



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DEL HATO LECHERO DEL CENTRO DE EXCELENCIA
AGROPECUARIO DE BURGAY, UTILIZANDO EL PROGRAMA DE
CRUZAMIENTO GANADERO SELECT MATING SERVICE (SMS)”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

RUBÉN DARÍO PEÑAFIEL SIGUENCIA

RIOBAMBA - ECUADOR

2017

El presente Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing. MC. Luis Rafael Fiallos Ortega. pHD

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. MC. José Vicente Trujillo Villacis.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. MC. Manuel Enrique Almeida Guzmán.

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 5 de Agosto del 2016.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Rubén Darío Peñafiel Siguencia, con C.I. 030256962-9, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Rubén Darío Peñafiel Siguencia.

C.I. 030256962-9

DEDICATORIA

A la mujer que simplemente me hace llenar de orgullo, te amo y no va haber manera de devolverte tanto que me has brindado día tras día e incluso la vida, esta tesis es un logro más que llevo a cabo, y sin lugar a duda ha sido en gran parte gracias a ti; no sé en donde estaría de no ser por tu ayuda incondicional, Disciplina, concejos y amor.

Te doy mis sinceras gracias, amada madre.

Rubén Darío.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y la virgen del Rocío, ante todo, porque sin su amor infinito y su guía en mi soledad no hubiese podido culminar mi carrera.

Para mi familia por su apoyo y sus consejos, por creer siempre en mi a pesar de todos mis tropiezos y dudas.

A todas y cada una de las personas que contribuyeron en este largo camino ha alcanzar esta meta, gracias de todo corazón.

Rubén Darío.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. LA RAZA BROWN SWISS	3
1. <u>Características de la raza</u>	3
2. <u>Características físicas</u>	4
B. SELECCIÓN POR PEDIGRÍ	4
C. CALIFICACIÓN	5
1. <u>Calificación por tipo</u>	5
2. <u>Calificación lineal</u>	7
3. <u>Evaluaciones genéticas</u>	7
D. SELECT MATING SERVICE	9
1. <u>Apareamiento por pedigrí, (SMS IITM), y rasgos de las vacas</u>	9
a. Estatura	10
b. Fortaleza	11
c. Profundidad corporal	12
d. Angulosidad	13
e. Ángulo de la Grupa	14
f. Anchura del anca	15
g. Vista posterior de las patas	16
h. Vista lateral de las patas	17
i. Ángulo Podal	18
j. Inserción Anterior	19
k. Colocación Pezones Anteriores	20
l. Colocación de pezones posteriores	21
m. Profundidad de la ubre	22
n. Altura Inserción Posterior	23
o. Anchura de ubre trasera	24

p.	Longitud de Pezones	25
G.	MANEJO DE CONSANGUINIDAD	26
1.	<u>Heredabilidad de los caracteres</u>	27
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	30
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	30
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	30
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	31
1.	<u>Materiales</u>	31
2.	<u>Equipos</u>	31
D.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	31
E.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	32
F.	PROCEDIMIENTO	32
G.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	33
1.	<u>Determinación de las calificaciones zoométricas</u>	33
2.	<u>Análisis de uso de sementales que se han usado previamente</u>	35
3.	<u>Selección de animales aptos para la aplicación de la selección</u>	35
4.	<u>Aplicación del SMS</u>	35
5.	<u>Evaluación de registros genealógicos</u>	36
6.	<u>Determinación de efectos de la mala selección en el hato</u>	36
7.	<u>Clasificación de los resultados arrojados por el software</u>	36
8.	<u>Recomendaciones de toros a utilizar</u>	37
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIONES</u>	37
A.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS LINEALES DEL HATO LECHERO DEL CENTRO DE EXCELENCIA AGROPECUARIO DE BURGAY (CEAB), UTILIZANDO EL PROGRAMA DE CRUZAMIENTO GANADERO “SELECT MATING SERVICE (SMS)	37
1.	<u>Estatura de la vaca</u>	37
2.	<u>Carácter Lechero</u>	40
3.	<u>Fortaleza</u>	42
4.	<u>Profundidad corporal</u>	44
5.	<u>Amplitud del anca</u>	46
6.	<u>Ángulo del anca</u>	48

7.	<u>Patas vistas de atrás</u>	50
8.	<u>Ángulo podal</u>	52
9.	<u>Ubre delantera</u>	54
10.	<u>Altura posterior de la ubre</u>	57
11.	<u>Ancho Posterior de la Ubre</u>	59
12.	<u>Soporte de la Ubre</u>	61
13.	<u>Profundidad de la ubre</u>	63
14.	<u>Colocación del pezón anterior</u>	66
15.	<u>Colocación del pezón posterior</u>	67
16.	<u>Largo del pezón</u>	69
B.	INTERPRETACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DEL SELECT MATING SERVICE (SMS) DEL HATO DEL CENTRO DE EXCELENCIA AGROPECUARIO DE BURGAY DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR (GADPC),	71
1.	<u>Primer Intento Raza Brown Swiss</u>	71
a.	Producción	71
b.	Tipo	73
c.	Salud	73
d.	Vida productiva	73
2.	<u>Segundo Intento</u>	74
a.	Producción	74
b.	Tipo	74
c.	Salud	75
3.	<u>Promedio en intentos totales</u>	76
a.	Producción	76
b.	Tipo	76
c.	Salud	77
4.	<u>Primer Intento raza Holstein</u>	77
a.	Producción	77
b.	Tipo	77
c.	Salud	79
C.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	79

V.	<u>CONCLUSIONES</u>	83
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	84
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	85
	ANEXOS	

RESUMEN

En las instalaciones del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cañar (GADPC), se desarrolló la evaluación del hato lechero, utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS). Los resultados de la investigación fueron analizados mediante medidas de tendencia central para cada una de las características lineales del hato. De los sementales utilizados desde el año 2012, se pudo encontrar el registro en la NAAB, por lo cual las generaciones nuevas desde vaquillas hasta las terneras que llegan en la actualidad cuentan con registro de progenie del padre no así de la descendencia de la madre, pues no existen archivos posteriores a esa fecha. En el hato del CEAB se ha mejorado levemente la conformación de las vacas de hasta segunda generación no así a las de tercera o más generaciones. Al encontrar un animal con hermafroditismo se puede atribuir a una alta consanguinidad ya que no se tiene datos genealógicos significativos, por lo cual se optó a la utilización de sementales con pedigrí abierto y libre de haplotipos. Con el uso de sementales propuestos por el SMS se espera un avance genético importante, la Influencia en el promedio de producción en el hato, con el primer intento disminuimos de 18 a 17,34 l/ día, en el segundo intento logramos un incremento de 18 a 18,87 existiendo un diferencia de 1,53 litros del segundo intento en relación del primero. Cabe recalcar que en el primero intento logramos mejorar características primordiales como ubres y patas.

ABSTRACT

In the facilities of the Agriculture Excellence Center of Burgay belonging to the Gobierno Descentralizado of Cañar (GADPC), the evaluation of the dairy herd was developing by using the Program Select Mating Service (SMS) of cattle crossing. The research results were analyzed through central tendency measurements for each one of the lineal characteristics of the herd. The record of the stud used since 2012 were found in the NAAB (National Association of Animal Breeders) whereby, the new generation from heifers to calves have a brood record of the father but not of the mother, since there are not subsequent records. In the herd of the CEAB (Agriculture Excellence Center of Burgay) it has been a minor improvement in the conformation on second generation cows but not the third or more generations. When finding an animal with hermaphroditism the cause could be a high consanguinity since there are not significant genealogical data, for that reason the use of pedigree stud with open and free haplotype was adopted. With the use of the stud proposed by the SMS (Select Mating Service) an important genealogic progress is expected, the influence in the average of the herd production with the first attempt decreased from 18 to 17, 34 liters per day, in the second attempt an increment of 18 to 18, 87 liters per day was achieved with a difference of 1, 53 liters between the first and second attempt. It is relevant to mention that in the first attempt some essential characteristics such as udders and legs were improved.

LISTA DE CUADROS

.1	BOLETA DE CALIFICACIÓN DE LAS HEMBRAS.	6
2.	ÍNDICES DE HEREDABILIDAD UTILIZADOS EN LAS EVALUACIONES DE ESTADOS UNIDOS.	8
3.	RASGOS PAR CALIFICAR AL GANADO BOVINO.	10
4.	CALIFICACIÓN DE FORTALEZA DEL GANADO LECHERO.	11
5.	CALIFICACIÓN DE LA PROFUNDIDAD CORPORAL DE LAS VACAS.	12
6.	MEDIDAS DE LA ANGULOSIDAD DE LAS VACAS LECHERAS.	13
7.	MEDIDAS DEL ANGULO DEL ANCA.	14
8.	CALIFICACIÓN DE LA ANCHURA DEL ANCHA.	15
9.	CALIFICACIÓN DE LA VISTA POSTERIOR DE LAS PATAS.	16
10.	CALIFICACIÓN DE LA VISTA LATERAL DE LAS PATAS.	17
11	CALIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ÁNGULO PODAL.	18
12	CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA INSERCIÓN ANTERIOR DE LA UBRE DE LA VACA.	19
13	CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE LOS PEZONES DELANTEROS.	20
14	CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA COLOCACIÓN PEZONES POSTERIORES.	21
15	CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE LA UBRE.	22
16	CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA ALTURA E INSERCIÓN POSTERIOR DE LA UBRE.	23
17	CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA ANCHURA DE LA UBRE TRASERA.	24
18	CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA LONGITUD DE LOS PEZONES.	25
19	CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE CONSANGUINIDAD.	26
20	HEREDABILIDAD DE LOS RASGOS.	28
21	CONDICIONES METEOROLÓGICAS CENTRO DE EXCELENCIA AGROPECUARIO DE BURGAY DEL GOBIERNO AUTÓNOMO	30

	DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR.	
22	EVALUACIÓN DEL HATO LECHERO DEL CENTRO DE EXCELENCIA AGROPECUARIO DE BURGAY, UTILIZANDO EL PROGRAMA DE CRUZAMIENTO GANADERO SELECT MATING SERVICE (SMS).	38
23.	EVALUACIÓN DEL HATO LECHERO DEL CENTRO DE EXCELENCIA AGROPECUARIO DE BURGAY, UTILIZANDO EL PROGRAMA DE CRUZAMIENTO GANADERO SELECT MATING SERVICE (SMS).	55
24.	COSTOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.	80
25.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA ELECT MATING SERVICE (SMS) DEL HATO DEL CENTRO DE EXCELENCIA AGROPECUARIO DE BURGAY DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR (GADPC).	82

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	Determinación de la estatura.	10
2.	Determinación de la fortaleza	11
3.	Determinación de la profundidad corporal de las vacas.	12
4.	Determinación de la angulosidad de las vacas lecheras.	13
5.	Determinación del ángulo del anca de las vacas lecheras.	14
6.	Determinación de la anchura de ancha.	15
7.	Determinación de la vista posterior de las patas.	16
8.	Determinación de la vista lateral de las patas.	17
9.	Características del ángulo podal.	18
10.	Determinación de la inserción anterior de la ubre de la vaca.	19
11.	Calificación de la colocación pezones anteriores.	20
12.	Calificación de la colocación pezones posteriores.	21
13.	Calificación de la profundidad de la ubre.	22
14.	Calificación de la altura e inserción posterior de la ubre.	23
15.	Calificación de la anchura de la ubre trasera.	24
16.	Calificación del Ligamento Suspensor Medio.	25
17.	Coeficientes futuros de consanguinidad estimados.	27
18.	Estatura de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero .Select Mating Service (SMS).	39
19.	Carácter Lechero del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).	43
20.	Fortaleza de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).	41
21.	Profundidad corporal de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service SMS).	45
22.	Amplitud del anca de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el	57

- programa de cruzamiento ganadero “Select Mating Service (SMS).
23. Angulo del anca de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS). 49
 24. Patas vistas desde atrás de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS). 51
 25. Ángulo podal de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS). 53
 26. Calificación de la ubre delantera I de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS). 58
 27. Ancho Posterior de la ubre de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero “Select Mating Service (SMS). 60
 28. Soporte de la ubre de la ubre de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS). 62
 29. Profundidad de la ubre de la ubre de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS). 64
 30. Colocación del pezón anterior de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS). 67
 31. Colocación del pezón posterior de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service 68

(SMS).

32. Largo del pezón de la ubre de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero “SELECT MATING SERVICE (SMS). 70

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Caracteres por lactancia del hato de Burgay.
2. Toros a usar para el hato Burgay.
3. Sumatorio de toros.
4. Estadística descriptiva de la estatura de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.
5. Estadística descriptiva del carácter lechero de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.
6. Estadística descriptiva de la profundidad corporal de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.
7. Estadística descriptiva de la amplitud del anca de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.
8. Estadística descriptiva del ángulo del anca de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.
9. Estadística descriptiva de la calificación de las patas vistas desde atrás de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.
10. Estadística descriptiva de la calificación del largo de patas de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.
11. Estadística descriptiva de la calificación del ángulo de patas de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.
12. Estadística descriptiva de la calificación de la ubre delantera de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.
13. Estadística descriptiva de la calificación de la altura posterior de la ubre de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.
14. Estadística descriptiva de la calificación del ancho posterior de la ubre de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.

