye la posibilidad de infecciones umbilicales y de septicemia, pero no evita los efectos de las deficiencias higiénicas en las áreas del parto. se recomienda sumergir el cordón umbilical y el área de aproximadamente 5 cm alrededor, en una solución de yodo al 7 al 10%, dentro de las 2 primeras horas de nacida. (p. 25)
- ➤ Identificación: generalmente se usan autocrotales (aretes) metálicos y de plástico. Se deben identificar los animales inmediatamente después del nacimiento. (p. 26)
- Alojamiento: ambiente limpio y seco, buena ventilación, diseño que prevenga el contacto entre terneros, el más recomendado es el sistema de casetas, preocupándose de no estar en un ambiente sucio y húmedo. (p. 26)
- ➤ **Dieta láctea:** se debe suministrar leche fresca o sustituto lácteo de alta calidad hasta las 4 a 8 semanas de edad, se da 2 veces al día de 2 a 3,5 litros cada vez, principalmente para evitar trastornos digestivos y para observar a los terneros evaluando su apetito. (p. 26)
- ➤ **Dieta sólida y agua**: se debe ofrecer agua desde el primer día de vida, y cuidar que se mantenga limpia y fresca, se les suministra concentrado de iniciación la primera semana de vida, en pequeñas cantidades, para luego aumentar gradualmente. (p. 26)

3.21 Involución uterina

Ruiz, Rocio, Montenegro, y Delgado (2017), mencionan que en el caso del bovino:

La involución uterina debe completarse entre 3 y 5 semanas después del parto, donde pasado este tiempo debería encontrarse un útero normal a la palpación

rectal. Aunque la palpación rectal no permite un diagnóstico definitivo, sigue siendo un método práctico y económico para detectar el retardo de la involución uterina en las vacas. (p. 116)

3.22 Puerperio

El término puerperio designa el espacio de tiempo entre la expulsión de la placenta y la involución del tracto genital femenino a su estado anatómico y funcional previo a la gestación. Este periodo se caracteriza por modificaciones anatómicas, histológicas, citológicas, bacteriológicas y metabólicas del útero y su contenido. Un alargamiento en el puerperio puede tener un efecto perjudicial en la productividad del animal. El puerperio tiene una duración de 45 días aproximadamente, inicia con la expulsión de las placentas y termina con la involución uterina al tamaño no gestante normal. (Arturo *et all*, s.f., p. 4)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación y fechas del estudio

Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (s.f.), describe que:

El municipio de Camoapa, pertenece al departamento de Boaco, Región Central de Nicaragua, está ubicado entre las coordenadas 12° 23′ de latitud norte y 85° 30′ de longitud oeste. Con sus límites, al norte con los municipios de Boaco, Matiguás y Paiwas, sur con Cuapa y Comalapa, al este con los municipios del Rama y La Libertad y al oeste con los municipios de San Lorenzo y Boaco. Tiene una extensión territorial de 1,483.29 Km². (p. 1)

El clima es variado, su temperatura promedio anual es de 25.2° centígrados, y en algunos períodos logra descender 23° centígrados. La precipitación pluvial alcanza desde los 1,200 hasta los 2,000 milímetros en el año, sobre todo en la parte noroeste del Municipio. Posee una altitud sobre el nivel del mar, aproximada de 520 m.s.n.m. (p. 1)



Figura 1. Mapa del municipio de Camoapa. Ministerio de Transporte e Infraestructura (2010)

La presente investigación se realizó entre los meses de febrero a junio de 2020, en la finca Santa Isabel, propiedad del señor Jorge de Jesús Rivera Fajardo, ubicada en la comarca Matamba, esta se sitúa a 2.8 km del municipio Camoapa, departamento de Boaco, latitud 12.396834° N, y - 85.492583° de longitud W, limita, al norte con la propiedad del señor Guillermo Ayestas y Luis Manuel Velásquez, al sur con la propiedad de la señora Gladis Álvarez, , al este con la propiedad del señor Domingo Herrera y Universidad Nacional Agraria sede regional Camoapa y al oeste con la propiedad del señor Luis González.

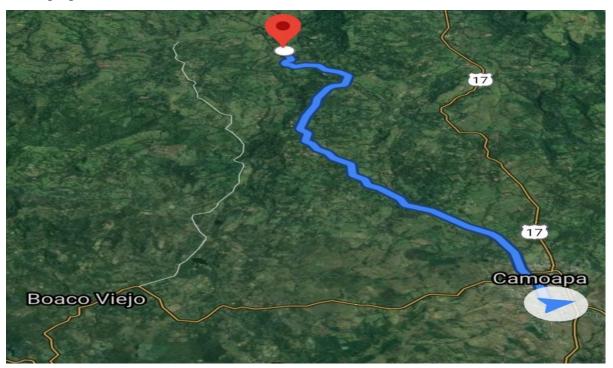


Figura 2. Ubicación del estudio. Google Maps (2020)

4.2 Diseño de la investigación

La investigación es de tipo descriptiva, no experimental, con enfoque cuali-cuantitativo. Se llevó a cabo durante un periodo de 5 meses, en donde se describió el manejo reproductivo pre, trans y post parto de 22 vacas de las razas (Brahman, Pardo Suizo, Holstein, Simmental), las cuales fueron seleccionadas por el propietario de la unidad de producción por su buen comportamiento materno, buena condición corporal, excelentes condiciones sanitarias, sin problemas en partos anteriores, no sufren de irregularidades reproductivas y sin defectos genéticos detectables.

Estas fueron gestadas por el método de trasplantes de embriones, (embriones procedentes de padres de la raza Guzerat), previo se trataron con el protocolo de sincronización CIDR-B que consiste en la aplicación de un implante en forma de T impregnado con 1,9 g de progesterona, el dispositivo es introducido en la cavidad vaginal por un periodo de 9 días. En el día de aplicación se recomienda 1-2 mg de benzoato de estradiol vía IM y 50 mg de progesterona IM, se aplica prostaglandina de 1-2 mg y para el desencadenamiento de la ovulación se administra de 1 mg de benzoato de estradiol IM en el décimo día del protocolo, la transferencia de embriones a las vacas receptoras cercano a las 50 h posteriores de la retirada del dispositivo.

Posterior, se realizó el proceso de transferencia de los embriones a las hembras receptoras, los cuales venían depositados en un tanque de nitrógeno desde el lugar de procedencia, luego se retiraban del tanque de nitrógeno para depositarlos en un baño maría en donde alcanzaran los 35 grados de temperatura, una vez en esa temperatura se retiraban y se cargaba la pistola con la que se realiza el depósito de los embriones dentro del cuerno uterino. Todas estas actividades se llevaron a cabo en la finca Santa Isabel del municipio de Camoapa, comarca Matamba.

4.3 Datos a evaluar

La presente investigación se evaluó a través de las siguientes variables:

4.3.1 Manejo pre parto

Antes del parto:

El período de transición (PT) para las vacas lecheras comprende desde las 3 semanas previas al parto. Ocurren cambios fisiológicos, metabólicos y nutricionales muy profundos que determinarán el éxito productivo y reproductivo de la vaca en la siguiente lactancia. Durante este período la vaca lechera se ve enfrentada a los mayores cambios fisiológicos por su preparación a la síntesis y secreción de calostro, el parto, y la posterior producción de leche, hechos que la enfrentan a un fuerte estrés nutricional y metabólico, asociado a los cambios de manejo y ambiente que se realizan en este período. (Sepúlveda y Wittwer, 2017)

En relación a este tema, Diaz y García (2014), expresan que:

Las necesidades energéticas y proteicas de la vaca aumentan durante las últimas tres semanas de gestación debido al crecimiento del feto, de la ubre y la síntesis de calostro. Paralelamente, el consumo de materia seca (CMS) disminuye de un 30% en el preparto, aunque el (89%), ocurre durante la última semana de gestación (Hayirli y col., 2002). A su vez el garantizar el confort, descanso, brindar las condiciones sanitarias, disposición de alimento y suplementación alimenticia. (p. 1)

De esta variable se evaluaron las siguientes sub-variables:

Manejo nutricional

En el manejo nutricional es de suma importancia la disponibilidad y calidad forrajera y el manejo de la condición corporal, no deben descuidarse otros aspectos de la misma como las deficiencias generalizadas de calcio y fósforo, en algunos casos particulares deficiencias importantes de cobre, tienen influencia en el estado general de los vientres y sobre la fertilidad de la vaca. Existen en la actualidad medios de suplementación mineral disponibles como productos inyectables, sales minerales, piedras de sal, etc. Por ello, la necesidad de este tipo de suplementación para la vaca de cría, ya que por lo general no son herramientas de alto costo y contribuyen a la mejora de los índices productivos. (Luchetti y Fertig, 2005. p. 74)

Esta sub variable se evaluó, mediante la entrevista al encargado del manejo del hato, para conocer el tipo de alimentación, suplementación de sales minerales, vitaminas suministradas a las vacas, a su vez la observación directa al hato para constatar lo antes señalado por el encargado del manejo. Esta es de suma importancia ya que previo a inducir a un animal a la etapa reproductiva, su cuerpo requiere de una buena nutrición, esto, para que logre el desarrollo y el buen funcionar de su organismo, y pueda desempeñar satisfactoriamente sus capacidades fisiológicas.

