UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS DE GRADO

EVALUACION DE LA CRIANZA DE HEMBRAS DE REEMPLAZO EN GANADERIAS BOVINAS CON MANEJO TRADICIONAL

PRODUCCION ANIMAL

AUTOR

LEON VERA JOHNNY ARON

GUAYAQUIL – ECUADOR

2020

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACION DE LA CRIANZA DE HEMBRAS DE REEMPLAZO EN GANADERIAS BOVINAS CON MANEJO TRADICIONAL

TESIS DE GRADO

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

AUTOR
LEON VERA JOHNNY ARON

TUTOR
ARCOS ALCIVAR FABRIZIO JAVIER

GUAYAQUIL – ECUADOR

2020

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **ARCOS ALCIVAR FABRIZIO JAVIER**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **"EVALUACION DE LA CRIANZA DE HEMBRAS DE REEMPLAZO EN GANADERIAS BOVINAS CON MANEJO TRADICIONAL",** realizado por el (la) estudiante **LEON VERA JOHNNY ARON;** con cédula de identidad N° **0927444687** de la carrera **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA,** Unidad Académica **Guayaquil,** ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Firma del Tutor

Guayaquil, 18 de Septiembre del 2020

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **"EVALUACION DE LA CRIANZA DE HEMBRAS DE REEMPLAZO EN GANADERIAS BOVINAS CON MANEJO TRADICIONAL"**, realizado por el (la) estudiante **LEON VERA JOHNNY ARON**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

YOONG KUFFO WASHINGTON, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

JORGGE BARQUET NAHIM, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

ARCOS ALCIVAR FABRIZIO, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 18 de Septiembre del 2020

Dedicatoria

Dedico el Trabajo de Titulación a Dios y a mi familia por ser parte fundamental de este proceso muy importante de mi vida.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por ser guía en mi camino de vida, a mi familia por siempre darme el apoyo, las fuerzas y el cariño incondicional en todas mis metas propuestas, al Dr. Dedime Campos Quinto por Auspiciarme con un excelente tema, su colaboración y enseñanzas en el trascurso de esta etapa universitaria, al Dr. Fabricio Arcos Alcívar por su tutoría técnica, y a todos los docentes de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Agraria del Ecuador por ofrecer sus conocimientos.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo **LEON VERA JOHNNY ARON**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre **"EVALUACION DE LA CRIANZA DE HEMBRAS DE REEMPLAZO EN GANADERIAS BOVINAS CON MANEJO TRADICIONAL"**, para optar el título de **MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, Septiembre 18 del 2020

LEON VERA JOHNNY ARON
C.I. 0927444687

Índice general

PORTADA 1
APROBACIÓN DEL TUTOR 3
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN 4
Dedicatoria 5
Agradecimiento 6
Autorización de Autoría Intelectual 7
Índice general 8
Índice de tablas 10
Resumen 12
Abstract 13
1. Introducción 14
1.1. Antecedentes del problema 14
1.2. Planteamiento y formulación del problema 15
1.2.1. Planteamiento del problema 15
1.2.2. Formulación del problema 15
1.3. Justificación de la investigación 16
1.4. Delimitación de la investigación 16
1.5. Objetivo general 16
1.6. Objetivos específicos 16
1.7. Hipótesis 17
2. Marco teórico 18
2.1. Estado del arte 18
2.2. Bases teóricas 21
3. Materiales y Métodos 45
3.1 Enfoque de la investigación 45
3.1.1. Tipo de investigación 45
3.1.2. Diseño de investigación 45
3.1.3. Población 45
3.2. Metodología 45
3.2.1. Variables 45
3.2.1.1. Variable independiente 48
3.2.1.2. Variable dependiente 48
3.2.2 Recolección de datos 48

3.2.2.1. Recursos 48
3.2.2.2. Métodos y técnicas 48
3.2.3. Análisis estadístico 51
4. RESULTADOS 53
5. Discusión 71
6. Conclusiones 73
7. Recomendaciones 74
8. Bibliografía 75
9. Anexos 80

Índice de tablas

Tabla 1. Criterios zootécnicos medidos en las madres de las vaconas muestreadas..... 53
Tabla 2. Criterios zootécnicos por finca medidos en las madres de las vaconas muestreadas..... 54
Tabla 3. Indicadores de asociación estadística para las variables evaluadas.. 55
Tabla 4. Indicadores de asociación estadística para las variables evaluadas.. 56
Tabla 5. Mérito para peso (Kg) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas..... 56
Tabla 6. Estadísticos de tendencia central y dispersión para edad (meses) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas. 57
Tabla 7. Mérito para edad estimada (meses) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas. 57
Tabla 8. Estadísticos de tendencia central y dispersión para ganancia diaria de peso (g) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas. 58
Tabla 9. Mérito para ganancia de peso diario (g) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas. 58
Tabla 10. Estadísticos de tendencia central y dispersión para profundidad corporal ajustada (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas..... 59
Tabla 11. Mérito para profundidad corporal ajustada (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas. 59
Tabla 12. Estadísticos de tendencia central y dispersión para longitud de pelvis (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas 60
Tabla 13. Mérito para longitud de la pelvis (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas. 60
Tabla 14. Estadísticos de tendencia central y dispersión para anchura de pelvis (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas 61
Tabla 15. Mérito para anchura de la pelvis (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas. 61
Tabla 16. Estadísticos de tendencia central y dispersión para altura de cruz (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas 62
Tabla 17. Mérito para altura de la cruz (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas. 62
Tabla 18. Estadísticos de tendencia central y dispersión para pelvimetría (cm^2) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas 62
Tabla 19. Mérito para pelvimetría (cm^2) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas. 63
Tabla 20. Estadísticos de tendencia central y dispersión para longitud de periné (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas 63
Tabla 21. Mérito para longitud del periné (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas. 64
Tabla 22. Estadísticos de asociación estadística entre variables de importancia zootécnica. 65

Tabla 23. Estimación del impacto para las variables en las que existen referentes internacionales comunes. 66
Tabla 24. Estimación del impacto en los ingresos por animal, comparando lo deseable con lo observado. 67
Tabla 25. Estimación del impacto en el costo de producción de una vacona... 68
Tabla 26. Estimación del impacto del costo de la vacona en el costo de producción de un litro de leche. 68
Tabla 27. Estadísticos promedio observados en variables relativas al torso (comportamiento productivo) de las vaconas, y su relación con el de las vacas adultas. 69
Tabla 28. Estadísticos promedio observados en variables relativas al tren posterior de las vaconas, y su relación con el de las vacas adultas. 70

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la crianza en hembras de remplazo en ganaderías bovinas con manejo tradicional en el recinto Candilejos del cantón Salitre utilizando una muestra de 216 animales hembras bovinas desde el tercer día de nacimiento hasta la edad adulta. En el análisis estadístico se utilizó análisis de varianza; aplicando el modelo completamente aleatorio para vacas adultas y el de bloques completos al azar para vaconas, La comparación de medias se la efectuó mediante la prueba de Bonferroni (Lentner & Bishop, 1986). Se utilizó la prueba de t para comparar los pesos observados y esperados en cada fase. Los criterios se presentan en la siguiente secuencia: Primero se expone los estadísticos registrados en vacas adultas, en la zona de estudio, en segundo lugar, se los describe por finca, para finalmente mostrar el grado de asociación entre las variables evaluadas en todas las vacas muestreadas en el área motivo de la investigación. Los parámetros se presentan, comparando entre fincas, los estadísticos descriptivos de cada uno de los indicadores, y describiendo el grado de asociación estadística entre las variables de importancia zootécnica. Se comparó lo esperado con lo observado, iniciando con la estimación del impacto sobre la edad, peso y ganancia diaria de peso; luego la incidencia en el costo de producción de una vacona hasta el servicio, también, en los ingresos por producción de leche durante el ciclo de vida de una hembra, en el costo de producción de una vacona y en la amortización del costo de la vacona en la producción total de leche de esta, hasta que ella cumpla su ciclo de vida.

Palabras Claves: Amortización, Crianza, Estadístico, Finca, Producción.

Abstract

The objective of this research was to evaluate the breeding in replacement females in bovine herds with traditional management in the Candilejos enclosure of the Salitre canton using a sample of 216 female bovine animals from the third day of birth to adulthood. Analysis of variance was used in the statistical analysis; Applying the completely random model for adult cows and the randomized complete blocks model for female cows. The comparison of means was carried out using the Bonferroni test (Lentner & Bishop, 1986). The t-test was used to compare the observed and expected weights in each phase.The criteria are presented in the following sequence: First, the statistics registered in adult cows are exposed, in the study area, secondly, they are described by farm, to finally show the degree of association between the variables evaluated in all the cows sampled in the area of investigation. The parameters were presented, comparing between the farms, the descriptive statistics of each one of the indicators, and describing the degree of statistical association between the variables of zootechnical importance. Compared and observed, starting with the estimation of the impact on age, weight and daily weight gain; then the incidence in the cost of production of a vacona until the service, also in the income from milk production during the life cycle of a female, in the cost of production of a vacona and in the amortization of the cost of the vacona in the total milk production until it completes its life cycle.

Key words: Amortization, Breeding, Statistic, Farm, Production.

1. Introducción

1.1. Antecedentes del problema

La cría de hembras para reemplazo, es una actividad que determina la renovación del hato y permite hacer un mejoramiento genético (Elizondo, 2018). Actualmente la mayoría de las explotaciones ganaderas tienen problemas en la cría de terneras, debido fundamentalmente a la cantidad y costo de su alimentación, control sanitario y manejo en general, pues cualquier alteración que ocurra en el estado de salud de los animales produce disminución del desempeño y rentabilidad del hato (Aguilar, 2006).

La cría de reemplazos la podemos definir como a aquellos animales que, por condiciones de selección en un momento dado, servirán para sustituir a otras vacas que por alguna u otra razón son dadas de baja en el hato o para ampliar la población del establo (Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA, 2014).

La época de destete es la primera y mejor oportunidad para seleccionar las hembras de reemplazo. A esta edad se puede evaluar la habilidad y el rendimiento de la novilla y de sus padres (Suarez, 2018). El crecimiento hasta el destete está relacionado con la edad y peso al primer servicio y con la eficacia reproductiva durante su vida útil. Una vez seleccionadas, separadas y clasificadas de acuerdo a su edad y habilidad productiva de sus madres (Gomes, 2017). En la vida de los bovinos, como la de todos los mamíferos, el advenimiento de la madurez sexual, garantiza la supervivencia; pero dentro de la producción bovina el tener animales capaces de reproducirse representa una ventaja económica y genética, porque permite expandir el hato y mejorar la genética (Gonzales, 2018).

Las prácticas de manejo varían constantemente a medida que el animal llega a una etapa diferente de su ciclo de vida, y de acuerdo a las modificaciones ambientales (Pantiu, Capellari, & Giménez, 2015). Sin embargo, conocer las fases de crecimiento y desarrollo, es un mecanismo que permite ver cómo influir con el manejo para potenciar la eficiencia de producción (Contexto Ganadero, 2016).

Con el objetivo de que las hembras tengan un desempeño eficiente durante toda su vida productiva, la etapa de cría de hembras de remplazo se convierte en una base, pues es la etapa en la cual las hembras adquieren las

condiciones orgánicas (peso y talla) y fisiológicas que le permiten sostener el resto de procesos reproductivos (Revelo, 2016).Se ha observado que el nivel de manejo tiene un gran efecto sobre la morbilidad y mortalidad de la cría pues un buen manejo a los animales jóvenes en su período neonatal puede reducir marcadamente esta morbilidad y mortalidad, mientras que un mal manejo llevará a pérdidas económicas por un desempeño reproductivo subóptimo, ya que este mal manejo en jóvenes puede reducir la actividad de por vida de una vaca como individuo y de todo un hato (Martinez, 2010).

El manejo de las hembras de reemplazo es la base fundamental del programa ganadero, al constituir el inicio del cambio y de la toma de decisiones que condicionan su futuro potencial de crecimiento, fertilidad y producción. Sin embargo, la crianza y el manejo de los vacunos han sido negligente y constantemente descuidado, por considerarse una empresa de escasa utilidad y poco rentable, manteniendo animales que no producen (Revelo, 2016).

Las hembras de remplazo sólo generan gastos para una finca, pero también representan las ganancias futuras, debido a que reemplazaran a los animales viejos o de poca eficiencia, es por ello que las prácticas de manejo zootécnico, nutricional y sanitario son importantes asegurar un crecimiento adecuado (Gonzales, 2018).

1.2. Planteamiento y formulación del problema

1.2.1. Planteamiento del problema

Las ganaderías de manejo tradicional en el trópico ecuatoriano están acostumbradas a tener un manejo de sus hatos de una manera inadecuada ocasionando pérdidas económicas que no permiten el crecimiento de la empresa del ganadero, empezando por el manejo de los bovinos siendo el problema central el tratamiento inapropiado de las hembras de remplazo de las ganaderías que hacen que el ganadero tenga que invertir más dinero y así mismo un acorte de la vida productiva de las vacas.

1.2.2. Formulación del problema

Los sistemas de crianza observados en el recinto Candilejo del cantón Urbinajado no cuentan con los aspectos técnicos que requiere esta fase del desarrollo de las hembras bovinas, no existen registros, no se evalúa la aptitud reproductiva, para su selección se desconoce cuál es el peso de las

terneras desde el nacimiento y de cada una de las etapas que cursan las hembras, capacidad respiratoria, capacidad digestiva y aptitud reproductiva; dando como consecuencia una baja rentabilidad en los sistemas de producción, ya que se alarga el tiempo para iniciar la actividad reproductiva, encareciendo el costo por unidad animal y reduce el número de pariciones y de producción después del primer servicio.

1.3. Justificación de la investigación

El conocimiento que se generan con esta investigación servirá para que los pequeños y medianos productores y profesionales relacionados al sector pecuario conozcan documentadamente acerca del manejo de hembras de remplazo en zonas bajas del litoral ecuatoriano y puedan implementar alternativas para su mejoramiento.

1.4. Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Se realizará en el Recinto Candilejo del Cantón Salitre
- **Tiempo:** El periodo de tiempo que se tomara para realizar esta investigación es de un mes y medio.
- **Población:** el trabajo de titulación está dirigido para cinco ganaderías con manejo tradicional en el recinto candilejo.

1.5. Objetivo general

Evaluar la crianza en hembras de remplazo en ganaderías bovinas con manejo tradicional

1.6. Objetivos específicos

- Establecer criterios técnicos aplicables al manejo de las hembras de remplazo.
- Caracterizar los parámetros de comportamiento de las hembras de remplazo existentes en los predios en estudio
- Estimar el impacto de la crianza de las hembras de reemplazo sobre el costo de las unidades de producción estudiadas.

1.7. Hipótesis

Las crianzas de hembras de reemplazo en ganaderías bovinas con manejo tradicional influyen en el costo de la unidad de producción.