I. INTRODUCCIÓN

Al realizar el mejoramiento y selección de los animales se debe considerar tres grandes enfoques: exterior, productividad y genotipo. con la finalidad de solucionar algunos problemas en el hato como puede ser vacas con alta producción pero con una calidad de ubre deplorable, o a su vez con problemas de patas. Tomando en cuenta que en nuestro país, son pocos los criaderos donde se aplica una tecnología adecuada, (menos del 10 % del total), la selección aún sigue siendo un gran problema para el mejoramiento productivo de los hatos. El mejoramiento de bovinos lecheros, es una actividad prioritaria en estas épocas ya que cualquier buen criador debe tener en cuenta al producir nuevos reemplazos. Sin embargo; y teniendo en cuenta, que aproximadamente más de las tres cuartas partes del hato bovino nacional aún se maneja de manera extensiva, considerando una problemática que se debería mejorar en nuestros productores aplicando investigaciones y técnicas que incrementen su potencial productivo y reproductivos, con nuevas técnicas como la inseminación artificial, o tecnologías como la transferencia de embriones o la fecundación in vitro, claro que esto también tiene de trasfondo la falta de apoyo tanto del gobierno, como una despreocupación y falta de innovación por parte del ganadero.

En las condiciones actuales de nuestro entorno, existen nuevas herramientas, si se quiere mejorar todas las características estructurales y productivas de las vacas ya que la tecnología evoluciona a un ritmo acelerado. El uso de las bases estadísticas de las Asociaciones de criadores de razas a nivel mundial, servirán como indicativo para que el cambio genético sea mucho más rápido y efectivo, a través de la utilización de software para el apareamiento de las hembras del hato consiguiendo un seguimiento más exacto que ayude a los productores a incrementar su potencial productivo y reproductivo, teniendo en cuenta aspectos genéticos de vanguardia como: identificación de haplotipos, consanguinidad, entre otros. El criar un hato de vacas tipo con una alta producción que en la actualidad se demanda deberá ser la meta del programa de apareamiento más confiado en el mundo, que se denomina el Select Mating Service, (SMS), que es el programa genético de vanguardia para la operación lechera tanto de la serranía como en la

costa y oriente de nuestro país. Evaluadores profesionales del SMS, usan resultados de investigaciones genéticas, análisis computarizados, conocimientos propios y buenas relaciones con los ganaderos para criar mejores vacas en todo el mundo la meta es el trabajo duro para ahorrarle tiempo, proteger la inversión del ganadero y alcanzar sus metas.

Se sabe que en la historia de la formación del hato de la Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay, no se ha tenido una evolución a través del tiempo, y desde sus inicios se tuvo falencias en la conformación de sus animales, problemas que tal vez en aquellos años no eran considerados tan importantes, pero a medida que se han ido heredando han causado problemas fenotípicas que son identificables a simple vista, dando como resultado un descarte temprano afectando esta problemáticas en el aspecto productivo lo cual está relacionado directamente con el rendimiento económico del productor. De esta forma se quiere partir de esta punto, con un trabajo mancomunado con la empresa Select Sires, para realizar una selección de las hembras del hato, que puedan ser cruzadas con el o los sementales que se adapten mejor a las características y metas de la explotación, teniendo presente mejorar con ello características en la progenie, y así elevar los índices productivos y económicos a futuro. Por lo expuesto anteriormente los objetivos fueron:

- Evaluar el hato lechero en el Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).
- Realizar la clasificación del hato lechero en el Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), mediante el uso de un programa informático.
- Establecer los beneficios del uso del SMS y aplicar los resultados en el hato lechero en el Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LA RAZA BROWN SWISS

Asociación Brown Swis. (2015), señala que la mayoría de los historiadores están de acuerdo en que Brown Swiss o ganado Braunvieh son las más antiguas de todas las razas lecheras. Las vacas marrones con hermosas características se iniciaron su desarrollo en la parte noreste de Suiza, remontándose a una antigüedad de 4000 A.C. Criadores Suizos mejoraron la raza original con ganado grande traído de Alemania, dando lugar al ganado Braunvieh. La raza se difundió en toda Europa y América entre 1800 y 1900. El ganado Braunvieh fue presentado en la exposición mundial en, Paris, Francia 1856 y Londres, Inglaterra en 1862. Estas exposiciones fueron visitadas por criadores de muchos países, produciendo la primera importación de 7 de vacas y un toro Braunvieh a Norteamérica en 1869 por Henry M. Clark de Massachusetts, USA, siguieron una serie de importaciones donde los animales fueron seleccionados y criados exclusivamente para la leche. Pero en Europa, la selección de los animales era de doble propósito para la producción de leche y carne, hasta que después de la Segunda Guerra Mundial, el ganado Braunvieh fue criado solo para la producción de leche.

1. Características de la raza

La raza Brown Swiss se distingue por la calidad de leche, es decir un adecuado equilibrio entre cantidad y calidad de la leche producida, particularmente idónea para la producción de quesos madurados (caseificación), con un elevado contenido de genes para k-caseína BB. La raza Brown Swiss se distingue, además por la longevidad y por la funcionalidad, por la capacidad de adaptación a diversas condiciones, por la facilidad en el momento del parto, por la robustez, por la resistencia a las enfermedades y por su docilidad. La raza Brown Swiss, se cría en todo el mundo estimándose un total 10 millones de cabezas de ganado, (Asociación Brown Swis. 2015).

2. Características físicas

Asociación Brown Swis. (2015), reporta que es la segunda raza de ganado de leche en producción por año, más de 9.000 kg (20.000 libras). La leche contiene un promedio de 4 % de grasa y 3,5 % de proteínas, por lo que su leche es excelente para la producción de queso. El Pardo Suizo es conocido por su inmenso tamaño, grandes orejas peludas y un temperamento extremadamente dócil. En cualquier caso, la Brown Swiss es una raza de ganado, muy resistente y capaz de subsistir con poco cuidado o alimentación.

B. SELECCIÓN POR PEDIGRÍ

Almeida, M. (2012), indica que el pedigrí es un registro de todos los animales que están emparentados con él. Si se da sólo la genealogía del individuo, el pedigrí es de valor muy limitado desde el punto de vista de la práctica, el conocimiento de la productividad de los ancestros es necesario para que el pedigrí sea útil. Este tipo de información antes sólo existía para el ganado lechero, pero ahora existe también para el ganado de carne y para los cerdos. Se presta atención al pedigrí porque se carece de información adecuada sobre el mérito del individuo; en algunos casos, se necesita hacer algunas selecciones antes que el individuo exprese el carácter o los caracteres, como sería la ganancia de peso a partir de la alimentación. La información sobre el pedigrí es valiosa debido a que cada individuo recibe la mitad de sus genes a partir de cada uno de sus padres. Se debe recordar, sin embargo, que cada padre solo transmite la mitad de sus propios genes a sus descendientes.

Delgado, M. (2001), informa que para la escogencia de lo mejor siempre ha permanecido en mente del hombre. El selecciona todas las cosas que desea tener a su lado. En el caso concreto de nuestro ganadero, él por lo general, quiere tener los mejores animales en su finca. Por esta razón selecciona el mejor pie de cría dentro de lo que tiene y cuando lo compra. En esta cartilla usted va a aprender a seleccionar los mejores animales para pie de cría. También entenderá

por qué, utilizando reproductores de buena calidad, usted logrará que su hato mejore mucho genéticamente; así aumentará su producción de carne, leche o ambas y en fin, sus ingresos. La selección por pedigrí es un proceso que consiste en escoger de lo bueno lo mejor y de lo mejor lo superior. En el caso de selección de animales, se deben escoger los mejores ejemplares para aparearlos y producir hijos de buena calidad. Este proceso parece fácil, pero a veces no lo es, pues lo que usted ve en un animal, llamado FENOTIPO (1), es el resultado de lo que dicho animal ha heredado de sus padres, o sea el GENOTIPO (2), más la acción del medio ambiente sobre esa herencia. Se puede establecer esta fórmula: fenotipo es igual a genotipo más medio ambiente $F = G + M.A.$

C. CALIFICACIÓN

Para Asociación Brown Swiss. (2015), la clasificación es la forma de medir qué tan cerca un animal llega a la ideal. Como todas las cosas, que han ido evolucionando con los años como: los objetivos de la raza y el medio ambiente en el que vive la vaca. La información de clasificación tiene dos propósitos principales: la cría y comercialización. Como herramienta de cría, el criador puede mirar los puntajes lineales para ver donde su vaca necesita mejoras y seleccione apareamientos en consecuencia. Las puntuaciones lineales de cada hija entran en la información de resumen sire UDSA y describen las características de tipo de la descendencia de un toro. De acuerdo a ello se ha tomado un ejemplo de clasificación en el cuadro 1, siguiente, realizado por Asociación de Criadores de Holando Argentino.

1. Calificación por tipo

Almeida, F. (2014), 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

Cuadro 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		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		
	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
Puntas y Pezuñas	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
	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
	C. patas tras. (de atrás)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Abiertas				
Sistema Mam.	Profundidad de la ubre		1	2	3	4	5	6	7	8	9	poco prof	41	Cuardeado		
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	corto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fuerte	51	Abultado	55	Pezones desviados
Puntaje	Colocación del pezón		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, F. (2014).

para lo que debe de ser sana, parir regularmente y durar muchos años en el tambo, 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 que se considera la vaca ideal.

2. Calificación lineal

Serrano, A. (2009), indica que evaluar nuestro ganado nos permite realizar un buen proceso de selección con el fin de reproducir en nuestro hato sólo aquellos animales que presentan las mejores características. La clasificación lineal nos permite evaluar cada característica de forma independiente dándole un puntaje a cada ítem evaluado dependiendo de las desviaciones encontradas con respecto a lo que consideramos el estándar de cada raza.

Asociación de Genética. (2016), menciona que la clasificación lineal puede mejorar el tipo funcional de su rebaño y aumentar la producción. Cuando una vaca tiene tipo funcional correcto, ella tiene la habilidad de producir grandes volúmenes de leche por varias lactaciones. Como parte del programa de dicha clasificación, las vacas pueden ser evaluadas para 21 características funcionales o lineales.

3. Evaluaciones genéticas

Powell, R. (2004), indica que el Laboratorio de los Programas de Mejoramiento Animal (AIPL) computa trimestralmente las evaluaciones genéticas de producción de leche, grasa y proteína, calificación de células somáticas, vida productiva (longevidad), facilidad de partos (hija y semental), tasa de preñez de las hijas (fertilidad de la hembra). En países tales como los Estados Unidos, Italia y Alemania, además de la tradicional Suiza, modernamente se le han incorporado características de alta producción de leche, aunque se han mantenido sus cualidades tradicionales: excelente status sanitario, buena fertilidad, etcétera. La Pardo Suizo es una raza con gran desarrollo genético especializado en producir

los mayores volúmenes de leche, caracterizada por sus sólidos totales y proteína como lo exige hoy el mercado. Una de las tareas de la Asociación se encamina a producir toros capaces de transmitir el mayor porcentaje de genes lecheros y que se adapten a las dificultades del trópico. Estos animales, al ser cruzados con Cebú beneficiarán al ganadero pues transmiten rusticidad y capacidad para producir altos volúmenes de leche, con lo que las explotaciones de doble propósito aumentan su eficiencia. El cuadro 2, muestra la heredabilidad de las diversas características de las cuales, las que se incluyeron más recientemente tienen índices menores de heredabilidad toda vez que requieren sustancialmente más observaciones para lograr la misma precisión en la evaluación

Cuadro 2. ÍNDICES DE HEREDABILIDAD UTILIZADOS EN LAS EVALUACIONES DE ESTADOS UNIDOS.

Característica	Heredabilidad	Implementación
Leche, grasa, proteína	0,3 0,35 para Pardo Suizo y Jersey	Varía +- 0,05 dependiendo
Conformación	De 0,10 a 0,54 ej: Soporte de la ubre de 0,20 a 0,24	Varianza del hato
Calif. De células somáticas	0,1	
Vida productiva	0,085	Las evaluaciones mejoraron con la información de otras características
Facilidad de partos	Directo 0,086 Materno 0,048	
Tasa de preñez de las hijas	0,04	

Fuente: Asociación Holstein Friesian USA, (2015).