Tasa de preñez

La tasa de preñez se evaluó por el método de ecografía como diagnóstico para la gestación; es una de las más confiables y a su vez más descriptiva del estado y desarrollo general del feto, y el estado de la madre, es muy beneficiosa su práctica ya que también permite, poder diagnosticar algunas patologías que con la palpación rectal no se lograrían detectar. Esta se evaluó mediante la observación de los registros ecográficos. En dicho hato se realizan dos veces en el periodo de gestación, la primera para el diagnóstico de gestación y la segunda en el último tercio de la gestación para evaluar el desarrollo del feto.

Condición corporal pre parto

Para la evaluación de esta sub variable se utilizó la escala de Edmonton (1989), para clasificarlos en los parámetros que este autor señala en su escala.

Morales et al. (2013), citan la escala de Edmonton (1989):

Tiene una escala entre 1 y 5, pero es capaz de discriminar de hasta 0,25 puntos. Los valores de la condición corporal iguales o menor 2,75 (ver punta de nalga y apofisis vertebrales):

- ➤ Punta de nalga es redondeada (llena), entonces la CC= 2,75; si es angular entonces la CC será de 2,5 ó menos.
- Para determinar CC menores a 2,5 debera observarse la distancia entre apofísis transversa y espinosa (vertebras lumbares).
- Si se puede observar menos de la mitad de la distancia entonces la CC= 2,5, si se observa la mitad de la distancia entonces la CC es 2, y si la distancia visible es de 34 la CC sera de 1,5 ó menos. (p. 1)

CC mayores a 3 (ver huesos y masas musculares del lomo, zona alrededor del nacimeinto de la cola):

➤ Si la zona alrededor del nacimiento de la cola presenta algo de grasa, tapando parcialmente el ligamento de la cola (entre nacimiento de cola y punta de nalga) entonces la CC= 3,5.

- ➤ Cuando el ángulo entre punta de cadera y punta de nalga es plano y no se observan los ligamentos de la cola y del sacro (entre columna y punta de nalga) pero aún se aprecia la última costilla la CC= 4.
- ➤ Si ya no se aprecia la última costilla la CC= 4,5.
- Cuando ya no se observan las prominencias óseas porque están cubierta por grasa la CC= 5. (p. 2)

Signos pre parto

Estos advierten de la próximo a acontecer, por tanto, la manifestación de estos es muy importante para alertar al encargado del manejo del animal, en cuanto a las acciones que debe tomar previo y durante el parto, para asistir al animal en caso de ser necesario:

FAO (2010), referente a los síntomas de proximidad al parto:

- Comen menos o dejan de comer y se vuelven más mansas.
- > Prefieren permanecer solas y mueven menos la cola.
- > Se les calienta y agranda la ubre.
- En la base de la cola se forma un hoyo o vacío.
- > Se agranda más la vulva, se les mira la vulva inflamada (edema de la parturienta) el que puede bajar a la ubre, el abdomen o llegar hasta el pecho.
- ➤ Pocas horas antes del parto, expulsa una mucosidad pegajosa y amarillenta del grosor de un dedo y de 30 a 40 cm. de largo, que se pega en los pelos de la vulva, la cola o en las nalgas.
- Les cuelga más la panza resaltándose más los vacíos o costados.
- A medida que se aproxima el parto producto del dolor por las contracciones la vaca se inquieta, se mira a los lados, se echa y se levanta muy seguido, orina y defeca a cada rato.
- Las contracciones se hacen más fuertes y continuas hasta asomar la fuente o bolsa de las aguas. (P. 18)

Esta será evaluada por la presencia de los signos pre partos, señalados en la ficha clínica reproductiva diseñada para dicho estudio (Anexo. 2).

4.3.2 Proceso del parto

De esta variable se evaluaron las siguientes sub-variables:

Duración del parto

Fernández (s.f), señala que el parto tiene etapas bien definidas: dilatación del cérvix, nacimiento del ternero, expulsión de la placenta. Cada una tiene un tiempo específico:

La primera etapa del parto dura de 2 a 3 horas en vacas adultas y de 4 a 6 horas en vaquillonas, en este el cuello uterino se dilata por acción de una hormona llamada oxitocina, y por la presión de la "bolsa de agua". En la segunda etapa el ternero avanza por el canal de parto ayudado por las contracciones uterinas, puede demorar de 2 a 10 horas y no siempre es bueno apurarse en "ayudar". En la última etapa la placenta es expulsada del útero. La placenta debe ser expulsada dentro de las 12 horas del nacimiento. La retención de placenta se ve en mayor medida en partos prematuros o difíciles y también en infecciones bacterianas, no debe removerse de forma forzada, ya que podemos ocasionar lesiones en el útero y esterilidad permanente. (Fernández, s.f)

Indica el tiempo que requiere la vaca, para expulsar el feto, de prolongarse el tiempo esperado, se debe considerar asistir el parto de la vaca, ya que podría ser un caso de distocia, que por ende ponga en riesgo la vida del feto y de madre. Esta sub variable se medirá por medio del tiempo (cronómetro) desde la ruptura del saco amniótico hasta la segunda etapa (nacimiento del ternero).

Complicaciones obstétricas (distocias)

Pardo (2006), la etiología puede ocurrir por causas maternas, del feto o de ambos, entre las que destacan:

➤ **Distocias por causas maternas:** puede presentar alteración de las actividades de contracciones (debilidad primaria de contracciones: por esta afección el encajamiento del feto no es suficiente como para producir el reflejo de vaciamiento, entre las principales causas están: debilidad muscular uterina, rupturas o desgarros, peritonitis, hipocalcemia, pericarditis traumática. Estrechez

del conducto obstétrico (es una des relación entre pelvis y feto, estas se manifiestan principalmente en el primer parto y son difícil de predecir por pelvimetría). Además, pueden ocurrir distocias por desplazamiento del útero al momento del parto. (p. 70-74)

➤ Distocias por causas fetales: pueden ocurrir por la presencia de fetos grandes, monstruos (hidrocefalia, ascitis, anquilosis de cuello extremidades, o di céfalos), por fetos muertos o enfisematosos. Las distocias más comunes son por actitudes anómalas (cabeza en flexión lateral o dorsal, actitud de carpos en flexión, hombros en flexión, cadera en flexión), posiciones anómalas (posición lateral y posición inferior), según la línea dorso lumbar del feto indique hacia el flanco o vientre de la madre. Por último, las distocias debidas a presentaciones anómalas (presentación vertical del dorso o abdomen, presentación transversal del dorso o abdomen). (p. 76-86)

Esta será evaluada por la presencia de esta, por lo general es muy común en los hatos ganaderos y se pueden lograr corregir con el adecuado seguimiento y asistencia, antes y durante el parto. En relación al tiempo y mediante la palpación, se diagnosticará las posibles complicaciones, a su vez se afirmará si es un problema de distocia, bien por parte del feto o la madre.

4.3.3 Periodo post parto

Góngora y Hernández (2007), señalan que:

Es un periodo crítico del ciclo reproductivo del bovino y se reinicien los ciclos estrales con eventos morfológicos y fisiológicos como la remodelación e involución uterina y la normalización de la función del eje hipotálamo-hipófisis-ovarios. En la gestación no hay secreción de la hormona luteinizante propio de la ovulación, y es necesaria después del parto para la ciclicidad ovárica. Los factores determinantes del comportamiento reproductivo en el posparto son: el genotipo, el estado nutricional, el amamantamiento, la presencia del ternero al lado de la madre y las condiciones patológicas. (p. 25)

De esta variable se describirán las siguientes sub-variables:

Comportamiento materno

Es de vital importancia asegurarnos de que sucedan ciertas acciones que nos garantizarán el bienestar de la cría entre las que sobresalen; que la vaca limpie al ternero con la lengua esto le brindara calor, que tome calostro en las primeras horas de vida que servirá de inmunidad natural, el curado de ombligo para evitar infecciones y enfermedades. Esta será evaluada mediante la observación del comportamiento de la madre post parto hacia la cría y previamente observado se especificará en la ficha clínica reproductiva diseñada para dicho estudio (Anexo 4).

