



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA ZOOTECNIA

**“VALORACIÓN DEL HATO GANADERO DE LA HACIENDA
TIERRA DORADA EN BASE A LA CLASIFICACIÓN LINEAL
UBICADA EN LA COMUNIDAD SAN PABLO, PROVINCIA DE
CHIMBORAZO”**

Trabajo de titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: ÁNGEL FAUSTO GARCÉS ARMAS

DIRECTOR: Ing. FABIÁN AUGUSTO ALMEIDA LÓPEZ, M. Sc

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Ángel Fausto Garcés Armas

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, **ÁNGEL FAUSTO GARCÉS ARMAS** declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 20 de enero del 2022



Ángel Fausto Garcés Armas

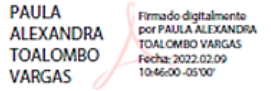
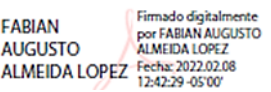
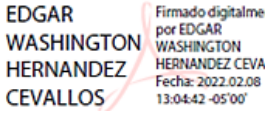
060475084-4

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; Tipo: Experimental, “VALORACIÓN DEL HATO GANADERO DE LA HACIENDA TIERRA DORADA EN BASE A LA CLASIFICACIÓN LINEAL UBICADA EN LA COMUNIDAD SAN PABLO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”, de responsabilidad del señor: **ÁNGEL FAUSTO GARCÉS ARMAS**, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

NOMBRES	FIRMA	FECHA
Ing. Paula Alexandra Toalombo Vargas, PhD. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 PAULA ALEXANDRA TOALOMBO VARGAS	2022-01-20
Ing. Fabián Augusto Almeida López M. Sc DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	 FABIAN AUGUSTO ALMEIDA LOPEZ	2022-01-20
Ing. Édgar Washington Hernández Cevallos MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 EDGAR WASHINGTON HERNANDEZ CEVALLOS	2022-01-20

DEDICATORIA

A mi padre, dedico de manera especial mi trabajo investigativo por apoyarme, aconsejarme y brindarme todos los medios necesarios para cumplir mis objetivos, por ser aquel que me ha forjado como la persona que hoy soy y que, sin duda alguna, le debo mis logros. Te doy mi sincero cariño, gracias querido padre. Además, a todos aquellos que han permanecido conmigo en las buenas y malas; a todos ellos, a mi hermano en especial, a mis familiares más cercanos y a los verdaderos amigos que siempre me apoyaron y fueron fuente de mi inspiración para alcanzar mis metas; y permanecer fuerte en mis decisiones, les agradezco mucho.

Fausto Garcés

AGRADECIMIENTO

En primera instancia, agradezco a mi padre y a toda mi familia, que me han apoyado y me han brindado todo el cariño para tener la sabiduría necesaria para realizar todo aquello que me propongo. Además, agradezco a la noble institución Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por darme la oportunidad de obtener los conocimientos necesarios y una profesión que me encamina para ser útil en nuestra sociedad.

Fausto Garcés

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	3
1.1.	Generalidades sobre la raza Holstein.....	3
1.1.1.	<i>Origen</i>.....	3
1.1.2.	<i>Características de la raza</i>	3
1.1.2.1.	<i>Características físicas</i>	3
1.1.2.2.	<i>Morfometría</i>	3
1.1.2.3.	<i>Producción de leche</i>	5
1.1.2.4.	<i>Mejoramiento genético</i>	5
1.2.	Clasificación lineal.....	6
1.2.1.	<i>Definición</i>.....	6
1.2.2.	<i>Importancia de las características lineales en la vida productiva del animal</i>	6
1.2.2.1.	<i>Ventajas de la valoración lineal</i>	7
1.2.2.2.	<i>Calificación por tipo</i>	7
1.3.	Características lineales	7
1.3.1.	<i>Definición de los caracteres estándar</i>.....	7
1.3.2.	<i>Caracteres Lineales para evaluar al ganado lechero</i>	7
1.3.2.1.	<i>Estatura</i>	8
1.3.2.2.	<i>Posición del coxofemoral</i>	9
1.3.2.3.	<i>Fortaleza</i>	10
1.3.2.4.	<i>Carácter lechero</i>	12
1.3.2.5.	<i>Profundidad corporal</i>	13
1.3.2.6.	<i>Ángulo de grupa</i>	14
1.3.2.7.	<i>Ancho de grupa</i>	15
1.3.2.8.	<i>Angulosidad</i>	16

1.3.2.9.	<i>Patas posteriores: vista lateral y posterior</i>	17
1.3.2.10.	<i>Ángulo de pezuñas</i>	19
1.3.2.11.	<i>Inserción de la ubre</i>	20
1.3.2.12.	<i>Altura de ubre posterior</i>	21
1.3.2.13.	<i>Ancho de ubre posterior</i>	22
1.3.2.14.	<i>Ligamento suspensor medio</i>	23
1.3.2.15.	<i>Inclinación de la ubre</i>	24
1.3.2.16.	<i>Profundidad de ubre</i>	25
1.3.2.17.	<i>Colocación de pezones: anteriores y posteriores</i>	27
1.3.2.18.	<i>Longitud de pezones</i>	29
1.3.2.19.	<i>Condición corporal</i>	30
1.4.	Aspectos que considera la evaluación lineal	32
1.4.1.	<i>Categorías de clasificación por puntuación</i>	32
1.4.2.	<i>Rasgos descriptivos lineales y regiones</i>	32
1.5.	Características morfológicas	34
1.5.1.	<i>Capa</i>	34
1.5.2.	<i>Cabeza</i>	35
1.5.3.	<i>Cuello</i>	36
1.5.4.	<i>Tronco</i>	36
1.5.5.	<i>Ubre</i>	37
1.5.6.	<i>Extremidades anteriores</i>	37
1.5.7.	<i>Extremidades posteriores</i>	38

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	40
2.1.	Localización y duración de la investigación	40
2.2.	Unidades experimentales	40
2.3.	Materiales, Equipos e Instalaciones	40
2.3.1.	<i>Materiales</i>	40
2.3.2.	<i>Equipos</i>	41
2.3.3.	<i>Instalaciones</i>	41
2.4.	Tratamiento y diseño experimental	41
2.5.	Mediciones experimentales	42
2.5.1.	<i>Clasificación lineal</i>	42
2.5.1.1.	<i>Características cuantitativas</i>	42
2.5.1.2.	<i>Características cualitativas</i>	42

2.5.2.	<i>Características morfológicas</i>	43
2.5.3.	<i>Características productivas</i>	43
2.6.	Análisis estadísticos	43
2.7.	Procedimiento Experimental	43
2.8.	Metodología de evaluación	44
2.8.1.	<i>Determinación de las variables zoométricas</i>	44
2.8.2.	<i>Determinación de las características morfológicas</i>	48
2.8.2.1.	<i>Capa</i>	48
2.8.2.2.	<i>Cabeza</i>	48
2.8.2.3.	<i>Cuello</i>	48
2.8.2.4.	<i>Tronco</i>	48
2.8.2.5.	<i>Ubre</i>	48
2.8.2.6.	<i>Extremidades anteriores</i>	49
2.8.2.7.	<i>Extremidades posteriores</i>	49
2.8.3.	<i>Determinación de las características productivas</i>	49
2.8.3.1.	<i>Producción diaria</i>	49
2.8.3.2.	<i>Producción Acumulada</i>	49

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIONES	50
3.1.	Valoración del hato ganadero de la hacienda Tierra Dorada, en base a la clasificación lineal y determinación de las puntuaciones promedio.	50
3.1.1.	<i>Estatura</i>	50
3.1.2.	<i>Posición del coxofemoral</i>	53
3.1.3.	<i>Fortaleza</i>	54
3.1.4.	<i>Carácter lechero</i>	55
3.1.5.	<i>Profundidad corporal</i>	56
3.1.6.	<i>Ángulo de grupa</i>	57
3.1.7.	<i>Ancho de grupa</i>	58
3.1.8.	<i>Angulosidad</i>	60
3.1.9.	<i>Patas posteriores: vista lateral</i>	61
3.1.10.	<i>Patas posteriores: vista posterior o trasera</i>	62
3.1.11.	<i>Ángulo de pezuñas</i>	62
3.1.12.	<i>Inserción de la ubre</i>	63
3.1.13.	<i>Altura de ubre posterior</i>	64

3.1.14.	<i>Ancho de ubre posterior</i>	65
3.1.15.	<i>Ligamento suspensor medio</i>	66
3.1.16.	<i>Inclinación de la ubre</i>	67
3.1.17.	<i>Profundidad de ubre</i>	68
3.1.18.	<i>Colocación de pezones: anteriores</i>	69
3.1.19.	<i>Colocación de pezones: posteriores</i>	70
3.1.20.	<i>Longitud de pezones</i>	71
3.1.21.	<i>Condición corporal</i>	72
3.2.	Productividad del hato ganadero	74
3.2.1.	<i>Producción diaria</i>	74
3.2.2.	<i>Producción Acumulada</i>	74
3.3.	Relación de las características morfológicas y la producción lechera	75
3.3.1.	<i>Capa</i>	75
3.3.2.	<i>Cabeza</i>	76
3.3.3.	<i>Cuello</i>	77
3.3.4.	<i>Tronco</i>	77
3.3.5.	<i>Ubre</i>	78
3.3.6.	<i>Extremidades anteriores</i>	78
3.3.7.	<i>Extremidades posteriores</i>	79
	CONCLUSIONES	80
	RECOMENDACIONES	81
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Morfología de la vaca Holstein Frisian.....	4
Tabla 2-1:	Rasgos a calificar al ganado bovino.	8
Tabla 3-1:	Calificación de la posición del coxofemoral.....	10
Tabla 4-1:	Unidades de medidas establecidas para la medición del coxofemoral	10
Tabla 5-1:	Calificación de fortaleza del ganado lechero.....	11
Tabla 6-1:	Calificación de carácter lechero	12
Tabla 7-1:	Descripción y valoración de la profundidad corporal de las vacas.	13
Tabla 8-1:	Calificación de la profundidad corporal de las vacas.	13
Tabla 9-1:	Medidas y calificación del ángulo del anca.....	14
Tabla 10-1:	Medidas del ángulo del anca.....	14
Tabla 11-1:	Medidas del ancho de grupa	15
Tabla 12-1.	Medidas de angularidad en vacas lecheras	17
Tabla 13-1:	Medidas de aplomos traseros vista lateral.....	18
Tabla 14-1:	Medidas de aplomos traseros vista posterior	19
Tabla 15-1:	Calificación del ángulo podal	20
Tabla 16-1:	Valoración de la inserción de la ubre.....	21
Tabla 17-1:	Valoración de la altura de ubre posterior	22
Tabla 18-1:	Valoración del ancho de ubre posterior	23
Tabla 19-1:	Calificación del ligamento suspensor medio	24
Tabla 20-1:	Calificación de la inclinación de la ubre	25
Tabla 21-1:	Calificación de profundidad de la ubre	26
Tabla 22-1:	Calificación de acuerdo a la colocación de pezones anteriores	27
Tabla 23-1:	Calificación de acuerdo a la colocación de pezones posteriores.....	28
Tabla 24-1:	Calificación de acuerdo a la longitud del pezón	29
Tabla 25-1:	Puntaje de condición corporal.....	32
Tabla 26-1:	Puntaje del ganado lechero en base a las categorías.....	32
Tabla 27-1:	Porcentaje de las Regiones descriptivos lineales.....	34
Tabla 28-1:	Boleta de calificación de las hembras.	39
Tabla 1-2:	Condiciones meteorológicas de la parroquia San Andrés	40
Tabla 1-3:	Evaluación del hato lechero de la hacienda Tierra Dorada (FTD) utilizando como base la clasificación lineal	51
Tabla 2-3.	Parámetros productivos del hato lechero de la hacienda Tierra Dorada (FTD).	74

Tabla 3-3.	Relación de las características morfológicas con la producción lechera de la hacienda Tierra Dorada (FTD).....	75
-------------------	--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Morfología de la vaca Holstein Frisian.....	4
Figura 2-1:	Determinación de estatura bovina.....	9
Figura 3-1:	Determinación de la posición coxo femoral del bovino.....	9
Figura 4-1:	Medidas de acuerdo a la posición coxo femoral del bovino.....	9
Figura 5-1:	Determinación de la fortaleza.....	11
Figura 6-1:	Determinación del carácter lechero.....	12
Figura 7-1:	Determinación de la profundidad corporal de las vacas.....	13
Figura 8-1:	Determinación del ángulo del anca.....	15
Figura 9-1:	Determinación del ancho de la grupa.....	15
Figura 10-1:	Determinación de la angulosidad en vacas lecheras.....	16
Figura 11-1:	Vista lateral de las patas posteriores.....	17
Figura 12-1:	Vista posterior de las patas posteriores.....	18
Figura 13-1:	Ángulo de pezuñas.....	19
Figura 14-1:	Inserción de la ubre de la vaca lechera.....	21
Figura 15-1:	Altura de la ubre posterior de la vaca lechera.....	22
Figura 16-1:	Ancho de la ubre posterior de la vaca lechera.....	23
Figura 17-1:	Ligamento suspensor de la vaca lechera.....	24
Figura 18-1:	Inclinación de la ubre de la vaca lechera.....	25
Figura 19-1:	Profundidad de la ubre de la vaca lechera.....	26
Figura 20-1:	Colocación de pezones anteriores.....	27
Figura 21-1:	Colocación de pezones posteriores.....	28
Figura 22-1:	Longitud de pezones.....	29
Figura 23-1:	Áreas anatómicas utilizadas en el diagrama de flujo de condición corporal.....	30
Figura 24-1:	Condición corporal del ganado lechero.....	31
Figura 25-1:	Color de capa de la vaca Holstein.....	35
Figura 26-1:	Cabeza ideal de la vaca Holstein.....	35
Figura 27-1:	Cuello ideal de la vaca Holstein.....	36
Figura 28-1:	Región corporal (tronco) de la vaca Holstein.....	36
Figura 29-1:	Ubres que se aproximan al ideal en tamaño e inserciones.....	37
Figura 30-1:	Extremidades anteriores de la vaca Holstein.....	38
Figura 31-1:	Extremidades posteriores de la vaca Holstein.....	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Estatura de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.....	53
Gráfico 2-3:	Posición del coxofemoral de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.....	54
Gráfico 3-3:	Fortaleza de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada	55
Gráfico 4-3:	Carácter lechero de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada	56
Gráfico 5-3:	Profundidad de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.....	57
Gráfico 6-3:	Ángulo de grupa de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada	58
Gráfico 7-3:	Ancho de grupa de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.	59
Gráfico 8-3:	Angulosidad de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada	60
Gráfico 9-3:	Patas posteriores de vista lateral de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.....	61
Gráfico 10-3:	Patas posteriores de vista trasera de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada	62
Gráfico 11-3:	Ángulo podal de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada....	63
Gráfico 12-3:	Inserción de ubre de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada	64
Gráfico 13-3:	Altura de ubre posterior de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.....	65
Gráfico 14-3:	Ancho de ubre posterior de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.....	66
Gráfico 15-3:	Ligamento suspensor medio en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.....	67
Gráfico 16-3:	Inclinación de ubre en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.	68
Gráfico 17-3:	Profundidad de ubre en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada	69
Gráfico 18-3:	Colocación de pezones anteriores en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.....	70
Gráfico 19-3:	Colocación de pezones posteriores en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.....	71
Gráfico 20-3:	Longitud de pezones en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada	72
Gráfico 21-3:	Condición corporal en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada .	73

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE CLASIFICACIÓN LINEAL DE LAS VACAS HOLSTEIN EN ETAPA DE PRODUCCIÓN DE LA HACIENDA GANADERA "TIERRA DORADA"
- ANEXO B:** CALIFICACIÓN ESTIMADA PARA VACAS HOLSTEIN EN ETAPA DE PRODUCCIÓN DE LA HACIENDA GANADERA "TIERRA DORADA"
- ANEXO C:** BASE DE DATOS Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA PRODUCCIÓN DIARIA DE LECHE TOMADA DURANTE 126 DÍAS DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.
- ANEXO D:** BASE DE DATOS Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA PRODUCCIÓN ACUMULADA DE LECHE TOMADA DURANTE 18 SEMANAS DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.
- ANEXO E:** BASE DE DATOS Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE EDAD DE LAS VACAS DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.
- ANEXO F:** BASE DE DATOS Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE NÚMERO DE PARTOS DE LAS VACAS DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.
- ANEXO G:** RELACIÓN ENTRE EL COLOR DE LA CAPA Y PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.
- ANEXO H:** RELACIÓN ENTRE LA FORMA DE LA CABEZA Y PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.
- ANEXO I:** RELACIÓN ENTRE LA LONGITUD DEL CUELLO Y PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA
- ANEXO J:** RELACIÓN ENTRE LA CONFORMACIÓN DEL TRONCO Y LA PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.
- ANEXO K:** RELACIÓN ENTRE LA CONFORMACIÓN DE UBRE Y LA PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA
- ANEXO L:** RELACIÓN ENTRE LA IMPLANTACIÓN DE EXTREMIDADES ANTERIORES Y LA PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.
- ANEXO M:** RELACIÓN ENTRE LA IMPLANTACIÓN DE EXTREMIDADES POSTERIORES Y LA PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.

ANEXO N: BASE DE DATOS SOBRE LA RELACIÓN ENTRE MORFOLÓGICA Y
PRODUCCIÓN DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue valorar en base a la clasificación lineal al hato ganadero de la hacienda Tierra Dorada, ubicada en la Provincia de Chimborazo, Cantón Guano, Comunidad San Pablo. Las unidades experimentales estuvieron constituidas por 20 vacas de la raza Holstein, en etapa de producción; de las cuales se procedió a tomar medida de cada una de las vacas, sus variables cuantitativas lineales para establecer una calificación, y a puntualizar a criterio del evaluador las variables cualitativas. La base de datos de las variables de interés fue analizada mediante estadística descriptiva, tabulada y comparada con la información del ideal de la raza, además, se realizó una prueba de chi cuadrado para los aspectos físicos los cuales fueron el color de la capa, forma y tamaño de la cabeza, cuello, tronco, ubre, implantación de extremidades anteriores y posteriores, para determinar si existe una relación entre dichos rasgos morfológicos y la producción lechera. Durante 126 días se registró la producción diaria y acumulada del hato; la cual también se realizó una estadística descriptiva, para obtener una producción promedio por día de forma colectiva e individual. Por lo que los resultados indicaron que la ganadería “Tierra Dorada”, tras realizarse la evaluación de las características lineales de las vacas en producción; gran parte de las variables fueron aceptables para la raza; exceptuando las variables angulosidad, ángulo podal y ancho de ubre posterior con 4.5, 4.75, 4.5 puntos en el orden antes mencionado. La relación entre características morfológicas y producción lechera está estrechamente ligada. Concluyéndose que se debe utilizar toros con alto valor genético para mejorar el promedio de puntuación del hato a futuro, y recomendándose realizar una mejor selección de los ejemplares para incrementar el rendimiento productivo.

Palabras clave: <ZOOTECNIA>, <BOVINOS DE LECHE>, <RAZA HOLSTEIN>, <CLASIFICACIÓN LINEAL>, <PRODUCCIÓN DE LECHE>, <MORFOLOGÍA BOVINA>, <CHIMBORAZO (PROVINCIA)>

CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO
RUIZ

Firmado
digitalmente por
CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ
Fecha: 2022.01.24
11:04:15 -05'00'



0100-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the cattle herd of the Tierra Dorada farm located in Chimborazo province, Guano canton, San Pablo community using linear classification. The experimental units consisted of 20 Holstein cows that were measured in productive stage. Linear quantitative variables were used to establish rating and qualitative variables were used to point out the evaluator's criteria. The database of the variables was analyzed using descriptive statistics, tabulated, and compared with the information of the ideal breed. In addition to this, a chi test was used for the physical traits regarding coat color, head size and shape, neck, barrel, udder, and fore and hind legs to determine whether there is a relationship between these morphological traits and milk production. The daily and accumulated milk production was recorded for 126 days, and descriptive statistics was also used to obtain the average milk production per day collectively and individually. The results showed that having evaluated the linear type traits of cows in productive stage, most variables were acceptable for this breed, except for the variables of angularity, foot angle, and rear udder width with 4.5, 4.75, and 4.5 respectively. The morphological traits and milk production are closely related. It is concluded that bulls with high genetic value must be used, and it is recommended to carry out a better selection of the cattle to increase productive performance.

Keywords: <ANIMAL SCIENCE>, <DAIRY COWS>, <HOLSTEIN>, <LINEAR CLASSIFICATION>, <MILK PRODUCTION>, <BOVINE MORPHOLOGY>, <CHIMBORAZO (PROVINCE)>

ROCÍO DE
LOS
ÁNGELES
BARRAGÁN
N
MURILLO

Firmado digitalmente
por ROCÍO DE LOS
ÁNGELES BARRAGÁN
MURILLO
DNI: 0170010 DE LOS
ÁNGELES BARRAGÁN
MURILLO e-EC
HERRERA/0170010-ESPOCH
DTIC 01-AUTORIDAD DE
CERTIFICACION ESPOCH
DTIC
Motivo: Soy el autor de este
documento
Ubicación:
Fecha: 2022-02-01
13:32:05:00

INTRODUCCIÓN

La selección y descarte de los bovinos de aptitud lechera normalmente se deben al bajo rendimiento productivo, pero hoy en día se maneja técnicamente realizando la clasificación lineal para darse una idea más clara sobre el destino del hato. No solo es un método para calificar a los animales de acuerdo a su fenotipo y darle un puntaje estimado, sino también puede ayudar a dar una proyección futura de los animales y de esta manera poder planificar para tener una mejor rentabilidad de la producción animal (Almeida, 2020, p. 01).

Para Peñafiel, (2017, p. 01) existen nuevas herramientas que pueden mejorar las características estructurales y productivas de las vacas; como el uso de bases estadísticas proporcionadas por las Asociaciones de criadores de razas a nivel mundial, que servirán como indicador para que los productores puedan incrementar el potencial productivo y reproductivo del hato y que el cambio genético sea mucho más rápido y efectivo.

Por lo tanto, los ganaderos deberán seleccionar el grupo de sementales que cubran los requisitos impuestos en sus programas genéticos para producción y con ello se deberá pasar a la correctiva analizando vacas y vaquillas en su conformación fenotípica, en sus extremos biológicos para aparearlas con el semental que las complemente para que la descendencia sea superior (Hidalgo y Terán, 2020, párr. 04).

La producción lechera es, sin lugar a duda, una de las actividades pecuarias más dinámicas que poseen un mayor crecimiento a escala mundial. En el Ecuador se conoce que los bovinos de leche forman parte de una de las principales fuentes económicas que sostienen al país, por tal razón es de vital importancia proporcionar a los ganaderos un amplio mercado y precio ajustable en su beneficio.

En la producción lechera es importante el desempeño del ganado porque relaciona la conformación física, nivel productivo y con apoyo de la clasificación lineal, que hace referencia a la toma de medidas corporales para darle una valoración matemática para cuantificar el estado físico y productivo de los ejemplares de un hato. Los animales de calidad no solo deben ser considerados para show, sino también deben ser aquellos que expresen su potencial productivo al máximo.

Es evidente que existen animales mejores que otros, pero aquel que toma las debidas decisiones para mantener o descartar a los animales es el ganadero, que busca lo mejor para su hato y además

mantener un buen nivel productivo. Al manejar animales de excelentes condiciones que puedan alcanzar buenas producciones, tiene relación en cuanto a su rentabilidad de acuerdo que a mayor producción del animal el ganadero va a tener mayores ingresos económicos, actualmente un animal de esas condiciones es muy requerido.

En la actualidad la producción animal se ha visto limitada por varios factores, los cuales son el manejo, sanidad, alimentación y la genética de los animales que dan un peso importante para obtener ejemplares de buena calidad para poder producirlos o comercializar los productos y subproductos que estos nos destinan.

En algunas Expo ferias ganaderas realizadas en nuestro país durante los últimos años, se puede distinguir a los ejemplares que se asemejan al ideal de la raza; pero es muy pronto aún para destacar la genética ganadera del país. Existen pocas ganaderías que contienen animales de un buen valor genético y productivo.

Existe estrecha relación en base a la conformación física con la producción en bovinos de leche; pues con ello se estima que, cuando una vaca posee una buena conformación mamaria adecuada puede llegar a secretar mayor cantidad de leche; al igual también que posición de patas, anca, fortaleza, longitud y entre otras variables más que pueden permitirle expresar todo su potencial productivo.

Por los antecedentes expuestos, se plantean los siguientes objetivos: Valorar el hato ganadero de la hacienda Tierra Dorada en base a la clasificación lineal que se encuentra ubicada en la Comunidad San Pablo, Provincia De Chimborazo. Determinar las puntuaciones promedio de la clasificación lineal de vacas Holstein. Identificar la morfología del hato y observar su efecto sobre la producción animal.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Generalidades sobre la raza Holstein

1.1.1. Origen

Según Gómez, (2008, p.340), esta raza se originó en dos provincias septentrionales de Holanda: Frisia Occidental y País Bajo del Norte (North Holland) y poco se conoce sobre su origen, pero no hay duda de que fue Holanda el núcleo del cual se diseminó esta raza que, sin objeciones, y que es una de las razas ganaderas más formidable de la historia.

1.1.2. Características de la raza

1.1.2.1. Características físicas

Los Holstein son animales elegantes, grandes con modelos de color de negro y blanco o rojo y blanco. Un ternero Holstein saludable pesa 40 Kg. o más al nacimiento. Una vaca madura llega a pesar unos 675 Kg. Con una altura a la cruz de unos 150 cm (Ganaderia.com, 2021, párr. 11).

Las vaquillas pueden cruzarse a los 13 meses de edad, cuando llegan a pesar unos 350 Kg. Es deseable tener hembras Holstein que "paran" por primera vez entre los 23 y 26 meses de edad. La gestación es aproximadamente de nueve meses. Algunas vacas pueden vivir muchos años, sin embargo, la vida productiva promedio de una Holstein es de 4 a 6 años (Ganaderia.com, 2021, párr. 12).

1.1.2.2. Morfometría

Tomando en consideración de la forma del animal el autor Muñoz, (2017, p. 08), se refiere a que la morfometría es un análisis cuantitativo, que conlleva al tamaño y la forma; se puede utilizar para cuantificar un carácter de significancia evolutiva, y para detectar los cambios en la forma, deducir algo sobre la ontogenia de los organismos, función o relaciones evolutivas mismas. En la tabla 1-1 señala cada parte anatómica de la vaca funcional.

Tabla 1-1: Morfología de la vaca Holstein Frisian

Morfología de la vaca Holstein Frisian		
1. Testuz	16. Venas mamarias	31. Isquion
2. Frente	17. Inserción de la ubre anterior	32. Inserción de la cola
3. Puente de la nariz	18. Ubre anterior	33. Coxofemoral
4. Hocico	19. Pezón	34. Cadera
5. Mandíbula	20. Casco	35. Barril
6. Garganta	21. Cuartilla	36. Costillas
7. Punta del hombro	22. Dedo del menudillo	37. Retro escápula
8. Punta del codo	23. Borla de la cola	38. Cruz
9. Papada	24. Corvejón	39. Perímetro torácico
10. Falda	25. Ubre posterior	40. Cuello
11. Base del pecho	26. Flanco	41. Dorso
12. Rodilla	27. Babilla	42. Lomo
13. Talón	28. Muslo	43. Grupa
14. Planta	29. Inserción de ubre posterior	44. Línea dorso-lumbar
15. Fuentes de leche	30. Cola	

Fuente: Holstein Foundation, 2013

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

En la figura 1-1 presenta cada una de las partes anatómicas de una vaca lechera

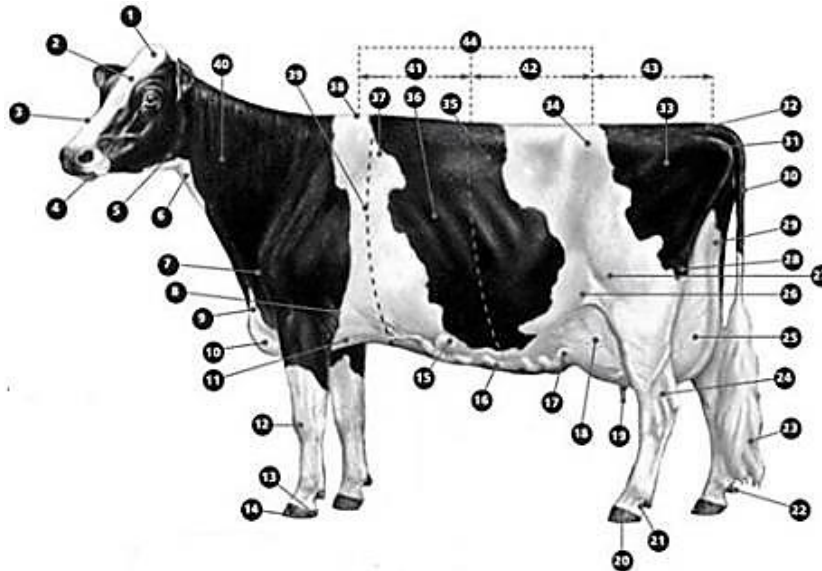


Figura 1-1. Morfología de la vaca Holstein Frisian

Fuente: Holstein foundation, 2013

1.1.2.3. Producción de leche

De acuerdo con Arévalo, (2014, p.15), señala que la raza es de mayor popularidad en todo el mundo debido a sus altas producciones lecheras. Además, indica que posee una aceptable capacidad de adaptación a los diferentes climas, es evidente que en los trópicos no se alcanzan las producciones medias de la raza, 5500-6000 con 3.5 % de grasa por lactancia, pero se está próximo a ellas en las áreas tropicales siempre que estén situadas a una altitud conveniente, y se hallen sometidos los animales a un buen manejo y alimentación. Cuando desciende la altitud disminuye la capacidad de aclimatación, y en todo caso la producción lechera es bastante inferior a la expresada.