D. SELECT MATING SERVICE

La empresa Select Sires Ecuador. (2016), menciona que el Select Mating Service de Select Sires es programa computarizado para Análisis de Rodeos, Control de Consanguinidad y Apareamientos correctivos más utilizado en el mundo. El servicio de apareamiento de Select Sires tiene como objetivo mejorar la rentabilidad futura del negocio al poder tener en cada generación de animales una mayor producción y longevidad. Dicho de otra manera: “Conociendo como es la vaca, SMS le escoge el toro ideal”. Este apareamiento (Mating) lo hace la computadora luego del trabajo de campo evaluando el tipo (evaluación lineal) de la vaca tomando en cuenta 17 rasgos primarios, detalles de comportamiento, pedigrí y otras consideraciones. El SMS es un programa creado para mejorar sus vacas, incrementar el valor de su progenie y proveerle a usted mayores oportunidades de generar ganancias. Consulte hoy con nuestros especialistas y cree junto a ellos su plan genético con la ayuda del SMS. Las ventajas del programa SMS se describen a continuación:

- Eficiente en Rodeos de Todo Tamaño: Se adapta tanto a rodeos pequeños como a operaciones comerciales con miles de vacas.
- Exitoso a Nivel Mundial: Comenzó en 1973 con 5000 apareamientos por año, hoy se realizan más de 3 millones de apareamientos anuales.
- Probado en Ecuador: Presente en las explotaciones ganaderas desde 2006.
- Manejado por Profesionales Capacitados: Ya que la empresa que lo propone es reconocida por la solvencia de sus evaluadores.

1. Apareamiento por pedigrí, (SMS II™), y rasgos de las vacas

La empresa Select Sires del Ecuador. (2016), indica que la información del pedigrí es usado para manejar la consanguinidad y los genes recesivos en novillas y vacas. El SMS II también permite usar la evaluación de las madres para una

mejor predicción de los rasgos del tipo de las novillas. Los rasgos que se deben tomar en cuenta para el juzgamiento de los bovinos toman en cuenta los siguientes aspectos:

a. Estatura

La empresa Select Sires del Ecuador. (2016), indica que la estatura es medida desde el suelo a la grupa. Medida exacta en centímetros o pulgadas, o la escala lineales, como se indica en el cuadro 3, y se ilustra en el gráfico 1.

Cuadro 3. RASGOS PAR CALIFICAR AL GANADO BOVINO.

ESTATURA	Brown swiss y Pardo			
	Suizo	Guernsey	Ayrshire	Jersey
9	≥ 150 cm	≥ 150 cm	≥ 147 cm	≥ 135 cm
8				
7 Alta	145 cm	142 cm	140 cm	129 cm
6				
5 Promedio	149 cm	137 cm	135 cm	124 cm
4				
3 Baja	135 cm	132 cm	129 cm	119 cm
2				
1 Muy baja	≤ 129 cm	≤ 127 cm	≤ 124 cm	≤ 114 cm

Fuente: Delgado, M. (2001).

Escala de referencia: 1.30 cm. - 154 cm.; 3 cm. por punto.

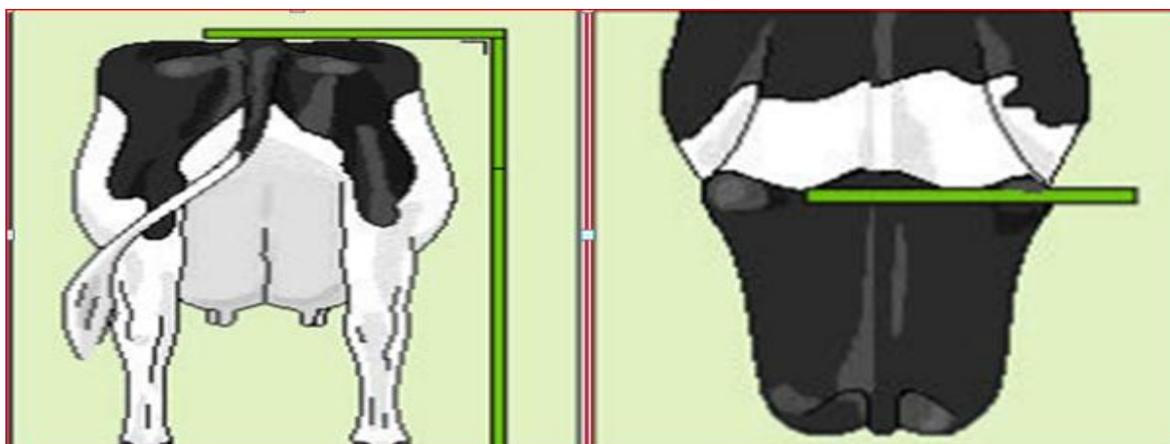


Gráfico 1. Determinación de la estatura.

b. Fortaleza

Para la empresa Select Sires Inc. (2014), menciona que la fortaleza es la medida entre las dos patas delanteras en su parte más alta (cuadro 4 y gráfico 2).

Cuadro 4. CALIFICACIÓN DE FORTALEZA DEL GANADO LECHERO.

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

Fuente: Asociación Holstein Friesian del Ecuador. (2016).

1
5
9
Estrecho
Intermedio
Ancho

Escala de referencia: 13 cm. – 29 cm; 2 cm. por puntos.

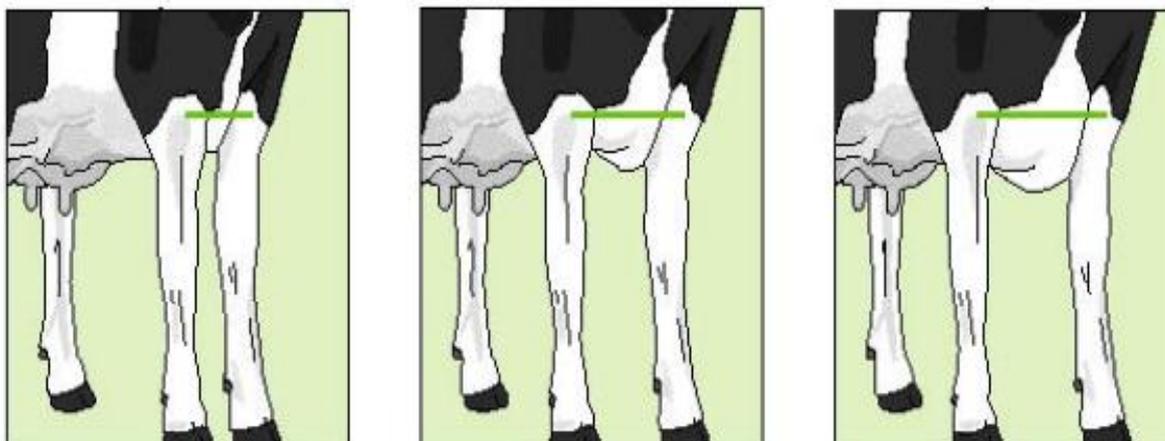


Gráfico 2. Determinación de la fortaleza. .

c. Profundidad corporal

Delgado, M. (2001), manifiesta que la profundidad corporal Es la distancia entre el dorso o línea dorsal de la vaca y la parte más baja del barril, en la última costilla. Es independiente de la estatura, (cuadro 5 y gráfico 3).

Cuadro 5. CALIFICACIÓN DE LA PROFUNDIDAD CORPORAL DE LAS VACAS.

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

Fuente: Asociación Brown Swis. (2015),

Escala de referencia: Óptico en relación con el equilibrio del animal.

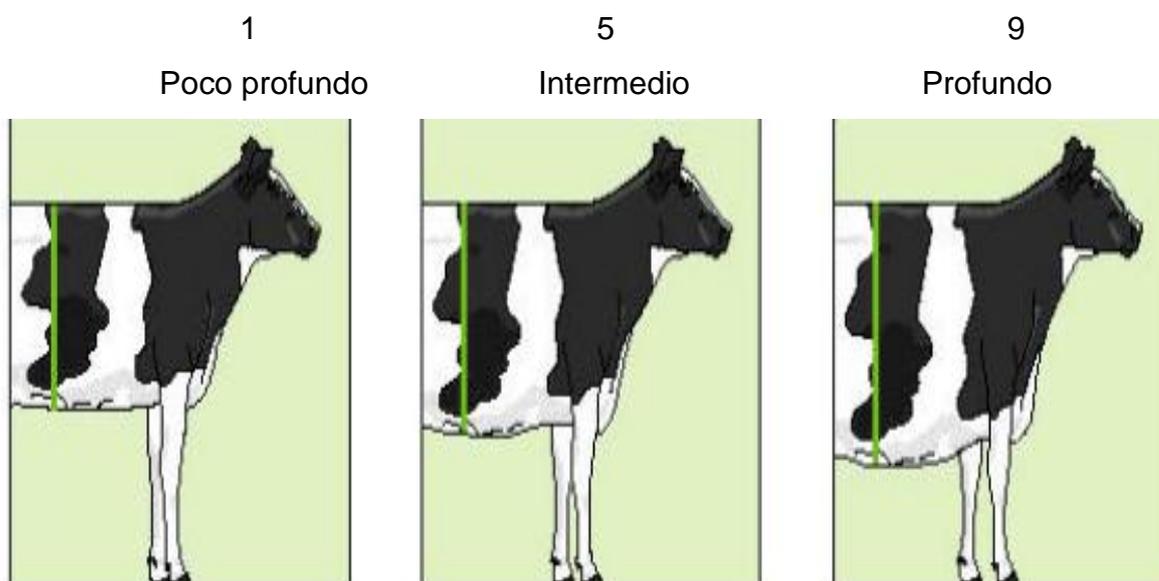


Gráfico 3. Determinación de la profundidad corporal de las vacas.

f. Anchura del anca

Delgado, M. (2001), manifiesta que la anchura del anca es la distancia entre la punta de los isquiones, (cuadro 8 y gráfico 6).

Cuadro 8. CALIFICACIÓN DE LA ANCHURA DEL ANCA.

Anchura de anca	
9	Muy ancho en el área pélvica
8	
7	Ancho en el área pélvica
6	
5	Anchura intermedia
4	
3	Estrecho en el área pélvica
2	
1	Carente de profundidad

Fuente: Asociación Holstein Friesian Ecuador, (2015).

1-3
4-6
7-9
Muy estrecha
Intermedia
Ancha

Escala de referencia: 10 cm - 26 cm.; 2 cm por punto.

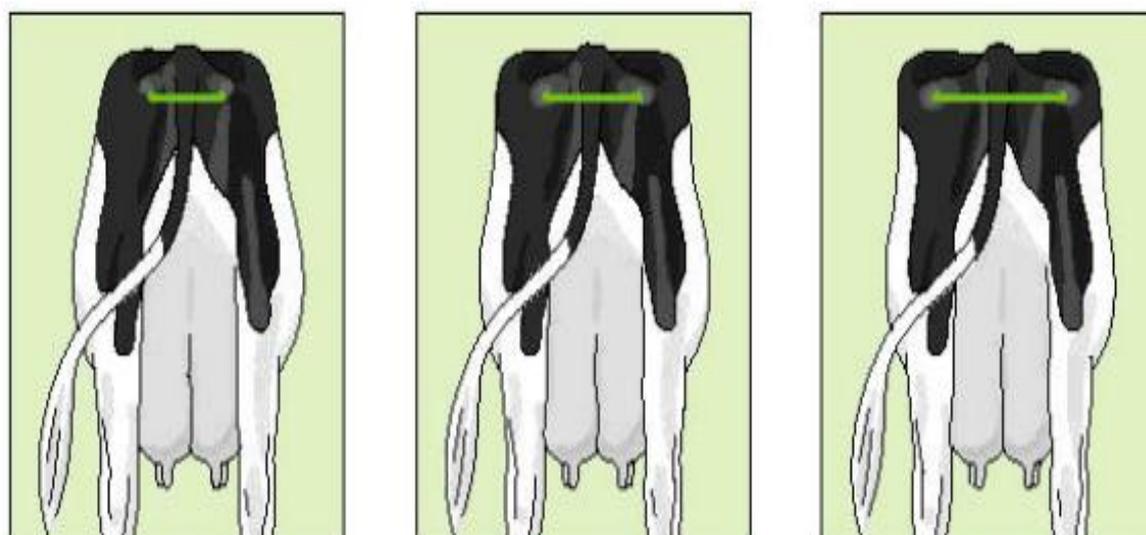


Gráfico 6. Determinación de la anchura de anca.

g. Vista posterior de las patas

Asociación Holstein Friesian Ecuador. (2015), menciona que la vista posterior de las patas considera la dirección que adoptan los pies vistos desde atrás, (cuadro 9 y gráfico 7).

Cuadro 9. CALIFICACIÓN DE LA VISTA POSTERIOR DE LAS PATAS.

9	Pezuñas paralelas al cuerpo
8	
7	Pezuñas ligeramente abiertas, corvejón, ligeramente cerrada
6	
5	Pezuñas poco abiertas, corvejón poco cerrado
4	
3	Pezuñas sólidas, corvejón rozando la ubre
2	
1	Patas completamente abiertas

Fuente: World Brown Swiss Friesian Federation. (2005).