Condición corporal post parto

Es un parámetro que brindará una idea de cómo se encuentra la vaca en el periodo post parto, en caso de que sean condiciones desfavorables se debe de brindar la debida atención que ella requiere brindándole alimentación y manejo adecuado para que pueda mantener en óptimas condiciones a su cría, así como también entrar en celo nuevamente y poder quedar gestada. Esta será evaluada mediante la escala de Edmonton (1989).

Puerperio

"El puerperio es el regreso del útero a su condición normal pre gestacional y aptitud para una nueva preñez, esto ocurre por eliminación, disolución y reabsorción decidual que determina evidentemente disminución del volumen del órgano". (Rutter 2002. p.2)

El mismo autor señala que las modificaciones que suceden durante el puerperio son: Restablecimiento de la forma del cérvix, disminución de la luz y del volumen uterino, involución caruncular y reparación endometrial, ciclo de eliminación de los loquios, flora bacteriana, infección uterina y mecanismos de defensa y el reinicio de la ciclicidad.

Esta variable será evaluada con respecto al tiempo desde que ocurrió el proceso de parto, hasta su aptitud para el próximo servicio en 90 días abiertos, donde haya culminado la involución uterina, reinicio de la ciclicidad y la presencia de celo.

Patologías post parto

Son situaciones desagradables que pueden ocurrir después de la presencia de un parto complicado (distócico) entre ellas las más comunes; prolapso vaginal, que es probable se desarrolle durante la preñez, prolapsos uterinos que comúnmente ocurren después del parto, se

presenta en todas las edades, pero con más frecuencia en vacas debilitadas y viejas y en vaquillas productoras de carne. (Ávila y Cruz, s.f.)

Ademas de otra patología muy común como es la retencion placentaria, que es la falla en la expulsión de las membranas fetales, como resultado de numerosos factores como pudiera ser la deficiencia en vitaminas y minerales. Todas estas afecciones pueden dar lugar a infecciones secundarias debido a las lesiones en los tejidos y exposición de estos en el medio (Barzallo, 2011. p. 13)

Esta sub variable se evaluará por la presencia de dicha patología en la vaca.

4.4 Análisis de datos

El análisis de datos se realizó mediante estadística descriptiva e inferencial con pruebas de normalidad, test de proporciones, prueba T para una muestra y prueba T para muestras pareadas y prueba T paramétrica para dos muestras independientes a través de RStudio. Los resultados se expresan en cuadros, gráficos de barras y dispersión a través de promedios, mediana y porcentajes en EXCEL 2016.

Los modelos aditivos lineales que explicaron el comportamiento de las variables fueron los siguientes:

Prueba de proporciones

La hipótesis nula en una prueba de dos muestras es

$$H_{0:} p_{1=}p_2$$

Las hipótesis alternativas posibles son

$$H_1: p_1 \neq p_2$$
 $H_1: p_1 > p_2$ $H_1: p_1 < p_2$

La estimación combinada de p se puede calcular de la siguiente manera:

$$p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}$$

Donde:

p= proporción muestreal

x₁= número de aciertos en la muestra 1

x₂= número de aciertos en la muestra 2

n₁= número de observaciones de la muestra 1

n₂= número de observaciones de la muestra 2

Este valor de p se utiliza para calcular el valor estadístico de prueba

$$z_{prueba} = \frac{\frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2}}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Prueba T para una muestra

Se evalúa la hipótesis nula de que la media de la población estudiada es igual a un valor especificado U, se hace el uso del estadístico:

$$t=\frac{\bar{x}-\mu_0}{s/\sqrt{n}},$$

 \bar{x} : Es la media muestral

S: es la desviación muestral

N: Es el tamaño de la muestra

Prueba T para muestras pareadas

$$t = \frac{\bar{x}_D}{\frac{s_D}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

• \bar{x}_D : media de las diferencias

• s_D : la desviación estándar de las diferencias

• n: número de pares de observaciones

lo que nos va a decir la prueba t en este caso es si la diferencia es significativamente diferente a cero. Si la variable independiente no tiene efecto entonces debería dar lo mismo medir antes o después. Las hipótesis planteadas son, por tanto:

$$H_0: \bar{x}_D = 0$$

$$H_1: \bar{x}_D \neq 0$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Manejo pre parto

5.1.1 Manejo nutricional

Durante el periodo de gestación, a las vacas se les administraba Olivitasan Plus (AD₃E, selenito sódico, ATP, hierro, magnesio, cloruro de cobalto, cloruro de zinc, yodo) a dosis de 2 ml por cada 100 kg de peso cada 3 meses y Catofos B9+B12 (ácido fólico y cianocobalamina) en la sexta y cuarta semana antes del parto, las vacunaciones las realizaban cada 6 meses, baños garrapaticidas cada 15 días y desparasitaciones internas cada 3 meses.

La alimentación consistía en pastoreo controlado en potreros con pasto King Grass (híbrido entre *Pennisetum Purpureum* x *Pennisetum Typhoides*), Estrella (*Cynodum Nlemfluensis*) y Mombaza (*Megathyrsus maximus* Jacq.); además se les suministró sales minerales a diario (sal común más Pecutrín Vitaminado a relación de 1 quintal de sal común por cada 20 kg de Pecutrín Vitaminado), con un consumo promedio de 0,24 kg /vaca/día, además, en el corral se le añaden 10 litros de melaza disuelta en 4 litros de agua, para hacer más palatable el consumo de las sales minerales. El consumo de agua fue en cantidades suficientes, a voluntad y con disposición permanente.

Sánchez (2018), refleja en su estudio que el pasto estrella bien manejado, aporta 18% de proteína cruda y un contenido de energía de 2.15 Mcal/kg MS, produciendo de 20-30 t MS/ha/año, además del aporte de minerales como: Ca 0,32, P 0,30, Mg 0,20, K 2,8 % de MS y Zn 26, Cu 8 mg/kg MS. El King Grass aporta entre 8 y 12% de proteína cruda en prefloración con un contenido de energía de 2,1 a 2,2 Mcal, alcanzando una producción de 80-120 t MS/ha/año, con un aporte en minerales como Ca 0,38, P 0,30, Mg 0,28, K 2.2 % de MS y Zn 38, Cu 3 mg/kg MS. Por otra parte el pasto Mombaza aporta del 10-15% de proteína cruda, un aporte de energía de 2,3 Mcal/ kg MS, produce de 20 a 28 t MS/ha/año, además de su aporte en minerales como: Ca 0,40, P 0,33, Mg 0,30, K 2,0 % de MS y Zn 40, Cu 12 mg/kg MS.

FAO (2010), respecto a los requerimientos mínimos para la nutrición del ganado bovino recomienda, que se suministre suficiente agua fresca y los más limpia posible y que el consumo sea a voluntad o mínimo 2 o 3 veces al día; asegurar alimentación balanceada mediante pastos de buena calidad nutricional el cual nutre y es de bajo costo. Además, considera indispensable

el suministro diario de suficientes sales minerales, como un mínimo de consumo de 2 onzas por animal.

El mismo autor sugiere que además se asegure alimentación de verano con cualquier método de manejo sea extensivo, intensivo o semi intensivo, garantizar tranquilidad y comodidad al ganado para que logren desarrollar su potencial productivo y reproductivo, poner en práctica un adecuado programa de vacunación según exigencias o incidencia en las zona, buen sistema de control para parásitos internos y externos, programa de vitaminación en especial la vitamina AD₃E, porque la vitamina K y las del Complejo B (B1, B6, ácido fólico, B12, entre otras); son fabricadas en cantidades suficientes por los microbios del rumen.