Otros autores como INTAGRI, (2021, p.01), explican que la producción promedia para los hatos de ganado Holstein en los EUA con evaluación genética fue de 9,525 kg de leche, 348 kg de grasa y 307 kg de proteína al año.

Es altamente variable según el manejo y alimentación de la vaca, pero se conocen vacas que han superado por mucho los 20 000 litros de leche. Hay zonas de España y Andorra donde la media del área ronda los 12 000 litros (INTAGRI, 2021, p.01).

1.1.2.4. Mejoramiento genético

La genética cuantitativa puede ser utilizada en primer lugar, mostrando cómo se pueden elegir aquellos individuos cuyos valores mejorantes sean superiores y, en segundo lugar, prediciendo el resultado de los diferentes métodos de mejora, de forma que éstos sean susceptibles de comparación. La forma más sencilla de seleccionar es eligiendo a los individuos por sus valores fenotípicos (Falconer y Mackay, 2006, p. 187).

Los avances obtenidos a través de la mejora genética implican que el ambiente en que se desenvuelven los animales también sea estable, significando esto que, de no darse esta estabilidad y mejora ambiental, será difícil lograr avances significativos. Los objetivos específicos de la mejora genética dependen de la orientación que den los ganaderos a sus programas y no tanto de las indicaciones de profesionales o instituciones relacionadas con el tema (Gasque, 2008, p.269).

Además, Gasque, (2008, p.269) asegura que el proceso de mejora en una población inicia con la identificación de vacas superiores o élite que manifiestan una notable superioridad productiva

sobre el animal promedio y que son elegidas por las empresas o instituciones de mejora como madres de sementales prospecto, una vez que se han establecido los compromisos.

Según Ganaderia.com, (2021, párr. 19), la raza Holstein se encuentra en cada continente y en muchos países, lo que evidentemente significa que existe una superioridad genética lo que ha creado una exportación y comercialización para hembras, sementales, semen y embriones congelados, los cuales son exportados a más de 50 países y usados extensivamente para mejorar los hatos lecheros.

Algo muy importante que destaca Gasque, (2008, p.270), es sin duda que sin la selección de animales superiores no puede darse el avance genético desde el punto de vista productivo. Este avance será mayor o menor, dependiendo de la intensidad con que se seleccionen los reproductores, así como de la precisión con que se hacen las estimaciones de su valor genético.

1.2. Clasificación lineal

1.2.1. Definición

De acuerdo a World Holstein Friesian Federation, (2005, p. 02), describe que 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 del tipo individuales en vez de las opiniones. Esto describe el grado de los caracteres, no lo deseable que sean.

La clasificación lineal consiste en el ordenamiento numérico de algunas características descriptivas de tipo y conformación de un animal. La evaluación de cada una de estas características es realizada por una persona denominada clasificador; el cual utiliza una escala propuesta con extremos biológicos, que describe el cuerpo, la cadera, patas y pezuñas y características de la ubre (Short y Lawlor, 1992, citados en Lanziano, 2016, p. 12).

1.2.2. Importancia de las características lineales en la vida productiva del animal

Si bien es verdad en la actualidad uno de los propósitos de la clasificación lineal ha sido evaluar visualmente las vacas, esperando que estas características de conformación, puedan estar genotípica y fenotípicamente relacionadas con la longevidad y la habilidad para producción de leche (Grantham et al., 1974, citados en Lanziano, 2016, p. 13).

1.2.2.1. Ventajas de la valoración lineal

Según la World Holstein Friesian Federation, (2005, p. 02), detalla que, las ventajas de valorar a los bovinos lecheros son las siguientes:

- Los caracteres se valoran de forma individual.
- Las valoraciones cubren un rango biológico.
- La variación en los caracteres es identificable.
- Se valora el grado y no lo deseable de los caracteres.

1.2.2.2. Calificación por tipo

Almeida, (2014; citado en Rodríguez, 2017: pp. 5-6), indica que la calificación por tipo es una estimación de la presunta utilidad de una vaca mediante la evaluación de su conformación. ¿Qué es lo que podemos evaluar sobre la utilidad de una vaca lechera mediante su tipo?

La vaca no sólo debe dar mucha leche en una lactancia sino durante su vida para lo que debe de ser sana, parir regularmente y durar muchos años en el hato, y hay una cantidad de características de conformación que se relacionan con el cumplimiento de estas condiciones. Son esas las características que se evalúan, comparándoles con lo que se considera la vaca ideal (Almeida, 2014; citado en Rodríguez, 2017: pp. 5-6).

1.3. Características lineales

1.3.1. Definición de los caracteres estándar

La descripción exacta de cada carácter está bien definida y es fundamental el uso de toda la escala de valoración lineal para identificar el punto intermedio y los extremos de cada uno de los caracteres dentro de su población. Los parámetros de valoración para los cálculos se basarían en los extremos biológicos esperados de novillas de dos años (World Holstein Friesian Federation, 2005, p. 03).

1.3.2. Caracteres Lineales para evaluar al ganado lechero

Los caracteres que usualmente se utiliza para evaluar al ganado lechero, sirven para estimar la calidad de los animales a nivel individual como en conjunto, en relación al ideal de la raza. Por

ello, muchos ganaderos realizan selección y descarte de animales basándose en la evaluación morfológica y lineal para evitar en un futuro posible animales que manifiesten problemas de carácter productivo o reproductivo (Almeida, 2020, p. 04).

1.3.2.1. Estatura

Medida desde el suelo a la grupa. medida exacta en centímetros o pulgadas, o la escala lineal (World Holstein Friesian Federation, 2005, p. 04).

La escala de referencia para la estatura de las vacas Holstein a partir 130 cm para el valor de puntuación más baja y 154 cm para una puntuación extremadamente alta; es decir que existe una distancia de 3 cm por punto (World Holstein Friesian Federation, 2005, p. 04).

En la tabla 2-1 se observa los la calificación al ganado bovino de acuerdo a su estatura.

Tabla 2-1: Rasgos a calificar al ganado bovino.

Calificación		Estatura				
		Holstein Frisian o Frisona	Brown Swiss o Pardo Suizo	Guernsey	Ayrshire	Jersey
9	Extremadamente alta	154 cm	≥ 150 cm	≥ 150 cm	≥ 147 cm	≥ 135 cm
8						
7	Alta	148 cm	145 cm	142 cm	140 cm	129 cm
6						
5	Promedio	142 cm	149 cm	137 cm	135 cm	124 cm
4						
3	Baja	136 cm	135 cm	132 cm	129 cm	119 cm
2						
1	Muy baja	130 cm	≤ 129 cm	≤ 127 cm	≤ 124 cm	≤ 114 cm

Fuente: Delgado, 2001; citado en Peñafiel, 2017: p. 10

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

En la figura 2-1 se puede evidenciar la forma de medir la estatura con ayuda de una regleta

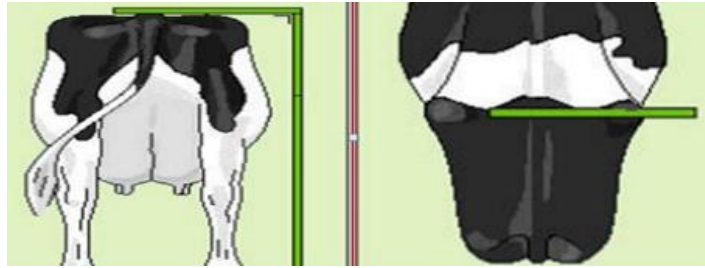


Figura 2-1. Determinación de estatura bovina

Fuente: World Holstein-Frisian Federation, 2005, p.03

1.3.2.2. Posición del coxofemoral

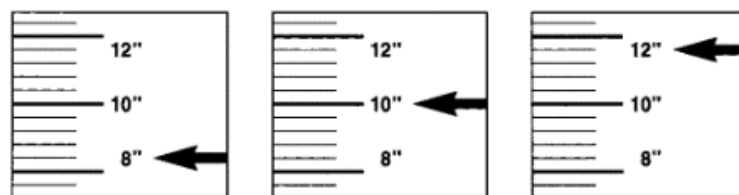
De acuerdo a la Holstein Association USA, (2012, p.02), se define a la posición coxo femoral como la distancia desde la línea superior del animal hasta la punta de la unión coxo femoral. En la figura 3-1 se establece como medir la variable posición del coxofemoral



Figura 3-1. Determinación de la posición coxo femoral del bovino

Fuente: Dairy livestock services, 2021

En la figura 4-1 se puede observar la calificación en relación a las medidas en pulgadas (plg).



Extremadamente alta

Intermedia

Extremadamente baja

Figura 4-1. Medidas de acuerdo a la posición coxo femoral del bovino

Fuente: Holstein Association USA, 2012, p.02

En la tabla 3-1 se detalla la puntuación y la descripción para evaluar la posición del coxofemoral

Tabla 3-1: Calificación de la posición del coxofemoral

Posición coxo-femoral	
Extremadamente baja	9
Muy baja	8
Baja	7
Ligeramente baja	6
Promedio	5
Ligeramente alta	4
Alta	3
Muy alta	2
Extremadamente alta	1

Fuente: Holstein Association USA, 2012, p.02

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

La tabla 4-1 establece las medidas en pulgadas y centímetros tomadas en cuenta para evaluar el carácter posición del coxofemoral.

Tabla 4-1: Unidades de medidas establecidas para la medición del coxofemoral

Posición coxo-femoral			
Unidad	valor	Unidad	valor
Pulgadas	12	Centímetros	30
	10		25
	8		20

Fuente: Holstein Association USA, 2012, p.02

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

1.3.2.3. Fortaleza

La World Holstein Friesian Federation, (2005, p.04), manifiesta que la fortaleza o el pecho es la medida entre las dos patas delanteras en su parte más alta.

Aunque no es necesario hacer énfasis en el temperamento racial del Holstein, se debe precisar que tiene un tipo bien definido, que indica que una vaca debe tener una estructura buena y grande, con mucha fortaleza y profundidad de cuerpo que la capacite para consumir grandes cantidades de alimento (Gasque, 2008, p.256).

Acotando lo que considera Almeida; citado en Muñoz, (2017, p.14), mientras más alta es la evaluación, mayor es el potencial de la vaca para mantener una alta producción y buena salud. En

la tabla 5-1 se presenta la descripción de cada punto sobre la evaluación lineal de la fortaleza bovina.

Tabla 5-1: Calificación de fortaleza del ganado lechero.

Fortaleza	
Pecho muy ancho y profundo	9
	8
Ancho y fuerte	7
	6
Promedio	5
	4
Sin anchura ni fortaleza	3
	2
Muy estrecho y débil	1

Fuente: World Holstein Frisian Federation, 2005, p.04

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021 .

La escala de referencia para la fortaleza de las vacas Holstein para el valor de puntuación más baja es 13 centímetros y 29 centímetros para una puntuación extremadamente alta; es decir que existe una distancia de 2 cm por punto.

En la figura 5-1 se observa el ancho del pecho para calificar la variable fortaleza



Figura 5-1. Determinación de la fortaleza.

Fuente: World Holstein Frisian Federation, 2005, p.04

1.3.2.4. *Carácter lechero*

El autor Wallace, (2018, párr. 09), manifiesta que la estructura incluye evidencia de la aptitud lechera, incluyendo buena definición, cruz angulosa, un costillar bien arqueado con huesos chatos y el largo del cuello.

Para una mejor determinación del carácter lechero se debe constatar la buena observación de los ejemplares, a su vez Morán, (2002, p.19); en base a su investigación señala que las variaciones en el carácter lechero con el número de lactancia pueden atribuirse a otros factores como la condición corporal de los animales al momento de la medición. En la tabla 6-1 detalla cada puntuación del carácter lechero estimada en la clasificación lineal.

Tabla 6-1: Calificación de carácter lechero

Carácter Lechero	
Angulosidad, arqueado y definición extrema	9
	8
Mayor angulosidad, arqueado y definición	7
	6
Angulosidad, arqueado y definición intermedia	5
	4
Algo tosca con costillar poco arqueado	3
	2
Muy tosca con costillar poco arqueado	1

Fuente: Wallace, 2018

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

En la figura 6-1 se puede diferenciar la angulosidad que marca el carácter lechero de una vaca.

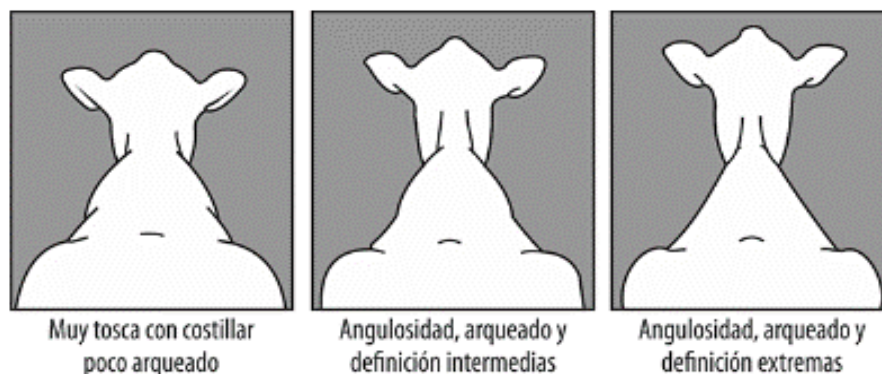


Figura 6-1. Determinación del carácter lechero.

Fuente: Wallace, 2018

1.3.2.5. Profundidad corporal

Según Fernández, et al, (2015, párr. 08) mide la profundidad de la parte central del cuerpo del animal. Es la distancia entre la línea dorso-lumbar y la parte más baja del barril. En la tabla 7-1 se describe cada puntuación en referencia a la profundidad del cuerpo del animal.

Tabla 7-1: Descripción y valoración de la profundidad corporal de las vacas.

Profundidad corporal	
Cuerpo muy profundo y voluminoso	9
	8
Cuerpo profundo	7
	6
Profundidad intermedia	5
	4
Poca profundidad	3
	2
Carente de profundidad	1

Fuente: World Holstein Frisian Federation, 2015; citado en Rodríguez, 2017: p. 14

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

En la tabla 8-1 clasifica la calificación de la profundidad corporal en deficiente, intermedia y profunda

Tabla 8-1: Calificación de la profundidad corporal de las vacas.

1-2-3	4-5-6	7-8-9
Poco profundo	Intermedio	Profundo

Fuente: World Holstein Frisian Federation, 2005, p.04

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

La figura 7-1 muestra la profundidad corporal deficiente, promedio y muy profunda de las vacas.

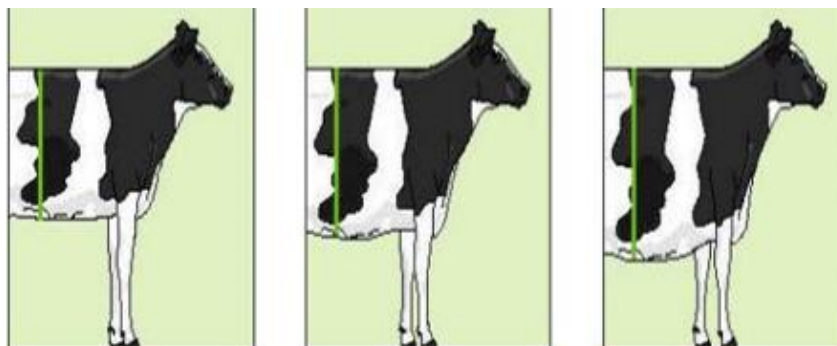


Figura 7-1. Determinación de la profundidad corporal de las vacas.

Fuente: World Holstein Frisian Federation, 2005, p.05

1.3.2.6. Ángulo de grupa

Para el autor Pistilli, (2011, párr. 07), la grupa comprende la cavidad pelviana, la cadera, el anca, los huesos de ilion e isquion. Esta característica se define mediante la colocación de los isquiones en las grupas. Es una medida que va desde el isquion al ilion y el ángulo que comprende entre estas.

El ángulo de anca está relacionado con el comportamiento reproductor de la vaca puesto que la colocación del isquion es la que determina, permite o limita el drenaje apropiado del canal del parto (Pistilli, 2011, párr.07).

En la tabla 9-1 se detalla las medidas correspondientes para determinar la calificación del ángulo del anca de las vacas.

Tabla 9-1: Medidas y calificación del ángulo del anca.

Ángulo del anca	
Isquiones demasiado bajos (-12cm)	9
(-10 cm)	8
Caída (-8 cm)	7
(-6 cm)	6
Intermedio (-4 cm)	5
Ligera caída (-2 cm)	4
Nivelada (0 cm)	3
(+2cm)	2
Isquiones demasiado altos (+4cm)	1

Fuente: World Holstein Friesian Federation, 2005, p. 05

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

En la tabla 10-1 clasifica la calificación del ángulo del anca de menor a mayor puntuación.

Tabla 10-1: Medidas del ángulo del anca

1-2-3	4-5-6	7-8-9
Isquiones demasiado altos	Pequeña inclinación entre ilion e isquion	Isquiones demasiado bajos

Fuente: Fernández, et al, 2015

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

En la figura 8-1 se observa el nivel de inclinación del anca para su calificación respectiva.



Figura 8-1. Determinación del ángulo del anca

Fuente: World Holstein Friesian Federation, 2005, p. 06

1.3.2.7. Ancho de grupa

Para Fernández, et al, (2015, párr. 09), la definición más adecuada según este autor, el ancho de grupa "mide la distancia entre la punta de los isquiones". La tabla 11-1 estima medidas del ancho de grupa.

Tabla 11-1: Medidas del ancho de grupa

Ancho de grupa	
Extremadamente Ancha (26cm)	9
	8
Ancha (22cm)	7
	6
Intermedia (18cm)	5
	4
Estrecha (14cm)	3
	2
Extremadamente Estrecha (10 cm)	1

Fuente: Giudicey Young, 2012: p.01

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

En la figura 9-1 se evidencia el ancho de grupa de las vacas con su respectiva calificación



Figura 9-1. Determinación del ancho de la grupa

Fuente: Fernández, et al, 2015

1.3.2.8. Angulosidad

Ángulo y separación de las costillas, combinado con la calidad del hueso, evitando bastedades. No es un verdadero carácter lineal (World Holstein Friesian Federation, 2005, p. 05).

A criterio de autores como Sañudo, et al, (2009: p. 257); que definen la angulosidad como el ángulo y separación de las costillas, combinado con la calidad de hueso de las patas, evitando bastedades. En principio un animal calificado con 9, 8 o 7 puntos sería un animal fino y anguloso, con costillas muy inclinadas y de apariencia claramente de aptitud lechera. Las calificaciones bajas (3, 2, 1) darían idea de un animal no deseable, grueso y tosco, con costillas casi rectas y con aspecto de aptitud cárnica.

De acuerdo con Almeida, (2020, p.05), es el ángulo formado por la separación y amplitud de las costillas combinando claramente con la calidad de hueso del animal, y generalmente no se reconoce este carácter como lineal; sin embargo, se lo toma en cuenta.

1-3 Falta de angulosidad

4-6 Angulo intermedio con separación de costillas y calidad de hueso intermedia

7-9 Muy angulosa

Según la World Holstein Friesian Federation, (2005, p. 05); para poder evaluar al ganado en base a la angulosidad que presente, se toma las siguientes escalas de referencia, los cuales constan de tres componentes principales: su ángulo, apertura de costillas en un 80% y la calidad del hueso en un 20%. La figura 10-1 puede denotar lo ya mencionado anteriormente para acentuar una calificación según criterio del evaluador.

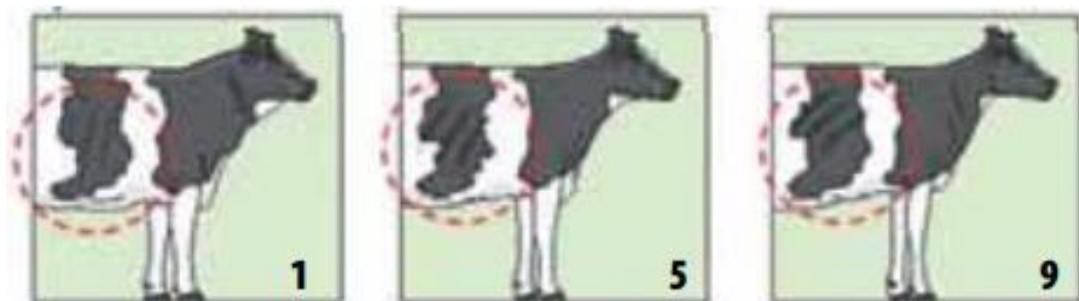


Figura 10-1. Determinación de la angulosidad en vacas lecheras.

Fuente: World Holstein Friesian Federation, 2005, p. 05

La tabla 12-1 refleja adecuadamente la calificación con cada descripción de la angularidad.

Tabla 12-1. Medidas de angularidad en vacas lecheras

Angulosidad	
Extremadamente Arqueada, costillas abiertas, separadas y direccionadas hacia atrás, hueso fino y limpio (garrón) y piel fina.	9
	8
Arqueada	7
	6
Intermedia	5
	4
Costillas apretadas.	3
	2
Costillas Extremadamente apretadas, próximas, con hueso redondeado	1

Fuente: Giudicey Young, 2012, p. 02

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

1.3.2.9. Patas posteriores: vista lateral y posterior

a. Vista lateral

Ángulo formado en la parte delantera de los corvejones (World Holstein Friesian Federation, 2005, p.07).

1-3 Rectas (160°)

4-6 Deseables (147°)

7-9 Curvadas (134°)

La figura 11-1 indica el ángulo formado en las patas posteriores para calificarlas del 1 al 9.

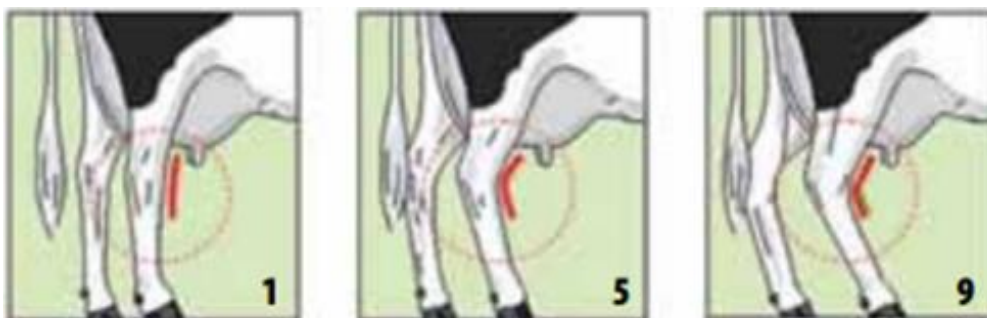


Figura 11-1. Vista lateral de las patas posteriores

Fuente: World Holstein-Friesian Federation, 2005, p. 07

En la tabla 13-1 describe cada punto de calificación de aplomos traseros de vista lateral considerada en la clasificación lineal

Tabla 13-1: Medidas de aplomos traseros vista lateral

Aplomos traseros vista lateral	
corvejones/jarretes extremadamente ancados o cerrados	9
	8
corvejones/jarretes moderadamente ancados o cerrados	7
	6
corvejones/jarretes ligeramente ancados o cerrados	5
	4
corvejones/jarretes casi rectos	3
	2
corvejones/jarretes extremadamente rectos	1

Fuente: Wallace, 2018

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

b. Vista posterior

Según la World Holstein-Friesian Federation, (2005, p. 07), es la dirección que adoptan las patas vistas desde atrás y para Wallace, (2018, párr. 12), se asigna la puntuación cuando el animal está caminando o parado. En la figura 12-1 muestra el sentido de las patas traseras y la calificación establecida.

1- Muy juntas

5- Intermedia

8- Paralelas

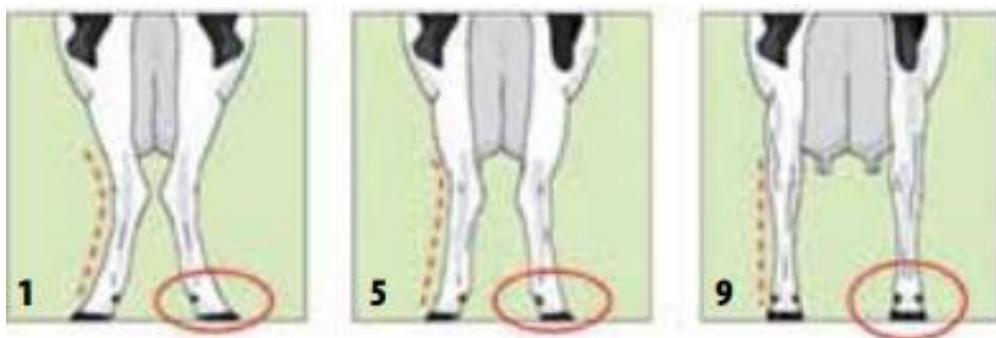


Figura 12-1. Vista posterior de las patas posteriores

Fuente: World Holstein Friesian Federation, 2005, p. 07

En la tabla 14-1 se describe y se evalúa del 1 al 9 los aplomos traseros de vista posterior.

Tabla 14-1: Medidas de aplomos traseros vista posterior

Aplomos traseros vista posterior	
Pezuñas extremadamente paralelas.	9
Corvejones/jarretes correctos, aplomos traseros paralelos	8
	7
Corvejones/jarretes moderadamente cerrados de atrás	6
Pezuñas ligeramente orientadas hacia afuera.	5
Corvejones/jarretes considerablemente cerrados de atrás	4
	3
	2
Pezuñas extremadamente orientadas hacia afuera	1

Fuente: Giudicey Young, 2012: p. 01; y Wallace, 2018

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

1.3.2.10. Ángulo de pezuñas

Es el ángulo que forma el pie trasero con la horizontal del suelo. Se mide en la parte anterior de la pezuña (Fernández, et al, 2015).

Igualmente, las pezuñas son muy importantes. Debe medirse el ángulo superior de las patas traseras, es decir, de la pezuña con la base del suelo. Un ángulo de 45° superior con respecto al suelo tendrá una puntuación de 5. Así como también, menciona sobre varias investigaciones que vacas con ángulos de pezuña de 50° son vacas más longevas (Pistilli, 2011).

En la figura 13-1 se observa el ángulo podal que se considera en la calificación de los bovinos.



Figura 13-1. Ángulo de pezuñas

Fuente: Fernández, et al, 2015

Puntuaciones detalladas se muestran a continuación; cabe destacar que World Holstein Friesian Federation, (2005, p.07) propone que:

1-3 Angulo pequeño

4-6 Intermedio

7-9 Grande

La escala de referencia para el ángulo podal de las vacas Holstein es la siguiente:

Con 15° para el valor de puntuación más baja, 45° para el promedio y 65° para una puntuación extremadamente alta; es decir que existe una variabilidad de 5° por punto a partir del promedio.

En la tabla 15-1 se describe y puntualmente se califica el ángulo de las pezuñas de las vacas.

Tabla 15-1: Calificación del ángulo podal

Ángulo podal	
Extremadamente Alto (65°)	9
	8
Alto	7
	6
Intermedio (45°).	5
	4
Bajo	3
	2
Extremadamente Bajo (15°).	1

Fuente: Giudicey Young, 2012: p.02

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021 .

1.3.2.11. Inserción de la ubre

Mide la fuerza de la inserción de la ubre anterior al cuerpo de la vaca (Wallace, 2018, párr. 15).