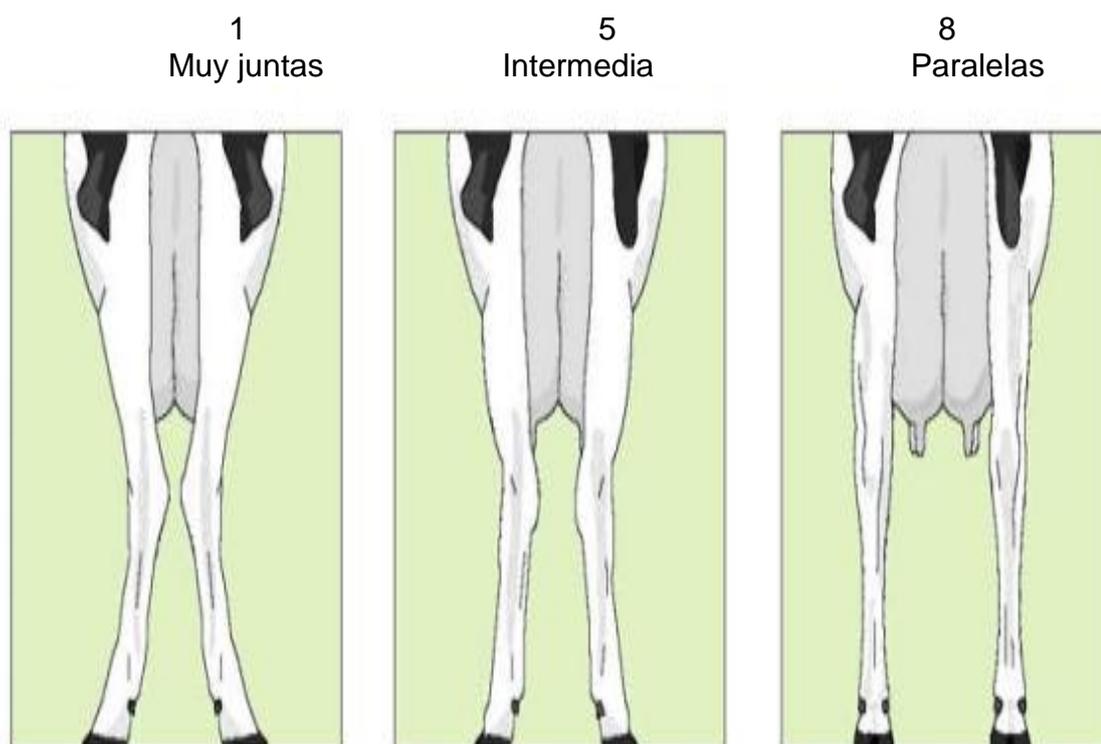


Gráfico 7. Determinación de la vista posterior de las patas.

h. Vista lateral de las patas

Mayer, J. (2015), manifiesta que la vista lateral de las patas es el ángulo formado en la parte delantera de los corvejones, (cuadro 10 y gráfico 8).

Cuadro 10. CALIFICACIÓN DE LA VISTA LATERAL DE LAS PATAS.

Patras vista lateral	
9	Patras extremadamente curvas
8	
7	
6	Patras ligeramente curvas
5	
4	Patras muy poco curvas
3	
2	Patras poco rectas
1	

Fuente: Asociación Brown Swis. (2015).

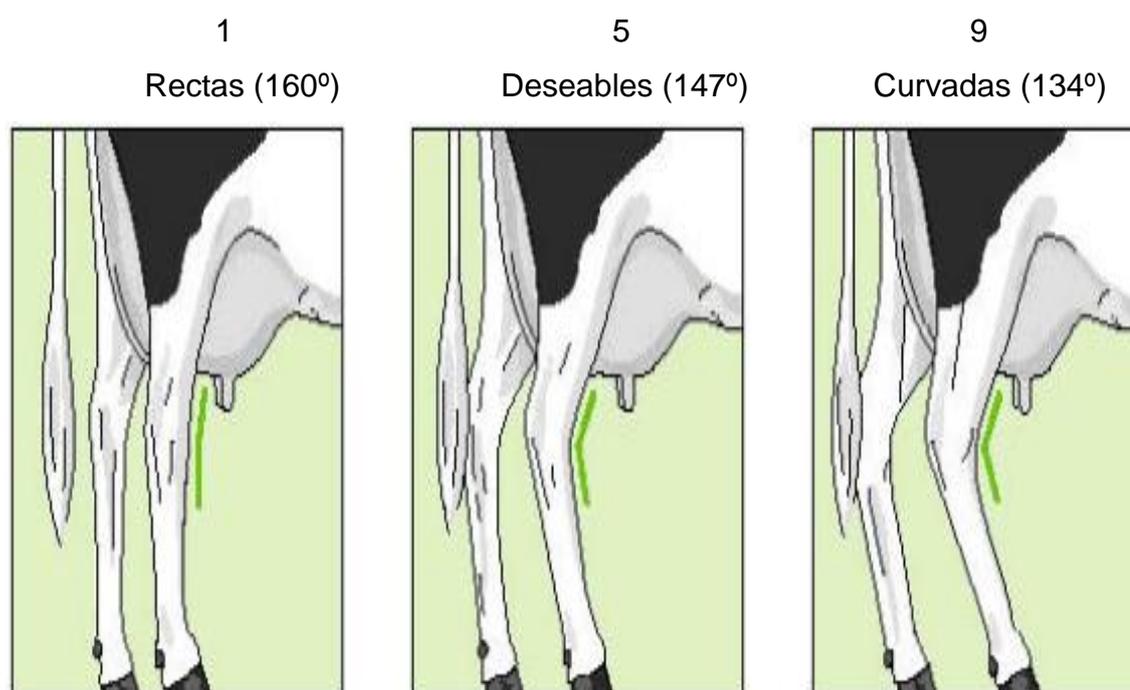


Gráfico 8. Determinación de la vista lateral de las patas.

i. Angulo Podal

Asociación Holstein Friesian USA. (2015), manifiesta que el ángulo que forma el pie trasero con la horizontal, en la parte anterior del casco, se denomina ángulo podal y deberá ser medido en el pie derecho, en el cuadro 11 y gráfico 9, se aprecia la calificación y características del ángulo podal.

Cuadro 11. CALIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ÁNGULO PODAL.

Ángulo de la pezuña	
9	Ángulo extremadamente alto $\geq 65^\circ$
8	Alto
7	
6	Adherencia fuerte
5	Ángulo intermedio 45°
4	
3	Absoluta y suelta
2	
1	Ángulo extremadamente bajo $\leq 25^\circ$

Fuente: Asociación Holstein Friesian USA, (2015),

Escala de referencia: 1= 15° ; 5= 45° ; 9= 65° En el gráfico 9, se aprecia la forma de determinar la calificación del ángulo podal.

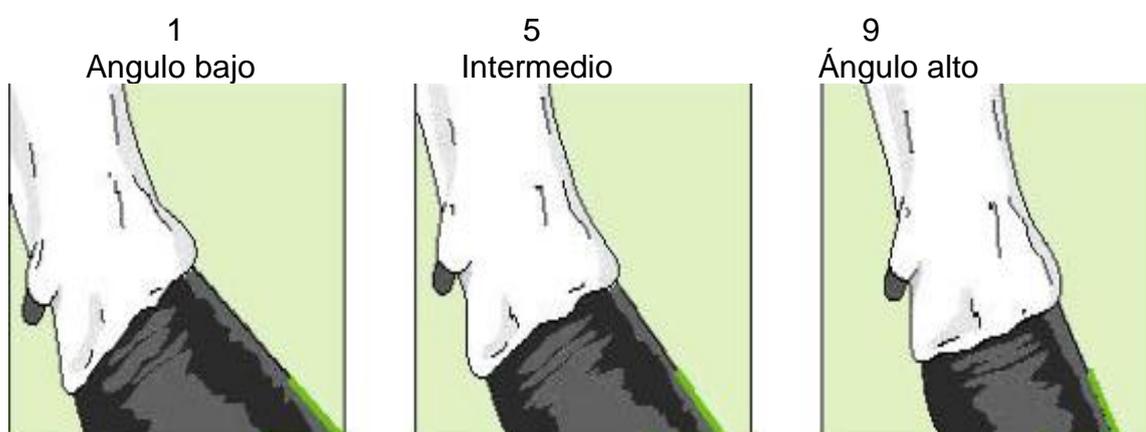


Gráfico 9. Características del ángulo podal.

j. Inserción Anterior

Delgado, M. (2001), menciona que la fuerza con la que la ubre se agarra a la pared abdominal mediante ligamentos laterales. La inserción de la ubre delantera se refiere a la fuerza con la que la ubre se agarra a la pared abdominal mediante ligamentos laterales, en el cuadro 12, y gráfico 10, se indica la calificación de la inserción de la ubre delantera de la vaca.

Cuadro 12. CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA INSERCIÓN ANTERIOR DE LA UBRE DE LA VACA.

9	Fuertemente adherida
8	
7	Adherencia fuerte
6	
5	Adherencia intermedia, poco abultada
4	
3	Abultada y suelta
2	
1	Extremadamente suelta y colgante

Fuente: Asociación Holstein Friesian USA, (2015),

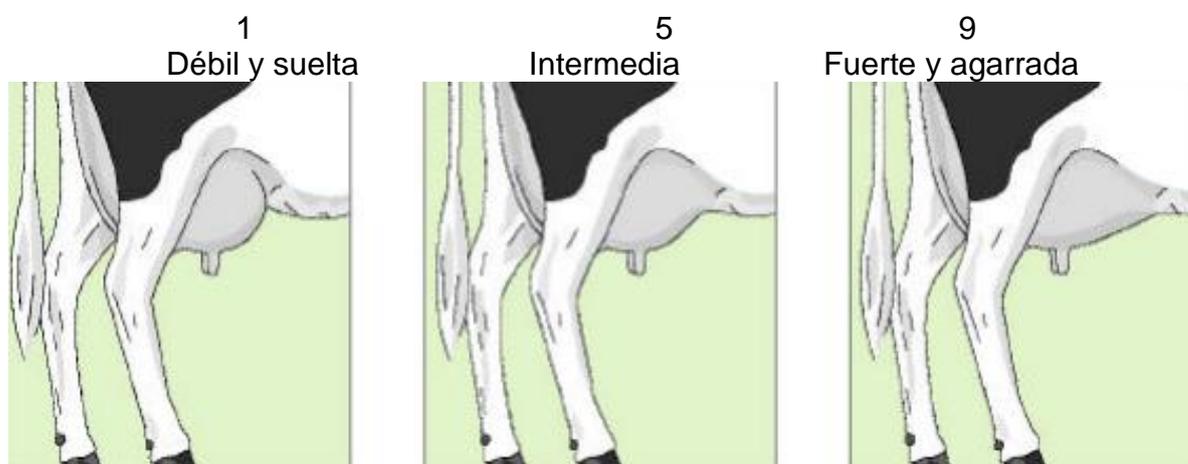


Gráfico 10. Determinación de la inserción anterior de la ubre de la vaca.

k. Colocación Pezones Anteriores

Wikhow, A. (2016), menciona que la posición que ocupa el pezón respecto al centro del cuarterón. La colocación de los pezones delanteros, se refiere la posición que ocupa el pezón respecto al centro del cuarterón, cuya clasificación se indica en el cuadro 13 y se ilustra en el gráfico 11.

Cuadro 13. CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE LOS PEZONES DELANTEROS.

POSICIÓN DE LOS PEZONES DELANTEROS	
9	Extremadamente cerca, la base del pezón está hacia el ligamento medio
8	
7	La base del pezón está hacia el ligamento medio
6	
5	Pezones aplomados en el centro de los cuartos
4	
3	Pezones hacia afuera de los cuartos
2	
1	Pezones apuntando hacia afuera

Fuente: Asociación Holstein Friesian del Ecuador. (2016).

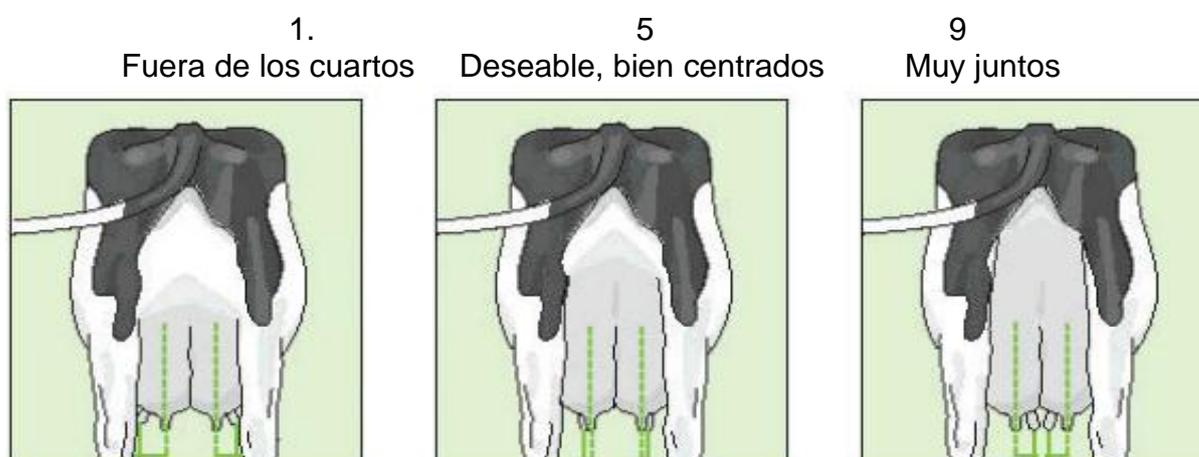


Gráfico 11. Calificación de la colocación pezones anteriores.