5.1.2 Tasa de preñez

En el presente estudio se evaluó la tasa de preñez por el método de transplate de embriones en un lote de 38 vacas, de las cuales, en la primer sincronización (24/04/19) solamente resultaron gestadas 9 vacas del total, que representan un 24%, determinado mediante ecógrafía el 5 de junio 2019, posteriormente, del grupo de vacas no gestadas (29 vacas), se resincronizaron e implantaron (04/06/19), resultado de este procedimiento 13 vacas gestadas lo que representa 45%, de igual manera determinado por ecografía el 15 de julio 2019. (Figura 3)

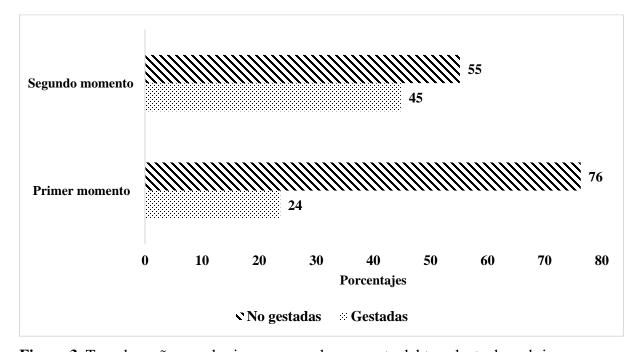


Figura 3. Tasa de preñez en el primer y segundo momento del trasplante de embriones

En el estudio 22 vacas resultaron gestadas del total, lo que representa una tasa de preñez acumulada del 57.89%, esto se describe en la figura 4.

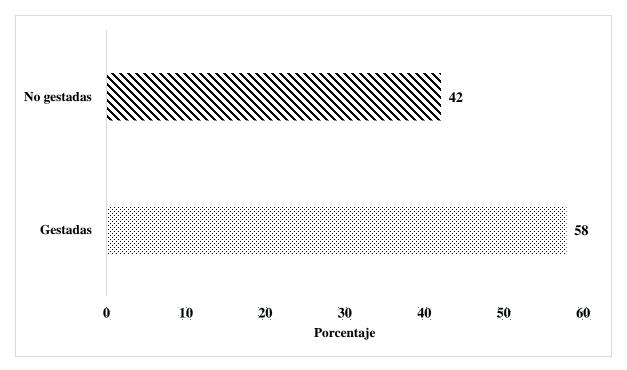


Figura 4. Tasa de preñez acumulada

Ponce (2015), señala que en la actualidad algunos estudios en transferencia de embriones, como el publicado por Kimura y Matsuyama en 2014, establecen que el porcentaje de concepción se mantiene entre el 40% y 70% dependiendo del tamaño del embrión en el momento de la transferencia, además estos parámetros también varían si el embrión se mantiene fresco o ha sido congelado o vitrificado, además puede influir la mal ejecución del procedimiento y algunos factores del medio.

Frutos (2010), refiere que por cada 100 vacas transferidas en fresco, los porcentajes de preñez oscilan normalmente entre el 50 y 60%, pero cuando los embriones son congelados la tasa de preñez es del 40 al 50%, ya que en este proceso los embriones van perdiendo células germinales y sufren algunos daños, por eso los porcentajes son más bajos.

Salazar (2017), el promedio de tasa de preñez a nivel nacional en el país de Nicaragua se encuentra en un promedio del 55%, con un intervalo entre parto y parto de 18 meses.

La prueba inferencial de proporciones no muestra significancia (P>0.05), lo que demuestra que la tasa de preñez no difiere en los dos momentos de gestación. Los costos del programa completo (sincronización y trasplante), se detallan en el anexo 15.

Las vacas en estudio, en general no presentaron ningún problema tanto en el desarrollo como en el momento del parto, a excepción de la vaca identificada con el arete 00411-4842, que corresponde a las siguientes características: de raza Brahman, color gris con una edad de tres años, y era su primer parto. El aborto ocurrió en el octavo mes de gestación; se sospecha que esto ocurrió debido a un trauma ya que presentaba golpes en la región del abdomen, lo que se desencadeno en aborto y la muerte del feto.

Rivera (2001), señala las principales casusas de abortos en la hembra bovina pueden ser de origen no infeccioso ya sea genético que tiene baja frecuencia y siempre hay relación familiar y no genético que normalmente ocurre por fallas nutricionales, plantas tóxicas, temperatura, deficiencias de minerales (I, Mn, Se), deficiencias de manejo y traumatismos. Además, pueden ocurrir por causas de origen infeccioso como los virales entre los que destacan: diarrea viral bovina, IBR, Akabane, lengua azul, etc, por bacterias como: *B. abortus, Leptospira, Listeria, Salmonella sp.*, etc, por hongos entre los más comunes: *Aspergillus sp., Mucor sp.*, etc, y por último por infecciones parasitarias.

5.1.3 Condición corporal pre parto

Las vacas en estudio tenían una adecuada condición corporal, con mediana de 3.50 de condición corporal. A estas vacas se les dio un apropiado manejo, alimento, agua, vitaminas y minerales, con el fin de garantizar la gestación y la obtención de crías sanas y que las madres tuvieran la menor complicación posible al momento del parto. En el cuadro 2, se muestran los resultados obtenidos en el lote, respecto a la condición corporal en el periodo pre parto.

Cuadro 1. Condición corporal en el periodo pre parto, evaluado el 25 de abril del 2019

ID Animal	C.C.
00411-4744	3.75
00139-5908	3.25
00372-1598	3

Cuadro 1. Continuación	
00184-4376	3.5
00583-7496	4.25
00583-7311	3.5
00157-9672	4
00282-9252	3.5
00411-4888	3.75
00112-3991	3.25
00184-4363	4
00325-1596	3.5
00583-7497	4
00437-7859	3.5
00142-0783	3.5
00411-4830	3.75
00184-4395	3
00348-6881	3.75
00184-4445	4
00567-6157	3.25
00583-7494	3
00411-4842	4.25
Mediana	3.50

Elaboración propia

López F. (2006), señala que una vaca con una condición corporal de 1. es considerada emaciada, 2. delgada, 3. promedio, 4. grasosa y 5. obesa. Las vacas en buen estado corporal pueden movilizar sus reservas sin que sufran problemas metabólicos y sin que se vea afectado su desempeño reproductivo. Por el contrario, vacas flacas con pocas reservas corporales, requieren de una mayor suplementación para evitar pérdidas excesivas de peso y la consecuente reducción en la producción de leche y taza de preñez.

La Federación Colombiana de Ganaderos (2010), destaca que las vacas que se encuentran demasiado delgadas tendrán: reducida producción de leche por falta de reservas adecuadas al comienzo de la lactancia, incidencia de enfermedades metabólicas y demora en la presentación

del celo luego del parto y las vacas demasiado gordas tendrán: partos difíciles, incremento en la incidencia de ciertas enfermedades metabólicas y reducción en la producción de leche.

5.1.4 Signos pre parto

La presentación de signos pre partos es la pauta que tiene el encargado del manejo para asegurarse que esta próximo a ocurrir el proceso de parto, esto facilita la rápida y eficiente asistencia al animal.

En el lote en estudio, se pudo observar el cumplimiento promedio del 84,65% de los signos pre parto (Figura 5), señalados en la ficha clínica reproductiva, encontrada en el anexo 2. (lista de cotejo de signos pre parto).

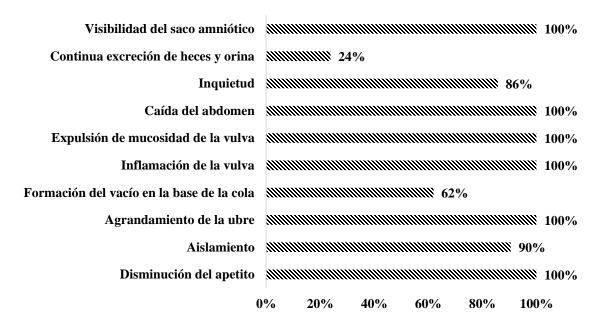


Figura 5. Presentación de los signos pre parto en el grupo de vacas en estudio

FAO (2010), referente a los síntomas de proximidad al parto señala que los más evidente son:

- Comen menos o dejan de comer y se vuelven más mansas.
- Prefieren permanecer solas y mueven menos la cola.
- Se les calienta y agranda la ubre.
- En la base de la cola se forma un hoyo o vacío.

- Se agranda más la vulva, se les mira la vulva inflamada (edema de la parturienta) el que puede bajar a la ubre, el abdomen o llegar hasta el pecho.
- ➤ Pocas horas antes del parto, expulsa una mucosidad pegajosa y amarillenta del grosor de un dedo y de 30 a 40 cm. de largo, que se pega en los pelos de la vulva, la cola o en las nalgas.
- Les cuelga más la panza resaltándose más los vacíos o costados.
- A medida que se aproxima el parto producto del dolor por las contracciones la vaca se inquieta, se mira a los lados, se echa y se levanta muy seguido, orina y defeca a cada rato.
- Las contracciones se hacen más fuertes y continuas hasta asomar la fuente o bolsa de las aguas.