Considerada como una variable muy importante para la producción de leche, la tensión ejercida de la ubre debe ser uniforme visto de lateral; la parte de ubre delantera debe ligarse más hacia el abdomen llegando a ser una ubre con una inserción muy fuerte y bien distribuida al cuerpo.

En la figura 14-1 se observa la calidad e inserción de la ubre para puntuarla.



Figura 14-1. Inserción de la ubre de la vaca lechera

Fuente: Wallace, 2018

La tabla 16-1 describe y califica del 1 al 9 la inserción de ubre de las vacas lecheras.

Tabla 16-1: Valoración de la inserción de la ubre

Inserción de la ubre	
Inserción extremadamente fuerte	9
	8
Inserción muy fuerte	7
	6
Inserción fuerte	5
	4
Muy floja y débil	3
	2
Extremadamente floja, débil o desprendida	1

Fuente: Wallace, 2018

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

1.3.2.12. *Altura de ubre posterior*

Distancia entre la vulva y el tejido secretor noble: relacionado con la estatura del animal (World Holstein Friesian Federation, 2005, p.10).

Las calificaciones de altura de ubre se pueden considerar de la siguiente manera:

1-3 Muy baja

4-6 Intermedia

7-9 Alta

La figura 15-1 describe la altura de ubre posterior de las vacas en deseable, intermedia y baja.

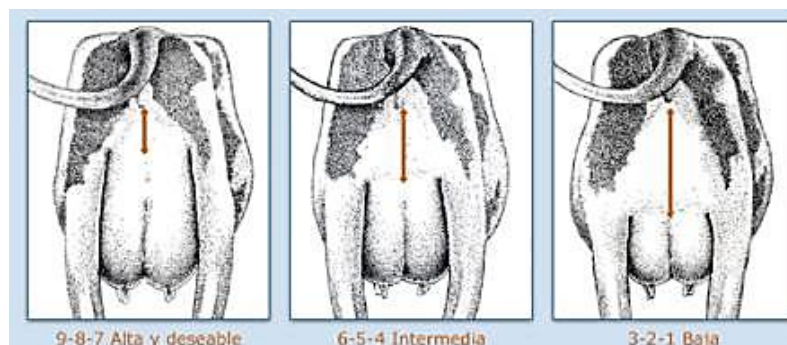


Figura 15-1. Altura de la ubre posterior de la vaca lechera

Fuente: Fernández, et al, 2015

La tabla 17-1 describe y califica del 1 al 9 la altura de ubre posterior de vacas lecheras.

Tabla 17-1: Valoración de la altura de ubre posterior

Altura de la ubre posterior	
Extremadamente alta	9
	8
Alta	7
	6
Intermedia (5 cm [2"] por encima del punto medio)	5
	4
Baja	3
	2
Extremadamente baja	1

Fuente: Wallace, 2018

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

1.3.2.13. Ancho de ubre posterior

Medido en el mismo punto que la altura de la ubre de forma horizontal. Ubres más anchas también permiten mayor capacidad, lo que es un buen indicador del nivel de producción de la vaca (Ledić y Almeida, 2020, párr. 09). Puede considerarse como un rasgo deseable para seleccionar y descartar a las vacas con el fin de reproducirlas con toros de buenos rasgos y genética, obteniendo de esta manera hijas que puedan reemplazar a sus madres en un futuro en la producción de leche.

La tabla 18-1 describe y califica del 1 al 9 el ancho de ubre posterior de vacas lecheras.

Tabla 18-1: Valoración del ancho de ubre posterior

Ancho de la ubre posterior	
Extremadamente ancha – 26.5 cm (10 1/2")	9
	8
Ancha – 23 cm (9")	7
	6
Intermedia – 19cm (7 1/2")	5
	4
Angosta – 15 cm (6)	3
	2
Extremadamente angosta – 11.5cm (4 1/2)	1

Fuente: Wallace, 2018

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

En la figura 16-1 se observa un ancho extremadamente angosto, intermedio y extremadamente estrecho de ubre que son evaluados con puntos del 1 al 9 respectivamente.

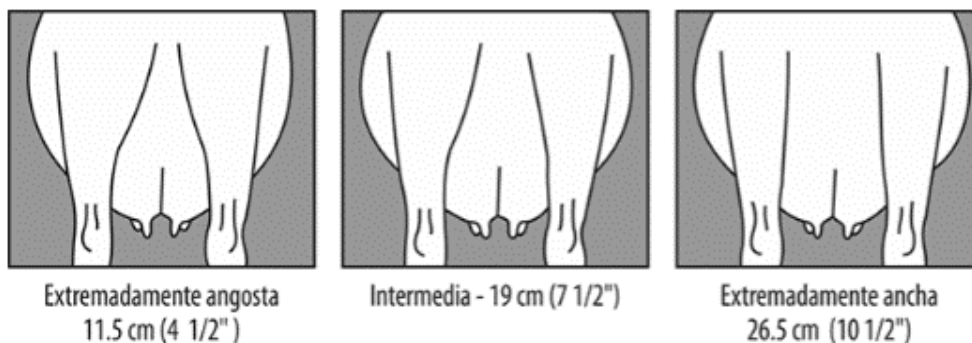


Figura 16-1. Ancho de la ubre posterior de la vaca lechera

Fuente: Wallace, 2018

1.3.2.14. *Ligamento suspensor medio*

El ligamento suspensor medio es la profundidad del surco en la base de la ubre posterior, como se puede evidenciar en la figura 17-1 (World Holstein Frisian Federation, 2005, p. 10).

El ligamento medio suspensorio determina el soporte que tiene la ubre ya que sirve como apoyo primordial. Un buen soporte es esencial a la operación láctea ya que esto mantiene los pezones en sus lugares y la ubre elevada, disminuyendo la posibilidad de cualquier daño. (Arévalo, 2014, p.126-127). En la tabla 19-1 se describe y califica el ligamento suspensor medio.

Tabla 19-1: Calificación del ligamento suspensor medio

Ligamento suspensor medio	
Excelente definición (-6 cm)	9
(-5 cm)	8
Profunda definición (-4 cm)	7
(-3 cm)	6
(-2 cm)	5
Ligera definición (-1 cm)	4
(+0 cm)	3
(+0.5 cm)	2
Débil, sin divisiones definidas (+1 cm)	1

Fuente: World Holstein Frisian Federation, 2005, p.10)

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

En la figura 17-1 se describe el ligamento suspensor medio en ideal, intermedia y débil.

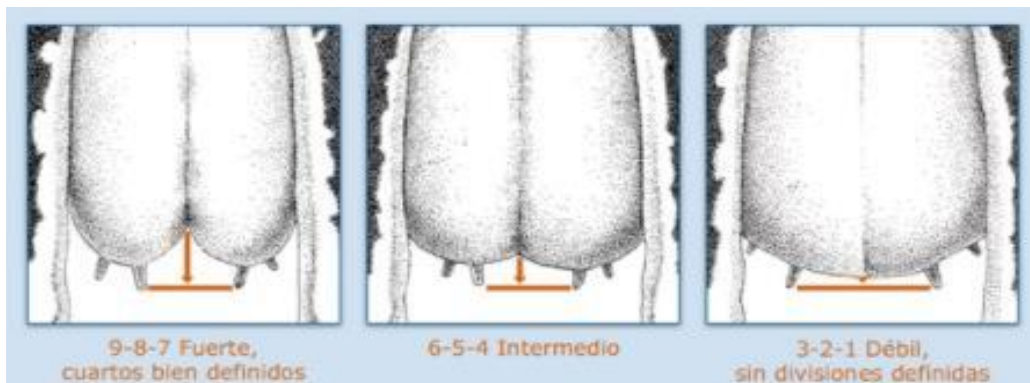


Figura 17-1. Ligamento suspensor de la vaca lechera

Fuente: Fernández, et al, 2015

1.3.2.15. *Inclinación de la ubre*

Según Arévalo, (2014, pp.126-127), el equilibrio de la ubre es importante. Es un indicio de la capacidad de las cuatro secciones. Mientras más nivelada la base de la ubre, más fácil resulta mantener la máquina ordeñadora en su lugar. Algunas vacas tienen cuartos de la ubre que no están completamente llenos. Un cuarto totalmente vacío es aquel donde no se produce ninguna leche, las células están atrofiadas, y debido a eso, cuelgan flojo. En la tabla 20-1 se califica del 1 al 9 la inclinación de ubre de manera subjetiva por ser un carácter cualitativo.

Tabla 20-1: Calificación de la inclinación de la ubre

Inclinación de la ubre	
Cuartos anteriores profundos	9
	8
Cuartos posteriores y anteriores a nivel	7
	6
	5
Cuartos posteriores profundos	4
	3
	2
	1

Fuente: Holstein Association USA, 2012, p.03

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

En algunos casos, la base de la ubre se inicia hacia atrás o hacia adelante como lo muestra la figura 18-1.



Figura 18-1. Inclinación de la ubre de la vaca lechera

Fuente: Holstein Association USA, 2012, p.03

1.3.2.16. Profundidad de ubre

Se lleva en consideración la edad y estadio de la lactación proponen Ledic y Almeida, (2020, párr.13). Ubres uniformes son importantes para una vida productiva más larga con elevada producción de leche. Por otro lado, las ubres muy profundas se quedan expuestas a daños físicos, reduciendo la calidad de la leche. La ubre nunca debe estar debajo de los corvejones.

Es la distancia que existe entre los corvejones y la parte más baja del piso de la ubre (World Holstein Friesian Federation, 2005, p.09).

1- Por debajo del corvejón

2- Al nivel del corvejón

5- Intermedia

8- Poco profunda

La escala de referencia para la profundidad de ubre de las vacas Holstein es la siguiente:

Con 5 cm por debajo del corvejón para el valor de puntuación más baja y 15 cm por encima del corvejón para una puntuación alta; es decir que existe una distancia de 1 pulgadas por punto. En la figura 19-1 se puede observar la calidad de profundidad de ubre de una vaca Holstein.

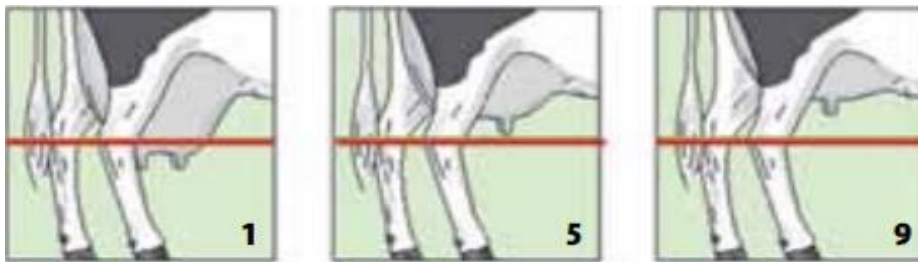


Figura 19-1. Profundidad de la ubre de la vaca lechera

Fuente: World Holstein Friesian Federation, 2005, p. 09

En la tabla 21-1 se observa la descripción y puntuación de la variable profundidad de ubre.

Tabla 21-1: Calificación de profundidad de la ubre

Profundidad de la ubre	
Extremadamente alta – poco profunda – 15 cm (6”) por encima	9
	8
Fondo de la ubre bien por encima del corvejón – 10 cm (4”) por encima	7
	6
Ligeramente por encima del corvejón – 5 cm (2”) por encima	5
	4
Al nivel del corvejón	3
	2
Extremadamente profunda, más abajo del corvejón/jarrete 5 cm (2”) más abajo	1

Fuente: Wallace, 2018

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

1.3.2.17. Colocación de pezones: anteriores y posteriores

a. Anteriores

Para la World Holstein Friesian Federation, (2005, p.08), la posición que ocupa el pezón respecto al centro del cuarterón. Para proporcionar una calificación de los pezones anteriores se considera el aspecto y la buena colocación que existe, para facilitar al momento del ordeño manual y mecánico.

1-3 Fuera de los cuartos

4-6 Deseable, bien centrados

7-9 Muy juntos

En la tabla 22-1 se observa la descripción y puntuación de la colocación de pezones anteriores

Tabla 22-1: Calificación de acuerdo a la colocación de pezones anteriores

Colocación de pezones anteriores	
Extremadamente Cerrados (base de los pezones implantados internamente en el cuarto).	9
	8
Cerrados	7
	6
Pezones implantados en el centro de la ubre.	5
	4
Periféricos	3
	2
Extremadamente abiertos.	1

Fuente: Giudicey Young, 2012: p.02

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.



Figura 20-1. Colocación de pezones anteriores

Fuente: World Holstein Friesian Federation, 2005, p. 08

b. Posteriores

Se mide como la posición que ocupa el pezón respecto al centro del cuarterón (World Holstein Friesian Federation, 2005, p.11).

1-2 Fuera de los cuartos

4 Bien centrados

7-9 Dentro de los cuartos. Muy juntos

Escala de referencia: para obtener la distribución de la población se recomienda que el punto medio de cuarto sea el 4. En la tabla 23-1 se entiende que una calificación ideal es intermedia con pezones perpendiculares.

Tabla 23-1: Calificación de acuerdo a la colocación de pezones posteriores

Colocación de pezones posteriores	
Extremadamente concéntricos (base de los pezones implantados internamente en el cuarto)	9
	8
Cerrados	7
	6
Concéntricos	5
	4
Periféricos	3
	2
Extremadamente abiertos (excéntricos).	1

Fuente: Giudicey Young, 2012: p.02

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

En la figura 21-1 se observa la colocación de pezones posteriores calificados del 1 al 9



Figura 21-1. Colocación de pezones posteriores

Fuente: Giudicey Young, 2012: p.02

1.3.2.18. Longitud de pezones

Para los autores Ledic y Almeida, (2020, párr. 15); el tamaño del pezón es muy importante para prevenir infecciones patológicas y facilitar el ordeño manual para escurrir la leche residual, evitar la caída de las pezoneras y facilitar la succión de leche por la boca de la cría durante la mamada. Una largura considerada mediana tiene de 5 hasta 7 cm. En la tabla 24-1 se observa la longitud y puntuación del pezón de la vaca lechera. Además, la World Holstein Friesian Federation, (2005, p. 09), califica de la siguiente manera:

1-3 Cortos

4-6 Deseable

7-9 Largos.

Tabla 24-1: Calificación de acuerdo a la longitud del pezón

Longitud de pezones		
Largos	9 cm	9
	8 cm	8
	7 cm	7
Deseables	6 cm	6
	5 cm	5
	4 cm	4
Cortos	3 cm	3
	2 cm	2
	1 cm	1

Fuente: World Holstein Friesian Federation, 2005, p.09

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

En la figura 21-1 se observa la longitud de pezones calificados del 1 al 9.

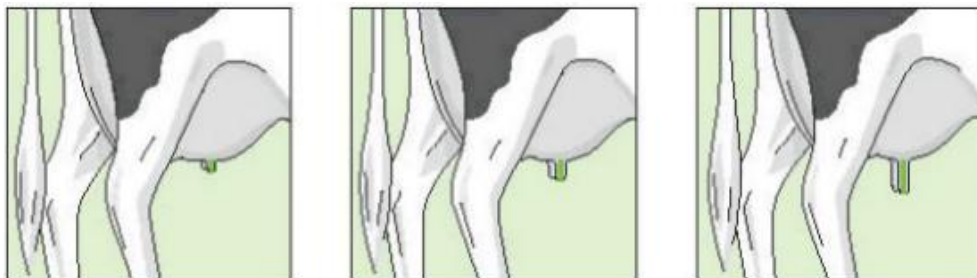


Figura 22-1. Longitud de pezones

Fuente: World Holstein-Friesian Federation, 2005, p.09

1.3.2.19. Condición corporal

La condición corporal es un sistema que clasifica a las vacas según la apreciación visual y palpación manual de su nivel de reservas corporales. Existiendo una alta correlación entre la clasificación de condición corporal y el porcentaje de grasa corporal de una vaca (Ganadería Mendoza, 2015, párr. 02).

Para Arévalo, (2014, pp.58-60), la calificación de la condición corporal (CCC) se ha desarrollado un sistema que utiliza un diagrama de flujo, el cual rige a la persona que lleva a cabo la calificación, a observar determinadas partes anatómicas del área pélvica y del lomo. El primer paso descrito en el diagrama de flujo, es el determinar si la forma de la línea que se forma del hueso de la cadera al anca y al isquion es de forma angular (V) o cóncava (U). (Ver figura 23-1)

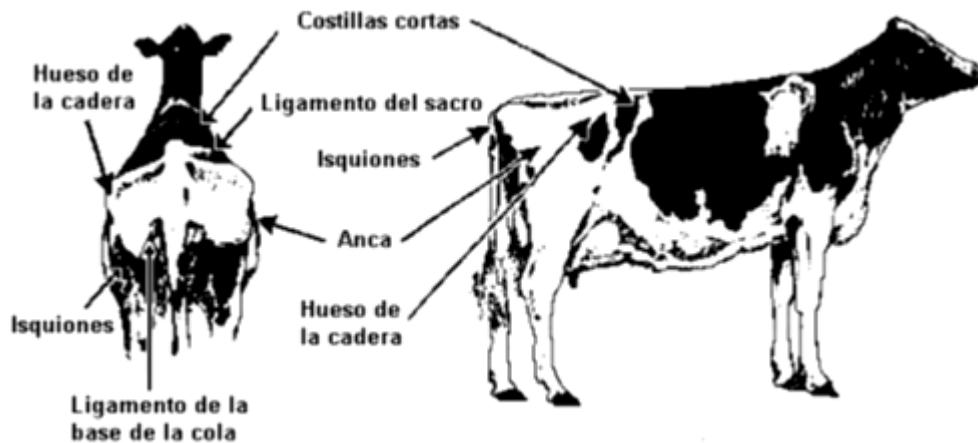


Figura 23-1. Áreas anatómicas utilizadas en el diagrama de flujo de condición corporal

Fuente: Arévalo, 2014, p.58

A. Si la línea forma una (V) abierta, entonces la C.CC será \leq a 3.0

- Si el área del hueso de la cadera es redondeada, la CC = 3.0.
- Si el área del hueso de la cadera es angular, $CCC \leq 2.75$. Revise los isquiones; si los isquiones se encuentran rellenos de grasa subcutánea, $CCC = 2.75$
- Si el área de los isquiones es angular, $CCC < 2.75$, si se palpa una almohadilla de grasa subcutánea en la punta de los isquiones, $CCC = 2.50$.
- Si no se palpa almohadilla de grasa subcutánea en los isquiones, $CCC < 2.50$; revise las costillas cortas. Busque por corrugaciones a lo largo de la zona superior de éstas, que se

observan por carencia de tejido graso subcutáneo. Si las corrugaciones son visibles, desde la mitad de las costillas cortas, de la punta inferior de las costillas hacia la vértebra, CCC = 2.25.

- Si las corrugaciones son visibles en $\frac{1}{4}$ de las costillas cortas, de la punta inferior de las costillas hacia la vértebra, CCC = 2.0. Si el anca es prominente y los huesos de la columna vertebral son visibles en forma de serrucho CCC \leq 2.0.
- B. Si la línea forma una (U) cóncava, entonces la CCC \geq 3. 25
- Si los ligamentos del sacro y de la fosa son visibles, CCC = 3.25.
 - Si el ligamento del sacro es visible y el ligamento de la base de la cola es casi no visible, CCC = 3.5.
 - Si el ligamento del sacro es casi no visible y el ligamento de la base de la cola no es visible, CCC = 3.75
 - Si los ligamentos del sacro y de la base de la cola no son visibles, CCC \leq 4.0.
 - Si la zona de anca es plana, CCC $>$ 4.0. Si la punta de las costillas es casi no visible, CCC = 4.25.
 - Si la zona del anca es plana y los isquiones están enterrados en la grasa subcutánea, CCC = 4.75.
 - Si todos los huesos prominentes están cubiertos por grasa subcutánea, CCC = 5.0.

En la tabla 24-1 describe la condición corporal de las vacas basado en una puntuación del 1 al 5, para evaluar el aspecto físico considerando la grasa subcutánea presente en el tercio medio (costillas) y tercio posterior (cadera).

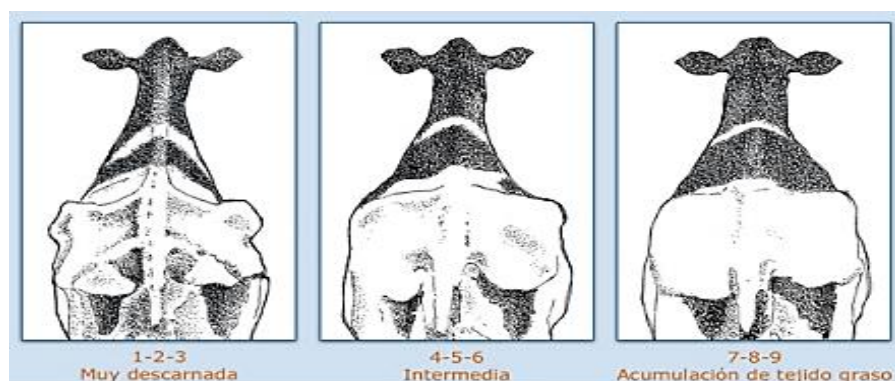


Figura 24-1. Condición corporal del ganado lechero

Fuente: Fernández, et al, 2015

La tabla 25-1 detalla la condición corporal con su respectiva calificación.

Tabla 25-1: Puntaje de condición corporal

PCC	Descripción
1	Muy flaca
2	Se pueden ver las costillas individualmente
3	Se puede ver algo de grasa sobre las costillas
4	La grasa está acumulada en el área del pecho
5	Muy gorda

Fuente: DAIREXNET, 2019

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

1.4. Aspectos que considera la evaluación lineal

1.4.1. Categorías de clasificación por puntuación.

Considerando lo que menciona Fernández et al, (2015, párr. 05) sobre el tema, se clasifican tomando en cuenta la categoría final, se tiene en cuenta la edad, el número de partos y el estado de lactación. La calificación final de las vacas por las categorías se observa en la tabla 26-1.

Tabla 26-1: Puntaje del ganado lechero en base a las categorías.

Abreviatura	Categorías	Puntos
EX	Excelente	90 puntos o más
MB	Muy buena	85-89 puntos
BB	Más que buena	80-84 puntos
B	Buena	75-79 puntos
R	Regular	70-74 puntos
IN	Insuficiente	60-69 puntos

Fuente: Fernández, et al, 2015

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

1.4.2. Rasgos descriptivos lineales y regiones

De los 23 rasgos descriptivos, 18 de ellos son principales; son los que más peso económico aportan en la proyección económica de la explotación ganadera y 5 son secundarios. (Fernández et al, 2015)

Los 18 rasgos descriptivos son:

- Ligamento Suspensor
- Profundidad de Ubre
- Colocación de pezones anteriores
- Colocación de pezones posteriores
- Longitud de pezones
- Ángulo Podal
- Vista Lateral
- Vista Posterior
- Movilidad
- Estatura
- Anchura de Pecho
- Profundidad Corporal
- Fortaleza de Lomo
- Anchura de Isquiones
- Ángulo de la Grupa
- Angulosidad
- Condición Corporal

Los 5 rasgos o caracteres lineales secundarios son:

- Textura de la ubre
- Ancho posterior de la ubre
- Calidad de huesos de las patas
- Fortaleza del lomo
- Tercio anterior.

El puntaje final de una vaca se basa en las cinco categorías principales de calificación: Tren Anterior y Capacidad, Fortaleza Lechera, Grupa, Patas y Pezuñas, Ubre. El calificador asigna un puntaje numérico a cada categoría dentro del rango de 1 a 100 puntos (Holstein Association USA, 2012, p.04).

Así mismo, Holstein Association USA, (2012, p.04) destaca sobre, la numeración basada en el nivel de deseabilidad demostrado por vacas individuales para cada categoría, cuando se compara con el modelo del tipo ideal.

El puntaje final es la suma de los puntajes de las cinco categorías principales ponderado como se muestra en la tabla 27-1.

Tabla 27-1: Porcentaje de las Regiones descriptivos lineales.

Vacas		Toros	
Tren anterior y capacidad	15%	Tren anterior y capacidad	40%
Fortaleza lechera	20%	Fortaleza lechera	25%
grupa	5%	grupa	10%
Patas y pezuñas	20%	Patas y pezuñas	25%
Ubre	40%		

Fuente: Holstein Association USA, 2012, p.04

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

1.5. Características morfológicas

1.5.1. Capa

De acuerdo a Gutiérrez, (2009); citado en Zhicay, (2016: p. 42), los bovinos de la raza Holstein presentan dos tipos de capa:

- Berrenda en negro, es la más frecuente.
- Berrenda en rojo su frecuencia es ocasional.

Se trata de una capa blanca con manchas negras o rojas distribuidas en zonas bien marcadas, como muestra la figura 25-1.

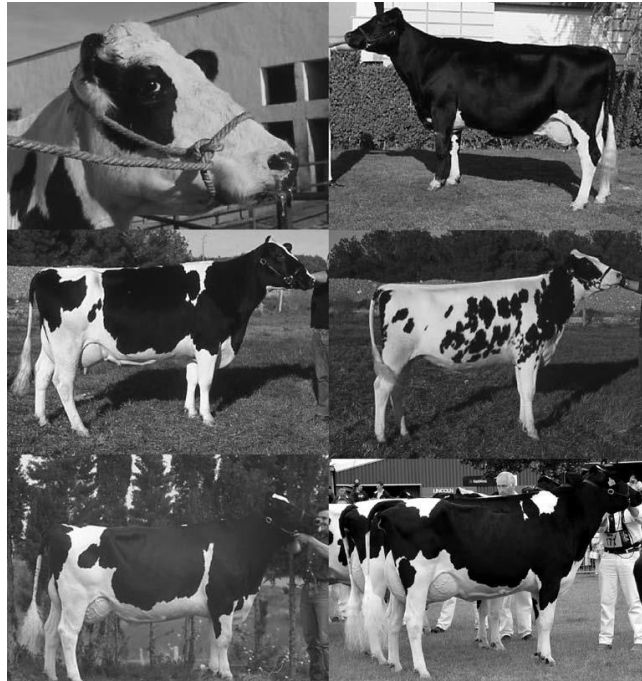


Figura 25-1. Color de capa de la vaca Holstein

Fuente: Sañudo, 2009, p. 264

1.5.2. Cabeza

- Cabeza larga y ancha.
- Las mucosas son negras.
- Los cuernos son blancos con pitones negros.

En la actualidad existen muchas líneas sin cuernos (Gutiérrez, 2009; citado en Zhicay, 2016: p. 42).

En la figura 26-1 se observa como debe ser la forma y longitud de la cabeza de una vaca Holstein a considerar en la ganadería selectiva.



Figura 26-1. Cabeza ideal de la vaca Holstein

Fuente: Sañudo, 2009, p. 263

1.5.3. Cuello

Es muy largo y sin desarrollo muscular (sin morrillo, ni papada) (Gutiérrez, 2009; citado en Zhicay, 2016: p. 42). Por consiguiente, en la figura 27-1 se observa un cuello ideal de las vacas Holstein.



Figura 27-1. Cuello ideal de la vaca Holstein.

Fuente: Sañudo, 2009, p. 237

- Morrillo. Porción muscular que aparece en la parte superior y anterior del cuello.
- Papada. Pliegue que sobresale de la parte inferior del cuello y se extiende hasta el pecho.

1.5.4. Tronco

Para Gutiérrez, (2009); citado en Zhicay, (2016: p. 42), el dorso debe ser recto con una grupa plana y amplia.

- Grupa. Región que se encuentra situada detrás de la de los riñones, delante de la cola y encima del anca como se evidencia en la figura 28-1.

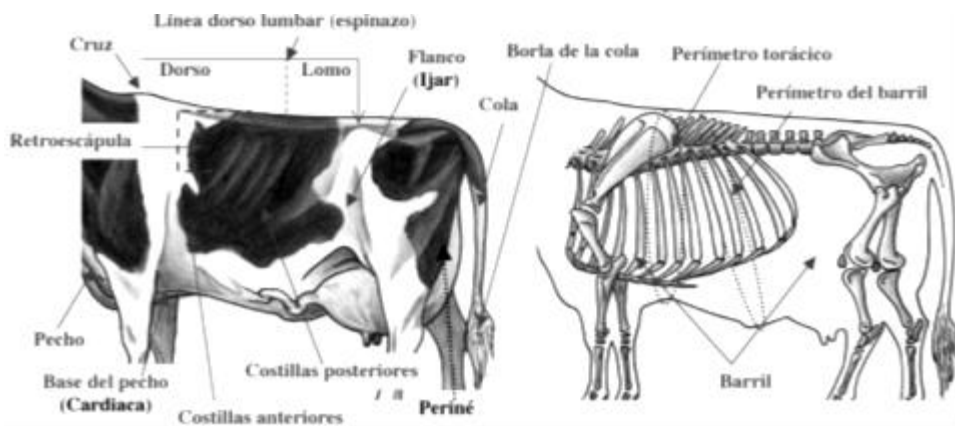


Figura 28-1. Región corporal (tronco) de la vaca Holstein.