2. Marco teórico

2.1. Estado del arte

El estudio científico con el nombre de Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en un hato de doble propósito en Tabasco, México nos muestra que el número de parto tuvo un efecto significativo sobre la producción de leche por lactancia ($P \leq 0.01$), la producción de leche se incrementó conforme aumentaron los partos. En el primer parto se registró una producción de leche de 1,053.43 ± 29.08 kg, mientras que en el octavo parto se registró la máxima producción de leche de 1,370.61 ± 69.45 kg, teniendo un incremento de 317.18 kg. Después del octavo parto la tendencia de la producción fue a disminuir. El efecto del número de parto sobre la producción de leche por lactancia en animales cruzados coincide con otros autores. Este efecto pudiera explicarse debido a que durante la vida productiva de las vacas, las condiciones de manejo y alimentación no fueron las adecuadas para mantener la producción de leche de manera uniforme (Arce, Aranda, & Osorio, 2017).

El Estudio fenotípico y zoometrico del bovino criollo de la sierra media y alta de la región sur del ecuador nos muestra que de los datos presentados en la población Negro lojano presenta los mejores pesos al nacimiento: 21,5 kg machos y 18,5 kg hembras, alcanzando a la edad adulta: 318 kg los machos y 300 kg las hembras, seguido por el Encerado con 280,5 kg machos y 273 kg hembras a la edad adulta, y los pesos más bajos se encuentran en los Pintado Cajamarca que a la edad adulta alcanzan los 268 y 262 kg de peso en machos y hembras respectivamente, estos rendimientos se justifican si se considera que el Negro criollo es el que presenta medidas morfométricas superiores al

resto y se encuentra en la sierra alta, donde hay más humedad y por ende más alimento natural (Aguirre & Bermeo, 2015).

Los ejemplares criollos de la Región Sierra Ecuatoriana (RSE), son considerados como animales de poca condición corporal, debido al manejo poco técnico y/o deficiente que reciben, lo que provoca un bajo desarrollo e incremento de peso, es así, que desde el nacimiento hasta el primer año de vida tienen un incremento de peso que fluctúa entre los 230 y los 260 g/día, siendo indiscutiblemente bajos si los comparamos con las razas foráneas donde el incremento de peso está entre los 400 a los 530 g/día. En lo concerniente a la producción de leche/vaca/día, las vacas Negro lojano producen una media de 5,2 L, las Encerado 5 L y las Pintado Cajamarca 4,2 L; por lo tanto, dicho resultado es considerado bueno ya que se sitúa entre los parámetros nacionales, mismos que son de 4,7 a 6,5 L/vaca/día. La duración de lactancia está entre los 106 días para las vacas Pintadas, 187 días para las Enceradas y 200 días para las Negras, parámetro relativamente bajo, pues a nivel nacional este es de 9,7 meses (Aguirre & Bermeo, 2015).

En bovino criollo Limonero determinaron una altura a la cruz media de 126 cm, en ganado Criollo de Manabí se determinó una media de 131 cm, en la raza Criollo Lechero Tropical encontraron una media de 124 cm, los criollos reportados en este estudio obtuvieron una media de 121 cm, similar a la media de los Criollo del cantón Cuenca, y diferente a los Criollos de los cantones orientales de la provincia del Azuay (Ramónez & Zhunio, 2017).

En el municipio de Tlapacoyan, Veracruz se realizó un estudio con el objetivo de determinar las variaciones que existen en los índices reproductivos entre vacas cebú, criollas y cruzadas. La edad al primer parto en vacas criollas

y cruzadas fue de 35.86 meses ± 86.2 días y 33.64 meses ± 178.4 días. El intervalo entre parto y servicio por concepción en vacas indubrasil fue de 486.5 ± 97.4 días y 2.63 servicios, en criollas 418.5 ± 95.7 días y 1.78 servicios y para las cruzadas 385.4 ± 53 días y 1.50 servicios (Escobar, 2016).

En el módulo de producción de leche Santa Elena del Campo Experimental “Las Margaritas”, en el municipio de Hueytamalco, Puebla se obtuvieron los siguientes índices de fertilidad para los años 1979-1985 con vacas suizo pardo. Se obtuvieron 48.7 días a primer calor, 56.6 días a primer servicio, 85.6 días abiertos, 374.4 días de periodo interparto, dos servicios por concepción y una fertilidad del hato de 50%. Se puede apreciar que estos valores son muy cercanos a las metas óptimas y que superan ampliamente a la mayoría de los índices reproductivos reportados para ganado mantenido en clima tropical y subtropical (Herrera, 2015).

En Huatusco, se estudió el comportamiento reproductivo de un hato Holstein en clima semicálido donde se obtuvieron los siguientes índices reproductivos: el intervalo entre partos fue de 481± 140 días; el periodo de días abiertos fue de 201 ± 138 días; el intervalo de días del parto al primer servicio de 130.07± 81.32; el porcentaje de concepción al primer servicio de 53%; los servicios por concepción de 2.42; la edad al primer servicio de 28± 6 meses; la edad al primer parto de 41.07± 9.5 meses, lo que indica que para iniciar la vida reproductiva la hembra requiere entre 3.4 a 4.2 años (Bulbarela, 2017).

Según (Córdova, Rodríguez, Córdova, Córdova, & Pérez, 2016) El promedio general de pesos al nacimiento y al destete de terneros cruzados Bos indicus con Bos taurus. El peso al destete para los terneros machos fue de 177.6 Kg., y para las hembras fue de 171.8 Kg. Este resultado es de similar tendencia al

obtenido por Van (1998) quien obtuvo pesos de 229 Kg. y 216 Kg., en machos y hembras respectivamente, utilizando también cruces Bos taurus x Bos indicus. No obstante, en dicho experimento los pesos fueron más elevados para ambos sexos que los obtenidos en el presente trabajo.

La ganancia diaria de peso (GDP) a los 150 días de edad fue en promedio de 1.08 kg. Resultados similares encontraron Goonewardene y Pang (1999), quienes trabajaron con cruces de ganado europeo Charolais x Angus y Holstein x Simmental con GDP de 1.11 y 1.17 kg. En contraste, Dass y col. (1999) trabajando también con ganado cruzado B. Indicus x B. taurus en clima semiárido reportaron pesos muy por debajo de los obtenidos en el presente estudio. Ellos obtuvieron ganancias a los 180 días de 313.2 g., y 274.3 g., en machos y hembras respectivamente. Por su parte, Vargas y col. (1999) comunicaron una GDP general de 851 gramos a los 180 días de vida de terneros provenientes de vacas de segundo parto. Los resultados encontrados en este trabajo, son superiores a los indicados por estos autores (Córdova, Rodríguez, Córdova, Córdova, & Pérez, 2016) .

2.2. Bases teóricas

Ganadería en Ecuador

Las regiones de la Costa y Amazonia producen ganado de carne y de doble propósito con pocos rebaños especializados en leche, mientras que el ganado lechero se encuentra en forma predominante en la Sierra (Ortiz, 2020). En la costa, el ganado pastorea la tierra no apta para la agricultura, como las planicies fluviales estacionalmente inundadas o en las partes semiáridas del sur. La lechería se lleva a cabo en la Sierra norte, en los valles fértiles en

particular entre Riobamba y la frontera con Colombia y en la sierra sur hasta la frontera con Perú.

Según los datos recopilados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, para el 2011 la producción se eleva a 6´375.323 millones de litros con un total de 1´127.363 vacas ordeñadas, dando un promedio/vaca/día de 6,7 litros para la región sierra, 3,6 litros para la costa y 4,7 litros para el oriente. Dentro de la producción pecuaria nacional, la mayor proporción corresponde a la ganadería de doble propósito, es decir, para la producción de carne y leche. La cabaña bovina ha mejorado su calidad mediante la importación de razas puras de Estados Unidos y Canadá para las explotaciones situadas en la zona de la Sierra. La población vacuna se incrementó en casi un 25% desde el año de 1990.

Bovinometría

La bovinometría es parte del estudio de la conformación exterior de los bovinos que tiene por objeto determinar las principales medidas corporales y sus relaciones mediante índices, es una herramienta importante en la evaluación del crecimiento y desarrollo corporal, entre y dentro de razas en sistemas de explotación semejantes, es de utilidad en la comparación con medidas tomadas en una raza, dando una idea de la variación de estas, a través del tiempo, verificando si han aumentado, disminuido o permanecen estables (Mahecha & Angulo, 2002).

Zoometría

Es el estudio de las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas que nos permite cuantificar la conformación corporal (Canaza &

Beltran, 2017). Es un elemento de trabajo importante para definir una población, así como marcar tendencias productivas o deficiencias zootécnicas. Permite otros enfoques en el estudio de una raza como son la determinación del dimorfismo sexual y la comparación morfometrica entre razas (Contexto Ganadero , 2007).

Morfometría

Referente al valor individual o performance de un individuo para determinados caracteres con medidas de rendimientos basadas en valores fenotípicos dados (Contexto Ganadero , 2007).

Caracteres fenotípicos

Es la descripción de todas las características externas de un individuo con respecto a su morfología fisiológica, relaciones ecológicas y comportamiento. El fenotipo es el resultado de la interacción de los genes del individuo con su entorno (Rios, 2010).

Raza

Conjunto de individuos con caracteres morfológicos, fisiológicos y psicológicos propios, por los que se distingue de otros de su misma especie y que son transmisibles por herencia dentro de un margen de fluctuación conocido (Agropesa , 2017).

Grupo de animales de características similares que reproduciéndose entre sí dan una progenie del mismo tipo, dentro de estándares publicados por la organización de registros (Rios, 2010).

Características morfológicas de los bovinos

La caracterización morfometrica permite conocer las directrices productivas de los individuos o su inclinación hacia determinada producción zootécnica, a

través de las distintas medias que se realizan a nivel corporal (Riera, Vila, & Nieves, 2012). Para la caracterización morfológica de las razas se utilizan dos componentes externos: el faneróptico, relacionado con el pelaje, determinado por variables de tipo cualitativo y el mofo estructural que corresponde a distintas medidas e índices determinado por variables de tipo cuantitativo. La faneróptica abarca el estudio de la piel, como carácter étnico, en su sentido más amplio y sus producciones: caracteres de la dermis, dotación glandular, caracteres de pelo y de lana, coloraciones, encornaduras, pezuñas, etc. El estudio fenotipo es el que nos permite observar las características que distinguen a un animal de otro de diferente raza, existiendo factores como el ambiente, la alimentación que aportan cambios en la conformación y tamaño del animal (Martinez R. , 2018).

La importancia de la variabilidad fenotípica de las especies, promueve la caracterización morfológica de las mismas. Dada la importancia que tiene la variabilidad fenotípica para el desarrollo de las razas, se requiere de la caracterización morfológica de las mismas (Asociacion de criadores de ganado vacuno Charolais de España, 2014).

Medidas lineales y puntos topográficos para zoometría

Los rasgos descriptivos lineales son la base de los actuales sistemas de calificación del tipo y son el fundamento de todos los sistemas descriptivos de la vaca de leche. La calificación lineal está basada en las medidas de los caracteres, no lo deseable que sean (Aguirre & Bermeo, 2015).

Según la UNNE las medidas lineales deben tomarse sobre puntos planos horizontales y con el animal en estación forzada y los puntos topográficos son: altura a la cruz (ACR), Altura a la cadera (ACD), Perímetro torácico (PTO),

Perímetro de cadera (PCA), Longitud corporal (LCO), Ancho de grupa (AGR), Ancho de tórax (ATO), Perímetro de caña (PCA), Longitud de grupa (LGR), Largo de la cabeza (LCA), Ancho de cabeza (ACA), Longitud de cola (LOC), Grosor de cola (GCO) (Vidal, 2018). La zoometría permite estudiar las formas de los animales mediante mediciones corporales adquiriendo así una gran importancia porque cuantifica dicha conformación, estableciendo medidas concretas y su variación normal para una determinada raza o población. Las variables morfo estructurales de naturaleza cuantitativa son usadas fundamentalmente para establecer el grado de homogeneidad existente en un grupo racial (Ramónez & Zhunio, 2017).

Las medidas corporales se realizan directamente sobre el animal, si bien la tecnología permite realizarlas a través de imágenes grabadas en papel o en cintas de video. Se agrupan en alzadas, diámetros y perímetros. Para realizarlas, nos valemos de ciertos instrumentos denominados, genéricamente zoometros y que son de diferente tipo como la cinta métrica, bastón zoométrico, calibrador y goniómetro (Marinez & Fernandez, 2008).

Índices zoométricos

A partir de algunos de los valores lineales que acabamos de indicar se pueden estimar los índices zoométricos, índices que nos ofrecen un interés tanto etnológico como funcional. Son relaciones morfológicas, mediante las cuales la intensidad de determinados caracteres queda referida a la presentada por otro, relativamente a una base 100, a la que se comparan las demás mediciones efectuadas. Son variables sintéticas, resultantes de funciones entre dos variables zoométricas, diferenciándose los índices zoométricos referidos a la

diagnosis racial y otros de tipo funcional que informan de la orientación productiva de los individuos (Salamanca, 2017).

Condición corporal

La condición corporal es básicamente una medida para estimar la cantidad de tejido graso subcutáneo en ciertos puntos anatómicos, o el grado de pérdida de masa muscular en el caso de vacas flacas con muy poca grasa (Instituto de promocion de la carne Argentina , 2015). Por lo tanto, es un indicador del estado nutricional de la vaca. Otros autores, definen la condición corporal como un método subjetivo para evaluar las reservas energéticas en vacas lecheras (Centro Internacional de Agricultura Tropical , 2006).

Evaluación de la condición corporal

A lo largo del ciclo anual de producción y reproducción de una vaca lechera, la demanda y suministro de energía debe estar en balance. Durante un momento específico del ciclo, el balance puede variar y mostrar un exceso o deficiencia de energía. Cuando el suministro de energía es mayor que la demanda, el exceso es almacenado en forma de grasa corporal. Este banco de energía puede ser consumido durante períodos de balance energético negativo cuando lo consumido no satisface las necesidades de producción y mantenimiento del animal (Artagabeytia, 2015).

Al aumentar la calificación de la condición corporal, disminuyen los contenidos de agua, proteína y cenizas mientras que la grasa se incrementa, ésta reemplaza el agua en los tejidos orgánicos. Por ello, los registros de condición corporal son una medida subjetiva del almacenamiento de grasa corporal. El sistema típico usa una escala de 1 a 5 para el registro de la condición corporal en vacas lecheras. Una vaca con una condición de 1 es

considerada emaciada, 2 delgada, 3 promedio, 4 grasosa y 5 obesa. Sin embargo, los registros por ser de naturaleza subjetiva surgen ciertas discrepancias en cuanto a la repetibilidad de la condición corporal entre observaciones (Corrrea, 2010). Dicho registro abarca la composición corporal y balance de energía animal. Por otra parte, investigadores, idearon un sistema diferente de evaluación de la condición corporal, utilizando una escala de 1 a 9, pero con el mismo fundamento y característica de evaluación (Centro Internacional de Agricultura Tropical , 2006).