I. Colocación de pezones posteriores

Wikhow, A. (2016), indica que se mide como la posición que ocupa el pezón respecto al centro del cuarterón. Para determinar La colocación de pezones posteriores se mide como la posición que ocupa el pezón respecto al centro del cuarterón, y su calificación se describe en el cuadro 14 y gráfico 12.

Cuadro 14. CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA COLOCACIÓN PEZONES POSTERIORES.

9	Muy juntos
8	
7	
6	
5	
4	Bien centrados
3	
2	
1	Fuera de los cuartos

Fuente: Wikhow, A. (2016).

La Escala de referencia: para obtener la distribución de la población se recomienda que el punto medio de cuarto sea el 4.

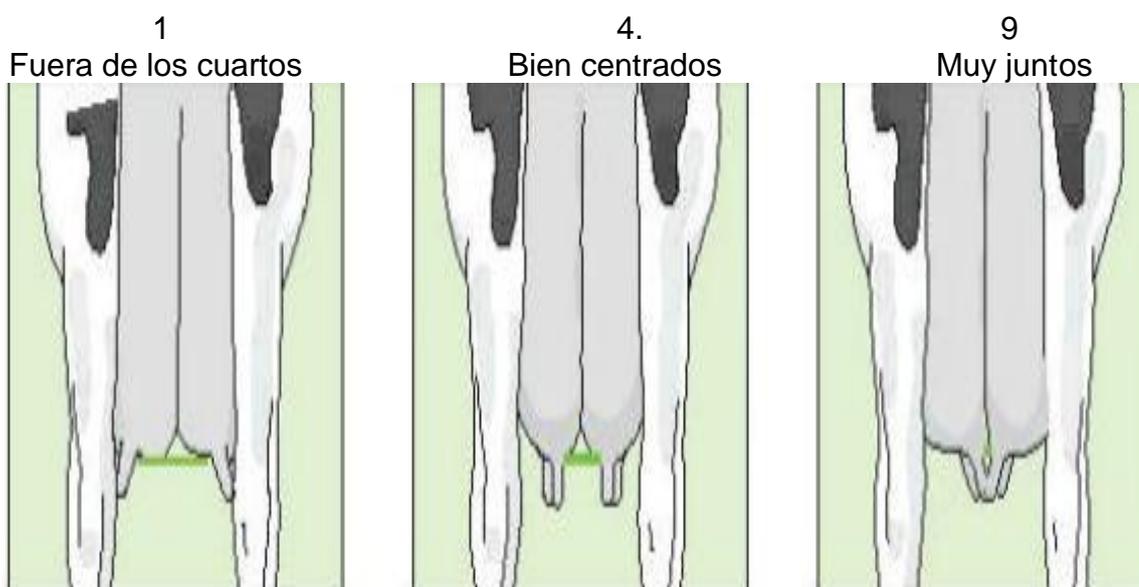


Gráfico 12. Calificación de la colocación pezones posteriores.

m. Profundidad de la ubre

Asociación Holstein Friesian USA. (2015), manifiesta que la distancia entre los corvejones y la parte más baja del piso de la ubre. La profundidad de la ubre mide la distancia entre los corvejones y la parte más baja del piso de la ubre, su calificación se indica en el cuadro 15 y gráfico 13.

Cuadro 15. CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE LA UBRE.

9	Piso de la ubre muy por encima del corvejón (15 cm)
8	
7	Piso de la ubre encima del corvejón (10 cm)
6	
5	Piso de la ubre ligeramente encima del corvejón
4	
3	Piso de la ubre a la altura del corvejón
2	
1	Piso de la ubre por debajo del corvejón

Fuente: Asociación Holstein Friesian USA. (2015).

La Escala de referencia de la profundidad de la ubre que se ilustra en el gráfico 13, indica que el nivel = 2 (0 cm); 3 por punto.

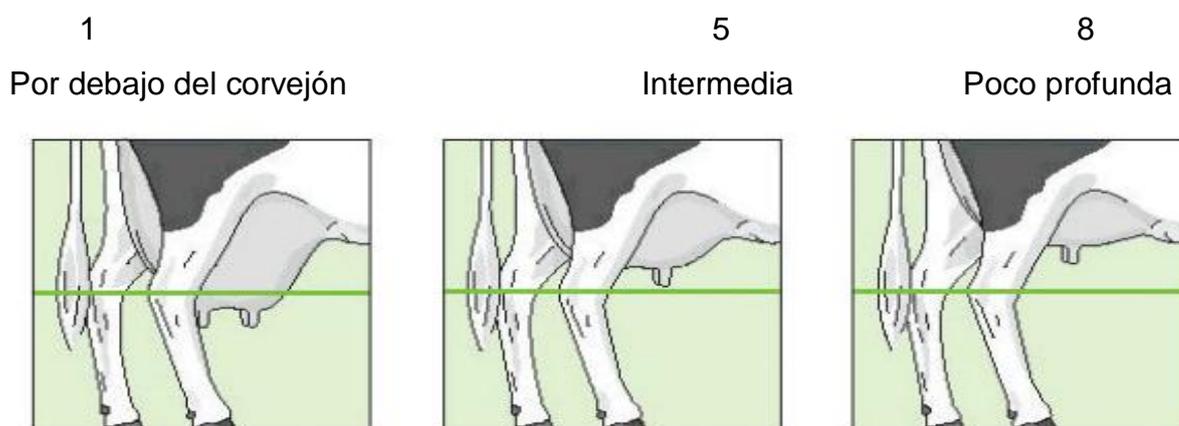


Gráfico 13. Calificación de la profundidad de la ubre.

n. Altura Inserción Posterior

Torres, C. (2002), manifiesta que la distancia entre la vulva y el tejido secretor noble: relacionado con la estatura del animal. La altura e inserción posterior de la ubre mide la distancia entre la vulva y el tejido secretor noble: relacionado con la estatura del animal, y su clasificación se describe en el cuadro 16.

Cuadro 16. CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA ALTURA E INSERCIÓN POSTERIOR DE LA UBRE.

Altura e inserción posterior de la ubre	
9	Extremadamente alta, medida entre ancas y corvejón
8	
7	Alta
6	
5	Intermedia
4	
3	Baja
2	
1	Extremadamente baja

Fuente: Torres, C. (2002.).

En el gráfico 14, se ilustra la Calificación de la altura e inserción posterior de la ubre.

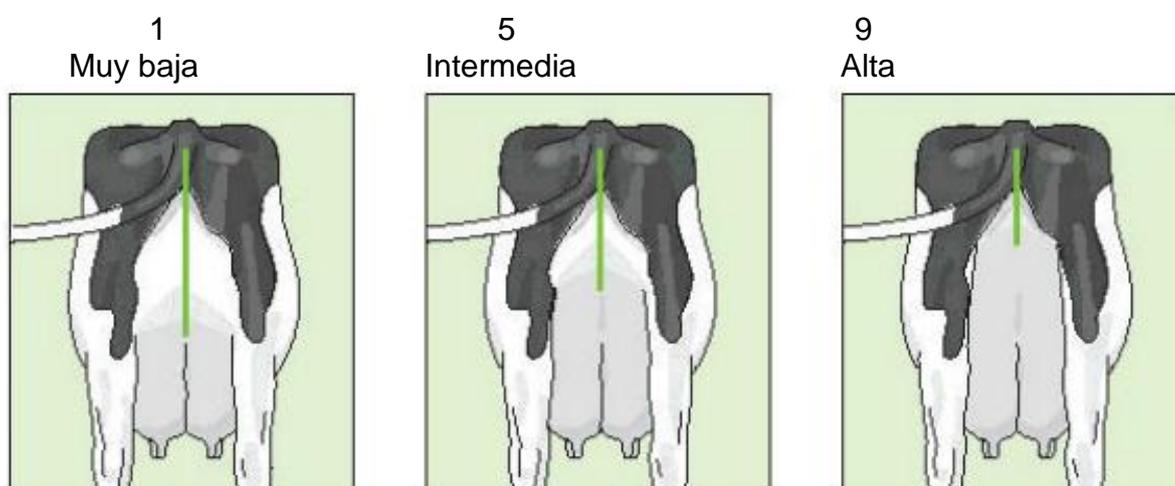


Gráfico 14. Calificación de la altura e inserción posterior de la ubre.

o. Anchura de ubre trasera

La empresa Select Sires Ecuador. (2016), indica que las característica que se prefiere lo más ancho posible en el sitio de la adherencia. Los cuartos traseros de la ubre producen el mayor volumen de leche, por lo que se prefiere que sean lo más alto y ancho posible, su calificación se indica en el cuadro 17.

Cuadro 17. CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA ANCHURA DE LA UBRE TRASERA.

Anchura de ubre trasera	
9	Ancha
8	
7	
6	
5	Media
4	
3	
2	
1	Estrecha

Fuente: World Brown Swiss Friesian Federation. (2005).

En el gráfico 15, se ilustra la calificación de la anchura de la ubre trasera.

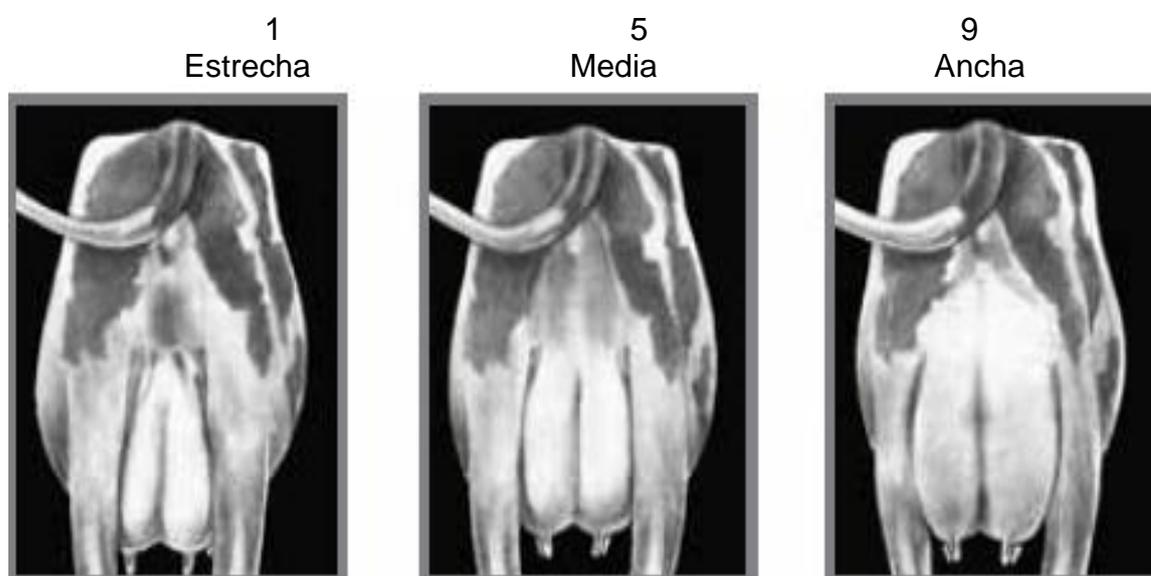


Gráfico 15. Calificación de la anchura de la ubre trasera.

p. Longitud de Pezones

Almeida, F. (2014), reporta que la calificación de la longitud de los pezones anteriores, se describe en el cuadro 18.

Cuadro 18. CARACTERÍSTICAS Y CALIFICACIÓN DE LA LONGITUD DE LOS PEZONES.

9	Largos
8	
7	
6	
5	Deseable
4	
3	
2	
1	Cortos

Fuente: Asociación Holstein Friesian Ecuador, (2015).

La Escala de referencia es de 1 - 9; y de 1 cm por punto, como se ilustra en el gráfico 16.