Fuente: Sañudo, 2009, p. 238

1.5.5. Ubre

El autor Gutiérrez, (2009); citado en Zhicay, (2016: p. 42), menciona que la ubre debe tener mucha capacidad, está dividida en cuatro cuartos mamarios de tamaño similar. Los pezones tienen que ser de tamaño medio, verticales, bien separados y simétricos. (Ver figura 29-1)



Figura 29-1. Ubres que se aproximan al ideal en tamaño e inserciones

Fuente: Sañudo, 2009, p. 248

De acuerdo con Sañudo, (2009, p. 248), lo ideal en tamaño e inserción de la ubre, detalla lo siguiente con respecto a la figura 29-1.

- 1: buena textura y buena inserción anterior.
- 2: magnífica inserción anterior (podría ser mejor desde el punto de vista del autor), buena fortaleza del ligamento medio.
- 3: muy buena proyección caudal de la ubre posterior, buen ligamento medio.
- 4: elasticidad y abundancia de piel.
- 5: diferentes aspectos de la ubre posterior.
- 6: buena profundidad y anchura.

1.5.6. Extremidades anteriores

Para Gasque, (2008, p.258), la vaca lechera de la raza Holstein la longitud de extremidades anteriores deben ser de longitud media, rectas, bien separadas y aplomadas.

En la figura 30-1 se observa una estructura definida y armoniosa que para una vaca con extremidades anteriores bien implantados beneficia en el desplazamiento y que soportan el peso de todo el tercio anterior de la vaca.

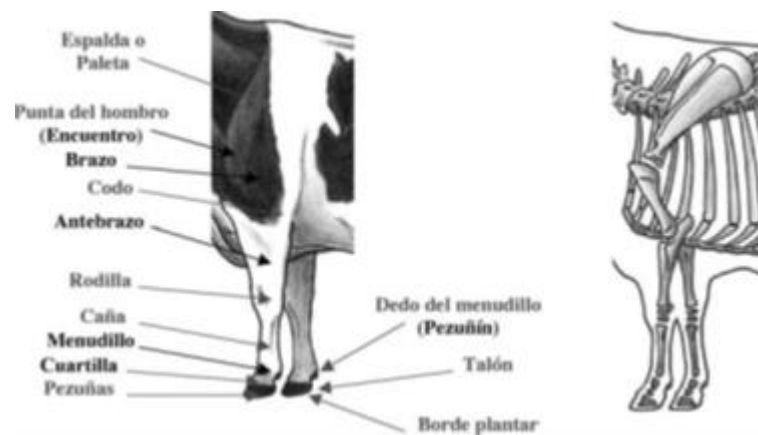


Figura 30-1. Extremidades anteriores de la vaca Holstein.

Fuente: Sañudo, 2009, p. 238

1.5.7. *Extremidades posteriores*

El autor Gasque, (2008, p.258), considera que las extremidades traseras son casi perpendiculares desde el corvejón a la cuartilla (vistas de perfil) y paralelas (vistas por detrás).

En la figura 31-1 presenta la conformación de las extremidades posteriores de las vacas Holstein que le permiten soportar el peso del tercio posterior, así como también su simetría beneficia al aparato productor (ubre) para prevenir rozamiento y golpes.

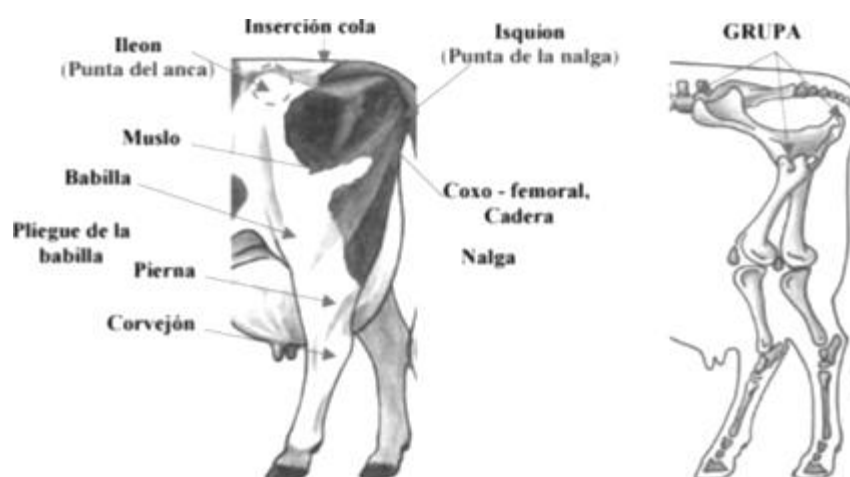


Figura 31-1. Extremidades posteriores de la vaca Holstein.

Fuente: Sañudo, 2009, p. 238

Tabla 28-1: Boleta de calificación de las hembras.



Entidad	Propietario	Tambo	R.P.									Fecha de nac.	Reg. Tipo			
F. Parto		N° Parto	Calificador						Fecha							
PARTES		CARACTERÍSTICAS											DEFECTOS			
Estructura	Estatura	Bajo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alto	11	Cara torcida	17	Lomo bajo
Capacidad	Tren anterior	Pequeño	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alto	12	Cabeza indeseable	18	Reg. Card. Estrecha
Puntaje	Tamaño	Pequeño	1	2	3	4	5	6	7	8	9	grande	13	Retroescápula débil	19	Frágil
	Ancho de Pecho		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ancho	14	Línea dorsal débil		
	Profundidad del cuerpo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Profundo	15	Falta de armonía		
Puntaje	Fortaleza del lomo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fuerte	16	Falta de arco costal		
Grupa	Colocación isquiones		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bajos	21	Ano adelantado	24	Ins. Cola adelantada
Puntaje	Separación de isquiones		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Abiertos	22	Ins. Cola baja	25	Cola torcida
													23	Ins. Cola alta	26	Art. Demasiado atrás
Puntaje	Ángulo de las pezuñas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Empinado	31	Cuartillas débiles	35	Dedos abiertos
	Profundidad de talón		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Profundo	32	Calambres	37	Postura indeseable
Puntaje	Calidad de hueso		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plano	34	Garrones toscos	38	Falta de hueso
	C. patas tras. (costado)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curvas			39	Pezuña hacia afuera
Puntaje	C. patas tras. (de atrás)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Abiertas				
	Profundidad de la ubre		1	2	3	4	5	6	7	8	9	poco prof	41	Cuarteado		
Puntaje	Textura		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Plegable	42	Pesado adelante		
	Ligamento medio		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fuerte	43	Oblicuo		
Ubre Anterior	Inserción Anterior		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fuerte	51	Abultado	55	Pezones desviados
Puntaje	Colocación del pezón	corto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Adentro	52	Pesado	56	Pezón palmipedo
	Largo del pezón		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Largo	53	Desbalanceado	57	Cuarto ciego
												54	Corto			
Ubre Posterior	Altura de inserción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alta	61	Desbalanceada	64	Pez. Demasiado atrás
Puntaje	Ancho de Inserción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Abierta	62	Corta	65	Pezón palmipedo
	Colocación de pezones		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Adentro	63	Pezones desviados	66	Cuarto ciego
Caract. Lecheras	Formas Lecheras		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Angulosa	81	Costillas juntas		
Puntaje	Puntaje Final	Comentarios														

Fuente: (Almeida, 2014; citado en Peñafiel, 2017: p. 06).

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración de la investigación.

La investigación en su fase de campo fue desarrollada en la hacienda de ganadería lechera denominada "Tierra Dorada" ubicada geográficamente en las coordenadas con latitud de 1.646755 y -78.676395 de longitud, perteneciente a la provincia de Chimborazo, cantón Guano, parroquia San Andrés y localizada en la comunidad San Pablo, Panamericana vía Ambato-Quito km 16.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas de la parroquia San Andrés

Parámetros	Valores Promedio
Altitud m.s.n.m	3140
Temperatura °C	8 - 14
Precipitación, mm/año	500 - 1000

Fuente: Cruz y Paca.2019: pp.18-20

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

2.2. Unidades experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación, se utilizó el total del rejo productivo lechero de 20 hembras bovinas de la raza Holstein. Por ende, se descartaron animales jóvenes tales como; terneros (3), terneras (6), vaconas (12), hembras gestantes próximas al parto (3) y machos adultos (3), con las que la hacienda dispone.

2.3. Materiales, Equipos e Instalaciones

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación se describen a continuación:

2.3.1. *Materiales*

- 20 hembras bovinas en producción.
- Registros productivos.
- Libreta de apuntes.
- Esferos, lápices y marcadores

- Regla graduador
- Overol.
- Botas
- Cinta métrica
- Sogas
- Cinta bovinométrica
- Nariguera
- Rasqueta

2.3.2. Equipos

- Computadora
- Esquiladora
- Cámara fotográfica

2.3.3. Instalaciones

- Corrales de crianza y descanso
- Salas de ordeño
- Bodega de almacenamiento de alimento balanceado

2.4. Tratamiento y diseño experimental

Por tratarse de una investigación de tipo cualitativa y que no se utiliza tratamientos, no se trabajó con un diseño experimental, únicamente se aplicó una estadística descriptiva, basada en el cálculo de porcentajes, media, varianza, coeficiente de asimetría, mínimos, máximos y desviación estándar para el análisis de la producción del hato, así como para los caracteres lineales; además, se utilizó únicamente la prueba de Chi-Cuadrado para evidenciar la relación entre la morfología de cada animal y la producción lechera actual. Para la clasificación lineal se analizó al 100 por ciento de las vacas en producción, es decir se aplicó una estadística descriptiva, así como se graficó los resultados. La fórmula aplicada en la prueba de Chi cuadrado es la siguiente:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:

X^2 = Chi cuadrado

Σ = Sumatoria de los valores

O= Eventos observados

E= Eventos esperados

2.5. Mediciones experimentales

Las variables a ser consideradas dentro del proceso investigativo fueron las siguientes:

2.5.1. Clasificación lineal

2.5.1.1. Características cuantitativas

- Estatura (ST)_ (cm)
- Fortaleza (SR) (ancho del pecho) _ (cm)
- Posición del coxofemoral (TH)_ (cm)
- Ancho de grupa (TW)_ (cm)
- Ángulo de grupa (RA)_ (cm)
- Ángulo de pezuñas (FA)_ (Grados)
- Altura de ubre posterior-(UH)_ (cm)
- Ancho de ubre posterior (UW)_ (cm)
- Longitud de pezones (TL)_ (cm)
- Ligamento suspensor medio (UC)_ (cm)
- Profundidad de ubre (UD)_ (cm)

2.5.1.2. Características cualitativas

- Profundidad corporal (BD)
- Patas posteriores: vista lateral (LS)
- Patas posteriores: posterior (RL)
- Carácter lechero
- Angulosidad
- Inserción de la ubre (FU)
- Colocación de pezones: anteriores (TP)
- Colocación de pezones: posteriores (RT)
- Inclinación de la ubre (UT)
- Condición corporal (CS)

2.5.2. Características morfológicas

- Capa
- Cabeza
- Cuello
- Tronco
- Ubre
- Extremidades anteriores
- Extremidades posteriores

2.5.3. Características productivas

- Producción diaria.
- Producción acumulada.

2.6. Análisis estadísticos

El presente estudio corresponde a estadística descriptiva para cada una de las características lineales del hato, producción diaria y acumulada; por otro lado, para la evaluación entre la relación morfológica con la producción lechera se utilizó una prueba de Chi-Cuadrado.

2.7. Procedimiento Experimental

En la presente investigación se recopiló los valores de los caracteres lineales, del total de vacas de producción de la hacienda ganadera "Tierra Dorada"; la misma que se realizó de manera ordenada y secuencial; llevando a cada una de las vacas seleccionadas a un corral de manejo para facilitar el trabajo de campo y con la obtención de datos para su posterior calificación. Primero, se evaluó las características cuantitativas, a continuación, las características cualitativas, características morfológicas y por último se analizó las características productivas; anotando cada una de las respuestas obtenidas en un medio físico que posteriormente se actualizarían en un medio digital (Excel). Se requirió el uso del bastón zoométrico para medir las variables cuantitativas en centímetros (cm), una regleta (cm), un flexómetro (cm) y un marcador lo suficientemente claro para señalar al animal.

Durante 126 días se obtuvo una base de datos de producción diaria para posteriormente establecer la producción acumulada semanal y total. Con los datos obtenidos se relacionó las características morfológicas con la producción lechera.

2.8. Metodología de evaluación

Para realizar la calificación de las vacas Holstein de la hacienda ganadera "Tierra Dorada" del cantón Guano, parroquia San Andrés, comunidad San Pablo; se procedió con la siguiente metodología de evaluación.

2.8.1. Determinación de las variables zoométricas

- **Estatura**

La altura del animal se midió desde la base del suelo hasta la cruz, con ayuda de un bastón zoométrico, medida exacta en centímetros que posteriormente se valoró a escala lineal (Guayasamín, 2020, p. 20).

- **Posición del coxofemoral**

Para la valoración lineal de la posición del coxofemoral se tomó en cuenta la distancia que existe entre la línea principal de la grupa (hueso), que cruza la tuberosidad coxal y que llega hasta la punta de la unión coxofemoral. Las mediciones estuvieron relacionadas en centímetros (Holstein Association USA, 2012, p.02).

- **Fortaleza**

Este carácter fue medido entre las patas delanteras en su parte más alta, observándose de esta manera desde una vista frontal a los ejemplares; y a través del espacio que existe entre las extremidades se tomó el ancho del pecho en centímetros. Basada en la escala de referencia de las medidas de longitud de la fortaleza del ganado lechero, se procedió a estimar la calificación adecuada (Guayasamín, 2020, p. 21).

- **Carácter lechero**

El carácter lechero es una calificación más apegada a lo subjetivo, lo que quiere decir que, se basa en el criterio y conocimiento del calificador. El carácter lechero se basa en analizar al tipo de animal que se encuentra a la vista, basándose en todas las partes físicas; la forma del cuerpo, costillas pronunciadas, muslos, cruz angulada, longitud de cuello y piel. (Peñañiel, 2017, p. 33)

- **Profundidad corporal**

Es una característica primaria, se tomó en cuenta la distancia entre el dorso o llamada también línea dorsal de las vacas y la parte más baja del barril, formando una línea vertical; esto nos indica la capacidad del animal para consumir grandes cantidades de forraje. (Guayasamín, 2020, p. 21)

- **Ángulo de grupa**

Las medidas se realizaron tomando como punto de referencia al isquion, trazando una línea que llega hasta el ilion de las vacas. Se procedió a dibujar un triángulo con una tiza para facilitar la obtención de los datos. De acuerdo a la línea recta perpendicular dibujada en el animal y la línea trazada entre ilion e isquion, se procedió a valorar a los ejemplares en base a medidas de longitud según las escalas de calificación (Guayasamín, 2020, p. 22).

- **Ancho de grupa**

Se efectuó la toma de datos de las vacas tomando la distancia que existe entre la punta entre ilion e ilion. Con ayuda del flexómetro o regleta, se puede tomar las mediciones del ancho de grupa, en unidades de longitud (centímetros) (Guayasamín, 2020, p. 22).

- **Angulosidad**

Esta medida está basada de acuerdo al nivel de angularidad de las costillas y tendiendo a ir en dirección de la ubre. Fue calificada de forma subjetiva basándose en las escalas del carácter (Almeida, 2014; citado en Rodríguez, 2017: p. 15).

- **Patas posteriores: vista lateral**

Se midió este carácter de acuerdo al ángulo que forma en la parte delantera de los corvejones, curvos o rectos en base a la escala, y de manera subjetiva (Peñañiel, 2017, p. 34).

- **Patas posteriores: vista trasera o posterior**

La medida sobre las patas posteriores de vista trasera se refiere al grado de inclinación que existe entre los planos de las patas, que fueron tomados desde el corvejón a la pezuña, estimando una calificación subjetiva y de criterio (Peñañiel, 2017, p. 34).

- **Ángulo de pezuñas**

El ángulo podal fue medido en relación al ángulo que forma la parte superior de la pata trasera con el suelo, con ayuda de un graduador (regla) se tomaron las medidas y se procedió a calificar (Peñañiel, 2017, p. 33).

- **Inserción de la ubre**

La información obtenida, fue basada en una estimación de carácter subjetivo, observando la fortaleza de sujeción y colocación de la ubre en el cuerpo de las vacas de estudio (Guayasamín, 2020, p. 22).

- **Altura de ubre posterior**

Para este carácter se tomó la distancia en centímetros desde el plano horizontal por debajo de la ubre, hacia la inserción del tejido glandular de los cuartos traseros (Peñañiel, 2017, p. 34).

- **Ancho de ubre posterior**

Característica primaria iniciada desde el cuarto trasero hacia la inserción delantera de ubre, y medida de forma horizontal, en unidades de longitud (cm) con ayuda de una cinta métrica (Peñañiel, 2017, p. 34).

- **Ligamento suspensor medio**

Referente a la profundidad del surco central de la ubre; generalmente las vacas que tienen calificaciones muy bajas o muy altas son descartadas por la dificultad en el ordeño y por los problemas secundarios que pueden ocasionar, como lesiones (Guayasamín, 2020, p. 29). Ayudándose de la cinta métrica o regleta, se midió, la distancia que existe entre pezón de los cuartos posteriores de la ubre en centímetros, de acuerdo a la escala se calificó a cada una de las vacas de producción.

- **Inclinación de la ubre**

Para la valoración se procedió a ubicar a las vacas de forma lateral en relación al evaluador, para posteriormente determinar el grado de inclinación de la ubre. Esta es una característica morfológica secundaria; que toma relevancia, porque la inclinación debería tender a ser neutral para facilitar el ordeño; sin llegar a ser más inclinado en los cuartos anteriores o en los cuartos traseros (Arévalo, 2014, pp.126-127).

- **Profundidad de ubre**

Se mide tomando la distancia que hay entre los corvejones y la parte más baja de la base de la ubre. Mientras más bajo sea la calificación en profundidad, puede ser un indicador de posibles lesiones, desgarros y problemas por mastitis ocasionados por el rozamiento de la ubre con los corvejones; así mismo, si el indicador de profundidad es muy alto, se interpreta como una vaca de poca capacidad en producción lechera. La medida realizada se tomó en centímetros y se comparó con la escala de evaluación morfológica del carácter (Peñañiel, 2017, p. 35).

- **Colocación de pezones anteriores**

Se midió de forma subjetiva según la posición que ocupa el pezón con respecto al centro del cuarto anterior (Peñañiel, 2017, p. 35).

- **Colocación de pezones posteriores**

Se midió de forma subjetiva según la posición que ocupa el pezón con respecto al centro del cuarto posterior (Peñañiel, 2017, p. 35).

- **Longitud de pezones**

La medida fue tomada con ayuda de una regla o cinta métrica, desde donde nace el pezón hasta la punta del pezón (esfínter). Los pezones muy largos como pequeños pueden ocasionar dificultades en el ordeño. El tamaño ideal de un pezón es, aproximadamente del largo y ancho de un dedo pulgar de la mano (Peñañiel, 2017, p. 34).

- **Condición corporal**

Para la condición corporal de las vacas se evaluó la relación grasa y músculo presente en el área pélvica, considerando a los ejemplares dentro de una escala numérica; teniendo en cuenta que, los valores menores a tres, repercuten en un estado nutricional negativo (flacas) y, por ende, la producción disminuye. Sin embargo, las vacas que presenten valores por encima a tres, reflejan una sobrealimentación y una misma producción, lo que perjudica económicamente al ganadero (Arévalo, 2014, pp.58-60).

2.8.2. Determinación de las características morfológicas

Para relacionar el nivel productivo del hato lechero Tierra Dorada con las características morfológicas se procedió a utilizar una prueba de Chi cuadrado.

2.8.2.1. Capa

Para que una vaca Holstein sea reconocida por lo general tiene dos tonalidades bien marcadas, negro con blanco o rojo con blanco, que se distribuyen por todo el cuerpo. Se procedió a visualizar los colores distintivos de la raza de todas las vacas en estudio (Gutierrez, 2009; citado en Zhicay, 2016: p. 42).

2.8.2.2. Cabeza

La cabeza del ganado Holstein generalmente es ancha, pronunciada, con ollares negros, con prominencia nasal recta, ojos grandes, orejas de tamaño medio, pueden ser cornados o sin presencia de cuernos. Todas las vacas fueron revisadas cuidadosamente para diferenciar las características del ganado de estudio con los ideales de la raza (Sañudo, 2009; citado en Zhicay, 2016: p. 18).

2.8.2.3. Cuello

Al observar a los ejemplares se pudo comparar con las características de la raza, basándose en que la vaca Holstein posee un cuello alargado, caras laterales que exhiban la piel flexible y fina, y sin mucho desarrollo muscular (Sañudo, 2009; citado en Zhicay, 2016: p. 19).

2.8.2.4. Tronco

El tronco es una parte más evidente para diferenciar a un animal lechero con uno de biotipo carnívor, tan solo observando la forma del barril, longitud del tronco debe ser lo más recto posible, en la cruz si se muestran las apófisis espinosas de las vértebras dorsales, costillas visibles, costillar arqueado, costillas anchas y planas. Esta región corporal es muy importante porque se relaciona con el aspecto productivo (Sañudo, 2009; citado en Zhicay, 2016: p. 19).

2.8.2.5. Ubre

En relación con la clasificación lineal se observó a la ubre para determinar su calidad, textura,

elasticidad, buena conformación, ubicación y longitud de pezones, inclinación de ubre. Además, se procedió a revisar si existe animales con problemas de ubre por lesiones, fenotípicamente o por causas patológicas (Sañudo, 2009; citado en Zhicay, 2016: p. 22).

2.8.2.6. Extremidades anteriores

Al igual que las otras características, las extremidades anteriores fueron observadas para ver problemas por cojeras, problemas congénitos u otros; además son muy importantes para la producción debido a que, si un animal no tiene buena movilidad, no consumirá el alimento necesario para subsistir y producir. (Sañudo, 2009; citado en Zhicay, 2016: pp. 20-21).

2.8.2.7. Extremidades posteriores

Se procedió a comparar basándose en las características descriptivas de la raza y las lineales para definir la influencia de los rasgos adecuados de las vacas de producción en estudio. Las extremidades posteriores poseen una mayor proporción de musculatura que las extremidades anteriores (Sañudo, 2009; citado en Zhicay, 2016: pp. 20-21).

2.8.3. Determinación de las características productivas

2.8.3.1. Producción diaria

Se evaluó a través de los registros diarios de producción lechera de las vacas, que son llevados por los encargados del programa de bovinos de leche de la hacienda "Tierra Dorada" (FTD), además se procedió a la toma de datos en litros de leche producida durante los 126 días

2.8.3.2. Producción Acumulada

Se procedió a realizar la sumatoria de los litros de leche producidos diariamente durante los 126 días a partir del 19 de octubre del 2020 al 21 de febrero del 2021, para la realización de la estadística descriptiva.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Valoración del hato ganadero de la hacienda Tierra Dorada, en base a la clasificación lineal y determinación de las puntuaciones promedio.

3.1.1. *Estatura*

De acuerdo al análisis de las vacas del hato lechero de la hacienda en estudio conocida como Finca Tierra Dorada (Ver Tabla 1-3), se reportó una altura con una media general de 5.35 de calificación y una desviación estándar 0.93, los datos presentan una dispersión mínima; el valor con más frecuencia fue 6.0 puntos (10 vacas), en un 50 % de la población, que representa que las vacas tienen una estatura por encima de la media reflejando la calidad de los animales, continuando con la estatura con una puntuación de 4, siendo un 25 % de las vacas (5) , lo que demuestra que son animales próximos al promedio de estatura; le siguen las vacas con 5 puntos (4 vacas), con un 20 % que es una estatura media, finalmente la calificación más baja se registró en un 5% de la población (1 vaca), la única que posee una altura considerada alta. (Ver gráfico 1-3)

Al respecto Glez, (2019, párr. 05-08), manifiesta en su investigación que, actualmente se está experimentando un cambio en la selección de la altura de las vacas de la raza Holstein en varias ganaderías, debido a que varios especialistas consideran que a medida que los rasgos de salud fueron cobrando más importancia, sobre todo los de longevidad, se vio una correlación negativa entre una estatura excesiva y la duración de la vaca en el establo; también hay una relación negativa con la eficiencia alimentaria y energética; de hecho en Estados Unidos es un criterio que se tiene en cuenta en la selección y que pronto llegará como criterio de selección de la raza a la Unión Europea para reducir el impacto medioambiental de la ganadería.

Lo que se busca es más un animal con una estatura media de alrededor de 1,40 o 1,45 metros, donde si no se ha cambiado es en el peso, que se mantiene entre los 650 y los 750 kilos para una vaca Holstein adulta. De esta forma, lo que más se valora en este momento para que una vaca sea productiva y longeva es que tenga buen pecho, amplitud de costillas, un buen tercio anterior, un lomo fuerte para sujetar la estructura de la vaca y una estatura intermedia (Glez, 2019, párr. 05).

Tabla 1-3: Evaluación del hato lechero de la hacienda Tierra Dorada (FTD) utilizando como base la clasificación lineal.

	Estatura	Posición del coxofemoral	Fortaleza	Carácter lechero	Profundidad corporal	Ángulo de grupa	Ancho de grupa
Media	5.35	5.5	5.25	5.4	5.15	4.85	5.45
Desviación estándar	0.933302004	0.51298918	0.63866637	0.50262469	0.48936048	0.48936048	0.75915465
Varianza de la muestra	0.871052632	0.26315789	0.40789474	0.25263158	0.23947368	0.23947368	0.57631579
Coefficiente de asimetría	-0.376577164	0	1.09435029	0.44212357	0.44163193	-0.44163193	-1.01651158
Rango	3	1	3	1	2	2	2
Mínimo	4	5	4	5	4	4	4
Máximo	7	6	7	6	6	6	6

Continuación de tabla 1-3

	Angulosidad	Patas posteriores vista posterior	Patas posteriores vista lateral	Ángulo de pezuñas	Inserción de la ubre	Altura de ubre posterior	Ancho de ubre posterior
Media	4.5	5.8	5.4	4.75	4.8	4.8	4.5
Desviación estándar	0.51298918	0.7677719	0.59824304	0.44426166	0.52314836	0.61558701	0.688247202
Varianza de la muestra	0.26315789	0.58947368	0.35789474	0.19736842	0.27368421	0.37894737	0.473684211
Coefficiente de asimetría	0	0.37213434	1.24547715	-1.2505143	-0.29407748	-2.88793907	-1.076271344
Rango	1	2	2	1	2	2	2

Mínimo	4	5	5	4	4	3	3
Máximo	5	7	7	5	6	5	5

Continuación de tabla 1-3

	Ligamento suspensor medio	Inclinación de la ubre	Profundidad de ubre	Colocación de pezones posteriores	Colocación de pezones anteriores	Longitud de pezones	Condición corporal
Media	4.4	5.3	4.85	4.95	4.85	5.8	3.25
Desviación estándar	0.75393703	0.65694669	0.67082039	0.75915465	0.67082039	1.23969436	0.44426166
Varianza de la muestra	0.56842105	0.43157895	0.45	0.57631579	0.45	1.53684211	0.19736842
Coefficiente de asimetría	-0.85149725	-0.39601783	0.17725815	0.88819454	0.17725815	0.97240053	1.2505143
Rango	2	2	2	3	2	5	1
Mínimo	3	4	4	4	4	4	3
Máximo	5	6	6	7	6	9	4

Realizado por: Garcés, Ángel, 2021

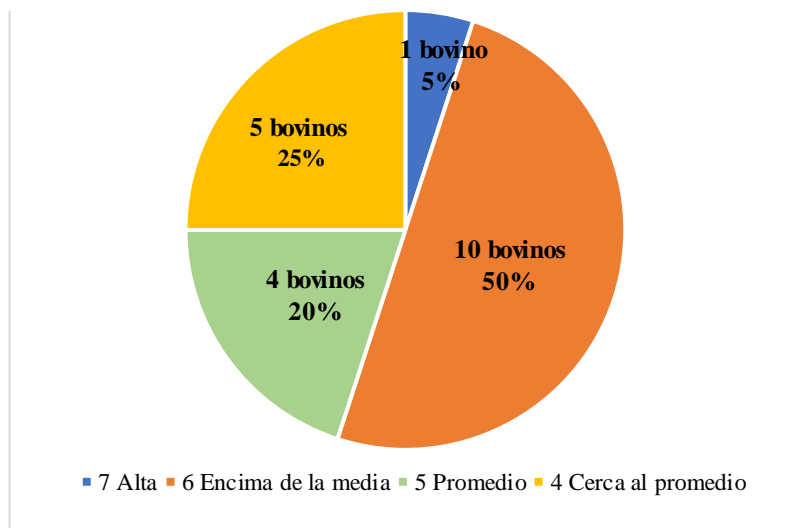


Gráfico 1-3. Estatura de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada
Realizado por: Ángel F, Garcés. 2021

Para Durán, (2012); citado en Guayasamín, (2020, p. 31), la característica más importante es el tamaño, asociado con el grado adecuado de refinamiento lechero, a efectos de disponer de un animal que produzca cantidades elevadas de leche en forma sostenida. En la raza Holstein, si un individuo carece de tamaño y de una estructura sólida, no será suficientemente fuerte para continuar en producción por varios años.