Importancia de la condición corporal

La variación de la condición corporal de un animal en forma individual, o de la totalidad del hato, tiene varias implicaciones que pueden ser utilizadas para la toma de decisiones de manejo. La condición corporal además sirve, para determinar la cantidad y tipo de suplemento que requiere la vaca durante la lactancia. Las vacas en buen estado corporal pueden movilizar sus reservas sin que sufran problemas metabólicos y sin que se vea afectado su desempeño reproductivo (Magaña & Aguilar, 2018). Por el contrario, vacas flacas con pocas reservas corporales, requieren de una mayor suplementación reducción en la producción de leche y taza de preñez. La condición corporal y sus cambios son más confiables como indicadores del estado nutricional que el peso corporal; ya que el peso está afectado por la fase de gestación y la cantidad de alimento en el tracto gastrointestinal. Por todo lo anterior, la evaluación de la condición corporal es una herramienta importante para la toma de decisiones de manejo (Centro Internacional de Agricultura Tropical , 2006).

Condición corporal óptima

La condición corporal ideal está dentro de un rango y es una función de la

etapa de lactación. Las vacas secas necesitan suficientes reservas corporales para soportar la lactación y la producción de leche. Sin embargo, observaciones repetidas demuestran que vacas secas excesivamente grasosas deben perder condición corporal y para ello bajar su consumo de materia seca. En adición, las vacas grasosas tienen mayor riesgo de presentar problemas metabólicos después del parto.

Una condición corporal razonable al parto debería ser aquella que provea las reservas suficientes para el parto y la lactación. Una condición corporal óptima en vacas secas debe ser de 3.0 a un máximo 3.75, el riesgo de problemas posparto puede ser abolido cuando las vacas tienen una condición corporal de 3.25 a 3.50. La condición corporal baja en el período seco está asociada con incrementos en distocias. En algún momento de cada lactación, las vacas presentan baja condición corporal. 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 posparto. Las 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 el parto no tienen efectos significativos de una condición corporal baja. Las vacas enfermas bajan ligeramente más su condición que las vacas sin problemas, cerca de 0.25 unidades (Centro Internacional de Agricultura Tropical , 2006).

Cronología dentaria de los bovinos

Los mamíferos normalmente nacen sin dientes o sólo con algunos que acabaron de irrumpir. Son necesarios algunos años para que, en los bovinos, irrumpan todos los dientes. En la determinación de la edad aproximada de los bovinos es utilizada la visualización de la dentición para cotejar los diversos

periodos de su vida (Betancourt, 2018).

Los bovinos son animales de dientes "difiodonte". Poseen, por tanto, un conjunto de dientes que rompen en inicio de la vida (dientes deciduos o de leche) que son, a su tiempo, sustituidos por dientes permanentes con misma designación (Gallo, VillaroelL, & Araya, 2017).

El conjunto temporario de los dientes consiste en incisivos y pré-molares. Los molares no son precedidos por los dientes temporarios, haciendo, así, parte del conjunto de dientes permanentes.

La fórmula de los dientes traduce el número y la especificidad de los dientes, quiere en el maxilar y quiere en la mandíbula, una vez que los bovinos son también animales de dientes "heterodontica", eso es, presentan dientes de características morfológicas y funcionales diferenciadas (Luz, 2012).

Fórmula dentaria de los bovinos

Los dientes incisivos constituyen una sólo acarreada en la mandíbula y son los más utilizados en la determinación de la edad. Por la orden de disposición se denominan Pinzas, Primeros Medios, Segundos Medios y Extremos o Cantos. No existen colmillos y ni incisivos superiores, siendo esos últimos sustituidos por un espesamiento de la mucosa en la quijada. Los primeros pre-molares (superiores e inferiores) no están presentes. Los tres pre-molares restantes son menores que los tres molares y ocupan cerca de mitad del espacio exigido por los molares. Los dientes pre-molares y molares progresan de tamaño del más craneal para el más caudal (Luz, 2012).

Así, la formula dentaria de los dientes deciduos en esa especie es:

$$2\left[\begin{array}{ccccccc} i & \underline{0} & c & \underline{0} & pm & \underline{3} & m & \underline{0} \\ & 4 & & 0 & & 3 & & 0 \end{array}\right] = 20$$

Donde **i** son los dientes Incisivos, **c** son los Caninos, **pm** son los Pre-Molares y **m** son los Molares.

Las sustituciones de los dientes de leche por los dientes permanentes son traducidas por la formula siguiente:

$$2\left[\begin{array}{ccccccc} i & \underline{0} & c & \underline{0} & pm & \underline{3} & m & \underline{3} \\ & 4 & & 0 & & 3 & & 3 \end{array}\right] = 32$$

El formato de los dientes incisivos se aproxima de una pala, tiendo raíz redondeada y con implantación incompleta en el alvéolo (lo pego se queda bastante destacado). Su extremidad libre es ancha, la faz anterior o lingual es cóncava, con una pequeña protuberancia en la parte céntrica e inferior, limitada por dos surcos, denominados de "avale".

Conforme los dientes se desgastan, van perdiendo la forma oblicua y quedándose rectos. Con eso esos dientes van desgastándose en su bordillo superior y en la faz lingual, desapareciendo el esmalte de que son revestidos (Luz, 2012).

a) Cuando el esmalte se encuentra gasto hasta la protuberancia denominada "avale", se dice que el diente está "raso" y en ese caso el desgaste lo contornea y la mesa dentaria presenta bordillo posterior o lingual sinuosa.
b) Cuando esa protuberancia desaparecer, dando lugar a la aparición de la estrella "radial" y desaparición del "avale", se dice que el diente

está "nivelado" y ese bordillo está redondeado.

Índices Reproductivos

Los índices reproductivos son indicadores del desempeño reproductivo del rodeo (días de vacía, intervalo entre partos, etc.). Los índices se pueden calcular cuando los eventos reproductivos del rodeo han sido registrados en forma adecuada. Los índices reproductivos nos permiten identificar las áreas de mejoramiento, establecer metas reproductivas, monitorear los progresos e identificar los problemas en estadios tempranos (Agrobit, 2017).

Además, los índices reproductivos pueden ser utilizados para investigar la historia de los problemas (infertilidad y otros). La mayoría de los índices para un rodeo son calculados como el promedio del desempeño individual de las vacas. Por lo tanto, en pequeños rodeos, la evaluación del desempeño reproductivo puede pasar del promedio del rodeo al desempeño individual de la vaca (Mariscal & Pacheco, 2016).

La importancia de mantener los registros

El completar las planillas de registros y archivarlas no es productivo. Los registros deben ser resumidos para proveer de información útil. Cada animal debe ser identificado adecuadamente y cada evento debe ser registrado en forma correcta para obtener índices reproductivos que sean realmente representativos del desempeño del rodeo. Un registro de datos exacto nos permite: Calcular los índices reproductivos, Predecir los eventos futuros (celo o parto). La anticipación de futuros eventos reproductivos es crítica para manejar el rodeo adecuadamente. Por ejemplo, la detección de celo debe ser mejorada y las vacas deben secarse de manera de que la vaca tenga de 50 a 60 días para descansar (período de seca) entre lactancias (Agrobit,

2017).

Proceso de crianza de las vaconas

Es imprescindible planificar el desarrollo de las vaconas de reemplazo, para que la tasa de crecimiento sea el referente que regule el logro de la meta, misma que consiste en que ellas alcancen entre el 80% al 90% del peso de las vacas adultas del hato, antes del primer parto. Por lo tanto, se aconseja establecer el peso adulto de las vacas del hato, incluso cotejando el linaje de las vaconas con el de las madres, para que el manejo y los registros guíen al productor a lograr este propósito. Cuando las vaconas tienen bajas ganancias diarias de peso, estas no alcanzan la meta antes indicada, sino que lo logran al tercer parto, y este hecho tiene incidencia negativa en las distocias; en cambio el crecimiento excesivo repercute en la producción de leche por engrasamiento de la glándula mamaria (Roche, y otros, 2015)

Se recomienda estructurar el plan de desarrollo de las vaconas de reemplazo esperando que estas alcancen el 30%, 45%, 60% y 90% del peso adultos de las vacas, a los 6, 12, 15 y 24 meses, respectivamente, caracterizándolo en cuatro fases: La neonatal, hasta el destete, entre postdestete y pubertad y entre e postdestete hasta el inicio de la primera lactancia. La primera fase es la menos estudiada, y las investigaciones se han enfocado principalmente en la prontitud con que ellas deben recibir calostro, actividad que no se la realiza eficientemente en la mayoría de los predios. En ganaderías de USA y Australia, se ha reportado que entre el 38 al 49% de las terneras presentan < 10g/l de IgG, es decir deficiente calostrado. Hecho que es atribuido a dos factores. El primero, porque el calostrado no se lo realiza oportunamente; las concentraciones de IgG declinan entre el 1,5% al 3% por hora posterior al

nacimiento de las crías; y el segundo, porque la capacidad de absorción del calostro en el tracto intestinal. Se conoce que, terneras que recibieron una cantidad adecuada de calostro durante las primeras 6 horas después del nacimiento, arrojaron concentraciones de IgG > 10g/L. Deficiencias en el calostrado inciden en el consumo de alimento, con la consiguiente baja ganancia diaria de peso corporal (Roche, y otros, 2015).

La fase de hasta el destete es la más estudiada de todas, se reporta que el efecto de adecuados niveles de energía y proteína afectan positivamente en el crecimiento del tejido mamario, hecho que incide significativamente en la producción potencial de leche, se enfatiza en la atención en la ganancia diaria de peso de las vaconas, las primeras 6 a 8 semanas de vida, para que estas lleguen más rápido a la pubertad y manifiesten su máxima capacidad para producir leche, al menos durante la primera lactancia, en este lapso de vida, el crecimiento de la glándula mamaria es alométrico, alcanzando un desarrollo superior en 3 0 4 veces que los otros tejidos; además, se ha comprobado que el tracto gastrointestinal lo que incide en el incremento diario de peso y la disminución de los casos de diarrea durante los primeros 30 días de vida. A esta fase se le atribuye el 22% de la variabilidad de entre los factores que inciden en la expresión fenotípica en la primera lactancia (Roche, y otros, 2015).

La fase entre postdestete y pubertad es la que menos ha incidido en el comportamiento de las hembras, cuando estas iniciaron la producción de leche, si bien existe crecimiento de la glándula mamaria, este es isométrico, pero el tejido que más crece es el tejido adiposo, probablemente atribuido a la disminución de la secreción de la hormona del crecimiento; en algunos casos

se ha reportado relación entre tasa de crecimiento y producción de leche en la primera lactancia, pero en otros casos o se ha producido dicho efecto. Hay inconsistencia en estos resultados, y se cree, que la asociación positiva se deba al crecimiento compensatorio, que en esta fase suele ocurrir o en otros casos al poco poder estadístico o poca duración de las investigaciones: Sin embargo, no debe descuidarse el plan estratégico en esta fase para que las vaconas alcancen la pubertad en el tiempo esperado (Roche, y otros, 2015).

En la fase postdestete hasta el inicio de la primera lactancia, se dice que a glándula mamaria, nuevamente crece en forma alométrica especialmente desde el inicio de la gestación, entre 2 a 5 meses después de la fase anterior, de tal forma que el tejido mamario crece entre 2 a 4 veces más que el resto de los tejidos del cuerpo, mismo que se le atribuye un efecto positivo sobre la producción y composición de la leche, además, podría tener un efecto en el reinicio de la actividad ovárica posparto, tal que hembras con inadecuada ganancia diaria de peso, que no alcanzaron la meta con respecto al peso adulto de las vacas adultas a los 15 meses de edad y al parto, el anestro postparto fue más largo que aquellas que sí lograron la meta (Roche, y otros, 2015).

En general se conoce que, las vaconas manejadas a pastoreo se retrasan en alcanzar el peso a la edad establecida en un programa de desarrollo; en dicho caso, un buen plan nutricional al final de la tercera fase y en la cuarta fase, que produzca crecimiento compensatorio, puede ayudar a reducir los efectos deficitarios a los que están expuestas (Roche, y otros, 2015).

2.3 Marco legal

REGISTRO OFICIAL

Administración del Señor Ec. Rafael Correa Delgado

Ex -Presidente Constitucional de la República del Ecuador

Martes, 08 de Julio de 2008 - R. O. No. 376 Resolución No. 025

EL SERVICIO ECUATORIANO DE SANIDAD AGROPECUARIA - SESA

Considerando:

Que, de conformidad con el Art. 2 de la Ley de Sanidad Animal Vigente, le corresponde al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca -MAGAP- a través del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria -SESA, adoptar las medidas encaminadas a preservar la salud de la ganadería nacional, prevenir el aparecimiento de enfermedades, controlar y erradicar las que se presenten;

Que, de acuerdo a la Ley de Sanidad Animal, artículo No. 2, el SESA es el responsable de establecer, formular, coordinar, supervisar y evaluar las acciones de prevención, control y erradicación de la brucelosis de los animales domésticos en el territorio nacional;

Que, la brucelosis es una enfermedad de los animales domésticos y otras especies susceptibles, que afecta la capacidad reproductiva, ocasiona abortos y disminuye la producción lechera, lo cual ocasiona pérdidas económicas a los productores. La brucelosis ha sido diagnosticada en el país y de acuerdo a la OIE, está considerada como una enfermedad de control oficial y de declaración obligatoria, es además una enfermedad zoonótica, que puede ser trasmitida de los animales enfermos a los humanos, mediante el consumo de leche, carne y productos crudos contaminados;

Que, es necesario que las entidades públicas y privadas del sector agropecuario, los organismos de salud pública, los productores y las organizaciones agropecuarias, los médicos veterinarios y profesionales afines al sector debidamente autorizados, participen en los programas de prevención, control y erradicación de la enfermedad;

Que, el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la Organización Mundial de Sanidad Animal -OIE- (2007) en lo referente al título 2.3 de las enfermedades de los bovinos, describe las normas técnicas para las pruebas de diagnóstico, para las vacunas, así como determina los requisitos para la certificación de predios libres de brucelosis; y,

En ejercicio de la facultad que le otorga el literal "d" del Art. 11, Capítulo II, Libro III del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería, publicado en el Registro Oficial "Edición Especial No. 1 del 20 de marzo del 2003",

Resuelve:

Art. 1.- Poner en ejecución el Programa Nacional de Control de la Brucelosis Bovina en todo el territorio nacional, el mismo que se encuentra anexo a la presente resolución sanitaria.