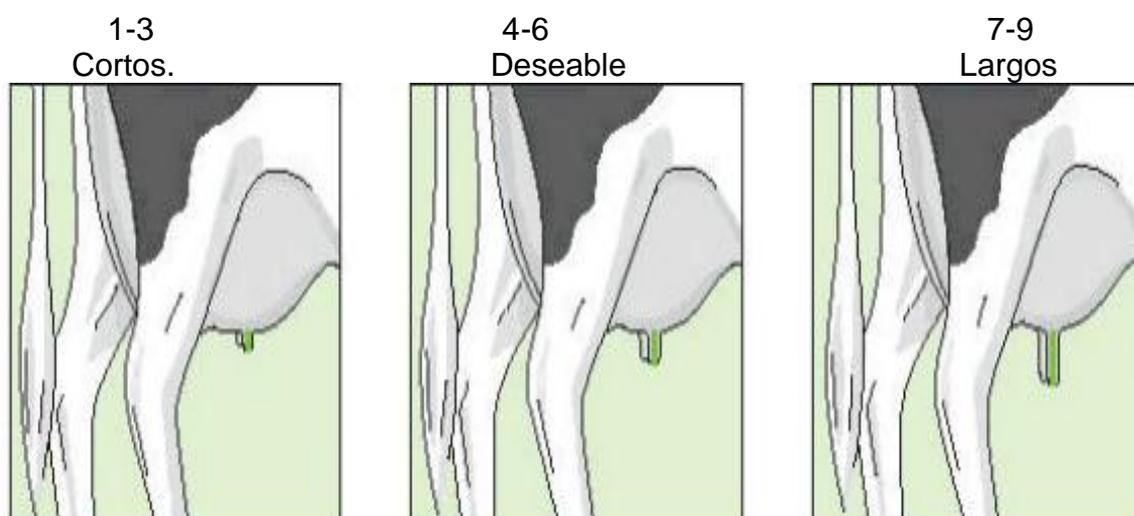


Gráfico 16. Calificación de la longitud de pezones.

G. MANEJO DE CONSANGUINIDAD

La Empresa Select Sires Inc. (2014), menciona que la consanguinidad reduce la productividad y la rentabilidad de un hato. El programa Select Mating Service (SMS), permite que la información de pedigrí en profundidad para ser incorporado en el programa y para ayudar a controlar los niveles de endogamia y evitar las pérdidas que ocasionan. El valor de la identificación filiación exacta seguirá creciendo debido a los crecientes niveles de endogamia de hoy, como se describe en el cuadro 19.

Cuadro 19. CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE CONSANGUINIDAD.

Generaciones	Porcentaje
Una generación entre padres	50 %
Dos generaciones entre padres	25 %
Tres generaciones entre padres	6,25 %
Cuatro generaciones entre padres	3,12 %
Cinco generaciones entre padres	1,56 %
Seis generaciones entre padres	0,78 %

Fuente: Minte, S. (2008).

Mosquera, I. (2005), menciona que el Select Mating Service de Select Sires es programa computarizado para Análisis de Rodeos, Control de Consanguinidad y Apareamientos correctivos más utilizado en el mundo. El SMS está disponible desde hace 13 años en la Argentina, queremos explicarle como funciona a fin de que usted pueda evaluar la conveniencia de aplicarlo en su programa de mejoramiento, ya sea con razas puras o cruzamientos. por cada 1 % de incremento de la consanguinidad, las experiencias en el hato son:

- -24 dólares de mérito neto en la vida del animal
- +0.36 días al primer parto

- -13 días de vida productiva
- -790 libras de producción de leche en la vida del animal
- -25 libras de producción de proteína en la vida del animal
- +0.26 meses de intervalo de primer parto.

Delgado, M. (2001), manifiesta que El costo por cada día adicional de una vaca abierta, más allá del periodo voluntario de espera puede variar desde \$ 3,19 a \$ 5,41 / vaca/ año. En el gráfico 17, se indica el coeficiente futuros de consanguinidad estimados.

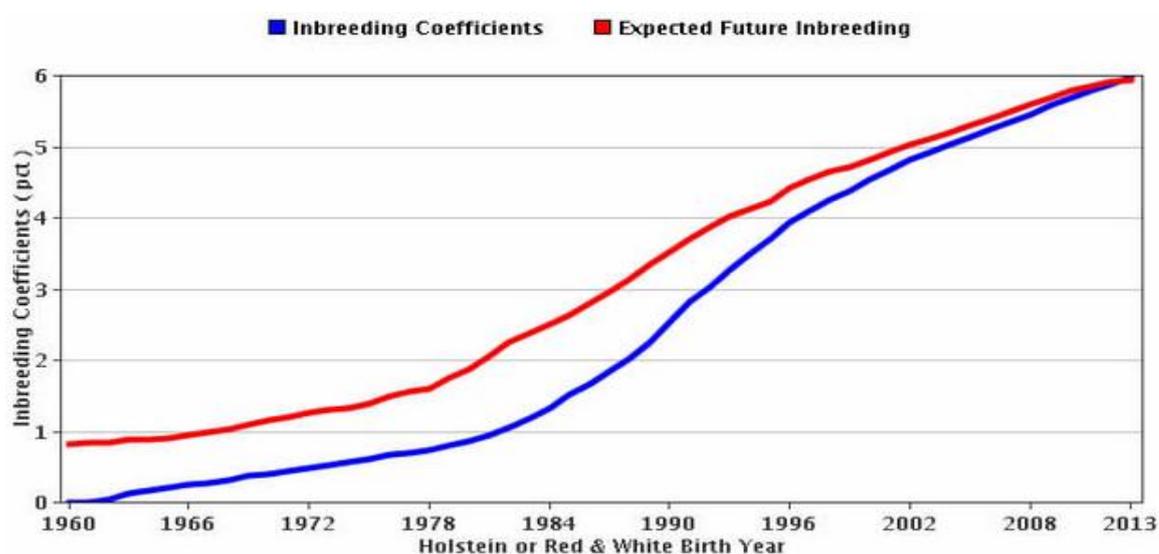


Gráfico 17. Coeficientes futuros de consanguinidad estimados.

1. Heredabilidad de los caracteres

La empresa Select Sires Inc. (2014), menciona que de acuerdo con la Asociación de Brown Swiss de Estados Unidos, el grado en que un toro es capaz de influir genéticamente diversas características en su descendencia se mide por la heredabilidad. Un progreso genético más rápido se puede lograr para los rasgos que son más altamente heredables, pero los rasgos de heredabilidad más bajos de gran importancia económica también necesitan ser subrayado en un programa de cría. En el cuadro 20, se indica la heredabilidad de los rasgos.

Cuadro 20. HEREDABILIDAD DE LOS RASGOS.

Características lineales de tipo		Rasgos de producción	Rasgos de salud y estado físico		
Rasgo	H2	Rasgo	H2	Rasgo	H2
Estatura	0,42	Producción de leche*	0,3	Consumo de materia seca	0,3
Fortaleza	0,31	Producción de grasa*	0,3	Puntaje de condición corp.	0,25
Profundidad corporal	0,37	Producción de proteína*	0,3	Balance de energía	0,2
Forma lechera	0,29	Porcentaje de grasa	0,58	Persistencia de pdn de lec.	0,11
Ángulo de anca	0,33	Porcentaje de proteína	0,51	Días a la primera monta	0,04
Amplitud de anca	0,26	Porcentaje de lactosa	0,43	Número de inseminaciones	0,02
Patas traseras- Vista lateral	0,21	Edad al primer parto	0,14	Incid. de mastitis	0,06
Patas traseras- Vista de atrás	0,11	Intervalo de primer parto	0,05	Incid. de cetosis	0,01
Ángulo de pezuña	0,15	Producción de leche vitalicia	0,14	Incid. De retención placent.	0,02
Puntaje de patas y pezuñas	0,17	Producción de proteína vita. días de vida productiva	0,14	Incid. De metritis	0,01
Altura de ubre trasera	0,28	Puntaje de células somáticas	0,13	Días de última monta	0,06
Amplitud de ubre trasera	0,23	Ingreso neto vitalicio	0,1	Inter. De primera act. Luteal	0,16
Ligamento central	0,24	Vida productiva, USDA	0,2		
Profundidad de la ubre	0,28		0,085		
Colocación de pezones anterior	0,26				
Colocación de pezones posterior	0,32				
Largo del pezón	0,26				
Puntaje final	0,29				
		* Equivalente adulto			
Fuente: Brown swiss Association USA		Fuente: Virginia Cooperative Extensión	Fuente: Virginia Cooperative Extensión		

Fuente: Empresa Select Sires Ecuador. (2014).

Marcos, A. (2001), menciona que el programa de selección genética Select Mating Service (SMS), es la “Obra Maestra” de apareamientos computarizados en la industria de la inseminación artificial. Su reputación y confianza son inigualables le permite seleccionar toros utilizando la combinación de rasgos de desee. Una vez que se ha analizado el rodeo, se pueden buscar toros fuertes en los rasgos en los que el rodeo es débil, y/o en los rasgos en los que se desea hacer hincapié. s la forma como se obtienen actualmente los toros para los centros de inseminación artificial en los EE.UU. Ésta debería ser la forma de obtener los toros jóvenes nacionales con el agregado del aspecto sanitario. Cuando el productor busque un buen reproductor en cualquier catálogo de una compañía productora de semen congelado, encontrará que el padre de ese reproductor probablemente es un toro de Select Sires o quela madre de ese reproductor es hija de un toro de Select Sires y que ese reproductor fue obtenido por un apareamiento utilizando SMS o algún método parecido. Con los toros que se han seleccionado, se puede actuar de dos formas: Para la determinación de toros para utilizar en todo el rodeo se corre el programa SMS que nos dirá para cada toro.

- En qué porcentaje del rodeo funciona en forma ideal.
- En qué porcentaje del rodeo se puede utilizar sin problemas.
- Toro Ideal para Útil para 1 Crest 732 Vacas – 55 % 1035 Vacas – 77 % 2 Combat 622 Vacas – 46 % 1303 Vacas – 97 % 3 Granger 974 Vacas – 73 % 1231 Vacas – 92 % En ese ejemplo el toro 3 Granger y el toro 2 Combat se adaptan al rodeo mejor que el toro 1 Crest.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La evaluación del hato lechero en el Centro de Excelencia Agropecuario del Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS), se desarrolló en las instalaciones del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay del Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia del Cañar (GADPC), la misma que se encuentra ubicada en la provincia del Cañar, cantón Biblian, a 13 km, de la parroquia Jerusalén, en el sector Burgay. Las condiciones meteorológicas de la zona se describen en el cuadro 21.

Cuadro 21. CONDICIONES METEOROLÓGICAS CENTRO DE EXCELENCIA AGROPECUARIO DE BURGAY DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR.

PARÁMETROS	PROMEDIO
Temperatura °C	10-12
Precipitación, mm/año	1400
Humedad relativa, %	74,8

Fuente: CEAB. (2014).

El tiempo de duración del proyecto fue de 120 días, en base a lo siguiente: selección de animales, aplicación del SMS, registro genealógico, etc.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó las 38 hembras bovinas en etapa reproductiva de la raza Brown Swiss, con las que cuenta la Empresa.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

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

1. Materiales

- 38 hembras bovinas aptas para la reproducción.
- Registros genealógicos.
- Software ganadero: SMS.
- Libreta de apuntes.

2. Equipos

- Computadora

D. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables a ser consideradas dentro del proceso investigativo fueron las siguientes: Se establecerán las medidas zoométricas de las vacas del hato, tomando en cuenta cada una de las características, presentes en los catálogos de pruebas de progenie, es decir:

- Estatura
- Carácter lechero
- Fortaleza
- Profundidad Corporal
- Amplitud del anca
- Angulo del anca
- Patas Vistas de Atrás

- Angulo de Patas
- Patas vistas desde adelante
- Ubre delantera
- Altura posterior de la ubre
- Ancho posterior de la ubre
- Soporte de la ubre
- Profundidad de la ubre
- Colocación del pezón anterior
- Colocación del pezón posterior
- Largo del pezón.

E. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Los resultados de la investigación que se obtuvieron fueron analizados mediante las medidas de tendencia central para cada una de las características lineales del hato.

F. PROCEDIMIENTO

- Primeramente se procedió al análisis de uso de sementales que se han seleccionado previamente.
- Posteriormente se realizó la elección de animales aptos para la aplicación de la selección genética.
- A continuación se procedió a la aplicación del programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).
- Luego se realizó la evaluación de registros genealógicos, de los animales que conforman el hato del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay.
- A continuación se realizó la determinación de efectos de la mala selección en el hato.

- Luego se realizó la clasificación de los resultados de la progenie arrojados por el software del programa de Select Mating Service (SMS), para determinar los diferentes cruces y los mejores ejemplares del hato.
- Finalmente se efectuó el análisis de las recomendaciones de los toros que se utilizara en posteriores montas para el hato de ganado Brown swiss del Centro Experimental Agropecuario de Burgay.

G. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Determinación de las calificaciones zoométricas

La forma de medir cada una de las variables zoométricas fue:

- Estatura: la estatura fue una medida desde el suelo a la grupa, medida exacta en centímetros, y luego se transformo a la escala lineal.
- Carácter lechero: fue una característica subjetiva, donde para su determinación se aplicó el propio juicio al darle un puntaje. El biotipo o carácter lechero envolvió todas las partes de la vaca, incluyendo a las costillas, muslos, cruz, cuello y piel.
- Fortaleza: Fue medida entre las dos patas delanteras en su parte más alta, se observó o la vaca desde adelante y a través del pecho para ver el ancho.
- Profundidad Corporal: Se midió como la es la distancia entre el dorso o línea dorsal de la vaca y la parte más baja del barril, en la última costilla, fue independiente de la estatura.
- Amplitud del anca: Aunque no es un rasgo bidireccional se considera como puntuación ideal el 7 ya que las vacas excesivamente altas cargan demasiado peso sobre sus patas posteriores. Si la vaca estuviese completamente nivelada la puntuación sería un 5. No es muy penalizable en vacas jóvenes que no sean altas ya que es aquí donde más crecen las vacas.