3.1.2. *Posición del coxofemoral*

La evaluación de la posición del coxofemoral determinó que el hato ganadero de la hacienda "Tierra Dorada" posee una media de 5.5 puntos a nivel total del hato evaluado, con valores de desviación estándar de 0.51. La valoración por puntaje está distribuida con un 50% de vacas (10) que tienen una calificación promedio, es decir 5.0 puntos y el 50% restante (10) tiene una calificación de 6.0 puntos con la posición de articulación ligeramente baja. (Ver gráfico 2-3)

Los resultados expuestos de posición del coxofemoral son superiores a los que reporta Guayasamín, (2020, p. 36), quien obtuvo valores de 5.28 evaluadas en vacas de la raza Holstein del criadero de Pacaguan; por ello, implica que las vacas con respecto a la posición del coxofemoral de la ganadería Finca Tierra Dorada, aunque posean un puntaje mayor de 5.5, tiendan a ser animales que poseen una calificación que se interpreta como inferior a la de la investigación comparada.

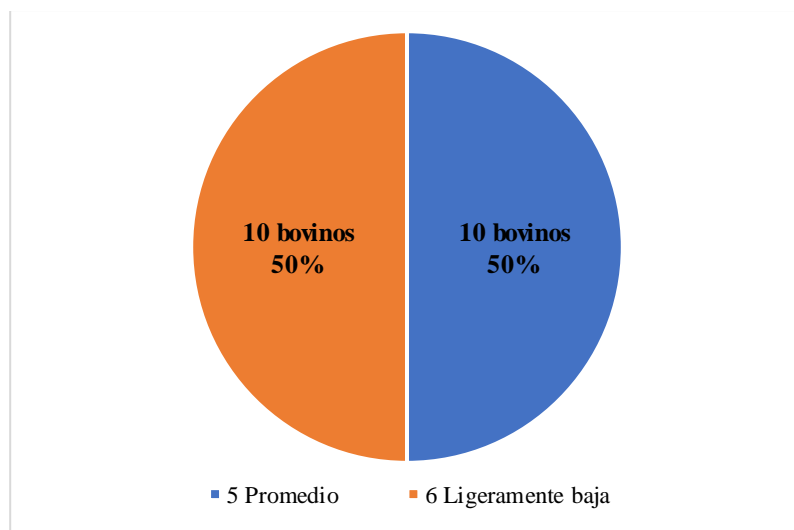


Gráfico 2-3. Posición del coxofemoral de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F. Garcés. 2021

Es decir, si los valores de calificación son menores a 5 serán altos, mientras más cerca al número 1 es mayor; el 5 es el promedio, y mientras los puntajes sean mayores a 5, la posición coxofemoral tenderá a ser baja y menor mientras los puntajes se acerquen al valor calificativo 9.

3.1.3. *Fortaleza*

El análisis de la calificación lineal en cuanto a fortaleza de las vacas del hato lechero de la raza Holstein obtuvo un promedio de calificación de 5.25 siendo aún mayor al promedio, una desviación estándar de 0.63 puntos, a su vez, la calificación más común del hato lechero es el perteneciente a 5.0 puntos con un porcentaje de vacas del 70.0 % (14 vacas), seguido de las calificaciones de 6 puntos en un 20.0% de la población lechera, es decir 4 vacas, claramente se puede destacar que la gran mayoría de los ejemplares poseen buena fortaleza, por otro lado las calificaciones restantes representan cada uno el 5.0 % respectivamente del hato; 1 animal representante de una gran fortaleza y el último animal poseedor de baja fortaleza. (Ver gráfico 3-3)

Con respecto a la investigación previa de Rodríguez, (2017, p.32), al comparar se puede evidenciar que posee una calificación de 5.25 igual a la que presenta la Hacienda ganadera Tierra Dorada. Diferenciándose claramente en la dispersión de los datos de ± 1.06 para la Estación Experimental "Tunshi" y para Hacienda Tierra Dorada de ± 0.63 .

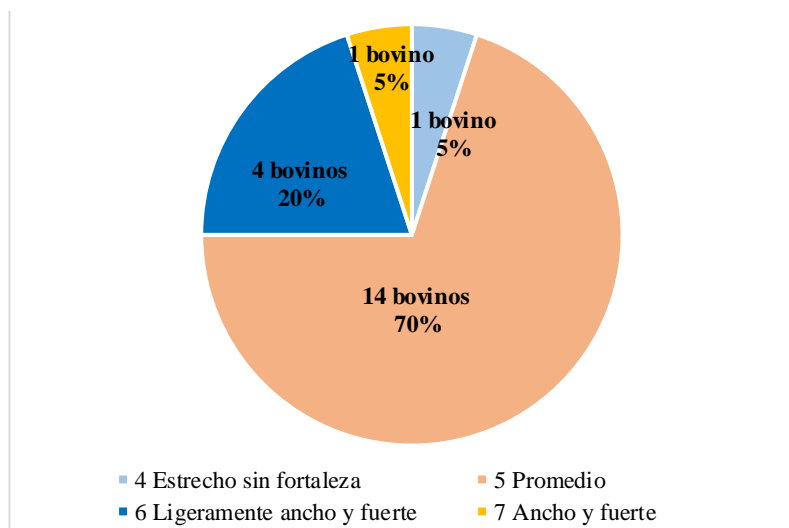


Gráfico 3-3. Fortaleza de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada
Realizado por: Ángel F. Garcés. 2021

Para que una producción ganadera pueda tener animales de calidad, debe mantenerse por encima del promedio; los ejemplares deben ubicarse entre 7 y 8 de puntuación, es decir, un pecho con gran amplitud puede obtener una mayor captación de oxígeno en la que el corazón, tenga la capacidad suficiente de bombear y distribuir la sangre por todo el cuerpo del animal sin complicaciones; la importancia en la producción láctea se hace evidente ya que para producir un solo litro de leche, requiere aproximadamente de 500 litros de sangre.

3.1.4. *Carácter lechero*

La valoración del carácter lechero de las vacas de raza Holstein pertenecientes a la FTD, manifestaron una media de 5.4 en su calificación, con un margen de error de 0.11 puntos con una desviación estándar de 0.5 y a su vez el valor que más se repite en el hato lechero es 5, este último valor representa el 60% de la población la cual describe que las vacas poseen una angularidad promedio o lo que quiere decir aceptable y el restante 40% del hato son poseedoras de angularidad y definición. (Ver gráfico 4-3)

A juzgar por Hansen, (2000); citado en Peñafiel, (2017: pp. 41- 42), quien describe que una vaca con buen carácter lechero debe tener una estructura corporal abierta, con costillas bien definidas y espaciadas entre sí; la piel debe verse delgada, suelta y plegable; el cuello debe ser largo y esbelto; la cruz, la línea superior, la grupa y los muslos deben ser magros y angulosos, y los huesos ilíacos e isquiones deben estar claramente definidos y libres de cualquier depósito de grasa. En ganadería, para criar o mejorar un rebaño, lo primero que se debe hacer es conocer al ganado que se posee o que han de adquirirse y definir la orientación que se les dará. Es fundamental que el animal ofrezca

cierta armonía entre las diferentes estructuras anatómicas, ya que ello indica salud y capacidad para la producción. Al examinar al ganado, se debe empezar por determinar la edad, analizar las regiones anatómicas del cuerpo, relacionar sus medidas y reconocer al animal en conjunto. La vaca lechera debe ser de proporciones alargadas.



Gráfico 4-3. Carácter lechero de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F, Garcés. 2021

3.1.5. *Profundidad corporal*

En el análisis de profundidad corporal de las vacas del hato lechero de la FTD basados en la clasificación lineal obtuvo un valor medio de 5.15 con un margen de error de 0.1 presentando una desviación estándar de 0.48; la puntuación más representativa fue de 5 puntos con un porcentaje de 75% (15 vacas) con profundidad intermedia, seguido de la calificación por 6 puntos en un 20.0% en profundidad ligera (4 vacas), y tan solo el 5% de la población es algo profunda (1 vaca) esto quiere decir que el mayor número de animales manifiestan características aceptables para la producción acercándose al ideal de la raza. (Ver gráfico 5-3)

La gran mayoría de las vacas presentaron una profundidad promedio, lo que infiere a que la característica que poseen es la adecuada para la raza Holstein, sin embargo, para Almeida, (2020, p. 05) la profundidad corporal es un rasgo característico del ganado que se relaciona estrechamente con el consumo del alimento, a mayor profundidad el barril tiene mejor capacidad de coleccionar y procesar el alimento en el rumen, por lo tanto, beneficia en la producción láctea; las puntuaciones permisibles son 5, 6 y 7. Además, indica que la profundidad no debe estar por debajo del promedio (5 puntos), porque es un indicador de la capacidad del animal de almacenar y digerir su alimento,

como también de la probable producción de leche. También señala que, los ejemplares no deben tener puntuaciones muy altas, porque son indicadores de que una vaca es gorda, con la capacidad de albergar grandes cantidades de forraje, que deriva en la necesidad de consumir más alimento que sea transformado en producción, mantenimiento y exceso de nutrientes en su cuerpo.

Comparando con la investigación realizada por Rodríguez, (2017: p. 34) sobre la profundidad de las vacas de la raza Holstein de la Estación Experimental Tunshi, la media registró un 5.33 ± 1.56 puntos a diferencia de la obtenida en la Hacienda Tierra Dorada de 5.15 ± 0.48 ; ambas que reflejan que los ejemplares poseen una profundidad promedio tendiendo a ser una profundidad ligera; evaluado a nivel total del hato. Sin embargo, a nivel individual en la Hacienda Tierra Dorada el 75% del total del hato está en el promedio de calificación con respecto a la comparada de 16.67%. Lo que refleja la calidad genética de ambas ganaderías, no obstante, lo ideal sería obtener más animales con valores de 6 y 7 puntos en las ganaderías.

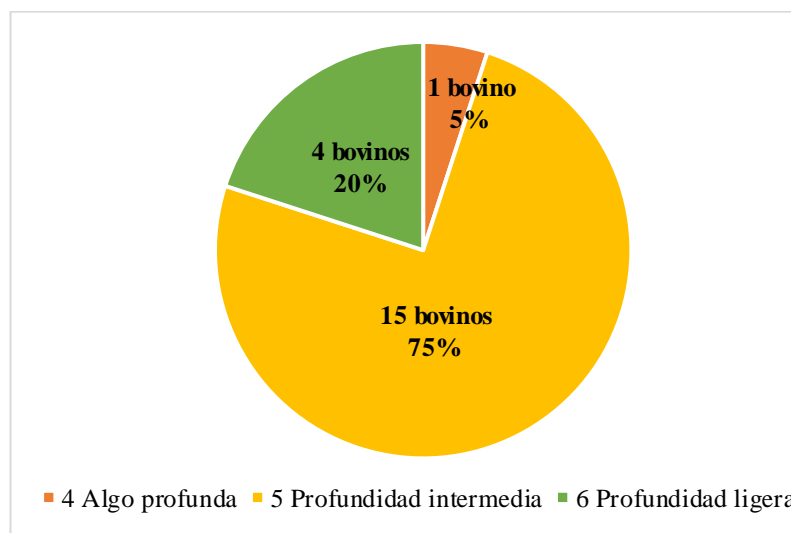


Gráfico 5-3. Profundidad de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F. Garcés. 2021

3.1.6. *Ángulo de grupa*

Los datos obtenidos del hato ganadero de la hacienda "Tierra Dorada" reflejan que la media del hato en relación al ángulo de grupa es de 4.85 puntos con una desviación estándar de 0.48 que se encuentra cerca a la parte intermedia. Sin embargo, el 75% de la población de vacas productivas (15) reflejan que poseen una inclinación de grupa intermedia que se considera aceptable, 20% corresponden a vacas (4) que poseen un ángulo de grupa algo nivelada, y el restante 5% representa a 1 vaca del hato que posee un ángulo de grupa algo caída. (Ver gráfico 6-3)

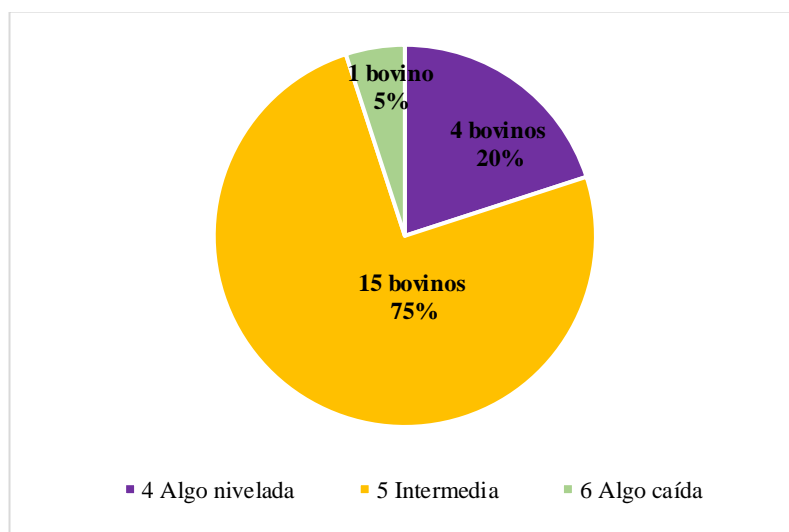


Gráfico 6-3. Ángulo de grupa de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F. Garcés. 2021

El ángulo de grupa para Rodríguez, (2017: p. 38), está relacionado con el comportamiento reproductivo de la futura vaca, puesto que la colocación del isquion es la que determina, permite o limita el drenaje apropiado del canal del parto. Esta característica se define mediante la colocación de los isquiones en las grupas. Es una medida que va desde el isquion al ilion y el ángulo que comprende entre estas.

En el grupo de vacas evaluadas del hato de la hacienda Tierra Dorada se encontró animales en mayor proporción con una valoración relativamente ideal, es decir isquion e ilion al mismo nivel. De acuerdo a varios reportes donde se aprecia el continuo trabajo que ha sido mejorar esta variable y los esfuerzos realizados año tras año.

Lo puntajes permitidos son 4, 5 y 6; siendo 5 el promedio o a nivel, los valores menores a este valor reflejarán la altitud de los isquiones, y los valores mayores al promedio demuestran que los isquiones son bajos. Por estudios en el campo de la zootecnia, se sabe que una inclinación de la cadera proporciona facilidad de parto y puede evitar en menor porcentaje los partos distócicos a diferencia de una grupa plana o alta.

3.1.7. Ancho de grupa

La calificación lineal sobre el ancho de grupa en el hato lechero obtuvo valores medios de 5.45, con una desviación estándar de 0.75; el valor que se presenta en mayor proporción es la calificación 6 con un 60% representando la mayor parte del hato que se refiere a que los

ejemplares poseen una grupa ligeramente ancha lo que permite tener una buena ventaja al momento del parto (12 vacas), por consiguiente el 25% de la población tiene un ancho intermedio de su grupa que se acepta normalmente en un hato productivo (5 vacas) y 3 vacas que representan el 15% del hato evaluado indican una grupa algo estrecha. (Ver gráfico 7-3)

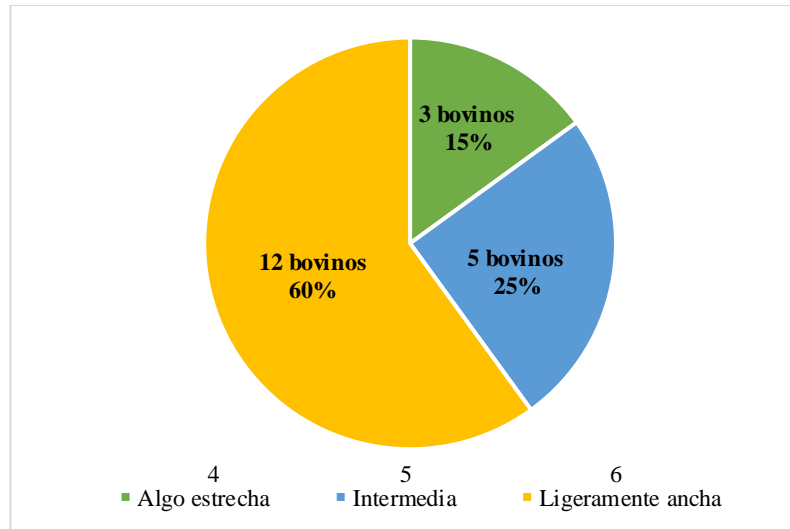


Gráfico 7-3. Ancho de grupa de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F, Garcés. 2021

Tal como la variable ángulo de grupa, el ancho permite dar una mejor facilidad a las vacas en el parto, evitando partos distócicos, y estos valores pueden ser utilizados para aplicarlos incluso en fórmulas para anticipar si un parto puede ser un problema a futuro. Según Arévalo, (2014, p. 79), este valor permitiría al momento del parto suficiente capacidad del estrecho posterior de la pelvis para terneros con diámetro digital (DD) de hasta 4.5 cm. como promedio y mediante la aplicación de la fórmula para la relación de tracción de Hindson.

Una buena amplitud de anca favorece a que el feto pueda desplazarse por el canal cervical sin complicaciones y por ende problemas reproductivos colaterales; y productivamente ya que alberga al tejido mamario, responsable de la secreción de leche.

Las características deficientes especialmente en lo que tiene que ver con el ancho del anca dan como resultado animales cerrados en el pecho, débil en las paletas y manos abiertas, con poco apetito, que no pueden mantener producciones altas pues son carentes de fortaleza. Todo esto se aprecia en las características descriptivas lineales que pueden mejorar el tipo funcional y aumentar la producción (Select Sires Inc, 2015; citado en Rodríguez, 2017: p. 40).

3.1.8. Angulosidad

Los datos obtenidos sobre la angulosidad del hato ganadero de la hacienda FTD basados en la clasificación lineal demuestran que la media de la calificación es de 4.5 que permite inferir que los ejemplares exhiben un costillar cercano al intermedio, el error es de 0.11 y con una desviación estándar de 0.51; la angulosidad individual evaluada demuestra en un 50 % (10 vacas) con un costillar semi apretado y el 50% restante (10 vacas) presentan un costillar intermedio en cuanto a calificación. (Ver gráfico 8-3)

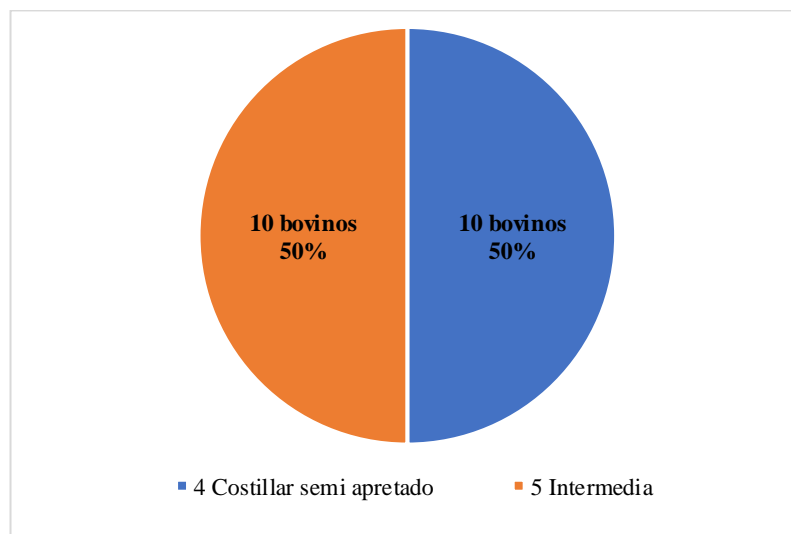


Gráfico 8-3. Angulosidad de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F. Garcés. 2021

La angulosidad es una parte esencial para determinar el temperamento o carácter lechero del ganado, aunque no se lo considere como un verdadero carácter lineal se evalúa de acuerdo a 3 componentes, los cuales son ángulo del costillar, apertura o distancia entre costillas y la calidad del hueso. Los valores permitidos son 4, 5 y 6 puntos; los cuales determinan un ángulo intermedio con separación de costillas y una calidad de hueso intermedia. Valores menores en puntuación significa falta de angulosidad, y los valores superiores indican que los ejemplares poseen muy buena angulosidad.

Según Almeida, (2014); citado en Rodríguez, (2017, p. 36), la estructura ósea y muscular es más importante en toros que en vacas, sin embargo, las vacas también deben tener una buena conformación con buena angulosidad, teniendo en cuenta de no utilizar toros con demasiada angulosidad en vacas refinadas ya que tendremos crías muy frágiles, algo no muy deseado para nuestras condiciones de manejo.

3.1.9. Patas posteriores: vista lateral

La evaluación del hato ganadero de la hacienda "Tierra Dorada" basados en la clasificación lineal arrojó como puntuación media de 5.4 que se encuentra como deseable para una ganadería lechera; el margen de error de la población fue de 0.13 y una desviación estándar de 0.59; además la calificación más representativa en relación a la explotación ganadera es de 5 puntos considerada como intermedia con un 65%, es decir 13 vacas, seguido de un 30% de 6 puntos (6 vacas) y 1 ejemplar que representa el 5% que posee sus patas moderadamente cerrados. Esto quiere decir que todo el hato ganadero tiene una buena vista y conformación de sus patas que está a nivel de la raza ideal y que adapta correctamente a la topografía de la zona de estudio. (Ver gráfico 9-3)

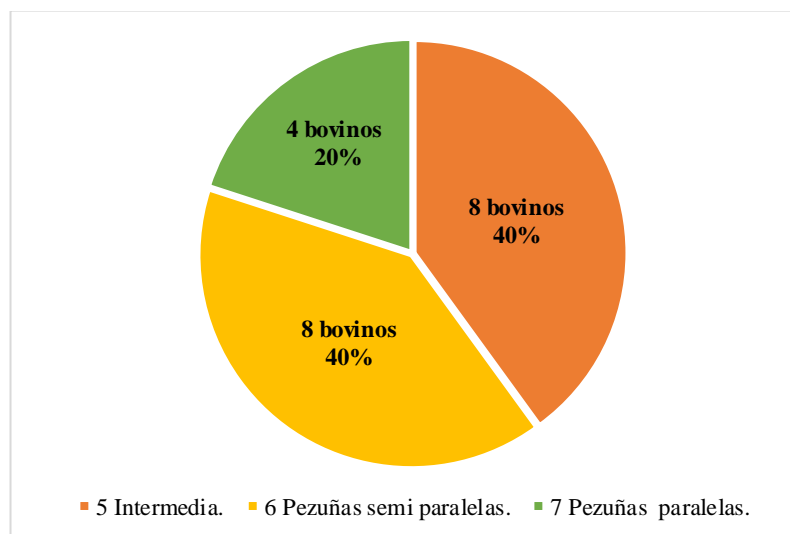


Gráfico 9-3. Patas posteriores de vista lateral de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F. Garcés. 2021

El hueso de las patas debe ser fuerte, plano, rodeado de una buena postura de las patas o un buen aplomo que indicará el aguante y duración de las vacas, además, de la predisposición a problemas de cojeras. Se debe evitar que la pata sea demasiado recta del corvejón hacia el suelo, o sea la conocida como "pata de poste". Una mayor inclinación de la pata desde el corvejón indicará un mayor aguante de las patas al peso del cuerpo (Seres Vivos, 2012, párr. 19).

Las patas pueden ser rectas o curvas y van a depender de las necesidades que tenga el ganadero para obtener animales que se acoplen a la topografía del terreno para evitar lesiones y el desgaste energético; por la dificultad en la movilidad y el esfuerzo físico que realiza cuando se traslada al ganado del potrero al ordeño o al establo.

3.1.10. Patas posteriores: vista posterior o trasera

Los datos obtenidos sobre la característica patas posteriores vistos de lado posterior en el hato ganadero de la hacienda FTD basados en la clasificación lineal, demuestran que la media de la calificación es de 5.8 que permite inferir que los ejemplares exhiben un par de patas bien estructuradas, más que intermedias, el error calculado es de 0.17 y posee una desviación estándar de 0.58. El carácter evaluado demuestra un 40 % de los animales (8 vacas) con una posición intermedia dándole un puntaje de 5 y 6 al igual que la valoración anterior también posee un 40%, además 2 ejemplares con el 20% restante presentan una calificación de 7 que es muy buena para obtener animales con patas más rectas que pueden evitar rozar con la ubre y provocar varios efectos negativos en la producción y bienestar animal. (Ver gráfico 10-3)

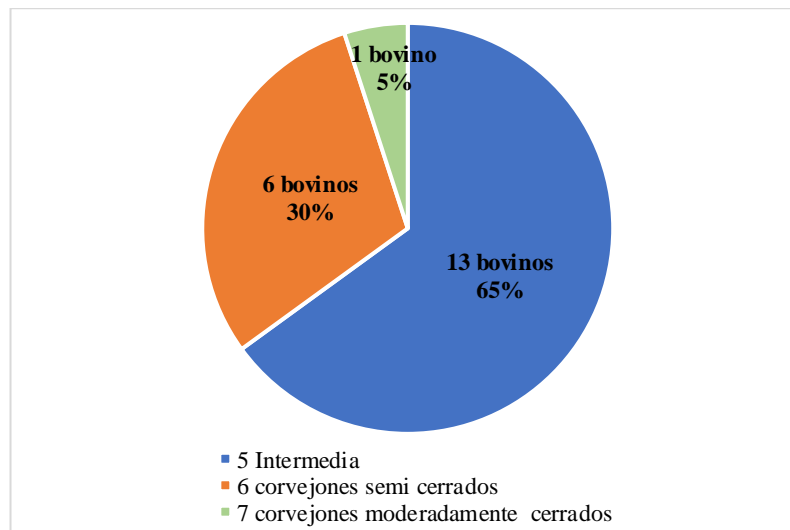


Gráfico 10-3. Patas posteriores de vista trasera de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.

Realizado por: Ángel F, Garcés. 2021

3.1.11. Ángulo de pezuñas

La evaluación del hato ganadero de la hacienda "Tierra Dorada" basados en la clasificación lineal en cuanto al ángulo podal arrojó como puntuación media de 4.75 que permite inferir que los ejemplares exhiben una inclinación de sus patas cerca al intermedio que sería lo deseable para la ganadería lechera; el error calculado es de 0.17 y posee una desviación estándar de 0.58 puntos. El carácter evaluado demuestra que el 75% de la población (15 vacas) posee un ángulo intermedio de calificación de 5 puntos que lo hace deseable para el ganadero y el 25% restante (5 vacas) presentan una calificación de 4 que quiere decir que, poseen un ángulo podal algo bajo a la intermedia que conlleva a realizar una planificación en base a selección y descarte de sus

ejemplares para la evolución del hato para los siguientes años y mejorar las características de las nuevas generaciones (hijas o nietas). (Ver gráfico 11-3)

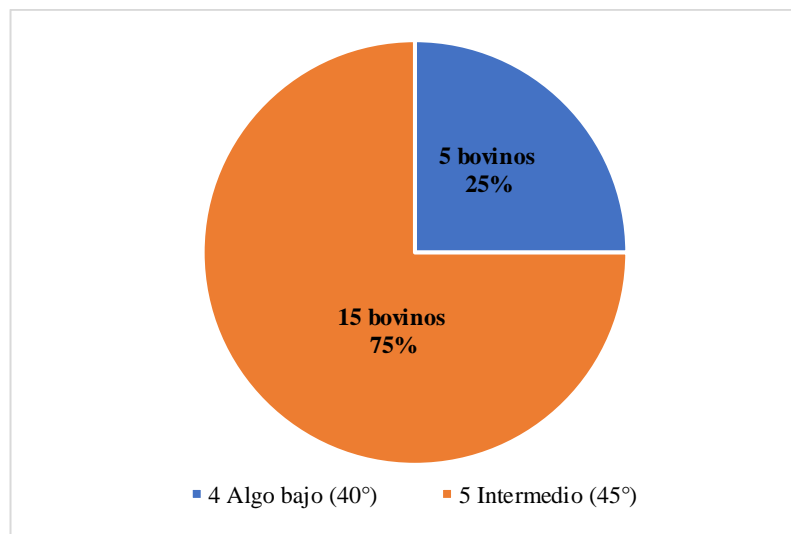


Gráfico 11-3. Ángulo podal de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.