5.2 Proceso del parto

5.2.1 Duración del parto

La duración promedio en el parto de las vacas en estudio fue de 4.05 horas, con una desviación estándar de ±1.29 horas, esto desde la ruptura del saco amniótico hasta la segunda etapa (nacimiento del feto). Cabe señalar que estas vacas, fueron evaluadas respecto a sus características anatómicas, comportamiento en gestaciones anteriores, condición corporal, buen estado de salud y buen comportamiento materno. Estas características, junto al buen manejo nutricional del animal permiten que la duración de parto sea más corta y evita problemas futuros. En la siguiente tabla se refleja el tiempo de duración del parto de las vacas en estudio.

Cuadro 2. Duración del parto de las vacas en estudio, evaluado en los meses de febrero y marzo 2020

ID Animal	No. Partos	Duración del parto
00411-4744	2	6 h
00139-5908	2	3 h
00372-1598	1	2.58 h
00184-4376	1	4.41 h
00583-7496	1	5 h

Cuadro 2. Continuación		
00583-7311	2	4.41 h
00157-9672	1	5 h
00282-9252	3	5.25 h
00411-4888	3	2.58 h
00112-3991	2	3 h
00184-4363	3	2 h
00325-1596	2	4.75 h
00583-7497	2	5.58 h
00437-7859	3	2.25 h
00142-0783	1	3.41 h
00411-4830	2	4.58 h
00184-4395	3	5 h
00348-6881	2	6.25 h
00184-4445	1	3.41 h
00567-6157	2	2.58 h
00583-7494	3	4 h
00411-4842	1	Abortó
Promedio		4.05±1.29 Horas

Elaboración propia

La prueba T para una muestra presenta significancia estadística (P<0.05) según el valor teórico máximo permitido de 10 horas, lo que demuestra que las vacas del estudio están por debajo del máximo tiempo permitido para la 2da fase del proceso del parto (expulsión del feto).

Cuadro 3. Resultados del estadístico de la Prueba T para una muestra, respecto a la duración del parto

Variable	N	Media	D.E	LI (95)	LS (95)	T	p(Bilateral)
Duración del	21	4.05	1.29	3.46	4.64	-21.19	< 0.0001
parto							

Elaboración propia

Fernández (s.f), señala que el parto tiene etapas bien definidas: dilatación del cérvix, nacimiento del ternero, expulsión de la placenta. Cada una tiene un tiempo específico. La primera etapa del parto dura de 2 a 3 horas en vacas adultas y de 4 a 6 horas en vaquillonas. En la segunda etapa el ternero avanza por el canal de parto ayudado por las contracciones uterinas, puede demorar de 2 a 10 horas y no siempre es bueno apurarse en "ayudar". En la última etapa la placenta es expulsada del útero debe ser expulsada dentro de las 12 horas del nacimiento.

5.2.2 Complicaciones obstétricas

En la mayoría de los partos de las vacas en estudio, ocurridos entre los meses de febrero y marzo del 2020, no se presentó ningún tipo de distocias durante el proceso de parto a excepción de la vaca con ID. 00372-1598 de raza Brahman de color negro, con edad de 3 años, de primer parto, la que, al momento del parto presentó distocia por actitud anómala, pues, el feto se encontraba en el interior del canal de parto con la cabeza en flexión lateral izquierdo, lo que requirió uso de maniobras obstétrica, ejecutando repulsión hacia la cavidad abdominal, para luego hacer la rectificación de la postura de la cabeza y así facilitar el proceso de parto.

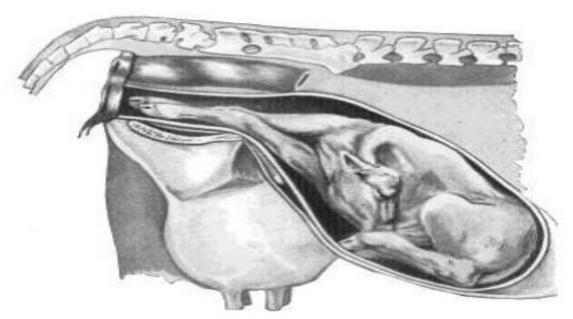


Figura 6. Distocia presentada en vaca con ID.00372-1598. Rutter, (2018).

Pardo (2006), refiere que la etiología puede ocurrir por causas maternas (alteración de las actividades de contracciones, estrechez del conducto obstétrico y por desplazamiento del útero

al momento del parto), distocias por causas fetales (presencia de fetos grandes, monstruos, fetos muertos o enfisematoso), actitudes anómalas (cabeza en flexión lateral o dorsal, actitud de carpos en flexión, hombros en flexión, cadera en flexión), posiciones anómalas (posición lateral y posición inferior), según la línea dorsolumbar del feto que indique hacia el flanco o vientre de la madre, y por último, las distocias debidas a presentaciones anómalas (presentación vertical del dorso o abdomen, presentación transversal del dorso o abdomen).

5.3 Periodo post parto

5.3.1 Comportamiento materno

El comportamiento materno de las vacas reveló un porcentaje de cumplimineto del 97.61 % de las actividades maternas contempladas en la ficha clínica reproductiva (Anexo 4) diseñada para la recolección de datos. Lo que responde a una buena relación materno filial, que garantizará un adecuado desarrollo, adaptacion y supervivencia de la cria en el medio que lo rodea. En el gráfico 7, se expresa el porcentaje de cumplimiento de las actividades maternas luego de ocurrido el parto.

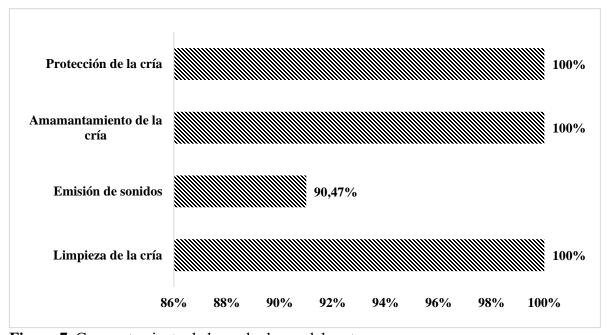


Figura 7. Comportamiento de la madre luego del parto

Universidad de Córdoba (s.f.), describen que tras el parto, la hembra inicia su comportamiento maternal mediante el cuidado, acicalamiento. El establecimiento de la relación materno-filial se produce en un periodo muy corto de tiempo (3 a 5 horas). Inicialmente está regulado

hormonalmente y después la motivan los estímulos procedentes de la cría. Una vaca experta comenzará la limpieza del recién nacido a los pocos minutos de que éste nazca y lo hará durante una hora y media aproximadamente, mientras que una vaca joven e inexperta tardará más en comenzar la limpieza y la realizará sólo durante unos 11 minutos, la madre suele ingerir las membranas fetales en su totalidad en los bovinos, madre y cría realizan vocalizaciones que tienen gran importancia en el desarrollo de la relación materno-filial.

Una vez levantada, la madre la incita hacia la teta para que mame, esto es importante pues la capacidad de absorción de las inmunoglobulinas del calostro comienza a descender a partir de las 4-6 horas del nacimiento y porque la obtención de leche les permitirá tener energías para afrontar una posible hipotermia; además de proporcionar alimento, la madre establece una estrecha relación con su cría. En bovinos, la vaca permanece mucho tiempo junto a su cría en los primeros días post parto. (Universidad de Córdoba, s.f.)

5.3.2 Condición corporal post parto

En el cuadro 4, se presenta la condición corporal de las vacas 6 semanas post parto.

Cuadro 4. Condición corporal en el periodo post parto

ID Animal	C.C.
00411-4744	2.5
00139-5908	2.75
00372-1598	2.25
00184-4376	2.75
00583-7496	3
00583-7311	2.75
00157-9672	3
00282-9252	2.75
00411-4888	3
00112-3991	2.75
00184-4363	3.25
00325-1596	2.75

Cuadro 4. Continuación	
00583-7497	3.25
00437-7859	2.75
00142-0783	2.75
00411-4830	3
00184-4395	2.5
00348-6881	3
00184-4445	3.25
00567-6157	2.50
00583-7494	2.50
Mediana	2.75

Elaboración propia

Las vacas en estudio presentaron un descenso considerable en la condición corporal de 2.75 (mediana), alrededor de sexta semana post parto. El cambio en la condición corporal de las vacas fue significativo en su descenso, debido a que los terneros estuvieron libres con sus madres en el potrero tomando leche en todo momento (de 4-8 litros diario); además, se encontraban en época de verano, siendo el consumo de materia verde limitado a causa de la sequía, pues los pastos disminuyen su rendimiento, se deshidratan y se vuelven leñosos y poco palatables.

La prueba T para dos muestras pareadas presenta diferencia estadística en relación al peso preparto y post-parto (P<0.05), esto, debido a que en las primeas semanas de lactación, las vacas reducen su condición corporal por el desgaste metabólico de la producción.