- Angulo del anca: este 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.
- Patas Vistas de Atrás: La estructura de las patas posteriores se extiende dorsalmente desde la pezuña y cuartilla hasta la unión coxo-femoral.
- Angulo de las pezuñas: Es el ángulo formado por la parte superior de la pata trasera con el suelo, 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. Varios estudios revelan que vacas con ángulos de pezuña de 50 ° son vacas más longevas, y duran más tiempo en el hato.
- Patas vistas desde adelante: esta medida está relacionada con el ángulo formado en la parte delantera de los corvejones. Se calificó de 1 a 3 si fueron patas rectas; de 4 a 6 si fueron deseables y de 7 a 9 si fueron muy curvadas
- Altura posterior de la ubre: indica que la altura e inserción posterior de la ubre mide la distancia entre la vulva y el tejido secretor noble: relacionado con la estatura del animal.
- Ancho posterior de la ubre: la anchura de la ubre trasera es una característica que se prefiere lo más ancho posible en el sitio de la adherencia. Los cuartos traseros de la ubre producen el mayor volumen de leche, por lo que se prefiere que sean lo más alto y ancho posible.
- Soporte de la ubre: n contra de lo que, generalmente, se suponía el ligamento no es un músculo ni un tendón que sujeta la ubre sino un conjunto de 4 finas membranas que envuelven la ubre en sus dos mitades vistas desde atrás partiendo de la zona superior externa e insertándose en parte inferior de la pelvis. A la hora de calificar el ligamento nos fijaremos en la hendidura producida entre las 2 mitades de la ubre.

- Profundidad de la ubre: Se mide como la distancia entre los corvejones y la parte más baja del piso de la ubre. La base de la ubre de la vaca adulta debe estar unos 5 cm por encima de los corvejones.
- Colocación del pezón anterior: Para determinar la colocación de pezones posteriores se midió como la posición que ocupa el pezón respecto al centro del cuarterón, Se calificó de 1 a 3 si se encuentran por fuera de los cuartos; de 4 a 6 si se encuentran bien centrados y de 7 a 9 si se encuentran demasiado juntos.
- Colocación del pezón posterior: nos mide la ubicación de los pezones traseros con respecto al centro del cuarto. Los pezones ubicados en la mitad del cuarto se califican con 4; los pezones por fuera con 1 y 2 y los pezones hacia adentro o juntos con 7 y 9.
- Largo del pezón: Es el rasgo descriptivo con menos peso en la calificación del sistema mamario. Los pezones tanto demasiado largos como demasiado pequeños dificultan el ordeño. El tamaño ideal de un pezón es, aproximadamente del largo y ancho de un dedo pulgar de la mano. Se califica de 1 a 9 donde 1 centímetro equivale a un punto. Se califican de 1 a 3 pezones muy cortos; de 4 a 6 pezones deseables y de 7 a 9 pezones largos.

2. Análisis de uso de sementales que se han usado previamente

Por medio de la información que fue actualizada de las pruebas y pedigrí de dichos animales, se estableció las causas de algún problema en la conformación de los animales.

3. Selección de animales aptos para la aplicación de la selección

Se clasificó las vacas y vaquillas de acuerdo a sus características físicas, que pudieren estar aptas para el proceso.

4. Aplicación del SMS

Se determinó mediante la calificación lineal que hace el evaluador, el puntaje que ha alcanzado la vaca, determinando así los mayores problemas que existen en el hato para luego tomar decisiones.

5. Evaluación de registros genealógicos

Mediante el manejo de registros, se pudo también además de establecer causas de una posible falla en la selección, controlar consanguinidad, haplotipos, etc., apoyándonos en el sistema.

6. Determinación de efectos de la mala selección en el hato

Después de haber analizado todos los datos, se analizó todos los datos en conjunto para probar la calidad del hato actual, y sus implicaciones a futuro si es que no se cambia los métodos de selección de toros.

7. Clasificación de los resultados arrojados por el software

De acuerdo a los puntajes establecidos el software arrojó las mayores debilidades en la conformación.

8. Recomendaciones de toros a utilizar

Finalmente de acuerdo a las metas del hato se escogió por medio del porcentaje de cambio con los toros que recomienda, por cada característica lineal.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS LINEALES DEL HATO LECHERO DEL CENTRO DE EXCELENCIA AGROPECUARIO DE BURGAY (CEAB), UTILIZANDO EL PROGRAMA DE CRUZAMIENTO GANADERO “SELECT MATING SERVICE (SMS)

1. Estatura de la vaca

En el análisis de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), se reportó una media general de 6,88 y una desviación estándar de 0,61 cm, lo cual es indicativo de que el error es poco representativo, el valor con más frecuencia fue 7,00 puntos (18 vacas), en un 75,00 % de la población, que representa que las vacas tienen una estatura elevada, prosiguiendo con la estatura de las vacas con 6 puntos (3 vacas), con un 12,5 % que es una estatura media, mientras tanto que la respuesta más baja fue registrada en un promedio de 4,2 % de las vacas (1), con una estatura de 5 puntos, es decir vacas de tamaño medio, esto es una muestra de la calidad del hato lechero ya que las vacas de raza Brown swiss tienen la característica de ser de tamaño considerable lo cual le permite tener una mejor producción de leche ya que logran albergar mayor cantidad en su cuerpo, como se indica en el cuadro 22 y en el gráfico 18.

Los resultados reportados de la estatura de las vacas son superiores a lo que indica Corrales, A. (2014), quien reportó valores de estatura de $6,13 \pm 1,27$ puntos cuando estudio las vacas en los hatos lecheros del departamento de Antioquía en Colombia, sin embargo es necesario considerar que la raza Brown Swiss es universal se produce su explotación en muchos hatos lecheros alrededor del mundo, pero sus características pueden cambiar debido a las condiciones de manejo, sin embargo es importante que las vacas Brown Swiss presenten una buena estatura ya que al realizar el juzgamiento ganadero deben ser de elevada estatura para afirmar que su línea genética es de buena calidad.

Cuadro 22. EVALUACIÓN DEL HATO LECHERO DEL CENTRO DE EXCELENCIA AGROPECUARIO DE BURGAY, UTILIZANDO EL PROGRAMA DE CRUZAMIENTO GANADERO SELECT MATING SERVICE (SMS).

VARIABLE	Estatura	Carácter	Fortaleza	Profundidad Corporal	Amplitud del anca	Patás		Angulo de Patás
		lechero				Vistas de Atrás	Patás	
Media	6,88	5,58	6,417	5,79	5,75	5,67	5,42	4,75
Mediana	7,00	7,00	6,500	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00
Moda	7,00	7,00	7,000	6,00	5,00	6,00	6,00	
Desviación estándar	0,61	1,98	0,929	1,25	1,03	1,09	1,14	0,74
Error típico	0,13	0,40	0,190	0,26	0,21	0,22	0,23	5,00
Varianza de la muestra	0,38	3,91	0,862	1,56	1,07	1,19	1,30	0,54
CV ajustada	8,91	35,40	14,472	21,59	17,95	19,24	21,03	15,52

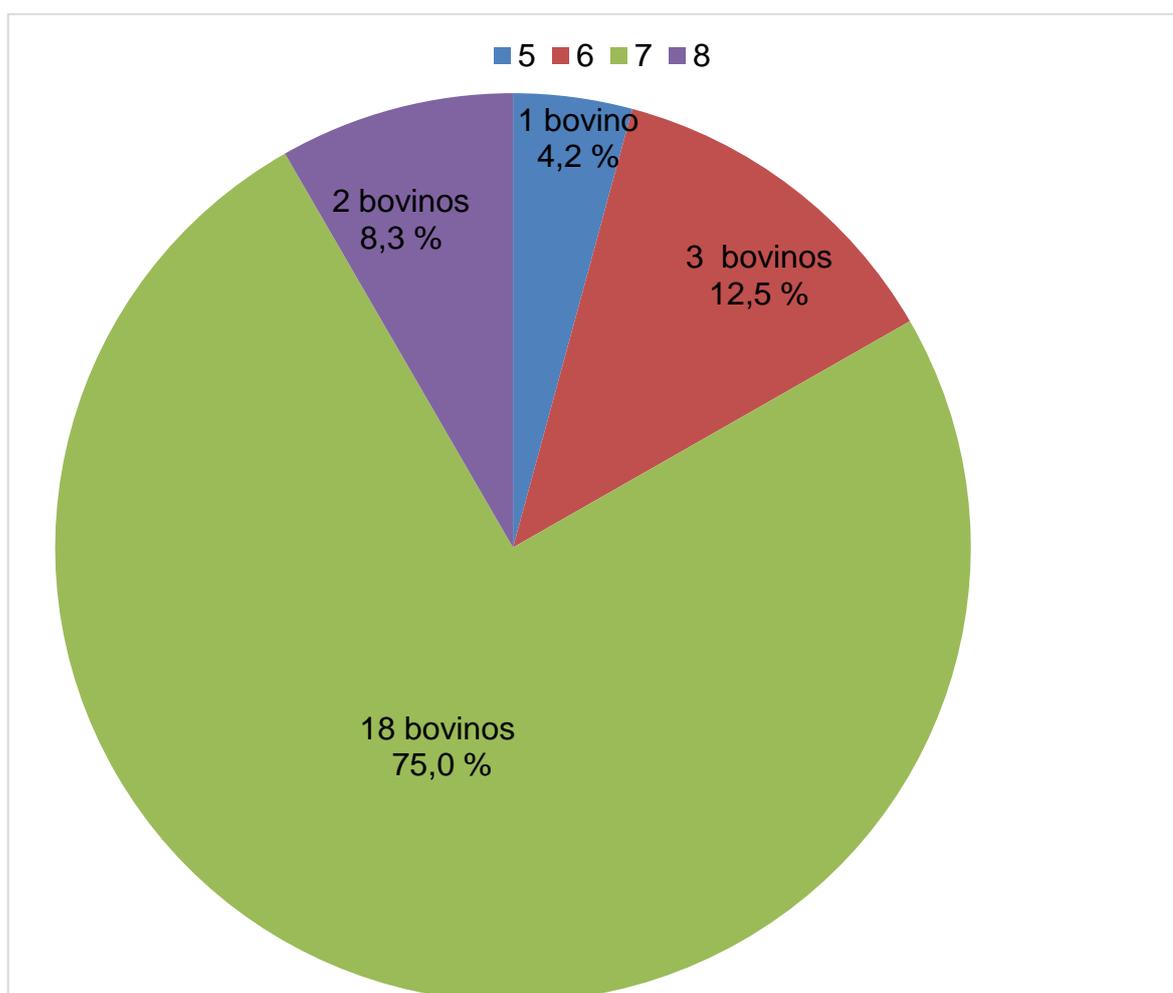


Gráfico 18. Estatura de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero .Select Mating Service (SMS).

Lo que es corroborado según Hansen, L. (2000), quien menciona que las vacas lecheras de raza Brown Swiss han sido seleccionadas desde hace muchos años por su mayor producción, que fue acompañada con un tamaño corporal más elevado, la Brown Swiss son criados en climas duros, son resistentes al calor, el frío y muchos otros problemas comunes del ganado, es una raza de ganado de leche que produce la cantidad más grande de segundo de la leche por año. La leche contiene un promedio de 4 % de grasa y 3,5 % de proteínas, por lo que su leche excelente para la producción de queso. La cantidad de leche producida durante toda la lactancia de las vacas Brown Swiss es similar al de las vacas de razas bovinas especializadas criadas en condiciones similares, además es la mejor raza para la óptima combinación entre cantidad y calidad de la leche

producida. Uno de los principales fundamentos para tomar en cuenta la estatura de la vaca es que mientras más grande sea tendrá mayor capacidad de consumo y por lo tanto mejor producción. Si bien la eficiencia de la producción individual en relación al tamaño de las vacas lecheras ha sido un tema abordado por distintos investigadores en diversos países, también lo ha sido la relación entre el tamaño del animal y el costo de mantenimiento que son factores que adquieren evidente importancia en los sistemas de pastoreo. Es decir que para juzgar una vaca de raza Brown swiss es importante evaluar la estatura, ya que para determinar la pureza de las vacas es fundamental que presenten elevada estatura, la escala de calificación determina que se utilizó fue de 1 punto que representa Baja (estaturas menos o igual que 1,30 m); 5 puntos estatura intermedia (1,42 m) y 9 puntos Alta (más o igual que 1,54 m). Pero en zonas como la serranía ecuatoriana es importante que las vacas sean de tamaño intermedio ya que el alimento en ocasiones es escaso y vacas mas grandes presentaran un consumo elevado de alimento, si no se les proporciona la cantidad adecuada presentaran respuestas ineficientes de producción de leche, debido a que todas las características mejoraran y el aumento será notorio en los hatos lecheros.