Realizado por: Ángel F, Garcés. 2021

La posición de las pezuñas miradas desde el lado nos indica también la duración de la vaca y la necesidad de estar-las arreglando en forma frecuente. La pezuña vista de frente debe estar bien unida para evitar infecciones y lesiones en el interior de la misma (Seres Vivos, 2012, párr. 21).

3.1.12. Inserción de la ubre

De acuerdo al análisis de las vacas del hato lechero de la hacienda en estudio conocida como Finca Tierra Dorada (FTD), se reportó una inserción de ubre con una media general de 4.8 con un margen de error de 0.11; el valor con más frecuencia fue 5.0 puntos (14 vacas), en un 70.0 % de la población, que representa que las vacas tienen una inserción por encima de la media o fuerte, continuando con la valoración de 4 puntos (5 vacas), con un 25 % que es una ubre algo floja y débil, por consiguiente, el 5% de la población (1 vaca) posee una ubre considerada fuerte; es decir, que las vacas de mejor inserción de ubre reflejan una mejor calidad a nivel productivo con relación claramente al tamaño de la ubre. (Ver gráfico 12-3)

Según Divulga, (2010, p. 01); citado en Guayasamín, (2020, p. 45), menciona que, en el año 2005 el Sistema de Clasificación Lineal Holstein de Estados Unidos indica que la Inserción anterior de la ubre que es donde la ubre se engancha hacia la pared abdominal mediante la ayuda de los ligamentos laterales, dentro de los programas de calificación lineal al percibirse una diferencia en

la unión de la ubre en cada lado se registra el lado que menor condición presente, este estado solo se presenta en vacas que tienen una ubre es sana.

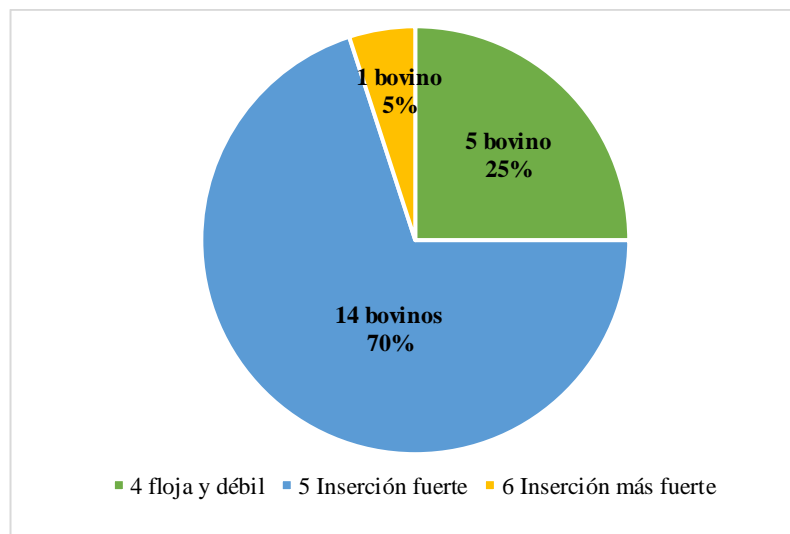


Gráfico 12-3. Inserción de ubre de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F, Garcés. 2021

Los valores permitidos son 4, 5 y 6 puntos, es decir intermedios o aceptables; los cuales determinan la fuerza de agarre que tiene la ubre con la pared abdominal. Valores menores en puntuación significa que las vacas poseen una inserción débil y/o floja; y los valores superiores indican que los ejemplares poseen una inserción fuerte y bien agarrada a la pared abdominal.

3.1.13. Altura de ubre posterior

De acuerdo al análisis de las vacas del hato lechero de la hacienda en estudio conocida como Finca Tierra Dorada (FTD), se identificó una altura de ubre con una media general de 4.8 con una tendencia hacia el promedio a nivel total del hato, con un margen de error de 0.13 y una desviación estándar de 0.61; el valor con más frecuencia fue 5.0 puntos (18 vacas), en un 90.0 % de la población, que representa que las vacas tienen una altura de ubre intermedia que sería la característica aceptable para los ganaderos, continuando con la valoración de 3 puntos (2 vacas). (Ver gráfico 13-3)

Se medirá a la cima del tejido secretor y determinará el punto medio entre las puntas de los Isquiones respecto al ángulo del corvejón (Hidalgo y Serralde, 2020, párr. 42).

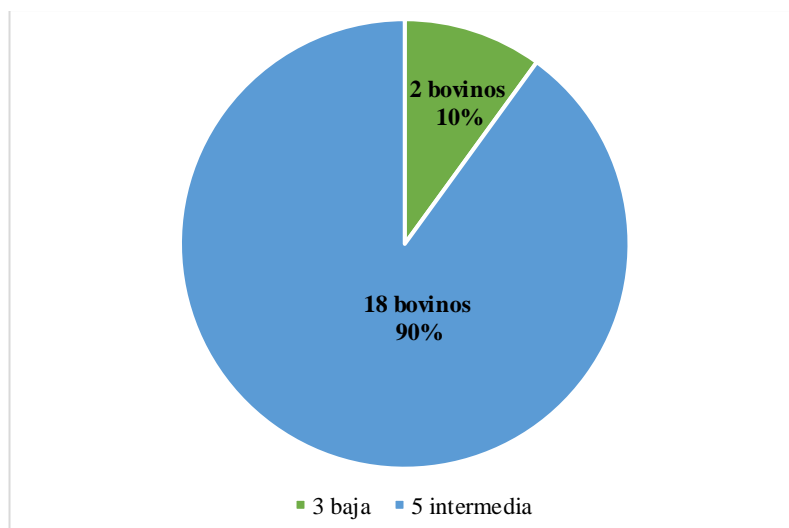


Gráfico 13-3. Altura de ubre posterior de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F, Garcés. 2021

Los valores permitidos son 5, 6 y 7 puntos, es decir intermedios o aceptables; los cuales determinan la fuerza de agarre que tiene la ubre desde una vista trasera. Valores menores en puntuación significa que las vacas poseen una ubre baja sin buenas características; y los valores superiores indican que los ejemplares poseen una altura elevada y muy apreciable en ganadería por la buena complexión, mejor estructura y se relaciona generalmente con la estatura de los animales.

3.1.14. Ancho de ubre posterior

De acuerdo al análisis de las vacas del hato lechero de la hacienda en estudio conocida como Finca Tierra Dorada (FTD), se encontró que el ancho de ubre obtuvo una media general de 4.5 con un margen de error de 0.15 y con una desviación estándar de 0.68; el valor con más frecuencia fue 5.0 puntos (12 vacas), en un 60.0 % de la población, que representa que las vacas tienen una ubre intermedia, continuando con la valoración de 4 puntos (6 vacas), con un 30% que es una ubre de conformación algo angosta, por consiguiente, el 10% restante de la población (2 vacas) poseen una ubre considerada angosta; es decir, que vacas de mejor ancho de ubre reflejan una mejor calidad a nivel productivo, porque que se puede encontrar mayor volumen para la formación de leche teniendo una excelente producción digna de la raza Holstein. (Ver gráfico 14-3)

Según Hidalgo y Serralde, (2020, párr. 44), para considerar el ancho de ubre se debe medir a la cima del pliegue entre la pierna y la ubre, y es respecto al total de la población. La edad del animal y

fase de lactación no se consideran. Las medidas deben considerarse basándose en 10 horas con leche las ubres.

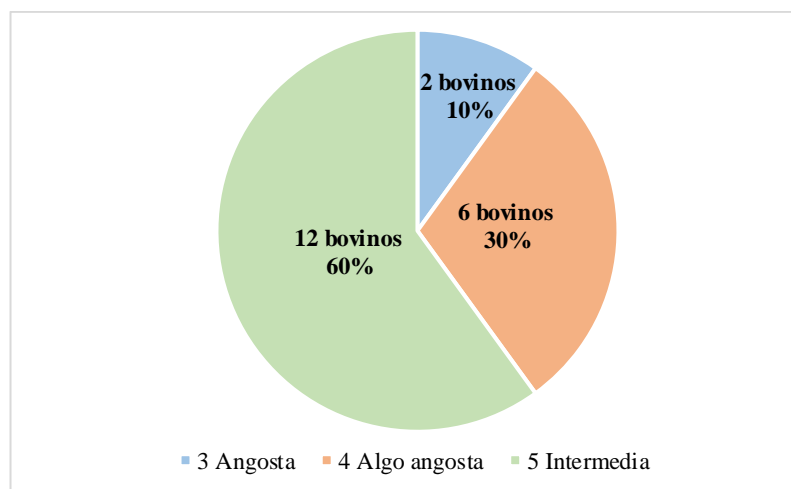


Gráfico 14-3. Ancho de ubre posterior de las vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F, Garcés. 2021

Para establecer a un ejemplar como semejante a la raza, por lo menos debe alcanzar el promedio de 5 puntos, y los ejemplares que posean valores mayores a esta calificación se identifican con ubres anchas que permiten tener mejor capacidad de almacenar leche en sus cuartos, aquello beneficia mucho al ganadero y sostiene mejores ingresos económicos.

3.1.15. *Ligamento suspensor medio*

De acuerdo al análisis de las vacas del hato lechero de la hacienda en estudio conocida como Finca Tierra Dorada (FTD), se identificó una media general sobre el ligamento suspensor medio de 4.4, es decir, existe una ligera definición del carácter con una desviación estándar de 0.75; el valor con más frecuencia fue 5.0 puntos (11 vacas), en un 55.0 % de la población, que infiere que las vacas poseen una ubre intermedia, continuando con la valoración de 4 puntos (6 vacas), con un 30% que es una ubre que presenta una ligera definición y finalmente el 15% restante de la población (3 vacas) poseen una ubre sin una clara definición; lo que quiere decir; cuanto mejor calidad a nivel productivo de las vacas sea, la línea que define la ubre es una excelente forma de interpretar una buena característica de la raza Holstein. (Ver gráfico 15-3)

Con referencia al autor Gasque, (2008, p. 417); citado en Morales, (2015, p. 13); que señala que el ligamento suspensorio medio es un tejido elástico que fija la ubre a la pared abdominal. Cuando la vaca se observa desde atrás, un surco medial marca la posición del ligamento suspensorio medio.

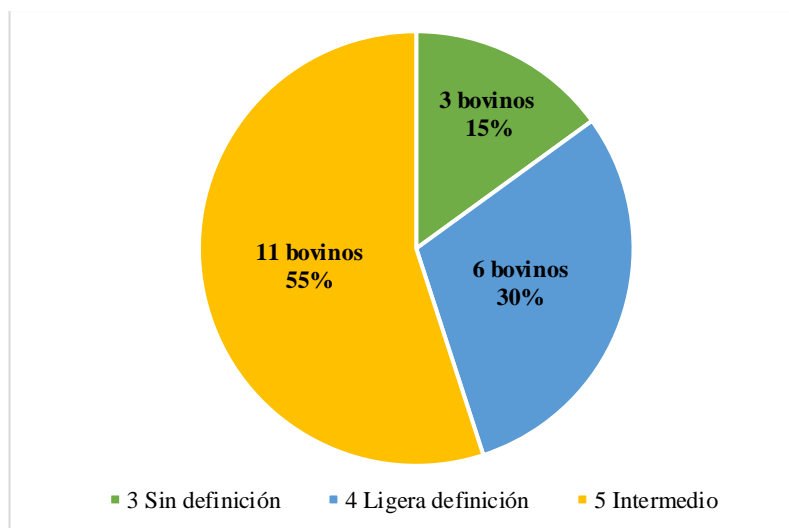


Gráfico 15-3. Ligamento suspensorio medio en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada.

Realizado por: Ángel F. Garcés. 2021

La elasticidad del ligamento medio le permite actuar como un amortiguador cuando la vaca se mueve y también adaptarse a los cambios de tamaño y peso de la ubre con la producción de leche y la edad. Los daños o debilidad del ligamento suspensorio pueden ocasionar el relajamiento o descenso de la ubre, dificultándose el ordeño y exponiendo a los pezones a lesiones. Es efectiva la selección genética para un ligamento suspensorio fuerte para minimizar estos problemas en la progenie. En contraste con el ligamento suspensorio medio, el ligamento suspensorio lateral es un tejido fibroso poco flexible (Gasque, 2008, p. 417; citado en Morales, 2015, p. 13).

Alcanza los lados de la ubre desde los tendones, alrededor de los huesos púbicos, para formar una estructura de soporte (Morales, 2015, p. 13).

3.1.16. *Inclinación de la ubre*

De acuerdo al análisis de las vacas del hato lechero de la hacienda en estudio conocida como Finca Tierra Dorada (FTD), se encontró que la inclinación de la ubre obtuvo una media general de 5.3 con un margen de error de 0.14 y con una desviación estándar de 0.65; el valor con más frecuencia fue 5.0 puntos (10 vacas), en un 50.0 % de la población, que representa que las vacas tienen una ubre nivelada, continuando con la valoración de 6 puntos (8 vacas), con un 40% que es una ubre de inclinación semi balanceada tendiendo a ir a los cuartos anteriores y el 10% restante de la población (2 vacas) poseen una ubre tendiendo a los cuartos posteriores; es decir, que las vacas de mejor balance de cuartos de ubre reflejan una mejor calidad a nivel productivo debido a que se puede balancear el peso y distribuir la misma producción láctea. (Ver gráfico 16-3)

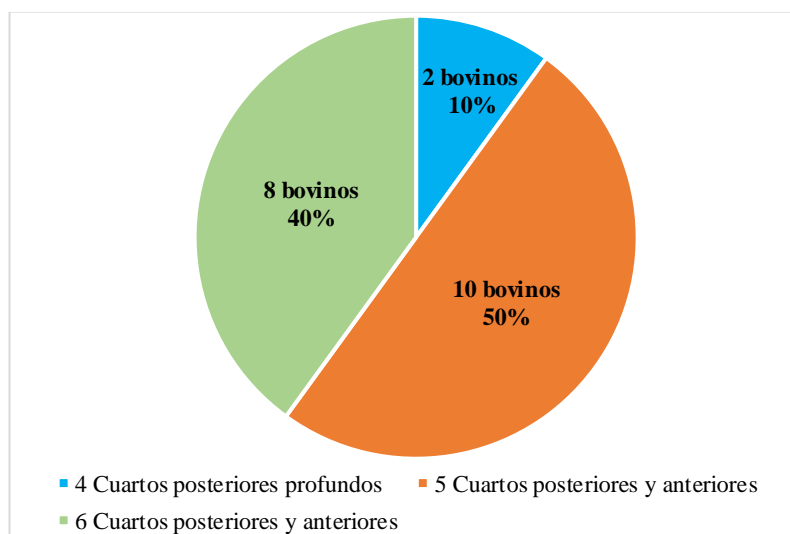


Gráfico 16-3. Inclinación de ubre en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F. Garcés. 2021

Los resultados expuestos de inclinación de ubre son superiores a los que reporta Guayasamín, (2020, pp. 32-46), reflejando una buena genética, quien obtuvo valores de 4.67 ± 1.24 puntos evaluadas en vacas de la raza Holstein del criadero de Pacaguan; y que corresponde a una inclinación de la ubre con cuartos posteriores profundos; autor que reportó que el 41,67% del total del hato se aprecia una calificación de 4 puntos, es decir vacas que están ligeramente niveladas, 20% vacas con ubres niveladas, en un 11.67% puntuaciones de 3 y 7 respectivamente y en 1.67% puntuaciones de 2.

La ubre debe estar nivelada para almacenar la cantidad similar de leche producida por la vaca, aunque generalmente se distribuye en un 40% en los cuartos delanteros y un 60% en los cuartos traseros donde se almacena mayor contenido lácteo (Arévalo, 2014, p. 118).

Según Arévalo, (2014, p. 118), una ubre adecuada es aquella que está bien sostenida, equilibrada, y con bastante capacidad mostrando longitud y profundidad intermedia, con una grieta moderadamente entre las secciones y de una textura fina.

3.1.17. Profundidad de ubre

De acuerdo al análisis de las vacas del hato lechero de la hacienda en estudio conocida como Finca Tierra Dorada (FTD), se encontró que la profundidad de la ubre obtuvo una media general de 4.85 tendiendo al promedio de calificación, y con una desviación estándar de 0.67; el valor con

más frecuencia fue 5.0 puntos (11 vacas), en un 55.0 % de la población, que representa que las vacas tienen una ubre intermedia, continuando con la valoración de 4 puntos (6 vacas), con un 30% que es una ubre que tiende a acercarse a los corvejones, por consiguiente, el 15% restante de la población (3 vacas) poseen una ubre considerada por encima del corvejón o algo recogida con una valoración de 56 puntos. (Ver gráfico 17-3)

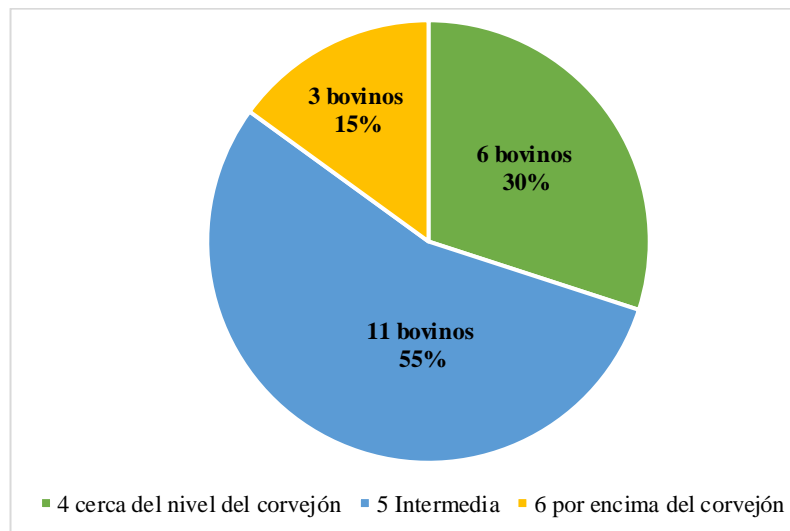


Gráfico 17-3. Profundidad de ubre en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F. Garcés. 2021

En estudios realizados se ha reportado que la profundidad de la ubre no influye sobre el ordeño ya que el trabajo manual o mecánico será igual para una ubre profunda como para una ubre con profundidad mediana, lo que sí afecta es en la sanidad del animal, ya que por tener ubre profunda se puede tener varios problemas que desmejoraran la calidad de vida del animal, ocasionando pérdidas en el hato lechero, también ocasionaran perdidas si se requiere colocar a los animales en el libro de la raza Holstein ya que no pueden ser inscritas porque no presentan una pureza elevada (Guayasamín, 2020, pp. 37-38).

3.1.18. Colocación de pezones: anteriores

La valoración de la colocación de pezones vista anterior de las vacas de raza Holstein pertenecientes a la FTD, manifestaron una media de 4.85 en su calificación tendiendo a lo normal que el ganadero desea de sus ejemplares, con un margen de error de 0.15 puntos con una desviación estándar de 0.67 y a su vez el valor que más se repite en el hato lechero es 5, este último valor representa el 55% de la población (11 vacas) la cual describe que las vacas poseen pezones implantados en el centro de la ubre, seguido del 30% que indica que 6 vacas poseen

pezones semi centrados a la ubre y el restante 15% del hato (3 vacas) poseen pezones bien centrados. (Ver gráfico 18-3)

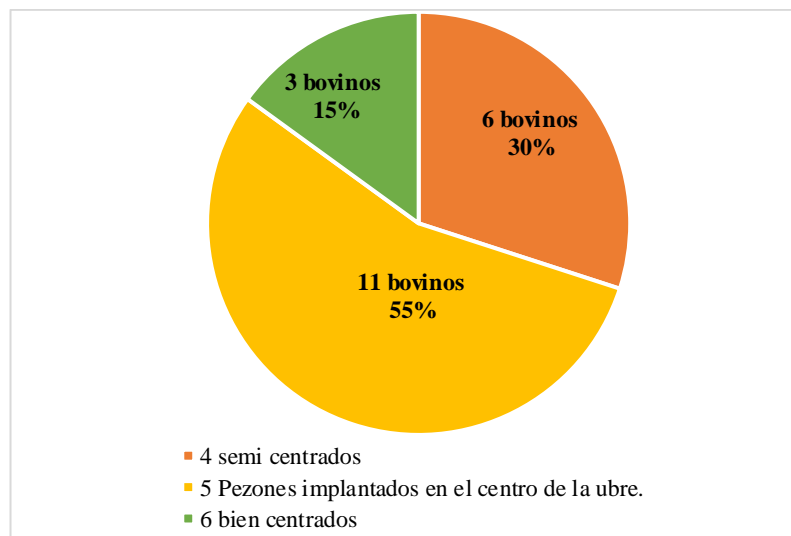


Gráfico 18-3. Colocación de pezones anteriores en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F, Garcés. 2021

La importancia de la ubicación de los pezones es poder facilitar al ganadero en el ordeño de tipo manual o mecánico. Si bien es cierto las vacas que poseen los pezones bien implantados, rectos y de buena textura en varios estudios señalan que puede producir menos riesgo de lesiones, infecciones o afecciones comunes de la ganadería.

Los resultados alcanzados en la presente investigación son similares a los descritos por Peñafiel, (2017 p. 67), quien estableció que, para la posición del pezón anterior, se registró una media general de 3.13 ± 0.31 puntos; estableciéndose que las respuestas con mayor frecuencia alcanzaron valores de 2 puntos con un 54.2% del total del hato que cualitativamente son respuesta de una colocación de pezón abiertos y estas reportaron 13 vacas del total del hato

3.1.19. Colocación de pezones: posteriores

La valoración de la colocación de pezones vista posterior de las vacas de raza Holstein pertenecientes a la FTD, manifestaron una media de 4.95 en su calificación tendiendo a lo normal que el ganadero desea de sus ejemplares, con un margen de error de 0.16 puntos con una desviación estándar de 0.75 y a su vez el valor que más se repite en el hato lechero es 5, este último valor representa el 60% de la población (12 vacas) la cual describe que las vacas poseen pezones concéntricos o que tienen el mismo centro, seguido del 25% que indica que 5 vacas

poseen pezones bien centrados, 10% manifiestan pezones semi cerrados (2 vacas) y el restante 5% del hato (1 vaca) poseen pezones dentro de los cuartos de la ubre. (Ver gráfico 19-3)

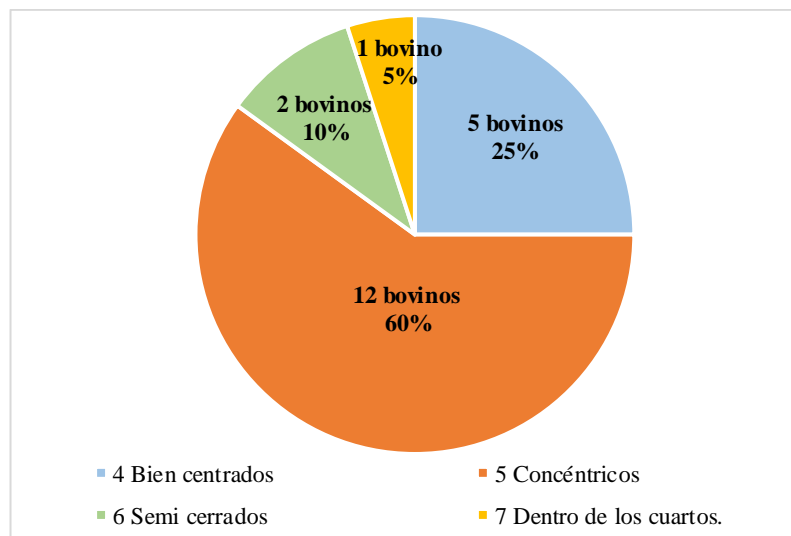


Gráfico 19-3. Colocación de pezones posteriores en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F, Garcés. 2021

Los resultados alcanzados en la presente investigación son similares a los descritos por Peñafiel, (2017 p. 67), quien estableció que, para la posición del pezón posterior, se registró una media general de 4.96 ± 0.15 puntos; estableciéndose que las respuestas con mayor frecuencia alcanzaron valores de 5 puntos con un 91.7% del total del hato que cualitativamente son respuesta de una colocación de pezón concéntricos o que están en el mismo centro ambos pezones y estas reportaron 22 vacas del total del hato.

3.1.20. Longitud de pezones

La valoración de la longitud de pezones vista anterior de las vacas de raza Holstein pertenecientes a la FTD, manifestaron una media de 5.8 en su calificación tendiendo a lo deseable que el ganadero desea de sus ejemplares, con un margen de error de 0.27 puntos con una desviación estándar de 1.23; los valores deseables son aquellos de puntuación 4, 5 y 6 con porcentajes de 10%, 35% y 35% de la población respectivamente, por otro lado, aquellos ejemplares con una longitud de pezones largos son aquellos de calificación 7, 8 y 9 con el 10%, 5% y 5% respectivamente. (Ver gráfico 20-3)

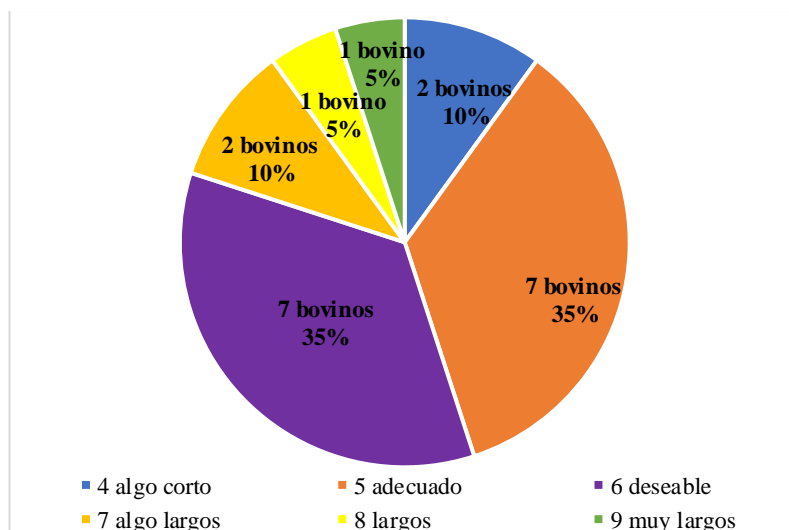


Gráfico 20-3. Longitud de pezones en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F. Garcés. 2021

Los resultados alcanzados en la presente investigación son superiores a los descritos por Guayasamín, (2020, pp. 32-36), quien estableció que, para la longitud del pezón, se registró una media general de 5.35 con una desviación estándar de 1.20; estableciéndose que las respuestas con mayor frecuencia alcanzaron valores de 5 puntos con un 31.67% y estas reportaron 19 vacas del total del hato; en segundo lugar 15 vacas valoradas 6 puntos y que representa el 25%. del total del hato que cualitativamente son respuesta de una longitud de pezón adecuada o deseable.

Acotando, lo resultados alcanzados en el hato de La hacienda Tierra Dorada también son superiores a los descritos por Peñafiel, (2017 p. 69), quien registró una media general de 4.92 con una desviación estándar de 1.92; estableciéndose que las respuestas con mayor frecuencia alcanzaron valores de 5 puntos con un 66.7% del total del hato que cualitativamente son respuesta de una longitud deseable para el ganadero.

3.1.21. Condición corporal

En la evaluación de la ganadería de la FTD se encontró una condición corporal de calificación 3 y 4; con un 75% de la población (15 vacas) con valores de 3 y el 25% con el valor superior (5 vacas), demostrando que en hato lechero se puede encontrar con una condición animal deseable por el tipo de alimentación que se maneja en dicho lugar, la media registrada del mismo hato dio como resultado un 3,25 de CC que es importante destacar que es la condición adecuada para el empadre de las vacas; el margen de error obtenido fue de 0.09 y la desviación estándar de 0.44 puntos. (Ver gráfico 21-3)

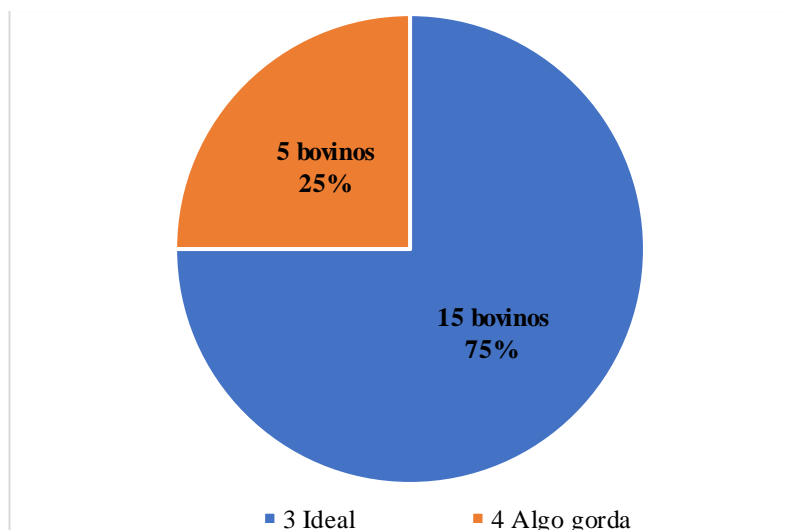


Gráfico 21-3. Condición corporal en vacas de raza Holstein de la hacienda Tierra Dorada

Realizado por: Ángel F. Garcés. 2021

Para la puntuación del ganado de la hacienda Tierra Dorada se utilizó la puntuación del 1 al 5, considerando a 3 como la puntuación deseable en la ganadería.