Art. 2.- Declarar obligatoria la denuncia de la sospecha o presencia de la brucelosis bovina, en predios, haciendas, granjas, ferias de comercialización y/o exposición, laboratorios de diagnóstico veterinario, u otro lugar del territorio nacional; las denuncias deberán realizarse en cualquiera de las oficinas del SESA a nivel de país.

Art. 3.- Declarar obligatoria la vacunación contra la Brucelosis bovina en todo el territorio continental nacional, la misma que se efectuará en terneras entre tres

y seis meses de edad, utilizando la vacuna Cepa 19, las hembras vacunadas deben ser identificadas con una marca permanente. Se prohíbe la vacunación de machos de cualquier edad.

Art. 4.- La vacunación será realizada por médicos veterinarios y auxiliares del sector oficial, o por profesionales afines al sector debidamente autorizados y supervisados por el SESA, quienes emitirán el respectivo certificado de vacunación.

Art. 5.- Las terneras vacunadas contra brucelosis bovina deberán ser identificadas, de acuerdo al sistema nacional de identificación animal, de acuerdo a las instrucciones brindadas por el SESA y bajo responsabilidad del ganadero. Art. 6.- Las plantas pasteurizadoras, plantas queseras, centros de acopio de leche, plantas recolectoras de leche y toda persona natural o jurídica, que comercialice leche cruda, deben exigir a sus proveedores, la copia del certificado de vacunación contra brucelosis bovina, de terneras entre los 3 y 6 meses de edad, como requisito para la compra o movilización de leche.

Art. 7.- Los mataderos, frigoríficos, ferias comerciales y ferias de exposición de ganado y toda persona natural o jurídica, que comercialice carne, pies de cría, reproductores, etc. deben exigir a sus proveedores, la copia del certificado de vacunación contra brucelosis bovina, como requisito para la compra o movilización de animales y la venta de carne y subproductos cárnicos.

Art. 8.- Para el diagnóstico de la brucelosis bovina, se utilizarán como pruebas de tamizaje, las pruebas de anillo en leche y la prueba de aglutinación Card-test en placa (Rosa de Bengala) en suero sanguíneo, y como pruebas confirmatorias la prueba serológica de Elisa Competitiva u otras pruebas que puedan ser autorizadas por la OIE. Las mismas que deberán ser realizadas en

los laboratorios oficiales, o particulares debidamente autorizados y supervisados por el SESA.

Art. 9.- El Programa Nacional de Control de la Brucelosis Bovina contempla los siguientes componentes: Promoción y difusión del programa, organización de productores, vigilancia epidemiológica, diagnóstico de brucelosis bovina, identificación y eliminación de reactores positivos, vacunación de terneras, certificación de predios libres de brucelosis, control de movilización de ganado, y educación sanitaria.

Art. 10.- Se considera un predio libre de brucelosis, cuando la ganadería bovina, presenta resultados negativos a las pruebas diagnósticas establecidas por el SESA, efectuadas a todas las hembras mayores de 12 meses y a todos los machos mayores de 6 meses, en el caso de que los bovinos hayan sido vacunados con cepa RB-51, tras dos serologías negativas con una separación de 6 meses cada una. En el caso de que en el predio se haya realizado la vacunación con Cepa 19, tres serologías negativas con una separación de 6 meses cada una, a todas las hembras mayores de 18 meses y a todos los machos mayores de 6 meses. Además, el predio certificado como libre debe cumplir con todos los requisitos sanitarios, establecidos para ingresar y para permanecer en el programa.

Art. 11.- De la ejecución de la presente resolución sanitaria encárguese a las coordinaciones provinciales del SESA a nivel nacional, la misma que entrará en vigencia a partir de su suscripción, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

NORMAS DE REGULACIÓN:

Constitución de la república del ecuador:

Ley de sanidad animal

Registro Oficial Suplemento 315 de 16-abr-2004

H. Congreso nacional

La comisión de legislación y codificación

Resuelve:

EXPEDIR LA SIGUIENTE CODIFICACION DE LA LEY DE SANIDAD ANIMAL

NORMAS FUNDAMENTALES

Art. 1.- Corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería, realizar la investigación relativa a las diferentes enfermedades, plagas y flagelos de la población ganadera del país y diagnosticar el estado sanitario de la misma.

Estas tareas las emprenderá planificadamente con la participación de las unidades administrativas y técnicas, entidades dependientes y adscritas y en estrecha coordinación con las instituciones públicas o privadas, nacionales o internacionales, vinculadas al sector.

Art. 2.- El Ministerio adoptará las medidas encaminadas a conservar la salud de la ganadería nacional, prevenir el aparecimiento de enfermedades, controlar las que se presentaren y erradicarlas. En la ejecución de estas medidas también participará el sector privado, de conformidad con la presente Ley y sus Reglamentos.

Art. 3.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería, desarrollará permanente actividad de educación sanitaria, emprenderá en las campañas de divulgación que fueren necesarias y propenderá a la capacitación y adiestramiento de su personal y de los núcleos de productores, de manera especial de los sectores campesinos organizados.

Art. 4.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería ejercerá el control sanitario de las explotaciones ganaderas, establecimientos de preparación de alimentos para el consumo animal, fábricas de productos químicos y biológicos de uso veterinario y de su almacenamiento, transporte y comercialización.

Para la efectividad de dicho control, requerirá el concurso de las autoridades y agentes de policía.

Art. 5.- El Ministerio de Salud Pública, en coordinación con el de Agricultura y Ganadería, controlará la calidad de los productos de origen animal destinados al consumo humano sean naturales, semi elaborados o elaborados, de acuerdo con los requisitos planteados en los Códigos, guías de práctica y normas

técnicas ecuatorianas elaboradas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización y, prohibirá o retirará del comercio los que sean perjudiciales a la salud humana.

Art. 6.- Para los efectos de la presente Ley, se entiende por ganadería toda explotación de especies domésticas con fines productivos económicos - sociales, salvo que el término ganadería se utilice expresamente para otras denominaciones específicas.

DE LA PREVENCION

Art. 7.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería, mediante Acuerdo, determinará el cuadro de vacunaciones que deben efectuarse en la ganadería nacional y que serán obligatoriamente realizadas por los ganaderos, bajo el control y cooperación de dicho ministerio.

Además, los propietarios cumplirán con todas las medidas higiénicas y profilácticas, que hayan sido dispuestas por vía reglamentaria o administrativa.

En el Acuerdo a que se refiere el inciso primero de este artículo, el Ministerio determinará si las vacunaciones deben ser masivas, regionales o perifocales, según el respectivo estudio epidemiológico.

Art. 8.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería, a efecto de investigar y diagnosticar las enfermedades que afecten a la ganadería, utilizará sus propios laboratorios y los de otras entidades afines, públicas o privadas, con las cuales coordinará estas actividades.

Art. 9.- Toda persona natural o jurídica que tuviere conocimiento de la existencia de enfermedades animales infecto - contagiosas, tendrá la obligación de comunicar al Ministerio de Agricultura y Ganadería.

De no tener este Ministerio oficina en la respectiva localidad, la información la proporcionará ante cualquier autoridad seccional, la misma que, bajo su responsabilidad, la transmitirá de inmediato a los funcionarios correspondientes.

Art. 10.- Los Funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería harán llegar el contenido de la información, a las dependencias del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria a efecto de que realicen la investigación correspondiente, ordenen el aislamiento, cuarentena, sacrificio o destrucción en su caso, de los animales o aves enfermos y, si fuere necesario, de los

presuntamente contaminados, así como la adopción de las medidas sanitarias pertinentes.

Art. 11.- Los mataderos o camales y demás establecimientos de sacrificio de animales o aves, remitirán periódicamente al Ministerio de Agricultura y Ganadería, los resultados de los exámenes anteriores y posteriores al sacrificio; y, de existir indicios de enfermedades transmisibles, comunicarán de inmediato en la forma establecida en el Art. 9.

Art. 12.- Para el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo anterior y la adopción de medidas obligatorias encaminadas a precautelar la salud humana, los concejos municipales contarán con los servicios de un médico veterinario, quien autorizará, dentro del Cantón, el sacrificio de los animales que garanticen productos aptos para el consumo humano.

Se negará la autorización y queda terminantemente prohibida la matanza de animales efectiva o presuntamente enfermos, los que se hallen en estado físico precario y las hembras jóvenes o las madres útiles gestantes.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, clausurará los establecimientos en los que no se cumplan las disposiciones previstas en este Artículo.

Art. 13.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería, controlará y reglamentará la movilización y transporte del ganado que salga de las explotaciones con destino a ferias, plazas, exposiciones, camales o lugares de venta como medio de evitar la propagación de enfermedades infecto - contagiosas.

Art. 14.- Los propietarios y tenedores de animales y aves, así como los propietarios o administradores de fábricas, plantas procesadoras y establecimientos a que se refiere la presente Ley, permitirán obligatoriamente, con fines de control, el libre acceso de los funcionarios y empleados de Sanidad Animal, debidamente identificados.

Art. 15.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería establecerá la ficha sanitaria a nivel de explotación y extenderá al propietario un certificado que servirá de antecedente para cualquier tipo de transacción, transporte o asistencia a ferias y exposiciones, del ganado proveniente de la misma.

Art. 16.- El Banco Nacional de Fomento y otras entidades crediticias del sector público, controlarán que los créditos destinados a la adquisición de ganado, sean utilizados en la compra de animales libres de enfermedades

infectocontagiosas, que hayan recibido las vacunaciones y cumplan con todas las medidas preventivas contempladas en la Ley y los reglamentos.

Art. 17.- Para la importación de animales y aves, se deberá cumplir, además de los requisitos que, con fines de mejoramiento genético, determine la Dirección de Desarrollo Agropecuario, las disposiciones que el Ministerio de Agricultura y Ganadería establezca en conformidad con la presente Ley, sus reglamentos, el Catálogo Básico de Plagas y Enfermedades Exóticas a la Subregión Andina y los demás que existan o se acuerden sobre la materia.

Art. 18.- El reglamento de la presente Ley, contemplará los requisitos a que se refiere el artículo anterior y los que deban cumplir los importadores de productos y subproductos de origen animal.

Art. 19.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería, cuidará que los animales importados de países que registren enfermedades exóticas al Ecuador, sean sometidos obligatoriamente a las cuarentenas que contemplen los reglamentos.

Igual obligatoriedad se establece para los animales propios del país que presenten síntomas que hagan sospechar la presencia de enfermedades infecto - contagiosas, si las autoridades de Sanidad Animal consideraren indispensable tal medida.

DE LA LUCHA CONTRA ENFERMEDADES, PLAGAS Y FLAGELOS

Art. 20.- Declárase de interés nacional y de carácter obligatorio la lucha contra las enfermedades infecto - contagiosas, endoparasitarias y ectoparasitarias de ganado y de las aves.

Las campañas que se emprendan al efecto propenderán, como meta final, a la erradicación de las enfermedades materia de las mismas.

Art. 21.- La planificación, dirección, asistencia técnica y ejecución de las campañas sanitarias serán de cargo y responsabilidad del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Los propietarios costearán las vacunas, medicinas, instalaciones y, en general, cuanto deba gastarse en la prevención y tratamiento de su respectivo ganado.

El Estado financiará los antedichos costos, total o parcialmente, en los casos declarados de emergencia y en los demás contemplados en los reglamentos.

Art. 22.- Las campañas incluirán la vacunación obligatoria de todos los animales susceptibles a la respectiva enfermedad, y se las realizará para implantar su sistemática y periódica aplicación.

Art. 23.- Se aislarán a los animales enfermos y, si fuere necesario, a los sospechosos; y, previa la respectiva investigación, se adoptarán las medidas que permitan controlar los focos de infección.

Art. 24.- Si los propietarios incumplieren con la obligación de vacunar su ganado, lo harán las autoridades del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria, a costa de aquellos; y, una vez realizada, les concederán el plazo de 30 días para el pago del respectivo importe, más el 10% de recargo.

De no ser satisfecho, remitirán la planilla al Servicio de Rentas Internas, para que proceda al cobro mediante el ejercicio de la jurisdicción coactiva.

A la norma contenida en el inciso anterior, estarán sujetos también los propietarios de ganado y otras especies que hubieren recibido de las autoridades del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria, el beneficio de vacunación o aplicación de otros productos de uso veterinario, siempre que no hubieren satisfecho oportunamente el valor del respectivo importe.

Art. 25.- Cuando el país, o un determinado sector del mismo, se vea amenazado por enfermedades o pestes que afecten al ganado, el Ministerio de Agricultura y Ganadería podrá declarar, mediante Acuerdo, estado de emergencia sanitaria, adoptando las medidas necesarias para impedir la introducción o propagación de las enfermedades o pestes.

HAN SERVIDO COMO FUENTE PARA LA CODIFICACION DE LA LEY DE SANIDAD ANIMAL:

1. Constitución Política de la República (Año 1998).
2. Ley No. 56, publicada en el Registro Oficial No. 409, de 31 de marzo de 1981.
3. Ley de Modernización del Estado, Privatizaciones y Prestación de Servicios Públicos por parte de la Iniciativa Privada, publicada en el Registro Oficial No. 349 del 31 de diciembre de 1993.
4. Decreto Ley No. 02, Régimen Monetario y de Banco del Estado, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 930 del 7 de mayo de 1992.

5. Ley No. 41, publicada en el Registro Oficial No. 206 del 2 de diciembre de 1997.
6. Decreto Ejecutivo No. 2055, publicado en el Registro Oficial No. 455 del 16 de noviembre de 2001. Concordancias de la codificación de la ley de sanidad animal.

3. Materiales y Métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El presente estudio será de investigación de campo recopilando información de cinco ganaderías de tipo tradicional para la evaluación de hembras de reemplazo.

3.1.2. Diseño de investigación

La investigación es de tipo no experimental porque son parámetros fenotípicos que ya están establecidas solo se va a corroborar si en las ganaderías de tipo tradicional se están cumpliendo.

3.1.3. Población

En el presente estudio se tomarán las siguientes ganaderías que tienen la siguiente población con la respectiva muestra del estudio:

Propietario de la Ganadería	Finca	Población	Muestra
Carlos León	La Elvia	70	48
Sixto Sesme	Santa Isabel	80	58
Julio León	El Príncipe	70	50
Alejandro León	San José	45	31
Flavio León	Los Ángeles	40	29
Total		**305**	**216**

3.2. Metodología

3.2.1. Variables

Matriz de Operacionalización de las variables.