Cuadro 5. Resultados del estadístico de la Prueba T de dos muestras pareadas de la condición corporal pre y post parto

Variable	T	Gl	p-value	Media (pre parto)	Media (post parto)
Condición corporal	8.0348	38.259	9.766x10 ⁻¹⁰	3.602273	2.785714

Elaboración propia

López F. (2006), señala que la merma en la condición corporal debe ser menor de 1 unidad, y en cada lactación deben estar por encima de 2.5. La condición corporal baja debe tener un tope máximo de 4 a 6 semanas post parto. Vacas en los primeros 100 a 120 días de lactación deben

obtener un registro entre 2.5 a 3.5. La producción de leche y parto no tienen efectos significativos de una condición corporal baja. Vacas con enfermedades bajan ligeramente más su condición que vacas sin problemas, cerca de 0.25 unidades.

5.3.3 Puerperio

El promedio de duración del puerperio en las vacas estudiadas fue de 74 ± 7 días, desde el parto hasta la presencia del celo. En el cuadro 5, se presenta el puerperio en días de cada vaca en el estudio, incluyendo las fechas del parto.

Cuadro 6. Duración del puerperio desde el parto y presencia de celo

ID animal	Fecha de parto	Días
00411-4744	03/03/2020	63 días (5 de mayo)
00139-5908	02/03/2020	65 días (7 de mayo)
00372-1598	10/02/2020	68 días (18 de abril)
00184-4376	03/02/2020	72 días (15 de abril)
00583-7496	04/02/2020	70 días (14 de abril)
00583-7311	08/03/2020	75 días (22 de mayo)
00157-9672	15/02/2020	78 días (3 de mayo)
00282-9252	04/03/2020	62 días (5 de mayo)
00411-4888	12/02/2020	76 días (28 de abril)
00112-3991	11/02/2020	81 días (2 de mayo)
00184-4363	11/03/2020	73 días (23 de mayo)
00325-1596	15/02/2020	82 días (7 de mayo)
00583-7497	13/03/2020	79 días (31 de mayo)
00437-7859	03/03/2020	68 días (10 de mayo)
00142-0783	16/02/2020	86 días (12 de mayo)
00411-4830	02/03/2020	70 días (12 de mayo)
00184-4395	07/03/2020	88 días (3 de junio)
00348-6881	05/03/2020	77 días (21 de mayo)
00184-4445	04/03/2020	70 días (13de mayo)
00567-6157	08/03/2020	67 días (14 de mayo)

Cuadro 6. Continuación		
00583-7494	01/03/2020	83 días (23 de mayo)
00411-4842	Abortó	Vendida15 de febrero
Promedio		73.95±7.44 días

Elaboración propia

En la figura 8, se representa la dispersión de los datos, para observar el comportamiento general de las vacas en relación al tiempo.

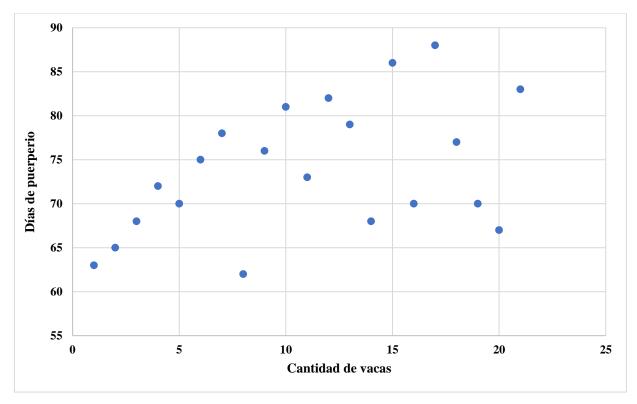


Figura 8. Duración del puerperio reflejado en gráfico de dispersión

Rutter (2002), caracteriza al puerperio como el regreso del útero a su condición normal pre gestacional y aptitud para una nueva preñez, esto ocurre por eliminación, disolución y reabsorción decidual que determina evidentemente disminución del volumen del órgano. Se divide en tres sub fases, el puerperio temprano, desde la eliminación de las secundinas hasta el día noveno, el puerperio clínico, hasta el día 21 post parto, el útero involuciona hasta aproximadamente el tamaño del órgano no grávido y menciona que el puerperio total ocurre a las seis semanas post parto, donde las modificaciones del endometrio causadas por la gestación ya no existen, se ha concluido la regeneración histológica completa en el restablecimiento de la

forma del cérvix, disminución de la luz y del volumen uterino, involución caruncular y reparación endometrial, ciclo de eliminación de los loquios, flora bacteriana, infección uterina y mecanismos de defensa y el reinicio de la ciclicidad.

La prueba T para una muestra presenta diferencia significativa (P<0.05), según el valor máximo establecido para el puerperio (90 días), lo que demuestra que ninguna de las vacas en el estudio entró en días abiertos.

Cuadro 7. Resultados del estadístico de la Prueba T para una muestra, respecto a la duración del puerperio

Variable	T	Gl	p-value	Media
Puerperio	-9.8759	20	1.951x10 ⁻⁰⁹	73.95238

Elaboración propia

5.3.4 Patologías post parto

En el caso de las vacas en estudio no presentaron ninguna patología post parto, esto debido al constante seguimiento en todo el periodo de gestación, buena alimentación y suministro de vitaminas y minerales. Además de la implementación de un adecuado plan zoosanitario en la unidad productiva, la atención prestada a cada una de ellas y la administración preventiva post parto de antibióticos de amplio espectro para contrarrestar la presencia de infecciones y por ende una adecuada limpieza y desinfección.

Ávila y Cruz (s.f), señalan que las principales patologias post parto que ocurren son los porlapsos vaginales debido a la presión ejercida durante el parto y la debilidad de las paredes vaginales, los prolapsos uterinos cuando se evierte después del nacimiento del feto, se presenta en todas las edades, pero con más frecuencia en vacas debilitadas, viejas y en vaquillas productoras de carne y la retención placentaria como resultado de numerosos factores como pudiera ser la deficiencia en vitaminas y minerales, sumada a las anteriores algunas posibles infecciones secundarias comúnmente por bacterias oportunistas ocurridas cuando no se realiza una adecuada asistencia, limpieza, desinfección y tratamiento de la patología presentada.

VI. CONCLUSIONES

El presente estudio generó las siguientes conclusiones:

El manejo pre parto de las vacas estudiadas es eficiente en la unidad de producción, garantizan buena nutrición, con alimentos de calidad, porciones adecuadas, suministro de minerales, vitaminación, desparasitación y vacunación. La tasa de preñez obtenida fue del 57.89%, equivalente a 22 vacas gestadas. La prueba inferencial de proporciones no muestra significancia (P>0.05), lo que demuestra que la tasa de preñez no difiere en los dos momentos de gestación. Durante el estudio ocurrió un aborto en una vaca en su octavo mes de gestación por un traumatismo en la región abdominal que provocó la muerte del feto. La condición corporal pre parto fue de 3.50 (mediana), siendo apropiada, ya que no estaban delgadas ni obesas. El cumplimiento de signos pre parto fue del 84.65% del total de signos señalados en la ficha clínica reproductiva usada.

El promedio obtenido en la duración de los partos fue de 4.05±1.29 horas en el lote estudiado, tiempo evaluado respecto a la expulsión del feto y las membranas fetales. Se realizó una prueba T para una muestra y esta presentó significancia estadística (P<0.05) según el valor teórico máximo permitido de 10 horas, lo que demuestra que las vacas del estudio están por debajo del máximo tiempo permitido para la 2^{da} fase del proceso del parto (expulsión del feto). En el 95.23 % de los partos no hubo complicación, solo un 4.76% que equivale a una de las vacas la cual presentó una distocia debida a una actitud anómala que se procedió a corregir mediante maniobras obstétricas, para facilitar la expulsión del feto.

Las vacas tuvieron un buen comportamiento materno con porcentaje de cumplimineto del 97,61 %, desempeñando todas las actividades maternas contempladas en la ficha clinica reproductiva diseñada. En el periodo post parto el descenso en la condición corporal bajó hasta 2.75. El promedio de duración del puerperio fue de 74 ±7 días, comprendido desde el periodo post parto en el que ocurre la involución uterina, el comienzo del ciclo estral y presencia del celo. No se presentaron patologías post parto, por el buen manejo nutricional y zoosanitario que se implementa en la unidad de producción.

VII. RECOMENDACIONES

Hacer sub divisiones en el grupo de hembras gestadas, es decir, apartar la dóciles de las dominantes, para evitar posibles problemas de traumatismos por algún enfrentamiento.