La condición corporal de las vacas del criadero de Pacaguan, se clasificó de acuerdo una valoración del 1 al 9; una vaca es muy descarnada cuando posee puntajes de 1-3, posterior a ello, los valores 4, 5 y 6 son un puntaje intermedio o deseable y finalmente 7, 8 y 9 se refiere a que un animal posee gran acumulación de tejido graso. Los resultados señalan, que 23 vacas alcanzan una calificación lineal de 6 puntos y que representan el 38.33%. En segundo lugar, se ubican 18 vacas que obtienen 4 puntos y que totalizan el 30% del hato (Guayasamín, 2020, p. 47).

Los resultados obtenidos son similares a los de Guayasamín, (2020, p. 47), debido a que la media de condición corporal del hato está situada en una puntuación deseable, además, gran parte de los ejemplares de estudio poseen grasa intramuscular normal reflejando un buen rendimiento, alimentación, producción y genética.

Para Dairexnet, (2019, párr. 01), además de producir la leche, las vacas lecheras proveen una cantidad grande de carne de res a los consumidores. Comercializando vacas descartadas en una mejor condición cuando todavía tienen musculatura adecuada y grasa gorda, más dinero puede retornar a la lechería.

Se ha establecido un sistema de Puntaje de Condición Corporal (PCC) para proveer a los productores lecheros de una herramienta de manejo del hato para monitorear la cantidad de grasa

periférica que tiene cada vaca. El sistema utiliza puntajes de 1 a 5 (1 = extremadamente flaca, 5 = extremadamente gorda) para clasificar visualmente cada vaca en base a su promedio de cobertura de grasa.

3.2. Productividad del hato ganadero

En base a los registros diarios de producción lechera de las vacas de raza Holstein, que son llevados por el programa de bovinos de leche de la hacienda "Tierra Dorada" (FTD), se procedió a la recopilación de datos (litros de leche) durante los 126 días que se realizó el estudio.

A continuación, se reporta en la tabla 2-3 los parámetros productivos obtenidos de la hacienda Tierra Dorada (FTD), tras aplicar una estadística descriptiva de la información previa.

Tabla 2-3: Parámetros productivos del hato lechero de la hacienda Tierra Dorada (FTD).

Variables	Media	Error típico	Desviación estándar	Coefficiente de asimetría	Mínimo	Máximo
Producción diaria de leche (Lt/día)	234.19	0.71	7.94	-1.42	211	245
Producción acumulada de leche (Lt/semana)	1639.33	12.19	51.73	-1.85	1507	1682
Edad de las vacas (meses)	68.03	3.34	14.93	-0.43	44.1	85.7
Número de partos	3.25	0.18	0.79	-0.50	2	4

Realizado por: Garcés, Ángel, 2021

3.2.1. Producción diaria

La producción media diaria de leche del hato total de vacas Holstein de la hacienda Tierra Dorada fue de 234.19 ± 0.71 litros con variaciones que van de 211 a 245 litros. La producción diaria es de 11,71 litros/vaca/día; que comparándola con la media de producción lechera nacional reportada por (ESPAC, 2020, p. 12) de 7,7 litros/vaca/día, se puede manifestar que existe un buen rendimiento que puede deberse a la buena genética de los animales.

3.2.2. Producción Acumulada

La producción media acumulada de leche obtenida del hato total de vacas Holstein de la hacienda Tierra Dorada fue considerada semanalmente y se obtuvo un valor 1639.33 ± 12.19 litros con variaciones que van de 1507 a 1682 litros. La producción acumulada es de 81.97 litros/vaca/semana que refleja un buen rendimiento productivo.

3.3. Relación de las características morfológicas y la producción lechera

A continuación, en la tabla 3-3 se reporta la relación productiva con la morfología de las vacas de la hacienda Tierra Dorada (FTD).

Tabla 3-3: Relación de las características morfológicas con la producción lechera de la hacienda Tierra Dorada (FTD).

Variables morfológicas	Chi-cuadrado calculado	Chi-cuadrado tabulado	Grados de libertad	Probabilidad %	Significancia %
Capa	0.11	5.9915	2	95	5
Cabeza	0.33	5.9915	2	95	5
Cuello	0.01	3.8415	1	95	5
Tronco	0.22	5.9915	2	95	5
Ubre	0.04	5.9915	2	95	5
Extremidades anteriores	0.21	5.9915	2	95	5
Extremidades posteriores	0.18	5.9915	2	95	5

Realizado por: Garcés, Ángel, 2021

Se evaluó la relación entre las características físicas con el nivel productivo que poseen las vacas; por lo cual la hipótesis nula y alternativa se van a orientar a la relación que tiene cada parte del animal con la producción láctea, tal como se va mostrar a continuación:

Dónde:

Ho= Hipótesis nula

Ha= Hipótesis alternativa

3.3.1. Capa

Las hipótesis para la variable "capa" se basa en si existe o no una relación morfológica y productiva, por ende, las hipótesis son:

Ho: La producción de leche tiene relación en las distribuciones de colores de capa

Ha: La producción de leche no tiene relación en las distribuciones de colores de capa

Con la información obtenida de los ejemplares del hato ganadero Tierra Dorada, aplicando la

fórmula del Chi cuadrado y comparándola con la tabla de Chi cuadrado crítico se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula. Este resultado tiene una estrecha relación con lo que manifiesta Martínez, (2020, p. 02), en el cual destaca que el color de la capa de los bovinos cumple funciones tan esenciales como la protección frente a distintos agentes externos, la regulación de la temperatura, la recepción de estímulos, la secreción de sudor y sebo, la producción de melanina y queratina, participa en la síntesis de vitamina D y la conversión de feromonas, teniendo además cierta permeabilidad que permite la penetración de algunas sustancias y la eliminación de otras. Por ello, el color de capa adquiere una importancia fundamental en la adaptación al ambiente. (Ver ANEXO G)

Además, Martínez, (2020, p. 03), señala que el pelo de color claro absorbe un 50% menos de calor que el pelo de color oscuro, favoreciendo al mantenimiento y regulación de la temperatura corporal en regiones cálidas, con intensa luz solar. A los animales con mayor proporción de pelo negro, o negro uniforme, se les dificulta regular la temperatura corporal en esos ambientes, exponiéndose al estrés térmico, a tal grado de propiciar varias patologías que pueden causar daños perjudiciales en la producción.

3.3.2. Cabeza

Sobre la variable cabeza, las hipótesis se basaron en si existe o no una relación entre las características morfológicas y la productividad del hato. Las hipótesis que se plantearon para esta variable son las siguientes:

Ho: El tamaño de la cabeza de la vaca Holstein tiene relación en la producción de leche

Ha: El tamaño de la cabeza de la vaca Holstein no tiene relación en la producción de leche

Con la información obtenida de los ejemplares del hato ganadero Tierra Dorada, aplicando la fórmula del Chi cuadrado y comparándola con la tabla de Chi cuadrado crítico se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula. (Ver ANEXO H)

Según Gasque, (2008, p. 258), la cabeza debe ser recortada, proporcionada al cuerpo; hocico, con ollares amplios y abiertos, mandíbulas robustas, ojos grandes y brillantes, frente ancha y moderadamente abultada, prominencia nasal recta, orejas de tamaño medio y con marcada viveza. La forma de la cabeza actúa estrechamente en la masticación de los pastos, concentrados y otros alimentos para que posteriormente el animal realice el proceso de rumia, reduciendo el tamaño del alimento para minimizar el desgaste energético al momento de procesar los alimentos lo que puede ser beneficioso en la producción y rendimiento.

3.3.3. Cuello

El cuello es una característica morfológica que distingue a los bovinos de leche sobre los bovinos de biotipo carne. Los bovinos de leche poseen un cuello alargado, armonioso y delgado lo que les permite mover la cabeza fácilmente y estirla para alcanzar pastos que están casi fuera de su alcance, además de destacar la femineidad en vacas por presentar descarnado, una piel fina y muy flexible. Las hipótesis consideradas fueron las siguientes:

Ho: La longitud del cuello de la vaca Holstein tiene relación en la producción de leche

Ha: La longitud del cuello de la vaca Holstein no tiene relación en la producción de leche

Los resultados de la investigación señalan que existe una relación de la conformación del cuello con la producción lechera, es decir, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa. (Ver ANEXO I)

3.3.4. Tronco

La importancia de la conformación y tamaño del barril, la amplitud y curvatura de las costillas se relacionan con la capacidad del animal de almacenar el alimento consumido para procesarlo y asimilarlo a través de varios procesos digestivos; los nutrientes se distribuirán por el todo el organismo para destinar a actividades de mantenimiento, desplazamiento, reproducción y producción láctea; los cuales son de gran interés en la ganadería moderna.

El ganado productor de leche debe manifestar una buena conformación física en su barril, destacando lo que afirma Gasque, (2008, p. 259), debe ser relativamente grande, en proporción a la talla del animal, reflejando fuerza, vigor y capacidad productiva. El perímetro abdominal es robusto, ancho y profundo, con costillas bien curvadas. La anchura y profundidad de esta zona tiende a aumentar a medida que se hace más posterior. El perímetro torácico se considera ideal si es amplio y profundo, con las primeras costillas de curvatura adecuada y bien continuadas con las espaldas, amplia base en el pecho. Las hipótesis consideradas en la investigación fueron las siguientes:

Ho: La longitud del cuello de la vaca Holstein tiene relación en la producción de leche

Ha: La longitud del cuello de la vaca Holstein no tiene relación en la producción de leche

Los resultados obtenidos tras la investigación, indica que la relación de la conformación del tronco es significativa con la producción lechera, por ende, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la

hipótesis alternativa. (Ver ANEXO J)

3.3.5. Ubre

Las hipótesis para la variable de estudio "ubre" se basa en si existe o no una relación morfológica con la producción de leche, las hipótesis son:

Ho: La conformación de la ubre de las vacas Holstein tienen relación con la producción de leche

Ha: La conformación de la ubre de las vacas Holstein no tienen relación con la producción de leche.

Con la información obtenida de los ejemplares del hato ganadero Tierra Dorada, aplicando la fórmula del Chi cuadrado y comparándola con la tabla de Chi cuadrado crítico se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula. Coincide con lo que describe Perulactea, (2016, párr. 02), sobre la relación que existe en la ubre como órgano representativo en producción animal, y como características funcionales muy importantes en las vacas de crianza, ya que de ellas dependen una de las variables más importantes del negocio. (Ver ANEXO K)

Las consecuencias de una mala conformación de ubre y de pezones conlleva a un potencial incremento de enfermedades, si es que los pezones se encuentran contaminados. El proceso de selección basado en la conformación de las ubres y pezones puede ser considerado una herramienta importante para el ganadero, que le permitirá incrementar la rentabilidad del negocio al reducir el riesgo a enfermedades, aumentar la longevidad de la vaca, mejorar la ganancia de peso del ternero y reducir los costos de mano de obra (Perulactea, 2016, párr. 02).

Si bien es verdad que la selección de hembras con buena conformación de ubre es muy importante en las actuales ganaderías, no hay que descuidar el manejo del hato, y la responsabilidad por el bienestar de los animales, pues si una vaca llega a producir mayor cantidad de leche es por el ritmo de vida plena y acondicionada, que a la final llega a beneficiar económicamente al ganadero por su buena producción y rendimiento.

3.3.6. Extremidades anteriores

Las extremidades anteriores soportan generalmente todo el tercio anterior del animal (desde la cabeza hasta las patas anteriores); existe relación entre este carácter y la producción de leche, según el argumento que a mayor distancia entre las patas, mejor fortaleza y un pecho pronunciado apropiado para la captación de oxígeno que le permite realizar los procesos de respiración y que

directamente influyen en un proceso complejo para la transformación de nutrientes de la sangre en leche, según Arévalo, (2014, p. 119); la fortaleza es el potencial de la vaca para mantenerse en buena salud y mantener una alta producción.

Gasque, (2008, p. 258); menciona que la conformación de las extremidades para el ganado lechero debe ser de longitud media, rectas, bien separadas y aplomadas.

Con la información obtenida de los ejemplares del hato ganadero Tierra Dorada, aplicando la fórmula del Chi cuadrado y comparándola con la tabla de Chi cuadrado crítico se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula. Las hipótesis realizadas son las siguientes:

Ho: La estructura e implantación de las patas anteriores de la vaca Holstein tiene relación en la producción de leche.

Ha: La estructura e implantación de las patas anteriores de la vaca Holstein no tiene relación en la producción de leche. (Ver ANEXO L)

3.3.7. Extremidades posteriores

Según Gasque, (2008, p. 258); menciona que la conformación de las extremidades debe ser casi perpendiculares desde el corvejón a la cuartilla (vistas de perfil) y paralelas (vistas por detrás). La función de las patas traseras es el soporte del tercio posterior del cuerpo del animal, que con la ayuda de las patas delanteras puede desplazarse para buscar alimento, sombra, etc. Existe una relación entre la producción de leche y la conformación de las patas traseras; la ubre reposa en la mitad de cada extremidad, y según la distancia entre ellas el ancho de ubre será calificado de menor a mayor; así como también, el largo de las extremidades puede beneficiar para que la ubre no roce con los corvejones causando golpes y lesiones en la ubre provocando mastitis, las cuales son los problemas más comunes que los ganaderos tienen que lidiar.

La información obtenida de los ejemplares del hato ganadero Tierra Dorada, aplicando la fórmula del Chi cuadrado y comparándola con la tabla de Chi cuadrado crítico rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula (Ver ANEXO M). Las hipótesis planteadas son las siguientes:

Ho: La estructura e implantación de las patas posteriores de las vacas Holstein tienen relación con la producción de leche

Ha: La estructura e implantación de las patas posteriores de las vacas Holstein no tienen relación con la producción de leche

CONCLUSIONES

- Para la valoración lineal al ganado de raza Holstein de la hacienda "Tierra Dorada" (FTD), se comparó cada variable con la descripción ideal de la raza, considerando una calificación del 1 al 9; por ende, se registró una base de datos con las medidas para las variables cuantitativas y se calificó directamente a las variables cualitativas de acuerdo a lo que el calificador estimó; se realizó una estadística descriptiva para relacionar al grupo de hembras con la vaca deseable.
- Las características lineales evaluadas en las vacas Holstein Frisian de la hacienda ganadera "Tierra Dorada" fueron en su mayoría adecuadas; presentaron calificaciones promedio comparadas con el ideal de la raza, sin embargo, se observó que existen variables con rendimientos bajos, de los cuales se puede presenciar la angulosidad, ángulo de pezuñas y ancho de ubre posterior; aquello causará que la vida productiva disminuya debido a que en el ganado influyen para su desarrollo lechero, por lo cual se debe planificar al seleccionar hembras mientras sean jóvenes y posterior al primer parto.
- La producción diaria promedio de leche fue evaluada durante 126 días al total de vacas del hato de la hacienda "Tierra Dorada" que registró 234.19 ± 0.71 litros por día; tomando en cuenta que, en promedio cada vaca produjo 11.71 litros al día y que se obtuvo una producción acumulada de 29508 litros, es decir 1475.4 litros por vaca mientras se efectuó la investigación. Dicha información previa se aprovechó para relacionar la producción de leche con la morfología observada de los ejemplares aplicando una prueba de chi cuadrado para cada una de las variables, los resultados obtenidos evidencian que existe una estrecha relación, dicho de otra forma, cada parte del animal influye directa e indirectamente para que presente un buen rendimiento productivo.

RECOMENDACIONES

- Seleccionar animales morfológicamente armónicos con ayuda de la zoometría y el juzgamiento ganadero, descartando animales que presenten defectos físicos, viejos o enfermizos y vacas que no llenen las expectativas en sus primeros partos para que puedan garantizar una buena producción lechera a futuro que proporcione una rentabilidad económica para el ganadero.
- Mejorar las puntuaciones promedio de la clasificación lineal de cada variable de las vacas Holstein de la hacienda "Tierra Dorada", seleccionando toros con alto valor genético para reproducirlas con aquellas de calificación deficiente y así llegar a obtener descendientes con una mejor calificación.
- Utilizar las nuevas tecnologías para generar una base de información genealógica, morfológica, productiva, reproductiva, sanitaria y de manejo del rejo; con el fin de facilitar, registrar y ver el comportamiento de la ganadería.

GLOSARIO

Concéntrico: Se refiere a un objeto o figura que tiene el mismo centro que otro objeto o figura (Wordreference, 2007, párr. 01).

Coxofemoral: La articulación de la cadera o coxofemoral relaciona el hueso coxal con el fémur, uniendo por lo tanto el tronco con la extremidad inferior (Guayasamín, 2020, p. 36).

Fenotipo: Características físicas y/o bioquímicas observables de la expresión de uno o varios genes. Conjunto de rasgos clínicos de un individuo con un genotipo determinado (Instituto Roche, 2021, párr. 01).

Morfología: Hace referencia a aquellos aspectos de la anatomía que llevan aparejados un significado o valor funcional (Moreno, 2013, p. 01).

Morfometría: Es un análisis cuantitativo, que conlleva al tamaño y la forma; se puede utilizar para cuantificar un carácter de significancia evolutiva, y para detectar los cambios en la forma, deducir algo sobre la ontogenia de los organismos, función o relaciones evolutivas mismas (Muñoz, 2017, p. 08).

BIBLIOGRAFÍA

ALMEIDA, Fabian. *Manual de Juzgamiento Ganadero*. Riobamba, Ecuador. ESPOCH, 2020. pp. 1-5

ARÉVALO, Fabián. *Texto básico de ganado de leche*. ESPOCH. Riobamba. 2014, pp.15-127

CRUZ, Juan & PACA, Gustavo. *Proceso de actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia San Andrés*. [blog] 2019 [Consulta: 08 septiembre 2021]. Disponible en: <http://sanandres.gob.ec/wp-content/uploads/2021/04/PDOT-SAN-ANDRES-2019-2023.pdf>

DAIREXNET. "Puntaje de Condición Corporal y Calidad de la Carcasa". Puntaje de Condición Corporal y Calidad de la Carcasa [En línea], 2019, (USA), pp.1-4. [Consulta: 12 febrero 2021]. Disponible en: <https://dairy-cattle.extension.org/gcc-puntaje-de-condicion-corporal-y-calidad-de-la-carcasa/>.

DAIRY LIVESTOCK SERVICES. *Post Holstein*. [blog], 2021. [Consulta: 15 agosto 2021]. Disponible en: <https://images.app.goo.gl/QvUshznAV7oPzopi7>

ESPAC. "Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua". INEC [en línea], 2020, (Ecuador), pp. 12-13. [Consulta: 27 septiembre 2021]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/

FALCONER, Douglas & MACKAY, Trudy. *Introducción a la genética cuantitativa*. 1ª Edición. Zaragoza-España, Editorial ACRIBIA S.A. 2006, ISBN-13: 978-84-200-0949-0, pp. 187-188.

FERNÁNDEZ, et al. *Calificación Morfológica*. [blog]. 2015. Disponible en: <http://www.conafe.com/calificacion.aspx>.

GANADERIA.COM. *Holstein* [blog], 2021. [Consulta: 21 abril 2021]. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/raza/Holstein>.

GANADERÍA MENDOZA. *Condición Corporal* [blog], Argentina, 2015, [Consulta: 14 enero 2021]. Disponible en: <http://www.ganaderia.mendoza.gov.ar/index.php/prensa/113-condicion-corporal>.

GASQUE, Ramón. *Enciclopedia Bovina*. Primera Ed. México D.F-México :FMVZ, 2008, ISBN 978-970-32-4359, pp. 256-437.

GIUDICE, Alejandro, & YOUNG, Santiago. "Como elegir genética y no quedarse en el intento". Sitio argentino de producción animal [en línea], 2012, (Argentina), pp. 01-02. [Consulta: 13 noviembre 2020]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/genetica_seleccion_cruzamientos/bovinos_de_leche/18-elegir_genetica.pdf

GLEZ, David. *¿Son más rentables las vacas lecheras más grandes?* [blog]. 2019. [Consulta: 17 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.campogalego.es/son-mas-rentables-las-vacas-lecheras-mas-grandes/>

GUAYASAMÍN, Jéssica. Evaluación de las características de tipo y producción en ganado holstein del criadero Pacaguan. (Trabajo de titulación). (Ingeniería). ESPOCH. (Ingeniería). ESPOCH. Facultad de Ciencias Pecuarias. Ingeniería de Zootecnia, Riobamba, Ecuador. 2020. pp. 31-46. [Consulta: 19 abril 2021]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/14231>

HIDALGO, Fernando & SERRALDE, Terán. *La importancia de los extremos biológicos en el apareamiento correctivo del ganado bovino lechero*. [blog]. 2020. [Consulta: 26 agosto 2021]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/ganaderia/la-importancia-de-los-extremos-biologicos-en-el-apareamiento-correctivo-del-ganado-bovino-lechero/>

HOLSTEIN ASSOCIATION USA. "Características Lineales Descriptivas". Características Descriptivas Lineales. [en línea], 2012, (Estados Unidos), pp. 2-4. [Consulta: 07 noviembre 2020]. Disponible en: https://www.holsteinusa.com/pdf/print_material/linear_traits_spanish.pdf

HOLSTEIN FOUNDATION. *Actividad: partes de una vaca*. [blog]. 2013. [Consulta: 22 febrero 2021]. Disponible en: <http://www.holsteinfoundation.org/education/workbooks.html>

INTAGRI. "Raza Holstein". INTAGRI [en línea]. 2021, (México). p. 01-0.3. [Consulta: 14 de mayo 2021]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/raza-holstein>

INSTITUTO ROCHE. *Fenotipo - Phenotype*. [blog]. 2021 [Consulta: 18 septiembre 2021]. Disponible en: <https://www.institutoroche.es/recursos/glosario/fenotipo>

LANZIANO, Felipe. Relación entre clasificación lineal y características productivas en vacas holstein de Cundinamarca. (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad de la Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Zootecnia, Bogota-Colombia. 2016. pp.11-13. [Consulta: 18 de mayo 2021]. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1059&context=zootecnia>

LEDIC, Iván & ALMEIDA, Tatiane. *Gyr lechero: modelo sugerido de su sistema mamario*. [Blog], 2020, [Consulta: 15 noviembre 2020]. Disponible en: <https://revistageneticabovina.com/mejoramiento-genetico/gyr-lechero/>

MARTÍNEZ, Rubén. “El color de capa en los bovinos”. Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria UNLZ [en línea], 2020, (Argentina) 127(2), pp. 199-205. [Consulta: 02 octubre 2021]. Disponible en: <https://revistafcaunlz.gramaweb.com.ar/wp-content/uploads/2020/09/Martinez.pdf>

MORALES, Carlos. Evaluación del efecto sonoro del llamado del ternero a la hora del ordeño, para estimular la producción láctea de un hato lechero de vacas raza jersey estabuladas. [en línea] (Trabajo de titulación). (Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Medicina Veterinaria, Guatemala. 2015. p.13. [Consulta: 25 de agosto 2021]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/617/2/TESIS%20CarlosMorales.pdf>

MORÁN, Grace. Análisis genealógico y de la clasificación lineal del hato de ganado lechero del Zamorano. [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad de Zamorano, Honduras. 2002. p. 19. [Consulta: 15 de enero 2021]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2390/1/CPA-2002-T081.pdf>

MORENO, Ana. “Conceptos generales en zoología”. Zoología generalidades 1 [en línea], 2013, (España), pp. 01-02. [Consulta: 18 septiembre 2021]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/465-2013-08-22-A1%20ZOOLOGIA%20generalidades.pdf>

MUÑOZ, Gorqui. Evaluación bovinométrica y productiva del rejo en el programa bovinos de leche Tunshi. [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). ESPOCH. Facultad de Ciencias

Pecuarias. Ingeniería de Zootecnia, Riobamba, Ecuador. 2017. pp. 08-14. [Consulta: 04 marzo 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7755>

PEÑAFIEL, Rubén. Evaluación del hato lechero del centro de excelencia agropecuario de Burgay, utilizando el programa de cruzamiento ganadero select mating service (SMS). (Trabajo de titulación). (Ingeniería). ESPOCH. (Ingeniería). ESPOCH. Facultad de Ciencias Pecuarias. Ingeniería de Zootecnia, Riobamba, Ecuador. 2017. pp. 01-67. [Consulta: 06 noviembre 2020]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7096>

PERULACTEA. *Evaluación de ubres y pezones para mejorar vacas de crianza.* [blog], 2016. [Consulta: 8 octubre 2021]. Disponible en: <http://www.perulactea.com/2016/07/15/evaluacion-de-ubres-y-pezones-para-mejorar-vacas-de-crianza/>

PISTILLI, Hugo. *Apareamiento correctivo en vacas lecheras.* [blog] 2011. [Consulta: 6 noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.abc.com.py/articulos/apareamiento-correctivo-en-vacas-lecheras-321429.html>

RODRÍGUEZ, Diego. Valoración fenotípica de terneras obtenidas mediante el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS) en el período 2014-2015 en la Estación Experimental Tunshi. (Trabajo de titulación). (Ingeniería). ESPOCH. (Ingeniería). ESPOCH. Facultad de Ciencias Pecuarias. Ingeniería de Zootecnia, Riobamba, Ecuador. 2017. pp. 15-40. [Consulta: 23 abril 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8151>

SAÑUDO, Carlos. *Valoración morfológica de los animales domésticos.* Madrid, España: Editorial Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. ISBN 978-84-491-0929-4. 2009. pp. 235-257

SERES VIVOS. *Partes de la vaca* [blog]. 2012. [Consulta: 26 agosto 2020]. Disponible en: <https://seresvivos.net/partes-de-la-vaca.html>

WALLACE, David. *Clasificación Lineal en Ganado Tipo Leche.* [blog], 2018. [Consulta: 6 noviembre 2020]. Disponible en: <http://www.perulactea.com/2018/07/26/clasificacion-lineal-en-ganado-tipo-leche/>.

WORDREFERENCE. *Definición de concéntrico.* [blog]. 2013 [Consulta: 18 septiembre 2021]. Disponible en: <https://www.wordreference.com/definicion/concentrico>

WORLD HOLSTEIN FRIESIAN FEDERATION. "Evaluación morfológica internacional del vacuno de leche". Clasificación Lineal del ganado lechero [en línea], 2005, (Estados Unidos), pp. 02-11. [Consulta: 22 febrero 2021]. Disponible en: http://www.whff.info/info/typetraits/type_esp_2005-2.pdf.