TIPO DE VARIABLE		DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE MEDICIÓN	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	Características fenotípicas de las hembras bovinas de reemplazo	Las características fenotípicas de las hembras bovinas de reemplazo criadas en ganaderías bovinas con manejo tradicional establecen los méritos reproductivos para su selección	Relación entre el peso corporal de las madres y el peso de las hembras hasta el servicio	Pesos de las madres adultas al parto Peso de las crías al nacimiento Pesos de las vaconas al destete, a la pubertad y al servicio.	Cuantitativa	Cinta de pesaje Romana portátil
				Condición corporal Cronometría dentaria	Cualitativa	Tabla de referencia para condición corporal en escala del 1 al 5. Tablas de referencia para cronometría dentaria y condición corporal
			Expresión fenotípica de los indicadores zoométricos	Profundidad ajustada, longitud, anchura y altura de la cruz	Cuantitativa	Fórmula para profundidad ajustada,
				Longitud y anchura de pelvis, pelvimetría, Longitud de periné	Cuantitativa	Pelvímetro

DEPENDIENTE	Méritos de las hembras de reemplazo criadas en ganaderías bovinas con manejo tradicional		Categorización de las hembras de reemplazo de acuerdo a la curva de Gauss Asociación estadística entre indicadores de las madres y vaconas, relación entre el tiempo de crianza hasta el servicio y el tiempo que se destina a reproducción	Hembras con méritos promedio Hembras con méritos superiores al promedio Hembras con méritos inferiores al promedio Edad (meses) vs Peso (kg) Edad (meses) vs Altura de la cruz (cm) Edad (meses) vs GPD (g) Edad (meses) vs Anchura de pelvis (cm) Edad (meses) vs Longitud de periné (cm) Edad (meses) vs Longitud de pelvis (cm) Edad (meses) vs Profundidad ajustada (cm) Altura de cruz (cm) vs Longitud de periné (cm) Altura de cruz (cm) vs Profundidad ajustada (cm) Profundidad ajustada (cm) vs Longitud de Periné Longitud de pelvis (cm) vs Anchura de pelvis (cm)	Cuantitativa Cuantitativa	Media aritmética Desviación estándar Coeficiente de variación Error estándar Fórmulas para determinar cada uno de los parámetros a estimar

3.2.1.1. Variable independiente

Características fenotípicas de las hembras bovinas de reemplazo

3.2.1.2. Variable dependiente

Méritos de las hembras de reemplazo criadas en ganaderías bovinas con manejo tradicional

3.2.2 Recolección de datos

3.2.2.1. Recursos

Cinta de pesaje, Romana portátil, cinta métrica, Tabla de referencia para condición corporal en escala del 1 al 5, Tablas de referencia para cronometría dentaria y condición corporal, Pelvímetro, Media aritmética, Desviación estándar, Coeficiente de variación, Error estándar, Fórmulas para determinar cada uno de los parámetros a estimar.

3.2.2.2. Métodos y técnicas

Para parámetros referenciales se los obtuvo en las vacas adultas de los predios muestreados, de las que se registró: El Peso de las madres adultas al tercer día del parto (Kg), edad estimada (años), producción de leche (L), número de partos, condición corporal, profundidad corporal observada y ajustada, longitud y anchura de pelvis, altura de cruz (cm), pelvimetría (cm^2), longitud del periné (cm) y peso de las crías al nacimiento (Kg).

Los Parámetros registrados para medir el comportamiento de las hembras de remplazo se midieron al destete, a la pubertad y postpuberal, estos fueron: Peso (kg), edad (meses), ganancia diaria de peso (g), profundidad corporal observada y ajustada, longitud del periné (cm), longitud de pelvis (cm), anchura de pelvis (cm), altura de cruz (cm)(AC), pelvimetría (cm^2).

El peso de las vacas y vaconas se midió con cinta, el peso de las crías de tomó con romana portátil.

La condición corporal de vacas adultas se estimó utilizando la escala del 1 al 5, según (Martínez , Herrera, & Birbe, 2009)

La cronometría dentaria se la establecerá con una tabla de referencia de acuerdo al autor (Sitio Argentino de Produccion animal, 2016).

La profundidad corporal (PC) tanto en vacas adultas y en vaconas se medió tomando la distancia (cm) desde la línea dorsal a la línea ventral; con este dato, en las vaconas se calculó la profundidad corporal ajustada (PCA), mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{PCA} = \frac{\mathbf{PC}}{\mathbf{AC}}$$

La longitud del periné, altura de la cruz (cm), longitud de la pelvis (cm) y anchura de la pelvis (cm), se tomaron con un bastón y una cinta métrica, la pelvimetría se tomó de acuerdo a los criterios del autor para lo cual se utilizó el pelvímetro (Nazate, 2018).

El mérito se lo estableció, aplicando la media aritmética, como medida de tendencia central, y la desviación estándar. Las hembras con méritos promedios son aquellas cuyos valores para cada variable, estuvieron entre el promedio más-menos 1 desviación estándar ($\dot{x}\pm s$); las hembras con méritos superiores fueron aquellas cuyos resultados se ubicaron por encima del límite establecido, al sumarle al promedio el valor de una desviación estándar ($\dot{x}+s$); y las hembras con méritos inferiores son aquellas cuyos resultados fueron menores que el límite establecido, al restarle al promedio el valor de una desviación estándar ($\dot{x}-s$). El error estándar se utilizó para determinar la variación del promedio de las variables con un intervalo de confianza del 95% $\dot{x}\pm 2\ (s\dot{x})$.

El impacto se lo calculó mediante el siguiente procedimiento: Se utilizó los referentes de la literatura para establecer el peso y edad esperado de las vaconas al destete, a la pubertad y postpuberal, utilizando el criterio de (Roche, y otros, 2015).

Para estimar el peso esperado de las vaconas en cada fase (PECF) se utilizó los siguientes criterios: Peso adulto de las madres (PAM), porcentaje fijado para cada fase con respecto al peso adulto de las madres (PFCF), según (Roche, y otros, 2015), y se calculó con la siguiente fórmula:

PECF = PAM*(PFCF/100)

La ganancia diaria de peso esperada (GDPE) se la estimó con los siguientes criterios: Peso (Kg) esperado para las vaconas en cada fase (PECF), peso al nacimiento (Kg) de las crías, registrado en el estudio (PNC) y, edad esperada (d), de las vaconas al final de cada fase (EVD). El cálculo se lo efectuó mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{GDPE} = \frac{\mathbf{PEFC} - \mathbf{PNC}}{\mathbf{EVD}}$$

La ganancia diaria de peso observada (GDPO) se la estimó con los mismos criterios descritos para la ganancia esperada: Peso (Kg) observado para las vaconas en cada fase (POCF), peso al nacimiento (Kg) de las crías, registrado en el estudio (PNC) y, edad observada (d), de las vaconas al final de cada fase (EOVD). El cálculo se lo efectuó mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{GDPO} = \frac{\mathbf{POFC} - \mathbf{PNC}}{\mathbf{EOVD}}$$

El impacto de las otras variables, se midió obteniendo la magnitud relativa (MR) de los datos observados en las vaconas, con respecto de los promedios

registrados en las vacas adultas; con ello se determinó el porcentaje con que las vaconas alcanzaron, en cada indicador, en cada fase. El parámetro observado en las vacas adultas se consideró como óptimo en este estudio (100%). El cálculo de la MR se lo realizó con los siguientes criterios: Valor promedio óptimo en vacas adultas para la variable en cuestión (VPOVA), promedio observado para cada variable en las vaconas (PVOV); el resultado se lo obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{MR} = \frac{\mathbf{PVOV}}{\mathbf{VPOVA}} * \mathbf{100}$$

Se determinó el impacto que produjo el retraso de la edad de las vaconas y su respectivo peso, sobre el costo de producción de una hembra hasta la fase postpuberal, para lo cual se utilizó la metodología, aplicada por Elizondo Salazar y Solís Chavez (2018), modificada por fases, comparando lo esperado con lo observado. El costo promedio por Kg. de peso vivo de las vaconas, se obtuvo de una unidad de producción de la zona de Balao, donde crían vaconas al pastoreo (Datos no publicados).

3.2.3. Análisis estadístico

Los parámetros de referencia y los parámetros del comportamiento de las hembras de remplazo fueron evaluados, entre fincas mediante el análisis de varianza; aplicando el modelo completamente aleatorio para vacas adultas y el de bloques completos al azar para vaconas, la asociación entre variables se la determinó mediante el análisis de correlación y regresión lineal y no lineal (Little & Hilss, 1983) y se la aplicó a toda la muestra en vacas y vaconas. La comparación de medias se la efectuó mediante la prueba de Bonferroni (Lentner & Bishop, 1986). Se utilizó la prueba de t para comparar los pesos observados y esperados en cada fase. Los resultados se presentan en tablas,

exponiendo estadística descriptiva para las variables cuantitativas y frecuencias para las variables cualitativas.

4. RESULTADOS

4.1 Criterios técnicos aplicables al manejo de las hembras de reemplazo

Los criterios se presentan en la siguiente secuencia: Primero se expone los estadísticos registrados en vacas adultas, en la zona de estudio, en segundo lugar, se los describe por finca, para finalmente mostrar el grado de asociación entre las variables evaluadas en todas las vacas muestreadas en el área motivo de la investigación.

Estadísticos registrados en la zona de estudio

La Tabla 1 presenta doce (12) variables zootécnicas que establecen el comportamiento de las 47 vacas adultas que poseen los cinco (5) productores considerados en la zona de estudio, acompañados de seis (6) estadísticos descriptivos, que evidencian la característica de la distribución de cada una de ellas.

Tabla 1. Criterios zootécnicos medidos en las madres de las vaconas muestreadas.

Criterios	Media	Desviación estándar	Error estándar	Varianza	Asimetría	Curtosis
Peso de la madre al parto (Kg)	358,45	31,59	4,61	997,86	-0,02	-1,10
Produccion de leche (L)	5,39	1,50	0,22	2,25	0,38	-0,67
Número de partos	3,30	1,74	0,25	3,04	1,06	0,88
Condición corporal	3,26	0,43	0,06	0,18	0,29	-0,56
Edad estimada (años)	6,21	2,21	0,32	4,87	0,80	0,58
Profundidad ajustada (cm)	51,88	1,99	0,29	3,95	-0,18	-0,20
Longitud de pelvis (cm)	41,39	3,28	0,48	10,76	-0,50	-0,61
Anchura de pelvis (cm)	23,04	1,96	0,29	3,82	-0,15	-0,84
Altura de cruz (cm)	135,70	3,05	0,44	9,30	0,08	-0,30
Pelvimetria (cm2)	372,38	49,33	7,19	2433,07	-3,61	11,74
Longitud perine (cm)	29,89	2,74	0,40	7,53	0,03	-0,33
Peso de cria al 3er dia (Kg)	25,38	2,73	0,40	7,47	0,39	-0,45

Leon, 2020

Los datos indican que las variables, número de partos y edad estimada en años, presentan una variación relativa con respecto del promedio, mayor que el

30%; hecho que podría atribuirse a que el comportamiento de ambas variables está altamente influenciado por la participación humana. La variable producción de leche, cuya variación relativa se aproxima al 30%, acontecimiento influenciado por el factor humano, época del año, fase de lactancia y alimentación. Las nueve (9) variables restantes presentan datos muy similares al promedio.

Con respecto de la forma de la distribución, se observa que tres (3) variables son simétricas y platicúrticas, otras tres (3) variables presentan asimetría derecha y platicúrtica, tres (3) variables tienen una distribución asimétrica derecha y leptocúrtica y cinco (3) variables tienen una distribución asimétrica izquierda y platicúrtica.

Comparación de los criterios entre fincas

La Tabla 2 presenta el promedio de los doce (12) criterios zootécnicos en las cinco (5) fincas considerados en el área de estudio, acompañados del valor P.

Tabla 2. Criterios zootécnicos por finca medidos en las madres de las vaconas muestreadas.

	Fincas					
Criterio	**El Príncipe**	**La Elvia**	**Los Ángeles**	**San José**	**Sta. Isabel**	**Valor P**
Cantidad	8	13	5	7	14	
Peso adulto (Kg)	341,88	362,08	354,20	381,14	354,71	0,178
Producción de leche (L)	5,88	5,65	3,90	5,21	5,46	0,176
Número de partos	2,25	3,15	3,20	4,00	3,71	0,301
Condición corporal	3,06	3,35	2,90	3,36	3,36	0,141
Edad estimada (años)	4,75	6,08	6,00	7,14	6,79	0,215
Profundidad corporal (cm)	68,25	71,38	70,40	72,00	70,07	0,346
Longitud de pelvis (cm)	40,00	41,69	40,20	43,43	41,32	0,302
Anchura de pelvis (cm)	21,88	23,62	22,20	24,14	22,93	0,122
Altura de la cruz (cm)	134,00	136,38	135,20	137,00	135,57	0,343
Pelvimetría (cm^2)	383,25	385,62	344,20	388,14	356,07	0,272
Longitud de periné (cm)	28,38	30,15	29,80	31,14	29,93	0,415
Peso de crías al parto (Kg)	24,50	25,31	24,20	27,00	25,55	0,379

Leon, 2020

No hubo diferencia (P > 0.05) en los criterios medidos en las vacas, al compararlos entre las cinco (5) fincas consideradas en la investigación, lo que

sugiere consistencia en el comportamiento de las variables consideradas como criterios para estimar el comportamiento de las vaconas procedentes de estos hatos.

Grado de asociación entre las variables evaluadas

La Tabla 3 contiene los estadísticos que evidencian el grado de asociación en doce (12) mediciones de importancia zootécnica, acompañados del valor P.

Tabla 3. Indicadores de asociación estadística para las variables evaluadas

			Ecuación regresión		
Variables	**n**	**r**	**a**	**b**	**P**
Altura de cruz y longitud de periné	47	0,895	105,977	0,994	2E-17
Longitud de pelvis y anchura de pelvis	47	0,887	1,156	0,529	1E-16
Altura de cruz y profundidad corporal	47	0,848	-76,492	1,083	5E-14
Edad y anchura de pelvis	47	0,668	19,363	0,592	3E-07
Edad y longitud de pelvis	47	0,630	35,578	0,936	2E-06
Edad y pelvimetría	47	0,331	418,307	-7,392	0,023
Numero de partos y producción leche	47	0,246	4,684	0,212	0,095
Anchura de pelvis y producción leche	47	0,146	2,798	0,112	0,327
Longitud de pelvis y producción leche	47	0,068	4,094	0,031	0,649
Longitud del periné y producción leche	47	0,061	6,383	-0,033	0,683
Altura de cruz y pelvimetría	47	0,052	486,773	-0,843	0,728
Condición corporal y producción leche	47	0,039	4,938	0,137	0,794

Leon, 2020

De las doce (12) mediciones efectuadas, las cinco (5) primeras arrojaron indicadores de asociación estadística, que podrían ser de utilidad zootécnica en la evaluación de vaconas descendientes de estos hatos ($P < 0,05$), cuyos coeficientes de determinación oscilan entre 40% al 80%; valores que se pueden considerar apreciables para ser utilizados en el mejoramiento genético de la especie bovina. Las siete (7) mediciones restantes, no presentaron indicadores de asociación estadística significativos ($P > 0.05$).