Suministrar la cantidad necesaria de sales minerales a los animales, con respecto a sus requerimientos básicos nutricionales, sin exceder en las cantidades para una mejor asimilación.

Mantener en continua vigilancia a las vacas en el periodo post parto, para identificar el primer celo y así disminuir el intervalo entre parto y parto de la unidad productiva.

Realizar el lavado de embriones en la unidad de producción, ya que cuentan con el personal y la capacidad financiera para ejecutar este tipo de proyectos que con el tiempo pueden generar una fuente de ingreso adicional y así reducir gastos de importación en la adquisición de los embriones.

Implementar la ejecución de alimentación de verano, como silos y otros, para contrarrestar la escasez de pastos que se enfrenta en la época de verano.

VIII. LITERATURA CITADA

- Arancibia, R . (s.f). *MANEJO DEL TERNERO RECIEN NACIDO*. Recuperado el 25 de 01 de 2020, de Repositorio Universidad de Chile: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/122560/Manejo-del-ternero-reciennacido.pdf?sequence=1
- Arturo F, Olguin y Bernal (s.f.). *PARTO Y PUERPERIO*. Recuperado el 30 de 11 de 2020, de: https://www.ammveb.net/articulos/Parto_puerperio_01.pdf
- Ávila, J., y Cruz, G. (s.f). *EXTRACCIÓN FORZADA*. Universidad Nacional Autónoma de México . Recuperado el 02 de 10 de 2020, de https://www.ammveb.net/clinica/extraccion_forzada.pdf
- Ávila, J., y Cruz, G. (s.f). *PROLAPSO VAGINAL Y PROLAPSO UTERINO*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, México. Recuperado el 25 de 01 de 2020, de http://www.ammveb.net/clinica/prolapso_vaginal_prolapso_uterino_laceraciones_del_canal_de_parto.pdf
- Barzallo, A. (2011). *RETENCIÓN PLACENTARIA EN BOVINOS*. (U. d. Cuenca, Ed.) Recuperado el 25 de 01 de 2020, de dspace.ucuenca.edu.ec/: https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3047/1/mv164.pdf
- Becaluba, F. (2006). *MÉTODOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS EN BOVINOS*. Recuperado el 10 de 02 de 2020, de Sitio Argentino de Producción animal: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/92-metodos_sincronizacion.pdf
- Castellón, A. (2017). *Manual sobre inseminación artificial* (Vol. 2). Managua-Ticuantepe, Nicaragua: Korea-Nicaragua, s.a.
- Correa, O., y Uribe, L. (2010). *Condición Corporal*. Recuperado el 31 de 01 de 2020, de www.scielo.org.co: http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v63n2/a14v63n01.pdf

- Diaz, F., y García, A. (19 de 02 de 2014). *Manejo de las vacas durante el pre parto*. Recuperado el 17 de 02 de 2020, de extension.org: file:///C:/Users/Samsung/Downloads/45ExManejodelasvacasduranteelpreparto.pdf
- Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados. (s.f.). *Caracterización Municipal de Camoapa*. Recuperado el 03 de 02 de 2020, de Biblioteca virtual ENACAL: http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Boaco/Camoa pa.pdf
- Federación Colombiana de Ganaderos. (2010). *SALUD ANIMAL EN GANADERIA BOVINA*.

 Recuperado el 31 de 01 de 2020, de Contexto Ganadero: http://static.contextoganadero.com/Publicaciones/SaludAnimalenGanaderia.pdf
- Fernández, F. (s.f). *Atención al parto en bovinos*. Recuperado el 18 de 04 de 2020, de /www.planagropecuario.org.uy: https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R147/R_147_54.pdf
- Fornos, L., y Herrera, Y. (2013). *Caracterización del manejo reproductivo bovino en dos fincas ganaderas en la comunidad Apante Grande*. Monografía para optar al título de Ingeniería Agronómica, UNAN- Managua, Matagalpa. Recuperado el 18 de 04 de 2020, de https://repositorio.unan.edu.ni/6997/1/6532.pdf
- Frutos, J. (2010). Transferencia de embriones en bovinos. *abc*. Recuperado el 30 de 09 de 2020, de https://www.abc.com.py/articulos/transferencia-de-embriones-en-bovinos-188707.html
- Gómez, R. G. (2016). Enciclopedia Bovina. Recuperado el 25 de 01 de 2020, de http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/245-Reproduccion_bovina.pdf
- Góngora, A., y Hernández, A. (2007). EL POSPARTO EN LA VACA. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, *54*(1), 25-42. Recuperado el 18 de 02 de 2020, de https://www.redalyc.org/pdf/4076/407642324006.pdf

- González, K. (31 de 10 de 2018). Cesárea en Bovinos. *zootecnia y veterinaria es mi pasión*. Recuperado el 27 de 01 de 2020, de https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/cesarea-en-bovinos/
- Guallpa, T. (2012). *Distocias y técnicas quirúrgicas en bovinos*. Tesis, Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador. Recuperado el 25 de 01 de 2020, de http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/442/1/TESIS.pdf
- Guáqueta, H. (2009). Fisiología básica y estrategias para mejorar la detección de celo. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Bogotá-Colombia. Recuperado el 25 de 01 de 2020, de http://www.bdigital.unal.edu.co/17895/1/13621-41296-1-PB.pdf
- Gutiérrez, D., y Báez, G. (2014). La ultrasonografía en bovinos. Cúcula, Colombia . Recuperado el 30 de 01 de 2020, de file:///C:/Users/Samsung/Downloads/Dialnet-LaUltrasonografíaEnBovinos-5364505.pdf
- INATEC. (2016). MANUAL DEL PROTAGONISTA. Recuperado el 28 de 01 de 2020, de www.jica.go.jp: https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Reproduccion_Animal.pdf
- López, F. (marzo de 2006). RELACIÓN ENTRE CONDICIÓN CORPORAL Y EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN VACAS HOLSTEIN. *Revista Biotecnología II,* 4(1). Recuperado el 25 de 08 de 2020, de file:///C:/Users/DIMAS/Downloads/Dialnet-RelacionEntreCondicionCorporalYEficienciaReproduct-6117891.pdf
- López, R. (2011). *ULTRASONOGRAFIA APLICADA A LA REPRODUCCION BOVINA*. Monografía previa a la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista., Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cuenca-Ecuador. Recuperado de http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3067/1/mv184.pdf
- Luchetti, D., y Fertig, M. (2005). Manejo nutricional y condición corporal de la vaca de cría. Recuperado el 17 de 02 de 2020, de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ganaderia17_produccion_bovina.pdf

- Manuel a. (2010). *Manejo del periodo postparto en bovinos lecheros*. Revista Engormix. Recuperado el 02 de 11 de 2020, de https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/manejo-periodo-postparto-bovinos-t28342.htm
- Marizancén, M., y Artunduaga, L. (julio-diciembre de 2017). Mejoramiento genético en bovinos, a traves de inseminación artificial y inseminación artificial a tiempo fijo. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. Recuperado el 23 de 01 de 2020, de file:///C:/Users/Samsung/Downloads/Dialnet-MejoramientoGeneticoEnBovinosATravesDeLaInseminaci-6285365.pdf
- Morales, T., Cavestany, D., Mendoza, A., Manna, A., Román, L., y Pla, M. (06 de 2013). Producción Animal. *INIA* (33). Recuperado de http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/49-criterios_22.pdf
- Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2010). *Manejo de la Especie Bovina*. Recuperado el 03 de 02 de 2020, de http://www.fao.org/3/as497s/as497s.pdf: http://www.fao.org/3/as497s/as497s.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f). *Genética Animal*. Recuperado el 21 de 01 de 2020, de FAO.org: http://www.fao.org/AG/AGAInfo/programmes/en/genetics/documents/Interlaken/count ryreports/Nicaragua.pdf
- Pardo, E. (2006). *OBSTETRICIA Y GINECOLOGIA*. Managua, Nicaragua . Recuperado el 10 de 10 de 2020, de https://cenida.una.edu.ni/textos/nl70p226ob.pdf
- Ponce, N. (2015). TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN GANADO BOVINO. trabajo de fin de grado, Universidad Cardenal Herrera, Alfara del Patriarca España. Recuperado el 08 de 09 de 2020, de https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/7574/1/Transferencia%20de%20 embriones%20en%20ganado%20bovino_TFG_Nuria%20Ponce%20Palau.pdf
- Raso, M. (06 de 2012). *Inseminación Artificial a Tiempo Fijo*. (T. I. Esquel, Ed.) Recuperado el 25 de 01 de 2020, de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ganaderia46_inseminacion_ovina.pdf