ZHICAY, Willam. Valoración de rasgos morfométricos y productivos de vacas Holstein mestizo y puras en el cantón Chambo. (Trabajo de titulación). (Ingeniería). ESPOCH. (Ingeniería). ESPOCH. Facultad de Ciencias Pecuarias. Ingeniería de Zootecnia, Riobamba, Ecuador. 2016. pp. 18-42. [Consulta: 09 enero 2021]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/5384>

ANEXOS

ANEXO A: TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE CLASIFICACIÓN LINEAL DE LAS VACAS HOLSTEIN EN ETAPA DE PRODUCCIÓN DE LA HACIENDA GANADERA "TIERRA DORADA"

#	Nombre	Número Arete	Estatura (cm)	Posición del coxofemoral (cm)	Fortaleza (cm)	Carácter lechero	Profundidad corporal	Ángulo de grupa (cm)	Ancho de grupa (cm)
1	Escania	224	Por encima de la media (147 cm)	Ligeramente baja (26.3 cm)	Ligeramente ancho y ligeramente fuerte (24.2 cm)	Angulosidad, arqueado y definición intermedia	Profundidad ligera	Intermedia (-4.2 cm)	Ligeramente ancha (20 cm)
2	Doroti	47	Promedio (142 cm)	Ligeramente baja (26.1 cm)	Ligeramente ancho y fuerte (23.5 cm)	Angulosidad, arqueado y definición intermedia	Profundidad ligera	Intermedia (-4.7 cm)	Ligeramente ancha (20 cm)
3	S/N	206	Por encima de la media (145 cm)	Promedio (25.2 cm)	Promedio (21.6 cm)	Angulosidad, arqueado y definición intermedia	Profundidad intermedia	Intermedia (-5 cm)	Intermedia (18.2 cm)
4	S/N	147	Por encima de la media (144 cm)	Promedio (25 cm)	Promedio (22.3 cm)	Angulosidad, arqueado y definición intermedia	Profundidad intermedia	Algo nivelada (-2.2 cm)	Ligeramente ancha (20.4 cm)
5	S/N	54	Cerca al promedio (141) cm	Promedio (25.4 cm)	Promedio (22.1 cm)	Angulosidad, arqueado y definición intermedia	Profundidad intermedia	Intermedia (-4.2 cm)	Ligeramente ancha (20.5 cm)
6	Isabel	33	Promedio (142 cm)	Promedio (25.2 cm)	Promedio (21 cm)	Angulosidad, arqueado y definición intermedia	Profundidad intermedia	Intermedia (-5.3 cm)	Intermedia (19.3 cm)
7	María	124	Por encima de la media (144 cm)	Ligeramente baja (26.1 cm)	Ligeramente ancho y ligeramente fuerte (23.1 cm)	Angulosidad, arqueado y definición intermedia	Profundidad intermedia	Intermedia (-4.6 cm)	Algo estrecha (16.7 cm)
8	Lupita	44	Alta (148 cm)	Ligeramente baja (26.3 cm)	Promedio (21.7 cm)	Angulosidad, arqueado y definición	Profundidad intermedia	Intermedia (-4.4 cm)	Ligeramente ancha (21 cm)
9	Mulán	96	Por encima de la media (145 cm)	Promedio (25.2 cm)	Promedio (21.4 cm)	Angulosidad, arqueado y definición	Profundidad intermedia	Intermedia (-5.3 cm)	Ligeramente ancha (20.5 cm)
10	Teresa	151	Por encima de la media (145 cm)	Ligeramente baja (26.5 cm)	Promedio (22.2 cm)	Angulosidad, arqueado y definición intermedia	Profundidad intermedia	Algo caída (-6.2 cm)	Intermedia (18.6 cm)
11	Martha	6	Por encima de la media (146 cm)	Promedio (25 cm)	Promedio (21.6 cm)	Angulosidad, arqueado y definición	Profundidad intermedia	Intermedia (-4.9 cm)	Ligeramente ancha (20.3 cm)

12	Carmita	92	Por encima de la media (145 cm)	Ligeramente baja (26.1 cm)	Ancho y fuerte (25.6 cm)	Angulosidad, arqueado y definición	Profundidad intermedia	Intermedia (-4.1 cm)	Algo estrecha (16.9 cm)
13	Luisa	59	Por encima de la media (147 cm)	Promedio (25.1 cm)	Promedio (21.2 cm)	Angulosidad, arqueado y definición intermedia	Profundidad ligera	Intermedia (-5.2 cm)	Ligeramente ancha (21.2 cm)
14	S/N	3	Promedio (142 cm)	Promedio (25.4 cm)	Promedio (22.4 cm)	Angulosidad, arqueado y definición	Profundidad intermedia	Intermedia (-4.4 cm)	Intermedia (18.7 cm)
15	Blanca	29	Por encima de la media (145 cm)	Promedio (25.3 cm)	Estrecho sin fortaleza (19.8 cm)	Angulosidad, arqueado y definición	Algo profunda	Algo nivelada (-2.6 cm)	Ligeramente ancha (20.3 cm)
16	Violeta	65	Cerca al promedio (140 cm)	Ligeramente baja (26 cm)	Ligeramente ancho y ligeramente fuerte (23.5 cm)	Angulosidad, arqueado y definición	Profundidad intermedia	Intermedia (-4.7 cm)	Ligeramente ancha (21.2 cm)
17	Sofi	32	Promedio (142 cm)	Ligeramente baja (26.2 cm)	Promedio (22.3 cm)	Angulosidad, arqueado y definición	Profundidad intermedia	Intermedia (-5 cm)	Intermedia (18.1 cm)
18	S/N	167	Cerca al promedio (141 cm)	Promedio (25.1 cm)	Promedio (21.7 cm)	Angulosidad, arqueado y definición intermedia	Profundidad intermedia	Intermedia (-4.1 cm)	Ligeramente ancha (21.3 cm)
19	S/N	12	Cerca al promedio (138 cm)	Ligeramente baja (26.2 cm)	Promedio (21.3 cm)	Angulosidad, arqueado y definición intermedia	Profundidad ligera	Algo nivelada (-2.8 cm)	Algo estrecha (17.3cm)
20	Lourdes	266	Cerca al promedio (139 cm)	Ligeramente baja (26 cm)	Promedio (21.5 cm)	Angulosidad, arqueado y definición intermedia	Profundidad intermedia	Algo nivelada (-3.2 cm)	Ligeramente ancha (20.6 cm)

Continuación de ANEXO A

#	Angulosidad	Patas posteriores vista posterior	Patas posteriores vista lateral	Ángulo de pezuñas	Inserción de la ubre	Altura de ubre posterior (cm)	Ancho de ubre posterior (cm)
1	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedio (45°).	Inserción fuerte	Intermedia (15 cm)	Intermedia (19.2 cm)
2	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedio (45°).	Inserción más fuerte	Intermedia (15.2 cm)	Intermedia (19.1 cm)
3	Costillar semi apretado	Pezuñas semi paralelas.	Intermedia	Intermedio (45°).	floja y débil	Intermedia (15.3 cm)	Intermedia (19.5 cm)
4	Costillar semi apretado	Pezuñas semi paralelas.	Intermedia	Intermedio (45°).	floja y débil	Intermedia (15 cm)	Intermedia (19 cm)
5	Costillar semi apretado	Intermedia	Intermedia	Intermedio (45°).	floja y débil	Intermedia (15.2 cm)	Algo angosta (17.3 cm)

6	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedio (45°).	floja y débil	Intermedia (15.6 cm)	Intermedia (19.3 cm)
7	Costillar semi apretado	Pezuñas paralelas.	Intermedia	Algo bajo (40°)	Inserción fuerte	Intermedia (15.4 cm)	Intermedia (19.3 cm)
8	Costillar semi apretado	Pezuñas paralelas.	corvejones semi cerrados	Intermedio (45°).	Inserción fuerte	Intermedia (15.7 cm)	Intermedia (19.6 cm)
9	Intermedia	Pezuñas semi paralelas.	corvejones semi cerrados	Algo bajo (40°)	Inserción fuerte	Intermedia (15.1 cm)	Algo angosta (17.6 cm)
10	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedio (45°).	Inserción fuerte	Intermedia (15.4 cm)	Algo angosta (17.2 cm)
11	Costillar semi apretado	Pezuñas semi paralelas.	corvejones semi cerrados	Intermedio (45°).	Inserción fuerte	Intermedia (15.2 cm)	Algo angosta (17.4 cm)
12	Costillar semi apretado	Pezuñas semi paralelas.	corvejones semi cerrados	Intermedio (45°).	floja y débil	Baja (13.4 cm)	Intermedia (19.3 cm)
13	Intermedia	Pezuñas paralelas.	corvejones moderadamente cerrados	Algo bajo (40°)	Inserción fuerte	Intermedia (15.2 cm)	Intermedia (19.2 cm)
14	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedio (45°).	Inserción fuerte	Intermedia (15.6 cm)	Intermedia (19.5 cm)
15	Costillar semi apretado	Intermedia	Intermedia	Intermedio (45°).	Inserción fuerte	Intermedia (15 cm)	Intermedia (19 cm)
16	Costillar semi apretado	Pezuñas semi paralelas.	Intermedia	Algo bajo (40°)	Inserción fuerte	Intermedia (15.2 cm)	Intermedia (19.2 cm)
17	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedio (45°).	Inserción fuerte	Intermedia (15.5 cm)	Angosta (15.7 cm)
18	Intermedia	Pezuñas paralelas.	Intermedia	Intermedio (45°).	Inserción fuerte	Intermedia (15.1 cm)	Algo angosta (17.3 cm)
19	Intermedia	Pezuñas semi paralelas.	corvejones semi cerrados	Intermedio (45°).	Inserción fuerte	Baja (13.2)	Angosta (15.3 cm)
20	Costillar semi apretado	Pezuñas semi paralelas.	corvejones semi cerrados	Algo bajo (40°)	Inserción fuerte	Intermedia (15 cm)	Algo angosta (17.5 cm)

Continuación de ANEXO A

#	Ligamento suspensor medio (cm)	Inclinación de la ubre	Profundidad de ubre	Colocación de pezones posteriores	Colocación de pezones anteriores	Longitud de pezones (cm)	Condición corporal (PCC)
1	Intermedio (-2.2 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	por encima del corvejón (+8.1 cm)	Concéntricos	Pezones implantados en el centro de la ubre.	Deseables (6 cm)	Ideal (3)
2	Intermedio (-2.2 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	por encima del corvejón (+8.5 cm)	Concéntricos	Pezones implantados en el centro de la ubre.	Deseables (5 cm)	Ideal (3)
3	Intermedio (-2.4 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	por encima del corvejón (+7.9 cm)	Dentro de los cuartos.	bien centrados	Deseables (6 cm)	Ideal (3)
4	Ligera definición (-1.2 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	Intermedia (+6 cm)	Concéntricos	Pezones implantados en el centro de la ubre.	Largos (7 cm)	Ideal (3)

5	Ligera definición (-1.5 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	Intermedia (+5.7 cm)	Bien centrados	semi centrados	Largos (8 cm)	Ideal (3)
6	Intermedio (-2.1 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	Intermedia (+6.5 cm)	Concéntricos	Pezones implantados en el centro de la ubre.	Deseables (6 cm)	Ideal (3)
7	Ligera definición (-1.2 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	Intermedia (+5.6 cm)	Concéntricos	Pezones implantados en el centro de la ubre.	Deseables (6 cm)	Ideal (3)
8	Intermedio (-2.6 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	cerca del nivel del corvejón (+3.6 cm)	Concéntricos	Pezones implantados en el centro de la ubre.	Deseables (5 cm)	Ideal (3)
9	Intermedio (-2.2 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	Intermedia (+6.6 cm)	Concéntricos	Pezones implantados en el centro de la ubre.	Deseables (6 cm)	Algo gorda (4)
10	Ligera definición (-1.3 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	cerca del nivel del corvejón (+3.2 cm)	Concéntricos	semi centrados	Largos (7 cm)	Ideal (3)
11	Ligera definición (-1.8 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	Intermedia (+6.3 cm)	Bien centrados	semi centrados	Largos (9 cm)	Algo gorda (4)
12	Intermedio (-2.7 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	Intermedia (+6.6 cm)	Semi cerrados	bien centrados	Deseables (5 cm)	Ideal (3)
13	Ligera definición (-1.2 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	Intermedia (+5 cm)	Concéntricos	semi centrados	Deseables (5 cm)	Ideal (3)
14	Intermedio (-2.2 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	Intermedia (+6.1 cm)	Concéntricos	Pezones implantados en el centro de la ubre.	Deseables (4 cm)	Ideal (3)
15	Intermedio (-2.1 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	cerca del nivel del corvejón (+2.6 cm)	Concéntricos	Pezones implantados en el centro de la ubre.	Deseables (4 cm)	Ideal (3)
16	Sin definición (0 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	Intermedia (+6.5 cm)	Concéntricos	Pezones implantados en el centro de la ubre.	Deseables (5 cm)	Algo gorda (4)
17	Sin definición (0 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	cerca del nivel del corvejón (+3.9 cm)	Semi cerrados	bien centrados	Deseables (6 cm)	Algo gorda (4)
18	Intermedio (-2.5 cm)	Cuartos posteriores profundos	cerca del nivel del corvejón (+4.1 cm)	Bien centrados	semi centrados	Deseables (5 cm)	Algo gorda (4)
19	Sin definición (0 cm)	Cuartos posteriores profundos	Intermedia (+5.4 cm)	Bien centrados	semi centrados	Deseables (6 cm)	Ideal (3)
20	Intermedio (-2.4 cm)	Cuartos posteriores y anteriores nivelados	cerca del nivel del corvejón (+3.6 cm)	Bien centrados	Pezones implantados en el centro de la ubre.	Deseables (5 cm)	Ideal (3)

#: Número de animales

S/N: Sin nombre

cm: Centímetro

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

ANEXO B: CALIFICACIÓN ESTIMADA PARA VACAS HOLSTEIN EN ETAPA DE PRODUCCIÓN DE LA HACIENDA GANADERA "TIERRA DORADA"

#	Nombre	Número Arete	Estatura	Posición del coxofemoral	Fortaleza	Carácter lechero	Profundidad corporal	Ángulo de grupa	Ancho de grupa	Angulosidad	Patas posteriores vista posterior	Patas posteriores vista lateral
1	Escania	224	6	6	6	5	6	5	6	5	5	5
2	Doroti	47	5	6	6	5	6	5	6	5	5	5
3	S/N	206	6	5	5	5	5	5	5	4	6	5
4	S/N	147	6	5	5	5	5	4	6	4	6	5
5	S/N	54	4	5	5	5	5	5	6	4	5	5
6	Isabel	33	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	María	124	6	6	6	5	5	5	4	4	7	5
8	Lupita	44	7	6	5	6	5	5	6	4	7	6
9	Mulán	96	6	5	5	6	5	5	6	5	6	6
10	Teresa	151	6	6	5	5	5	6	5	5	5	5
11	Martha	6	6	5	5	6	5	5	6	4	6	6
12	Carmita	92	6	6	7	6	5	5	4	4	6	6
13	Luisa	59	6	5	5	5	6	5	6	5	7	7
14	S/N	3	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5
15	Blanca	29	6	5	4	6	4	4	6	4	5	5
16	Violeta	65	4	6	6	6	5	5	6	4	6	5
17	Sofi	32	5	6	5	6	5	5	5	5	5	5
18	S/N	167	4	5	5	5	5	5	6	5	7	5
19	S/N	12	4	6	5	5	6	4	4	5	6	6
20	Lourdes	266	4	6	5	5	5	4	6	4	6	6

Continuación de ANEXO B

#	Ángulo de pezuñas	Inserción de la ubre	Altura de ubre posterior	Ancho de ubre posterior	Ligamento suspensor medio	Inclinación de la ubre	Profundidad de ubre	Colocación de pezones posteriores	Colocación de pezones anteriores	Longitud de pezones	Condición corporal
1	5	5	5	5	5	6	6	5	5	6	3
2	5	6	5	5	5	6	6	5	5	5	3
3	5	4	5	5	5	6	6	7	6	6	3
4	5	4	5	5	4	6	5	5	5	7	3
5	5	4	5	4	4	5	5	4	4	8	3
6	5	4	5	5	5	6	5	5	5	6	3
7	4	5	5	5	4	5	5	5	5	6	3
8	5	5	5	5	5	6	4	5	5	5	3
9	4	5	5	4	5	5	5	5	5	6	4
10	5	5	5	4	4	5	4	5	4	7	3
11	5	5	5	4	4	5	5	4	4	9	4
12	5	4	3	5	5	5	5	6	6	5	3
13	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	3
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3
15	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	3
16	4	5	5	5	3	6	5	5	5	5	4
17	5	5	5	3	3	5	4	6	6	6	4
18	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4
19	5	5	3	3	3	4	5	4	4	6	3
20	4	5	5	4	5	6	4	4	5	5	3

S/N: Sin nombre

#: Numero de animales

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

ANEXO C: BASE DE DATOS Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA PRODUCCIÓN DIARIA DE LECHE TOMADA DURANTE 126 DÍAS DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.

Producción diaria de leche (Lt/día)													
Días	Litros	Días	Litros	Días	Litros	Días	Litros	Días	Litros	Días	Litros	Días	Litros
1	220	19	238	37	241	55	232	73	239	91	239	109	240
2	217	20	241	38	237	56	235	74	238	92	235	110	237
3	213	21	245	39	235	57	235	75	240	93	238	111	238
4	211	22	221	40	233	58	233	76	237	94	237	112	242
5	215	23	220	41	238	59	238	77	238	95	239	113	242
6	214	24	221	42	233	60	237	78	238	96	241	114	238
7	217	25	222	43	235	61	238	79	235	97	239	115	240
8	214	26	223	44	237	62	237	80	243	98	239	116	241
9	218	27	228	45	237	63	237	81	243	99	240	117	244
10	219	28	233	46	237	64	236	82	243	100	236	118	240
11	219	29	235	47	233	65	235	83	240	101	235	119	237
12	218	30	237	48	235	66	241	84	240	102	239	120	235
13	221	31	235	49	237	67	242	85	237	103	236	121	235
14	216	32	237	50	241	68	237	86	239	104	242	122	239
15	219	33	238	51	240	69	238	87	238	105	236	123	240
16	219	34	233	52	240	70	236	88	234	106	239	124	243
17	226	35	237	53	234	71	236	89	237	107	237	125	240
18	233	36	235	54	232	72	236	90	235	108	239	126	235

Realizado por: Garcés Armas, Ángel, 2021.

Producción diaria de leche (Lt/día)

Media	234.190476
Error típico	0.70748509
Mediana	237
Moda	237
Desviación estándar	7.9415004
Varianza de la muestra	63.0674286
Curtosis	0.94825493
Coefficiente de asimetría	-1.4223686
Rango	34
Mínimo	211
Máximo	245
Suma	29508
Cuenta	126

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

ANEXO D: BASE DE DATOS Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA PRODUCCIÓN ACUMULADA DE LECHE TOMADA DURANTE 18 SEMANAS DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.

Semanas	Producción en litros (Lt)
1	1507
2	1525
3	1621
4	1568
5	1652
6	1652
7	1651
8	1654
9	1655
10	1665
11	1664
12	1682
13	1659
14	1668
15	1664
16	1672
17	1682
18	1667

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Producción acumulada de leche (Lt/semana)	
Media	1639.33333
Error típico	12.191822
Mediana	1657
Moda	1652
Desviación estándar	51.7255199
Varianza de la muestra	2675.52941
Curtosis	2.40732464
Coficiente de asimetría	-1.85486367
Rango	175
Mínimo	1507
Máximo	1682
Suma	29508
Cuenta	18

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

ANEXO E: BASE DE DATOS Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE EDAD DE LAS VACAS DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.

Número	Nombre	Número de identificación	Edad
1	Escania	224	44.8
2	Doroti	47	46.03
3	Sin nombre	206	68.9
4	Sin nombre	147	81.1
5	Sin nombre	54	79.3
6	Isabel	33	83.9
7	María	124	56.5
8	Lupita	44	59.4
9	Mulán	96	82.3
10	Teresa	151	46.6
11	Martha	6	66.2
12	Carmita	92	82.6
13	Luisa	59	68.8
14	Sin nombre	3	81.2
15	Blanca	29	44.1
16	Violeta	65	55.5
17	Sofi	32	83.7
18	Sin nombre	167	85.7
19	Sin nombre	12	78.4
20	Lourdes	266	65.6

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Edad de las vacas	
Media	68.0315
Error típico	3.338342267
Mediana	68.85
Moda	#N/D
Desviación estándar	14.92952048
Varianza de la muestra	222.8905818
Curtosis	-1.34782095
Coefficiente de asimetría	-0.430306263
Rango	41.6
Mínimo	44.1
Máximo	85.7
Suma	1360.63
Cuenta	20

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

ANEXO F: BASE DE DATOS Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE NÚMERO DE PARTOS DE LAS VACAS DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.

Número	Nombre	Número de identificación	Número de partos
1	Escania	224	2
2	Doroti	47	2
3	Sin nombre	206	3
4	Sin nombre	147	4
5	Sin nombre	54	4
6	Isabel	33	4
7	María	124	3
8	Lupita	44	3
9	Mulán	96	4
10	Teresa	151	2
11	Martha	6	3
12	Carmita	92	4
13	Luisa	59	3
14	Sin nombre	3	4
15	Blanca	29	2
16	Violeta	65	3
17	Sin nombre	32	4
18	Sin nombre	167	4
19	Sin nombre	12	4
20	Lourdes	266	3

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Número de partos	
Media	3.25
Error típico	0.17584383
Mediana	3
Moda	4
Desviación estándar	0.78639752
Varianza de la muestra	0.61842105
Curtosis	-1.15154582
Coficiente de asimetría	-0.49602258
Rango	2
Mínimo	2
Máximo	4
Suma	65
Cuenta	20

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

ANEXO G: RELACIÓN ENTRE EL COLOR DE LA CAPA Y PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.

Capa: Observados			
Características	Producción mínima	Producción máxima	Total
Mayor proporción color negro (12 vacas)	10.9	16	26.9
Color equilibrado (4 vacas)	11.6	14.5	26.1
Mayor proporción color blanco (4 vacas)	12	15.1	27.1
Total	34.5	45.6	80.1

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Capa: Esperados		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Mayor proporción color negro (12 vacas)	11.59	15.31
Color equilibrado (4 vacas)	11.24	14.86
Mayor proporción color blanco (4 vacas)	11.67	15.43

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Capa: Chi Cuadrado		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Mayor proporción color negro (12 vacas)	0.040633998	0.030742828
Color equilibrado (4 vacas)	0.011428106	0.008646265
Mayor proporción color blanco (4 vacas)	0.009201057	0.006961326
Total x² calc	0.11	

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

G.l	(3-1) (2-1) =2
T.Cal	0.11
T.Tab	5.9915

G.l: Grados de libertad

T. cal: Prueba de t student calculada

T. tab: Prueba de t student tabulada

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

ANEXO H: RELACIÓN ENTRE LA FORMA DE LA CABEZA Y PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.

Cabeza: Observados			
Características	Producción mínima	Producción máxima	Total
Grande (8 vacas)	12	14.5	26.5
Mediana (9 vacas)	10.9	16	26.9
Pequeña (3 vacas)	12.6	13.5	26.1
Total	35.5	44	79.5

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Cabeza: Esperados		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Grande (8 vacas)	11.59	15.31
Mediana (9 vacas)	11.24	14.86
Pequeña (3 vacas)	11.67	15.43

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Cabeza: Chi Cuadrado		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Grande	2.347E-03	0.001893939
Mediana	0.102933507	0.083048625
Pequeña	0.076669385	0.061858254
Total χ^2 calc	0.33	

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

G.l	$(3-1) (2-1) = 2$
T.cal	0.33
T.Tab	5.9915

G.l: Grados de libertad

T. cal: Prueba de t student calculada

T. tab: Prueba de t student tabulada

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

ANEXO I: RELACIÓN ENTRE LA LONGITUD DEL CUELLO Y PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA

Cuello: Observados			
Características	Producción mínima	Producción máxima	Total
Corto (4 Vacas)	11.3	15.7	27
Alargado (16 Vacas)	10.9	16	26.9
Total	22.2	31.7	53.9

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Cuello: Esperados		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Grande	11.12	15.88
Mediana	11.08	15.82

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Cuello: Chi Cuadrado		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Grande	2.894E-03	0.002026941
Mediana	0.002905086	0.002034476
Total x^2 calc	0.01	

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

G.l	$(2-1)(2-1) = 1$
T. Cal	0.01
T. Tab	3.8415

G.l: Grados de libertad

T. cal: Prueba de t student calculada

T. tab: Prueba de t student tabulada

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

ANEXO J: RELACIÓN ENTRE LA CONFORMACIÓN DEL TRONCO Y LA PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.

Tronco: Observados			
Características	Producción mínima	Producción máxima	Total
Buena conformación (8 vacas)	12.5	16	28.5
Equilibrado (9 vacas)	10.9	14	24.9
Conformación deficiente (3 vacas)	13.4	13.8	27.2
Total	36.8	43.8	80.6

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Tronco: Esperados		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Grande	13.01	15.49
Mediana	11.37	13.53
Pequeña	12.42	14.78

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Tronco: Chi Cuadrado		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Grande	2.018E-02	0.016952982
Mediana	0.019325988	0.01623736

Pequeña	0.077514251	0.065126129
Total x^2 calc	0.22	

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

G.I	(3-1) (2-1) =2
T.Cal	0.22
T.Tab	5.9915

G.I: Grados de libertad

T. cal: Prueba de t student calculada

T. tab: Prueba de t student tabulada

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

ANEXO K: RELACIÓN ENTRE LA CONFORMACIÓN DE UBRE Y LA PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA

Ubre: Observados			
Características	Producción mínima	Producción máxima	Total
Buena definición y conformación (9 vacas)	13.9	16	29.9
Equilibrado (8 vacas)	12	14	26
Definición pobre (3 vacas)	10.9	11.5	22.4
Total	36.8	41.5	78.3

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Ubre: Esperados		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Grande	14.05	15.85
Mediana	12.22	13.78
Pequeña	10.53	11.87

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Ubre: Chi Cuadrado		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Grande	1.658E-03	0.001469788
Mediana	0.00394888	0.003501658
Pequeña	0.013164959	0.011673988
Total x^2 calc	0.04	

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

G.I	(3-1) (2-1) =2
T.Cal	0.04
T.Tab	5.9915

G.I: Grados de libertad

T. cal: Prueba de t student calculada

T. tab: Prueba de t student tabulada

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

ANEXO L: RELACIÓN ENTRE LA IMPLANTACIÓN DE EXTREMIDADES ANTERIORES Y LA PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.

Extremidades anteriores: Observados			
Características	Producción mínima	Producción máxima	Total
Hacia afuera (5 vacas)	12.5	14.5	27
Equilibrado (12 vacas)	10.9	16	26.9
Hacia adentro (3 vacas)	11.5	13.9	25.4
Total	34.9	44.4	79.3

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Extremidades anteriores: Esperados		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Grande	11.88	15.12
Mediana	11.84	15.06
Pequeña	11.18	14.22

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Extremidades anteriores: Chi Cuadrado		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Grande	3.207E-02	0.025204929
Mediana	0.074432368	0.058506523
Pequeña	0.009242881	0.007265237
Total χ^2 calc	0.21	

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

G.I	$(3-1)(2-1)=2$
T.Cal	0.21
T.Tab	5.9915

G.I: Grados de libertad

T. cal: Prueba de t student calculada

T. tab: Prueba de t student tabulada

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

ANEXO M: RELACIÓN ENTRE LA IMPLANTACIÓN DE EXTREMIDADES POSTERIORES Y LA PRODUCCIÓN LECHERA DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA.

Extremidades posteriores: Observados			
Características	Producción mínima	Producción máxima	Total
Hacia afuera (4 vacas)	11.3	12.6	23.9
Equilibrado (9 vacas)	11.4	16	27.4

Hacia adentro (2 vacas)	10.9	13	23.9
Total	33.6	41.6	75.2

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Extremidades posteriores: Esperados		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Grande	10.68	13.22
Mediana	12.24	15.16
Pequeña	10.68	13.22

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021.

Extremidades posteriores: Chi Cuadrado		
Características	Producción mínima	Producción máxima
Grande	3.615E-02	0.029194201
Mediana	0.057985934	0.046834793
Pequeña	0.00458513	0.003703374
Total x^2 calc	0.18	

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

G.l	$(3-1)(2-1) = 2$
T.Cal	0.18
T.Tab	5.9915

G.l: Grados de libertad

T. cal: Prueba de t student calculada

T. tab: Prueba de t student tabulada

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021

ANEXO N: BASE DE DATOS SOBRE LA RELACIÓN ENTRE MORFOLÓGICA Y PRODUCCIÓN DEL HATO GANADERO TIERRA DORADA

Caracter morfológico	NÚMERO DE VACAS CON SU PRODUCCIÓN LECHERA PROMEDIO																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CAPA																				
Mayor proporción color negro (12 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	12.4	15.7	15.8	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Color equilibrado (4 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Mayor proporción color blanco (4 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
CABEZA																				
Grande (8 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Mediana (9 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Pequeña (3 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
CUELLO																				
Corto (4 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Alargado (16 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
TRONCO																				
Buena conformación (8 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Equilibrado (9 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Conformación deficiente (3 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
UBRE																				
Buena definición y conformación (9 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Equilibrado (8 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Definición pobre (3 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
EXTREMIDADES ANTERIORES																				
Hacia afuera (5 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Equilibrado (12 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Hacia adentro (3 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
EXTREMIDADES POSTERIORES																				
Hacia afuera (4 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Equilibrado (14 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8
Hacia adentro (2 vacas)	12	12.6	14.5	13.7	10.9	11.3	11.6	13.5	15.1	12.5	16	15.7	11.4	13.9	11.5	13	14	13.4	11.6	13.8

Realizado por: Garcés Armas Ángel 2021