4.2 Parámetros de comportamiento de las hembras de remplazo existentes en los predios en estudio

Los parámetros se presentan, comparando entre fincas, los estadísticos descriptivos de cada uno de los indicadores, y describiendo el grado de asociación estadística entre las variables de importancia zootécnica.

Comparación de los indicadores zootécnicos entre fincas

Se presentan nueve (9) indicadores zootécnicos que describen el comportamiento de las variables, comparándolos entre fincas y el respectivo mérito genético obtenido del total de vaconas, en cada una de las fases del desarrollo de estas.

Tabla 4. Indicadores de asociación estadística para las variables evaluadas

		Finca					
Fase	**Estadístico**	**El Príncipe**	**La Elvia**	**Los Ángeles**	**San José**	**Santa Isabel**	**Total**
Hasta destete	n	8	7	8	7	11	41
	Promedio	106,50	108,00	105,13	110,00	104,82	106,63
	Des. Estánd.	4,04	4,36	4,73	4,40	3,34	4,36
Hasta pubertad	n	9,00	9,00	4,00	7,00	12,00	41,00
	Promedio	133,78	127,56	133,75	132,71	133,33	132,10
	Des. Estánd.	5,24	4,98	4,11	5,50	4,27	5,23
Hasta postpuberal	n	17,00	6,00	7,00	3,00	7,00	40,00
	Promedio	199,41	165,33	225,57	221,00	173,29	195,93
	Des. Estánd.	9,92	5,75	4,72	3,00	7,99	22,49

Leon, 2020

El peso de las vaconas en las cinco fincas fue similar (P > 0.05) en las fases de destete y pubertad. Observándose diferencias entre fincas (P < 0,05) en la fase postpuberal. Las vaconas de las fincas San José y los Ángeles arrojaron el peso más alto; la finca La Elvia arrojó el peso más bajo para este indicador.

Tabla 5. Mérito para peso (Kg) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas.

					Mérito Genético		
Fases	**Mínimo**	**Máximo**	**Asimetría**	**Curtosis**	**Bajo**	**Medio**	**Alto**
Hasta destete	100,00	116,00	0,324	-0,746	20%	80%	0%
Hasta pubertad	120,00	141,00	-0,107	-0,862	15%	85%	0%
Hasta postpuberal	160,00	230,00	-0,104	-1,284	20%	80%	0%

Leon, 2020

El peso (Kg.) de todas las vaconas se clasificó con mérito medio, en las tres fases del desarrollo de las mismas, no hubo animales con mérito alto. Con respecto de la asimetría dos de las fases presentaron sesgo hacia el lado izquierdo de la curva; y con relación a la curtosis, en las tres fases fue platicúrtica.

Tabla 6. Estadísticos de tendencia central y dispersión para edad (meses) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas.

		Finca					
Fase	**Estadístico**	**El Príncipe**	**La Elvia**	**Los Ángeles**	**San José**	**Santa Isabel**	**Total**
Hasta destete	n	8	7	8	7	11	41
	Promedio	8,25	8,71	8,13	8,43	8,18	8,32
	Des. Estánd.	0,89	0,76	0,99	0,98	0,87	0,88
Hasta pubertad	n	9,00	9,00	4,00	7,00	12,00	41,00
	Promedio	12,33	12,00	12,25	12,14	12,08	12,15
	Des. Estánd.	0,50	0,00	0,50	0,38	0,29	0,36
Hasta postpuberal	n	17,00	6,00	7,00	3,00	7,00	40,00
	Promedio	19,41	15,17	25,14	24,67	16,00	19,58
	Des. Estánd.	1,18	0,41	1,07	1,15	1,00	3,72

Leon, 2020

La edad de las vaconas en las cinco fincas fue similar ($P > 0.05$) en las fases de destete y pubertad. Hubo diferencias entre fincas ($P < 0,05$) en la fase postpuberal. Las vaconas de las fincas San José y los Ángeles arrojaron la edad más alta; hecho que tiene concordancia con el peso presentado en la Tabla 4. En las fincas La Elvia y Sta. Isabel, las vaconas alcanzan esta fase a menor edad.

Tabla 7. Mérito para edad estimada (meses) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas.

					Mérito Genético		
Fases	**Mínimo**	**Máximo**	**Asimetría**	**Curtosis**	**Bajo**	**Medio**	**Alto**
Hasta destete	7,00	9,00	-0,685	-1,368	27%	73%	0%
Hasta pubertad	12,00	13,00	2,078	2,435	0%	100%	0%
Hasta postpuberal	15,00	26,00	0,445	-0,997	18%	82%	0%

Leon, 2020

La edad estimada (meses) de la mayoría de las vaconas se clasificó con mérito medio en las fases de destete y postpuberal, en la fase de pubertad todas las vaconas se clasificaron con mérito medio, no hubo animales con mérito alto en ninguna de las fases. Con respecto de la asimetría la distribución fue leptocúrtica en la fase de la pubertad y platicúrtica en las otras dos fases.

Tabla 8. Estadísticos de tendencia central y dispersión para ganancia diaria de peso (g) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas.

		Finca					
Fase	**Estadístico**	**El Príncipe**	**La Elvia**	**Los Ángeles**	**San José**	**Santa Isabel**	**Total**
Hasta destete	n	8	7	8	7	11	41
	Promedio	325,65	313,11	325,72	333,04	321,90	323,77
	Des. Estánd.	25,30	19,02	29,70	30,05	27,38	26,09
Hasta pubertad	n	9,00	9,00	4,00	7,00	12,00	41,00
	Promedio	289,18	280,09	291,08	290,74	293,91	289,02
	Des. Estánd.	10,40	13,65	6,38	11,29	10,27	11,67
Hasta postpuberal	n	17,00	6,00	7,00	3,00	7,00	40,00
	Promedio	295,07	303,61	262,15	261,14	304,78	289,74
	Des. Estánd.	8,46	11,97	7,61	8,77	20,61	20,20

Leon, 2020

La ganancia diaria (g) de las vaconas en las tres fincas fue similar ($P > 0.05$) en las tres fases del estudio.

Tabla 9. Mérito para ganancia de peso diario (g) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas.

					Mérito Genético		
Fases	**Mínimo**	**Máximo**	**Asimetría**	**Curtosis**	**Bajo**	**Medio**	**Alto**
Hasta destete	284,00	384,00	0,511	-0,688	15%	85%	0%
Hasta pubertad	259,00	309,00	-0,104	-0,162	15%	85%	0%
Hasta postpuberal	251,29	336,89	-0,017	0,002	23%	77%	0%

Leon, 2020

La ganancia diaria de peso (g) de todas las vaconas se clasificó con mérito medio en las tres fases del desarrollo de las mismas, no hubo animales con mérito alto. Con respecto de la asimetría, dos de las fases presentaron sesgo hacia el lado izquierdo de la curva; y con relación a la curtosis, en fase de postpuberal fue mesocúrtica.

Tabla 10. Estadísticos de tendencia central y dispersión para profundidad corporal ajustada (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas.

		Finca					
Fase	**Estadístico**	**El Príncipe**	**La Elvia**	**Los Ángeles**	**San José**	**Santa Isabel**	**Total**
Hasta destete	n	8	7	8	7	11	41
	Promedio	39,31	38,93	38,91	38,16	38,50	38,75
	Des. Estánd.	1,66	1,66	2,18	1,05	1,63	1,65
Hasta pubertad	n	9,00	9,00	4,00	7,00	12,00	41,00
	Promedio	43,27	42,84	41,73	43,50	42,25	42,77
	Des. Estánd.	2,24	1,61	0,92	2,53	2,24	2,07
Hasta postpuberal	n	17,00	6,00	7,00	3,00	7,00	40,00
	Promedio	47,11	48,38	50,41	49,29	49,13	48,40
	Des. Estánd.	1,89	1,63	0,72	0,65	1,36	1,95

Leon, 2020

La profundidad corporal ajustada (cm) fue similar (P > 0.05) en las cinco fincas estudiadas, tomando en cuenta las tres fases del desarrollo de las vaconas.

Tabla 11. Mérito para profundidad corporal ajustada (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas.

					Mérito Genético		
Fases	**Mínimo**	**Máximo**	**Asimetría**	**Curtosis**	**Bajo**	**Medio**	**Alto**
Hasta destete	36,08	41,84	0,061	-1,125	22%	78%	0%
Hasta pubertad	37,86	46,60	0,014	-0,507	15%	85%	0%
Hasta postpuberal	43,10	51,38	-0,875	0,464	15%	85%	0%

Leon, 2020

La profundidad corporal ajustada (cm) de todas las vaconas se clasificó con mérito medio en las tres fases del desarrollo de las mismas, no hubo animales con mérito alto. Con respecto de la asimetría, dos de las fases presentaron

sesgo hacia el lado derecho de la curva; y con relación a la curtosis, dos fases se mostraron platicúrticas.

Tabla 12. Estadísticos de tendencia central y dispersión para longitud de pelvis (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas

		Finca					
Fase	**Estadístico**	**El Príncipe**	**La Elvia**	**Los Ángeles**	**San José**	**Santa Isabel**	**Total**
Hasta destete	n	8	7	8	7	11	41
	Promedio	17,63	17,71	18,00	18,14	17,73	17,83
	Des. Estánd.	1,19	1,38	1,07	0,90	1,01	1,07
Hasta pubertad	n	9,00	9,00	4,00	7,00	12,00	41,00
	Promedio	21,94	22,11	22,25	21,71	21,53	21,85
	Des. Estánd.	0,95	0,60	0,96	0,49	0,93	0,81
Hasta postpuberal	n	17,00	6,00	7,00	3,00	7,00	40,00
	Promedio	25,70	24,33	26,91	26,87	24,74	25,63
	Des. Estánd.	1,01	1,03	1,36	0,98	0,77	1,34

Leon, 2020

La longitud de la pelvis (cm) de las vaconas fue similar (P > 0.05) en las cinco fincas, tanto en la fase de destete como en la pubertad. Se registró diferencias entre fincas en la fase de postpuberal. (P < 0,05). Las vaconas criadas en la finca Sta. Isabel arrojaron el indicador más bajo.

Tabla 13. Mérito para longitud de la pelvis (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas.

					Mérito Genético		
Fases	**Mínimo**	**Máximo**	**Asimetría**	**Curtosis**	**Bajo**	**Medio**	**Alto**
Hasta destete	16,00	19,00	-0,543	-0,898	17%	83%	0%
Hasta pubertad	20,00	23,20	-0,571	0,274	24%	76%	0%
Hasta postpuberal	23,00	29,00	0,339	-0,161	23%	77%	0%

Leon, 2020

La longitud de la pelvis (cm) de todas las vaconas se clasificó con mérito medio en las tres fases del desarrollo de las mismas, no hubo animales con mérito alto. Con respecto de la asimetría, dos de las fases presentaron sesgo hacia el

lado izquierdo de la curva; y con relación a la curtosis, dos fases se mostraron platicúrticas.

Tabla 14. Estadísticos de tendencia central y dispersión para anchura de pelvis (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas

		Finca					
Fase	**Estadístico**	**El Príncipe**	**La Elvia**	**Los Ángeles**	**San José**	**Santa Isabel**	**Total**
Hasta destete	n	8	7	8	7	11	41
	Promedio	9,63	10,43	9,63	9,43	9,00	9,56
	Des. Estánd.	0,92	0,79	1,30	0,79	1,00	1,05
Hasta pubertad	n	9,00	9,00	4,00	7,00	12,00	41,00
	Promedio	13,44	12,56	12,75	13,43	13,25	13,12
	Des. Estánd.	0,88	0,53	0,50	0,79	0,62	0,75
Hasta postpuberal	n	17,00	6,00	7,00	3,00	7,00	40,00
	Promedio	15,76	14,33	18,14	18,00	14,71	15,95
	Des. Estánd.	0,66	0,52	0,90	1,00	0,76	1,54

Leon, 2020

La anchura de la pelvis (cm) de las vaconas fue similar (P > 0.05) en las cinco fincas, tanto en la fase de destete como en la pubertad. Se registró diferencias entre fincas en la fase de postpuberal (P < 0,05). Las vaconas criadas en las fincas Los Ángeles y San José arrojaron el indicador más alto; en tanto que las fincas Elvia y Sta. Isabel mostraron el índice más bajo.

Tabla 15. Mérito para anchura de la pelvis (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas.

					Mérito Genético		
Fases	**Mínimo**	**Máximo**	**Asimetría**	**Curtosis**	**Bajo**	**Medio**	**Alto**
Hasta destete	8,00	11,00	-0,101	-1,144	20%	80%	0%
Hasta pubertad	12,00	14,00	-0,205	-1,145	22%	78%	0%
Hasta postpuberal	14,00	19,00	0,625	-0,469	18%	82%	0%

Leon, 2020

En este indicador, en todas las vaconas se clasificó con mérito medio, en las tres fases del desarrollo; no hubo animales con mérito alto. Con respecto de la asimetría, dos de las fases presentaron sesgo hacia el lado izquierdo de la curva; y con relación a la curtosis, dos fases se mostraron platicúrticas.

Tabla 16. Estadísticos de tendencia central y dispersión para altura de cruz (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas

		Finca					
Fase	**Estadístico**	**El Príncipe**	**La Elvia**	**Los Ángeles**	**San José**	**Santa Isabel**	**Total**
Hasta destete	n	8	7	8	7	11	41
	Promedio	97,63	99,71	98,00	98,43	98,09	98,32
	Des. Estánd.	2,26	2,63	2,14	2,64	4,04	2,88
Hasta pubertad	n	9,00	9,00	4,00	7,00	12,00	41,00
	Promedio	104,78	104,78	104,25	104,14	104,33	104,49
	Des. Estánd.	1,09	1,09	0,96	0,90	1,37	1,12
Hasta postpuberal	n	17,00	6,00	7,00	3,00	7,00	40,00
	Promedio	113,65	107,83	119,57	118,33	108,43	113,25
	Des. Estánd.	1,77	0,75	1,40	1,53	2,07	4,51

Leon, 2020

La altura de la cruz (cm) de las vaconas fue similar (P > 0.05) en las cinco fincas, tanto en la fase de destete como en la pubertad. Se registró diferencias entre fincas en la fase de postpuberal (P < 0,05). Las vaconas criadas en las fincas Los Ángeles y San José arrojaron el indicador más alto; en tanto que las fincas Elvia y Sta. Isabel mostraron el índice más bajo

Tabla 17. Mérito para altura de la cruz (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas.