- Rivera, H. (2001). Casusas frecuentes de abortos bovinos. *revista de investigación veterinaria Perú*, 6. Recuperado el 11 de 02 de 2020, de http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a14v12n2.pdf
- Rodríguez, J. (2005). Manual de Ganadería Doble Propósito. En J. Rodríguez, & J. M. Rodríguez (Ed.), *Manual de Ganadería Doble Propósito*. Zulia, Venezuela. Recuperado el 30 de 01 de 2020, de http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion6/articulo5-s6.pdf
- Ruiz, L., Rocio, S., Montenegro, M., y Delgado, A. (2017). *Involución Uterina*. Recuperado el 25 de 01 de 2020, de Revista de investigación veterinaria Perú: http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v28n1/a12v28n1.pdf
- Ruata, R., Taverna, M., Galarza, R., Walter, E., y Ghiano, J. (2014). *Alarmas de partos en vacas. un desarrollo nacional.* Recuperado el 02 de 11 de 2020, de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_alarma-de-partos_en_vacas.pdf
- Rutter, B. (2002). *Puerperio Bovino*. Recuperado el 11 de 02 de 2020, de www.produccionanimal.com.ar: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/58-puerperio_bovino.pdf
- Rutter, B. (2018). *Estática fetal Anormal*. Recuperado de engormix.com: https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/estatica-fetal-anormal-t42375.htm
- Sánchez, J. (2018). UTILIZACIÓN EFICIENTE DE LAS PASTURAS TROPICALES EN LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO LECHERO. XI Seminario manejo y utilizacion de pastos y forrajes en sistemas de producción animal , Universidad de Costa Rica, Centro de invetigaciones en nutrición animal , San José. Recuperado el 14 de 09 de 2020, de http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/80376/Tabla%20de%20composici %C3%B3n%20bromatol%C3%B3gica%20de%20forrajes%20utilizados%20para%20l a%20alimentaci%C3%B3n%20de%20animales%20en%20Costa%20Rica%202018.pd f?sequence=1&isAllowed=y
- Salazar, D. (2016). Estudio retrospectivo sobre el comportamiento reproductivo utilizando inseminación artificial vs monta natural en dos fincas ganaderas del pacífico de

- Nicaragua, 2015-2016. Para optar al titulo de Médico Veterinario, Universidad Nacional Agraria. Recuperado el 22 de 10 de 2020, de https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl10s161.pdf
- Select Reproductive Solutions. (s.f.). *Inseminación Artificial en Bovinos*. Recuperado el 28 de 01 de 2020, de www.selectsires.com: http://www.selectsires.com/programs/images/Brochures/pdf/11_13AITechniqueBrochure_Spanish.pdf?version=20180803
- Sepúlveda, P., y Wittwer, F. (2017). *PERÍODO DE TRANSICIÓN: IMPORTANCIA EN LA SALUD Y BIENESTAR DE VACAS LECHERAS*. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile: Pilar Sepúlveda Varas. Recuperado el 18 de 04 de 2020, de https://www.consorciolechero.cl/industria-lactea/wp-content/uploads/2017/11/periodo-de-transicion.pdf
- Sepúlveda, R. (2005). *LA ATENCIÓN DE PARTOS EUTÓCICOS Y DISTÓCICOS Y LA EXTRACCIÓN FORZADA EN EL GANADO BOVINO*. PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO , UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE , FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS , VALDIVIA-CHILE . Recuperado el 02 de 10 de 2020, de http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2005/fvs479a/doc/fvs479a.pdf
- Sequeira, L. (2013). *Manual compendio sobre reproducción animal*. Managua, Nicaragua. Recuperado el 31 de 01 de 2020, de http://repositorio.una.edu.ni/2473/1/nl53t683c.pdf: http://repositorio.una.edu.ni/2473/1/nl53t683c.pdf
- Serrano, C. (2002). *Manual Agropecuario* (Vol. 2). Bogota, Colombia: Ibalpe. Recuperado el 23 de 01 de 2020
- Smith, T. (20 de 8 de 2013). *Sincronizando la monta natural*. Recuperado el 25 de 01 de 2020, de Agenda sanitaria : http://www.tierrasycampos.com/files/125.pdf
- Universidad de Córdoba. (s.f.). *COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO II*. Recuperado el 26 de 08 de 2020, de www.uco.es: http://www.uco.es/organiza/departamentos/prod-animal/economia/aula/img/pictorex/06_07_05_TEMA_16.pdf

IX. ANEXOS

Anexo 1. Ficha clínica reproductiva

Ficha clínica (Reproductiva)			Fecha:	Ficha#:				
Datos generales								
Nombre o có	ódigo del paciente: _		I	Raza:	_ Sexo:			
Edad:	Color:	Acti	tud:	_ Aptitud:				
Reseña Hist	órica:							
Anamnesis:								
Constantes f	fisiológicas:							
FR:	FC:	Pu	llso:	Т:				
Condición C	Corporal:							
CC 1	CC 2	CC 3	CC 4	CC 5				

Anexo 2. Lista de cotejo sobre manifestación de signos pre parto

Signo Pre Parto						
Disminución del apetito						
Aislamiento						
Incremento en la temperatura y agrandamiento de la ubre						
• Formación de un vacío en la base de la cola						
Inflamación de la vulva						
Expulsión de mucosidad por la vulva						
Caída del abdomen						
• Inquietud						
Continua excreción de heces y orina						
Visibilidad del saco amniótico						
Anexo 3. Proceso del parto						
Duración: Parto natural: parto distócico:						
Complicaciones:						

Anexo 4. Periodo post parto **Comportamiento materno:** Limpieza de la cría: Emisión de sonidos: Amamantamiento de la cría: Protección a la cría: Presencia de patologías post parto Patología: **Tratamiento:** Nombre comercial: _____ principio activo: _____ _____ Nº aplicaciones: **Dosis:** Vía: _____ Anexo 5. Datos del puerperio Duración del puerperio: Diagnóstico de gestación: Vacía: **Gestada: Observaciones:**

Anexo 6. Ecografías realizadas en los meses de junio, julio y diciembre 2019

ID	Primera ecografía	Segunda (Evaluación	Tercera ecografía
ANIMAL	(Dco. Temprano de	del desarrollo) 15 julio	(presentación fetal)
	Gestación) 5 junio		15 diciembre
00411-4744	Vacía	1 mes	6 meses
00139-5908	Vacía	1 mes	6 meses
00372-1598	1 mes	2 meses	7 meses
00184-4376	1 mes	2 meses	7 meses
00583-7496	1 mes	2 meses	7 meses
00583-7311	Vacía	1 mes	6 meses
00157-9672	1 mes	2 meses	7 meses
00282-9252	Vacía	1 mes	6 meses
00411-4888	1 mes	2 meses	7 meses
00112-3991	1 mes	2 meses	7 meses
00184-4363	Vacía	1 mes	6 meses
00325-1596	1 mes	2 meses	7 meses
00583-7497	Vacía	1 mes	6 meses
00437-7859	Vacía	1 mes	6 meses
00142-0783	1 mes	2 meses	7 meses
00411-4830	Vacía	1 mes	6 meses
00184-4395	Vacía	1 mes	6 meses
00348-6881	Vacía	1 mes	6 meses
00184-4445	Vacía	1 mes	6 meses
00567-6157	Vacía	1 mes	6 meses
00583-7494	Vacía	1 mes	6 meses
00411-4842	1 mes	2 meses	7 meses
			Abortó al octavo mes

Elaboración propia

Anexo 7. Identificación del lote en estudio



Anexo 8. Diagnóstico del proceso de gestación por ecografía en el séptimo mes



Anexo 9. Vaca que abortó en el octavo mes



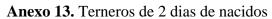
Anexo 10. Feto abortado



Anexo 11. Recolección de datos



Anexo 12. Vaca en proceso de parto







Anexo 14. Vaca en el perido post parto con ternero de 6 meses de lactancia



Anexo 15. Ecografia realizada en la vaca ID. 00583-7496, en su primer mes de gestación



Anexo 16. Costos del programa

Descripción	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
		(Ψ)	(Ψ)
Diagnóstico de gestación por ecografía	156	3	468
Programa de sincronización de celo	67	22	1,474
Transferencia de embriones	67	50	3,350
Costo del embrión	67	395	26,465
Total	\$ 31, 757		

La tasa de cambio del dólar a córdoba (Junio 2019), era de C\$ 33.01, que da un valor total de inversión de C\$ 1,048,298.57