					Mérito Genético		
Fases	**Mínimo**	**Máximo**	**Asimetría**	**Curtosis**	**Bajo**	**Medio**	**Alto**
Hasta destete	90,00	105,00	-0,354	0,649	20%	80%	0%
Hasta pubertad	102,00	106,00	-0,192	-0,919	22%	78%	0%
Hasta postpuberal	106,00	121,00	0,099	-1,092	20%	80%	0%

Leon, 2020

En esta variable, todas las vaconas se clasificaron con mérito medio en las tres fases del desarrollo; no hubo animales con mérito alto. Con respecto de la asimetría, dos de las fases presentaron sesgo hacia el lado izquierdo de la curva; y con relación a la curtosis, dos fases se mostraron platicúrticas.

Tabla 18. Estadísticos de tendencia central y dispersión para pelvimetría (cm^2) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas

Fase	Estadístico	Finca					Total
		El Príncipe	La Elvia	Los Ángeles	San José	Santa Isabel	
Hasta destete	n	8	7	8	7	11	41
	Promedio	97,27	96,95	96,71	97,92	96,55	97,02
	Des. Estánd.	2,51	1,91	1,88	1,59	2,38	2,07
Hasta pubertad	n	9,00	9,00	4,00	7,00	12,00	41,00
	Promedio	128,85	126,00	126,94	125,00	130,40	127,83
	Des. Estánd.	4,42	3,27	3,29	2,89	12,02	7,23
Hasta postpuberal	n	17,00	6,00	7,00	3,00	7,00	40,00
	Promedio	193,49	145,33	221,23	218,98	155,78	186,43
	Des. Estánd.	10,00	3,15	6,84	9,22	10,93	28,66

Leon, 2020

La pelvimetría (cm^2) de las vaconas fue similar ($P > 0.05$) en las cinco fincas, tanto en la fase de destete como en la pubertad. Se registró diferencias entre fincas en la fase de postpuberal ($P < 0,05$). Las vaconas criadas en las fincas Los Ángeles y San José arrojaron el indicador más alto; en tanto que las fincas Elvia y Sta. Isabel mostraron el índice más bajo.

Tabla 19. Mérito para pelvimetría (cm^2) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas.

Fases	Mínimo	Máximo	Asimetría	Curtosis	Mérito Genético		
					Bajo	Medio	Alto
Hasta destete	93,00	102,00	-0,180	-0,354	17%	83%	0%
Hasta pubertad	120,00	167,00	4,113	22,015	7%	93%	0%
Hasta postpuberal	140,00	229,30	-0,231	-1,289	30%	70%	0%

Leon, 2020

En esta característica, todas las vaconas se clasificaron con mérito medio en las tres fases del desarrollo; no hubo animales con mérito alto. Con respecto de la asimetría, dos de las fases presentaron sesgo hacia el lado izquierdo de la curva; y con relación a la curtosis, dos fases se mostraron platicúrticas.

Tabla 20. Estadísticos de tendencia central y dispersión para longitud de periné (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas entre fincas

Fase	Estadístico	Finca					Total
		El Príncipe	La Elvia	Los Ángeles	San José	Santa Isabel	
Hasta destete	n	8	7	8	7	11	41
	Promedio	5,63	6,00	5,63	5,79	5,82	5,77
	Des. Estánd.	0,74	0,58	0,92	0,81	0,87	0,78
Hasta pubertad	n	9,00	9,00	4,00	7,00	12,00	41,00
	Promedio	7,86	7,58	8,13	7,79	7,92	7,83
	Des. Estánd.	0,34	0,44	0,25	0,39	0,36	0,39
Hasta postpuberal	n	17,00	6,00	7,00	3,00	7,00	40,00
	Promedio	14,79	10,32	17,29	17,17	11,81	14,21
	Des. Estánd.	1,17	0,41	0,44	0,29	1,21	2,59

Leon, 2020

La longitud del periné (cm) de las vaconas fue similar (P > 0.05) en las cinco fincas, tanto en la fase de destete como en la pubertad. Se registró diferencias entre fincas en la fase de postpuberal (P < 0,05). Las vaconas criadas en las fincas Los Ángeles y San José arrojaron el indicador más alto; en tanto que las fincas Elvia y Sta. Isabel mostraron el índice más bajo.

Tabla 21. Mérito para longitud del periné (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas.

Fases	Mínimo	Máximo	Asimetría	Curtosis	Mérito Genético		
					Bajo	Medio	Alto
Hasta destete	4,00	7,00	-0,685	0,453	10%	90%	0%
Hasta pubertad	7,00	8,50	-1,107	0,572	17%	83%	0%
Hasta postpuberal	10,00	18,00	-0,294	-1,215	22%	78%	0%

Leon, 2020

En este indicador, todas las vaconas se clasificaron con mérito medio en las tres fases del desarrollo; no hubo animales con mérito alto. Con respecto de la asimetría, las fases presentaron sesgo hacia el lado izquierdo de la curva; y con relación a la curtosis, dos fases se mostraron leptocúrticas.

Grado de asociación estadística entre variables de importancia zootécnica

Se presentan once pruebas de asociación estadística, cuyos estadísticos advierten acerca de las diferentes tendencias de las variables dependientes.

Tabla 22. Estadísticos de asociación estadística entre variables de importancia zootécnica.

		Ecuación de regresión*			
Variables	**R**	**a**	**b**	**c**	**P**
Edad (meses) vs Peso estimado(Kg)	0,985	28,781	9,747	-0,068	6,8E-92
Edad (meses) vs Altura de cruz (cm)	0,974	83,139	2,021	-0,023	2,0E-77
Edad (meses) vs Ganancia peso diario (g)	0,964	422,932	-48,434		1,9E-18
Edad (meses) vs Longitud de pelvis (cm)	0,957	-0,369	8,778		1,9E-66
Edad (meses) vs Anchura de pelvis (cm)	0,964	-6,034	7,499		6,7E-71
Edad (meses) vs Longitud de periné (cm)	0,959	-16,519	10,224		1,0E-67
Edad (meses) vs Profundidad ajustada (cm)	0,874	23,507	0,240		2,2E-39
Altura de cruz (cm) vs Longitud de periné (cm)	0,945	-257,249	57,250		4,5E-60
Altura de cruz (cm) vs Profundidad ajustada (cm)	0,798	-208,626	54,117		3,4E-28
Profundidad ajustada (cm) vs Longitud periné (cm)	0,846	55,554	-2,882	0,041	2,9E-33
Longitud de pelvis (cm) vs Anchura de pelvis (cm)	0,940	-4,479	0,797		7,6E-58

Leon, 2020

Todas las pruebas arrojaron un grado de asociación alto, con indicadores significativos ($P < 0.05$) para las pruebas de regresión. Hubo siete pruebas que tienen la edad como variable independiente, en este caso, el comportamiento de las dos primeras variables dependientes, asociadas a la edad, fue parecido; las cuatro variables siguientes, correlacionadas con la edad, tuvieron un comportamiento diferente a las tres primeras, pero similar entre ellas; en tanto que el comportamiento de la variable profundidad ajustada, asociada a la edad, difiere a las seis antes descritas. Dos pruebas tuvieron la altura de cruz como variable independiente, en este caso las dos variables dependientes correlacionadas con ella tuvieron un comportamiento parecido. Las dos últimas pruebas arrojaron comportamientos diferentes.

4.3 Estimación del impacto en la crianza de las hembras de reemplazo

Se comparó lo esperado con lo observado, iniciando con la estimación del impacto sobre la edad, peso y ganancia diaria de peso; luego la incidencia en el costo de producción de una vacona hasta el servicio, también, en los ingresos por producción de leche durante el ciclo de vida de una hembra, en el costo de producción de una vacona y en la amortización del costo de la vacona en la producción total de leche de esta, hasta que ella cumpla su ciclo de vida.

Sobre la edad, el peso y ganancia diaria de peso

Tabla 23. Estimación del impacto para las variables en las que existen referentes internacionales comunes.

			Fases		
Variable	**Comparación**		**Destete**	**Pubertad**	**Postpuberal**
Edad (meses)	Esperado		7,00	12,00	15,00
	Observado		8,32	12,15	19,58
	Diferencia	Cant.	1,32	0,15	4,58
		(%)	18,82%	1,22%	30,50%
Peso (Kg)	Esperado		107,53	161,30	215,07
	Observado		106,63	132,10	195,93
	Diferencia	Cant.	0,90	29,20	19,14
		(%)	0,8%	18,10%	8,90%
Ganancia diaria de peso (g)	Esperado		386,08	372,60	415,99
	Observado		323,77	289,02	289,74
	Diferencia	Cant.	62,30	83,58	126,25
		(%)	16,14%	22,43%	30,35%

Leon, 2020

Con respecto a la edad en que las vaconas debían concluir las respectivas fases, en las de destete y postpuberal, los criadores tienen un retraso, mismo que afecta la eficiencia de las hembras de reemplazo ($P < 0.05$), en las proporciones que indica la Tabla. En relación con el peso, no se observó incidencia en la fase de destete ($P > 0.05$), hecho que se debe a que las hembras tienen mayor edad que la esperada; ya que esta variable, en la

vaconas que tenían 7 meses (n = 11) los indicadores fueron 102,09 ± 2,17 Kg, en las que si se observó diferencia con lo esperado ($P < 0.05$). En las fases de pubertad y postpuberal este indicador fue deficiente ($P < 0.05$). Para el caso de la ganancia diaria de peso, en las tres fases se observó deficiencias ($P < 0.05$). Nótese que la ineficiencia entre la primera y tercera variable concuerdan. Estas variables son las que evidencian el impacto del manejo de los sistemas tradicionales a pastoreo. La ecuación de regresión, $Y_{ij} = 43,38 + 7,6 (X)$, estima que las vaconas de este estudio alcanzarían el peso adecuado para el servicio a los 23 meses de edad.

Sobre los ingresos por producción potencial de leche y crías

Se considera que lo largo de la vida productiva y reproductiva de cada hembra se generaría un impacto negativo en los ingresos, estimado en un 21%, acorde con los datos contenidos en la Tabla 24

Tabla 24. Estimación del impacto en los ingresos por animal, comparando lo deseable con lo observado.

	Valores	
Descripción	**Deseable**	**Observado**
Ingresos por venta de leche		
Vida útil (años)	8	7,4
Numero de lactancias	7	6
Producción estimad (L/d)	5,4	5,4
Producción estimada total de leche (L)	10.070,52	7.729,91
Precio del litro de leche (USD)	0,7	0,7
Sub-total	**$ 7.049,37**	**$ 5.410,94**
Ingresos por producción de crías		
Hembras	4	3
Machos	3	3
Peso al destete (Kg)		
Hembras	107,53	106,63
Machos	123,66	122,63
Precio po Kg de terneras (USD)	2	2
Precio por Kg. de terneros (USD)	1,4	1,4
Sub-total	**$ 1.379,66**	**$ 1.154,85**
Venta de vaca descarte		
Peso vaca adulta	358,45	358,45
Precio del Kg (USD)	1,4	1,4
Sub-total	**501,83**	**501,83**
Total (USD)	**8.930,85**	**$ 7.067,61**
Impacto		**$ 1.863,24**
		21%

Leon, 2020

Sobre el costo de producción de una vacona

El retraso de la edad y peso de las vaconas para alcanzar los estándares esperados, incrementa el costo de producción de una unidad animal hasta el servicio, siendo este impacto negativo equivalente al 34%; tal como se detalla en la Tabla 25.

Tabla 25. Estimación del impacto en el costo de producción de una vacona.

	Fases			
Rubros con datos esperados	**Destete**	**Pubertad**	**Servicio**	
Ganancia diaria de peso esperada (g)	386,08	372,60	415,99	
Peso (Kg) esperado	107,53	161,30	215,07	
Incremento de peso (Kg)		53,77	53,77	
Costo promedio del Kg de peso vivo	1,60	1,60	1,60	
Costo de la vacona	172,24	258,36	344,48	
Costo total esperado	**775,07**			
Rubros con datos observados	**Destete**	**Pubertad**	**Postpubertad**	**Servicio**
Ganancia diaria de peso observada (g)	323,77	289,02	289,74	250
Peso observado (Kg)	106,63	132,10	195,93	215,07
Incremento de peso (Kg)		25,46	63,83	19,14
Costo promedio del Kg de peso vivo	1,60	1,60	1,60	1,60
Costo de la vacona	170,80	211,58	313,82	344,48
Costo total observado	**1040,67**			
Impacto	**265,60**			
	34%			

Leon, 2020

Sobre la amortización del costo de una vacona

El valor a amortizar por cada litro de leche producido durante la vida útil de la hembra, tiene un impacto significativo, estimándose en un 75%, según se sustenta en la Tabla 26.

Tabla 26. Estimación del impacto del costo de la vacona en el costo de producción de un litro de leche.

Rubros amortización	Parámetros Esperados	Observados
Producción total de leche (L)	10.070,52	7.729,91
Costo de la vacona (USD)	775,07	1040,67
Valor a cargarse popr litro (USD)	0,08	0,13
Impacto (USD)	**0,06**	
	75%	

Leon, 2020

Descripción del impacto de las variables relativas al torso y al tren posterior.

Las Tablas 27 y 28 presentan la magnitud relativa de las variables que tienen incidencia en el comportamiento productivo y reproductivo de las vaconas.

Tabla 27. Estadísticos promedio observados en variables relativas al torso (comportamiento productivo) de las vaconas, y su relación con el de las vacas adultas.

Indicadores	Descripción	Fases Destete	Pubertad	Postpuberal
Altura de cruz (cm)	Observado	98,32	104,49	113,25
	Relación (%)	72%	77%	83%
Profundidad corporal ajustada (cm)	Observado	38,75	42,77	48,40
	Relación (%)	75%	82%	93%

Leon, 2020

Las vaconas alcanzaron valores más altos en la variable profundidad ajustada, con respecto de las madres, en las tres fases. Las ecuaciones de regresión sugieren que las vaconas alcanzarán la altura de la cruz promedio de las madres, Y_{ij} = 64,93 + 0,95 (X), a los 37 meses de edad (después del primer parto), y la profundidad promedio de las vacas adultas del hato, a los 25 meses de edad Y_{ij} = 64,90 + 1,39 (X). La incidencia de estos indicadores en el comportamiento futuro de las vaconas no afecta la eficiencia del hato, ya que se lograrán de acuerdo a lo que fisiológica se espera.

Tabla 28. Estadísticos promedio observados en variables relativas al tren posterior de las vaconas, y su relación con el de las vacas adultas.

		Fases		
Indicadores	**Descripción**	**Destete**	**Pubertad**	**Postpuberal**
Longitud pelvis (cm)	Observado	17,83	21,85	25,63
	Relación (%)	43%	53%	62%
Anchura de pelvis (cm)	Observado	9,56	13,12	15,95
	Relación (%)	41%	57%	69%
Longitud periné (cm)	Observado	5,77	7,83	14,21
	Relación (%)	19%	26%	48%

Leon, 2020

Las dos primeras variables, que miden la facilidad de parto, se comportaron con una tendencia similar hasta la fase postpuberal. Las ecuaciones de regresión advierten que las vaconas alcanzarán la longitud de la pelvis a los 46 meses de edad (al segundo parto), Y_{ij} = 33,19 + 1,45 (X); la anchura de la pelvis a los 33 meses de edad (al primer parto), Y_{ij} = 25,84 + 2,25 (X). Estos dos indicadores reflejan que las futuras madres tendrán una facilidad de parto similar a sus progenitoras. Con respecto de la longitud de periné, este sugiere que las vaconas presentarán un implante posterior de ubre similar que el de las madres, ya que la ecuación de regresión, Y_{ij} = -2,66 + 2,94 (X), proyecta, que estas alcanzarán la longitud promedio del periné de las vacas adultas, a los 35 meses de edad.

5. Discusión

En el estudio realizado en el recinto Candilejo del cantón Salitre en 5 fincas ganaderas nos muestra que el peso promedio al nacimiento de los terneros es de 25,38 (kg) comparándolo con el estudio de (Aguirre & Bermeo, 2015) realizado en bovino criollo de la sierra media y alta de la región sur del ecuador nos muestra que de los datos presentados en la población Negro lojano es de 21,5 (kg).

En cuanto a la altura de la cruz en las fincas en estudio nos mostró un promedio de 135,70 (cm), en cuanto al estudio de (Ramónez & Zhunio, 2017) mostro que el ganado Criollo de Manabí se determinó una media a la altura de la cruz de 131 (cm), parámetros en sectores que revelan similitud.

La ganancia diaria de peso en los resultados obtenidos en terneras en la fase del destete es de 323,77 g En contraste, (Córdova, Rodríguez, Córdova, Córdova, & Pérez, 2016) trabajando también con ganado cruzado B. Indicus x B. Taurus en clima semiárido reportaron pesos similares a los obtenidos en el presente estudio, Ellos obtuvieron ganancias a los 180 días de 313.2 g.

Para profundidad corporal ajustada (cm) de acuerdo a la fase de crecimiento de las vaconas en la fase de la pubertad es de 42,77 (cm) comparando con los datos obtenidos por (Peñafiel, 2017) las vaconas en la fase de la pubertad de la raza Holstein la profundidad corporal ajustada es de 53,18 (cm).

En el costo de producción de una vacona en el presente estudio se estima 34% de impacto total, en cuanto al estudio realizado por (Salcedo, 2016) en

condiciones similares con animales a pastoreo reporta un impacto en el costo de producción de vaconas de un 5,64%.

El promedio de la longitud del periné en (cm) en las fincas en estudio mostro para las terneras de destete 5,77 cm, para las vaconas a la edad de la pubertad 7,83 cm, y para la edad de la postpubertad 14,21 cm comparándolo con el estudio realizado por (Arce, Aranda, & Osorio, 2017) muestra que las vaconas a la edad del destete una media de 5,1± 2,0 cm, para la edad de la pubertad 7,7±1,7 cm y para la edad postpubertad 14±1,2 cm mostrando similitud en los estudios.

6. Conclusiones

Se concluye que las vacas de las diferentes fincas en estudio son fenotípicamente similares en referente a los parámetros productivos, en cuanto a las vaconas necesitan mejor manejo nutricional para alcanzar los parámetros deseados, y para que lleguen al servicio a la edad esperada por ello el impacto económico que se genera en la etapa desde el nacimiento hasta la vida productiva de una vaca es sustancioso por tal motivo el productor pierde réditos económicos.

7. Recomendaciones

Implementar registros en las ganaderías donde se lleve constancia de la producción de leche diaria y para tener datos exactos de la campaña productiva de una vaca.

Realizar programas en el que los productores aprendan que la nutrición y el levante de vaconas son muy importantes para que una futura vaca sea altamente productiva.

Realizar investigaciones en que determinen el impacto de los sistemas de crianza en ganaderías tradicionales y en que afectan a la economía.

8. Bibliografía

Agrobit. (10 de Febrero de 2017). *Indices Reproductivos* . Obtenido de http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/insem_artif/GA000007in.htm

Agropesa . (18 de Junio de 2017). *Razas de ganado para carne* . Obtenido de http://www.agropesa.com.ec/razas-de-ganado-para-carne/

Aguilar, M. (2006). Crianza de becerras para Reemplazos en Ganado Bovino Lechero de la Raza Holstein. Morelia, Michoacan, Mexico: Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo.

Aguirre, L., & Bermeo, A. (5 de Agosto de 2015). *Estudio fenotipico Y zoometrico del bovino criollo de la sierra media y alta de la region sur del Ecuador* . Obtenido de http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2011/Aguirre2011_1_392_396.pdf

Arce, C., Aranda, E., & Osorio, M. (3 de Agosto de 2017). *Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en un hato de doble propósito.* Obtenido de scielo.org.mx/pdf/rmcp/v8n1/2448-6698-rmcp-8-01-00083.pdf

Artagabeytia, F. (10 de Noviembre de 2015). *Condicion Corporal en vacas de cria; factorea ambientables heredabilidad y repetiblidad* . Obtenido de http://www.eemac.edu.uy/cangue/images/revistas/revista_39/Cangue39_condicion_corporal.pdf

Asociacion de criadores de ganado vacuno Charolais de España. (12 de Diciembre de 2014). *Caracteristicas Morfologicas del ganado Vacuno* . Obtenido de https://www.asociaciondecharoles.com/seccion/caracteristicas_morfologicas_20

Betancourt, G. (Septiembre de 2018). *Determinación de la edad relativa en bovinos a través de la cronología dentaria de premolares y molares* . Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/636/63653574013.pdf

Bulbarela, C. (19 de Agosto de 2017). *Parametros reproductivos en bovinos* . Obtenido de https://www.uv.mx/parametros reproductivos/files/2017/19/Bulbarela-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf

Canaza, A., & Beltran, P. (Julio de 2017). *Zoometria y estimacion de ecuaciones de prediccion de peso vivo.* Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572017000300009

Centro Internacional de Agricultura Tropical . (16 de Abril de 2006). *Condicion corporal de la hembra bovina* . Obtenido de http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expression=mfn=023896

Contexto Ganadero . (6 de Septiembre de 2007). *Zoometría, ciencia que determina la funcionalidad de los animales.* Obtenido de

https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/zoometria-ciencia-que-determina-la-funcionalidad-de-los-animales

Contexto Ganadero. (2016). *Aspectos importantes en el manejo de terneras de reemplazo.* Obtenido de https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/aspectos-importantes-en-el-manejo-de-terneras-de-reemplazo

Córdova, A., Rodríguez, G., Córdova, M., Córdova, C., & Pérez, J. (5 de Enero de 2016). *Ganancia diaria y peso al destete en terneros de cruces Bos taurus con Bos indicus en trópico.* Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/693/69310109.pdf

Corrrea, A. (Marzo de 2010). *La condicion Corporal como herramienta para pronosticar el potencial reproductivo en hembras bovinas de carne* . Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v63n2/a14v63n01.pdf

Elizondo Salazar, J. A., & Solís Chavez, H. A. (2018). Costo de criar una ternera lechera de reemplazo desde el nacimiento hasta el parto. *Agronimía Mesoamerica*, No. 29(3).

Elizondo, J. (2018). Costo de criar una ternera lechera de reemplazo desde el nacimiento. *Costo de reemplazos de lechería*. Ochomogo, Cartago, Costa Rica: Agron. Mesoam.

Escobar, F. (15 de Octubre de 2016). *Variaciones en los iIndice reproductivo entre vacas Cebu, criollas y cruzadas.* Obtenido de https://www.uv.mx/estadistico/escobar-franklin/files/2016/15/mm-2016._Indices reproductivos.pdf

Gallo, VillaroelL, & Araya. (12 de Octubre de 2017). *Características de los bovinos faenados en la Xa Región (Chile) según las pautas indicadas por la cronologia.* Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0301-732X1999000100008&script=sci_arttext

Glauber, C. E. (2007). El manejo de la vaquillona de reposición en el rodeo lechero, una introducción. *Veterinaria Argentina*, 24(235):366-370.

Gomes, J. (2017). *Selección de hembras para el rebaño.* Obtenido de Generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2017/04/seleccion-de-hembras-para-el-rebano.html

Gonzales, K. (2018). *Manejo de novillas de reemplazo.* Obtenido de https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/terneras-de-reemplazo/

Herrera, M. (12 de Enero de 2015). *Comportamiento reproductivo de una ganaderia Holstein* . Obtenido de Eficiencia Reproductiva : https://www.campo-experimental/Mexico/herrera/marco/files/2015/12/Herrera-2015._Eficiencia Reproductiva .pdf

Holloway, W., & Totusek , R. (1973). Relationship between preweaning nutritional management and the growth and development of Angus and Hereford females. *Journal of Animal Science*, Vol 37, No 3: 800 - 806.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA. (2014). Optimizacion de la crianza de hembras de reemplazo de lecheria. Valdivia, Los lagos, Chile: Ministerio de Agricultura.

Instituto de promocion de la carne Argentina . (12 de Junio de 2015). Obtenido de http://www.ipcva.com.ar/files/ct08.pdf

Lentner, M., & Bishop, T. (1986). *Experimental Design and Analysis.* Blackburg, VA: Valley Book Company.

Little, T. M., & Hilss, F. J. (1983). *Métodos estadísticos para la investigación en agricultura.* México: Trillas.

Luz, I. (14 de Diciembre de 2012). *Cronologia dentaria en bovinos* . Obtenido de https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/cronologia-dentaria-bovina-t28393.htm

Magaña, J., & Aguilar, C. (Julio de 2018). *Importancia de la condición corporal al parto sobre el desempeño reproductivo del ganado bovino en el trópico.* Obtenido de http://www.ccba.uady.mx/bioagro/V11N2/BC%2011204%20Importancia%20condicion%20corporal.pdf

Mahecha, L., & Angulo, J. (28 de Enero de 2002). *Estudio bovinométrico y relaciones entre medidas corporales y el peso vivo en la raza Lucerna.* Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3243251.pdf

Marinez, R., & Fernandez, E. (18 de Junio de 2008). *Medidas zoometricas en ganaderia criollo argentino.* Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/frame%20score/06-medidas_criollo.pdf

Mariscal, V., & Pacheco, A. (8 de Septiembre de 2016). *Indicadores reproductivos de la vaca lechera* . Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722016000300493

Martínez , N., Herrera, P., & Birbe, B. (Octubre de 2009). Condición corporal en la ganadería de cría. *Cuadernillo técnico IPCV.* Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina: Instituto de Producción de la Carne Vacuna.

Martinez, M. (2010). Factores que afectan la edad de llegada a La pubertad en vaquillonas. Cordoba, Argentina: Insttituto de Reproduccion Animal Cordoba. IRAC.

Martinez, R. (Agosto de 2018). Caracterización genética y morfológica del bovino criollo argentino de origen patagónico. valencia : Universidad politecnica de valencia .

Nazate, w. (12 de julio de 2018). *Determinación de la Pelvimetría externa en Vaconas Holstein Friesian Neozelandesa para incorporación a la reproducción.* Obtenido de

http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/675/1/Informe%20Pelvimetria.pdf

Ortiz, P. (4 de Enero de 2020). Importancia de la ganaderia en el desarrollo. *La hora* .

Pantiu, A., Capellari, A., & Giménez, L. (2015). Relación entre pastura (Axonopus catarinensi), lapso de suplementación y crecimiento de vaquillonas en sistema silvopastoril. *Revista Veterinaria*, 22-26.

Peñafiel, R. (12 de julio de 2017). *Evaluacion del hato lechero del centro de exelencia agropecuario de Burgay;utilizando el programa de cruzamiento ganadero select mating service.* Obtenido de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/7096/1/17T1466.pdf

Ramónez, M., & Zhunio, L. (16 de Agosto de 2017). *Caracterización morfométrica e índices zoométricos de los grupos raciales bovinos existentes en los cantones occidentales de la provincia del Azuay.* Obtenido de https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28336/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf

Revelo, M. (2016). *Generalidades del manejo de la Hembra Bovina Prepúber.* Obtenido de https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/generalidades-manejo-hembra-bovina-t33019.htm

Riera, M., Vila, V., & Nieves, L. (Noviembre de 2012). Caracterización morfológica de los rasgos corporales usados en la evaluación lineal de la raza bovina carora . Obtenido de http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2012/Trabajo007_AICA2012.pdf

Rios, A. (11 de Agosto de 2010). *Correlaciones genéticas y fenotípicas entre características reproductivas de vacas lecheras.* Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212010000200002

Roche, R. J., Dennis, N. A., Macdonald, K. A., Phyn, C. V., Amer, P. R., White, R. R., y otros. (2015). Growth targets and rearing strategies for replacement heifers in pastur-based systems: areviw. *Animal Pruction Science*, 55: 902-915.

Salamanca, C. (23 de Mayo de 2017). *Zoometria en dos nucleos de bovinos criollos casanereen el municipio de arauca* . Obtenido de http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2013/Trabajo009_AICA2013.pdf

Salcedo, M. (10 de Enero de 2016). *Efecto de la levadura Saccharomyces cerevisiae en condición corporal, alzada, ganancia diaria de peso, parámetros hematológicos y metabólicos con terneros de remplazo criados al pastoreo en la Hacienda Nero.* Obtenido de https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25292/1/Tesis.pdf.pdf

Sitio Argentino de Produccion animal. (17 de agosto de 2016). *Cronometria dentaria referida a la raza Holando Argentino.* Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/denticion_y_protesis/14-dentadura_holando.pdf

Suarez, V. (2018). Epidemiologia y efecto de los nematodos gastrointestinales en la recria bovina en el chaco semiarido salteño. *Revista FAVE- Seccion Ciencias Veterinarias*, 18-23.

Vidal, J. (febrero de 2018). *Medidas zoométricas de conformación cefálica en bovinos adultos machos y hembras* . Obtenido de https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/5050/medidas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

9. Anexos

Anexo 1. Terneros en estudio de la finca la Elvia

Anexo 2. Vaconas en estudio de la finca el Príncipe

Anexo 3. Muestreo de vaconas con el pelvímetro

Anexo 4. Pesaje con cinta bovinometrica a terneras destetadas

Anexo 5. Muestreo de periné a vacona en la etapa de la pubertad

Anexo 6. Toma de muestra de la cronometría dentaria de una vacona

Anexo 7. Pesaje de ternera en el tercer día de nacida

Anexo 8. Muestreo zoometrico de una vaca adulta en la finca San José

Anexo 9. Encierro de ganado en la finca Santa Isabel

Anexo 10. Muestreo de la produccion de leche diaria en vacas en ordeño

Anexo 11. Pesaje de terneras en la finca Los ángeles

Anexo 12. Vaca con su cría utilizada en el muestreo

Anexo 13. Tesista en el lugar de muestreo

Anexo 14. Vaconas de la hacienda los Ángeles en muestreo