2. Carácter Lechero

En la evaluación del carácter lechero de las vacas de raza brown swiss del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), se reportaron calificaciones medias de 5,58 y una D.E. de 1,98, las respuestas más frecuentes fueron de 7 puntos alcanzando un promedio de 58,30 % (14 animales), que es una ponderación satisfactoria, de acuerdo a la escala de calificación lineal de la raza brown swiss, después se reportaron 4 vacas con una calificación de 4 puntos es decir un 16,70 % del hato y que es un valor intermedio de carácter lechero mientras tanto que las respuestas más bajas fueron de 2 puntos, que representaron un 16,70 % (4 vacas), y que son respuestas deficientes, como se ilustra en el gráfico 19. Las vacas de raza Brown swiss deben tener un carácter lechero elevado ya que la principal característica de esta raza es su producción lechera por lo tanto se deberá tomar en cuenta estos resultados para implementar

los programas de selección genética de ganado que intentan maximizar la tasa de crecimiento de alguna función de mérito que se piensa tiene una base genética. Típicamente, los animales con el mérito esperado más alto se conservan para ser los padres de la siguiente generación, mientras que aquellos con el mérito más bajo son desechados. El mérito puede representarse formalmente mediante una función lineal o no lineal de los valores genéticos para varias características que se consideran importantes desde el punto de vista de generar ganancias económicas o bien aportar algún beneficio a la humanidad.

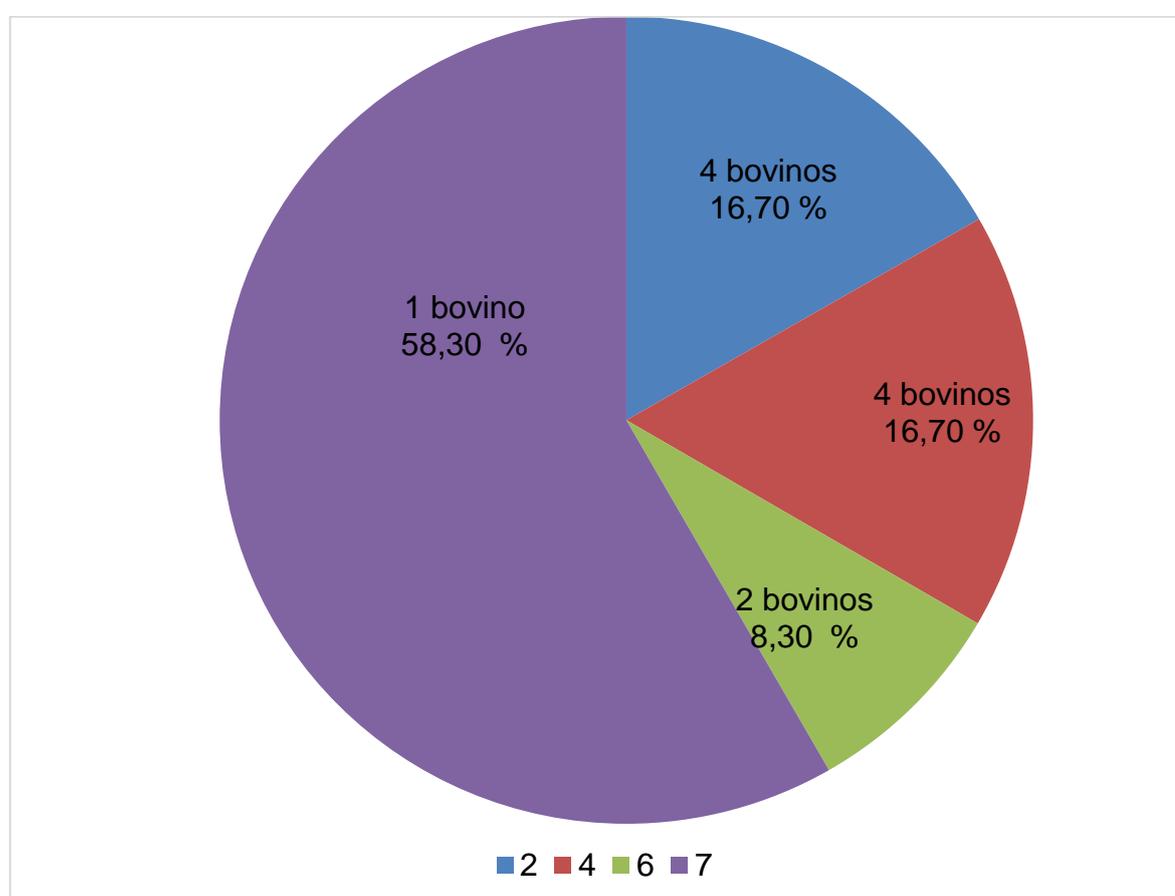


Gráfico 19. Carácter Lechero del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).

Las respuestas de carácter lechero tienen su fundamento en lo que explica Hansen, L. (2000), quien menciona 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. Por otra parte, en el examen del animal es de gran importancia la determinación de su alzada y peso, que constituyen elementos esenciales para su valoración.

3. Fortaleza

El análisis de la calificación lineal de fortaleza de las vacas Brown swiss del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay, alcanzó valores medios de 6,417 y una D.E. de 0,929 puntos, esta variación o error es bajo y se debe al experto en juzgamiento ganadero, con una moda igual a 7,00 puntos con un porcentaje de vacas igual a 41,70 % (10 vacas), a continuación se reportaron calificaciones de 6 puntos en un 37,50 % de la población ganadera es decir 9 vacas, y que es un indicativo de que las vacas tienen una fortaleza intermedia mientras tanto que las respuestas más bajas alcanzaron valores de 4,00 puntos y que representa el 4,20 % del hato, que indican que 1 animal presentó respuestas deficientes de calificación de fortaleza, que evalúa las características corporales del animal, como se indica en el gráfico 20, de todos estos factores dependerán la calidad genética, ya que la herencia se puede ver expresada en los rasgos fenotípicos del animal, y que si presentan características similares a las de sus antecesores, se puede afirmar que las vacas tienen una línea genética aceptable, pero muchas veces por efecto de cruce de genes se pierde y existe un desmejoramiento de la raza, presentándose muchas veces animales con baja fortaleza .

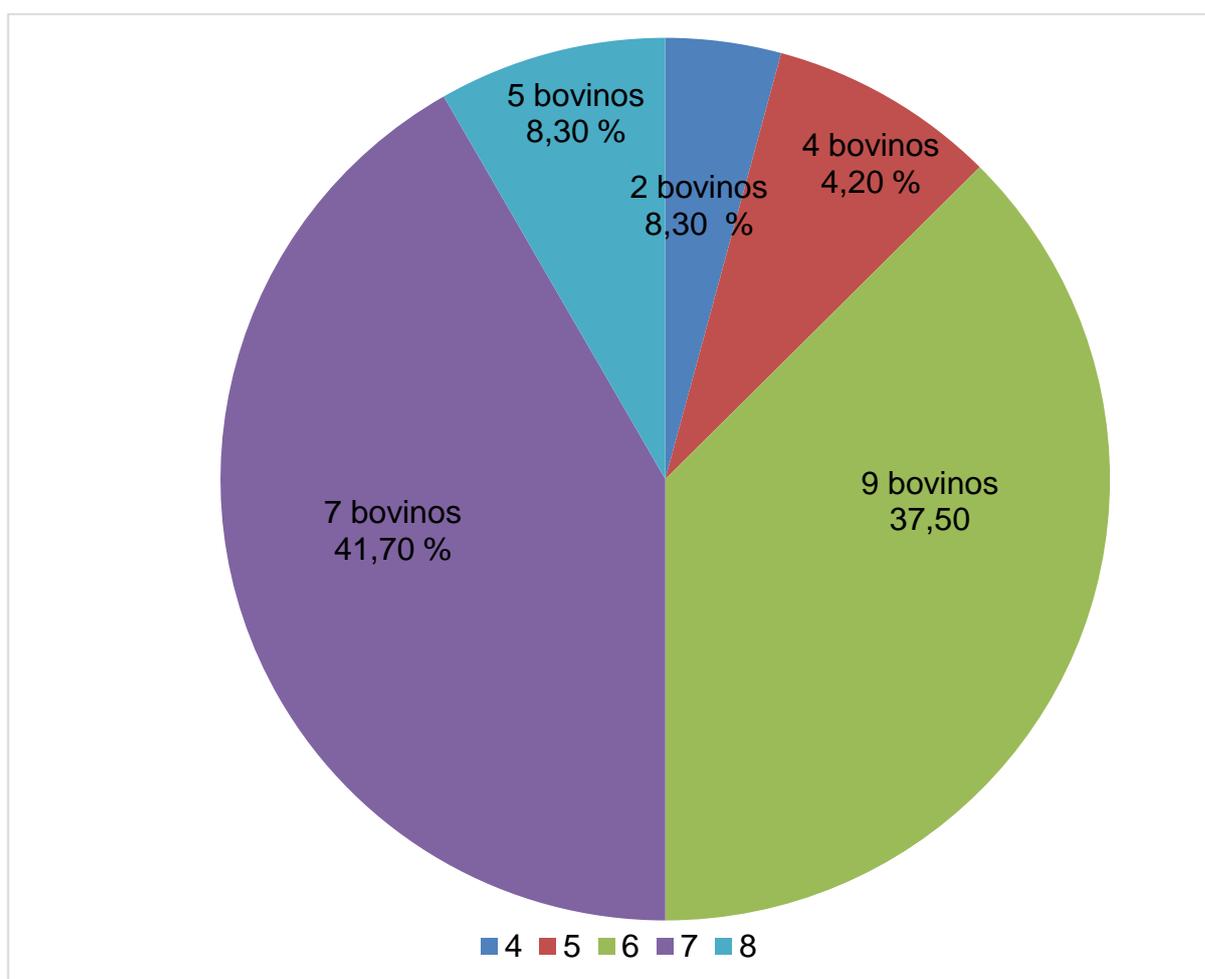


Gráfico 20. Fortaleza de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).

Los resultados expuestos de fortaleza de las vacas brown swiss son superiores a los que reporta Corrales, A. (2014), quien obtuvo valores de $5,71 \pm 1,24$ puntos evaluadas en las vacas de raza Brown swiss en el país de Colombia, lo que puede deberse a que se ha dado un cruzamiento ganadero con razas autóctonas de esa zona y que esta prevaleciendo los genes del animal criollo, debido a que las características más importantes del animal es presentar una buena fortaleza de lomo, esto para que la producción de leche sea más elevada así como también una vida prolongada, porque debido a que son de estatura elevada el peso aumentara considerablemente y si la columna no tiene la fortaleza necesaria se puede dañar la calidad de vida del animal, lo cual ocasionara que disminuya el tiempo de producción del animal lechero.

Los resultados expuestos tienen su fundamento según lo que nos indica Thompson, B. (2004), quien menciona que la raza Brown swiss posee un récord envidiable en lo que respecta a los registros excepcionalmente altos de leche en vacas individuales. Para mantener esta característica racial, los animales alcanzan una buena fortaleza pero sin sacrificar demasiado el temperamento lechero y la calidad. Si un individuo carece de tamaño y de una estructura sólida, no será lo suficientemente fuerte para continuar en producción varios años seguidos. Si es demasiado tosco, carecerá de calidad lechera, y esta condición extrema actuará en su contra para alcanzar y mantener el pico alto de producción esperado en estas razas grandes.

La fortaleza del animal también indica que tan productivo está siendo el alimento y como lo está asimilando el animal, ya que para tener respuestas satisfactorias de fortaleza, se debe proporcionar buena cantidad de calcio en el alimento, pero también el animal deberá aceptar bien este mineral ya que en ocasiones puede ser desperdiciado en la orina y en las heces lo cual ocasiona que en el esqueleto del animal haya poco contenido de calcio disminuyendo la fortaleza y como son animales grandes como es el caso de las vacas Brown swiss se refleja en una disminución de la fortaleza.

4. Profundidad corporal

En la evaluación de la característica lineal de profundidad corporal de las vacas del hato lechero se reportaron valores medios de 5,79 y una desviación estándar de 1,25 que indica que los datos se presentan con una desviación que es inherente a errores ocasionados en el juzgamiento, la respuesta que más se replicó fue de 7 puntos con un porcentaje de 29,20 % (7 vacas), seguido de las demás que alcanzaron valores de 6 puntos en 22,20 % del hato de y que es una respuesta intermedia sinónimo de presentar una buena característica de profundidad, y las respuestas más bajas obtuvieron valores de 3 puntos y que representan el 4,20 % de la población esto quiere decir que fueron relativamente bajos el número de animales que presentaron respuestas deficientes de profundidad, como se ilustra en el gráfico 21, y nos dan un concepto general de la

calidad de animales presentes en el hato lechero, y sus características fenotípicas para ver como se asemejan a las vacas de raza pura, ya que muchos de las características fenotípicas nos dan un concepto general del comportamiento genético del animal, y todo esto influirá en la calidad de producción del animal así como también en otras características de los animales, y que serán tomadas en cuenta en el juzgamiento ganadero.

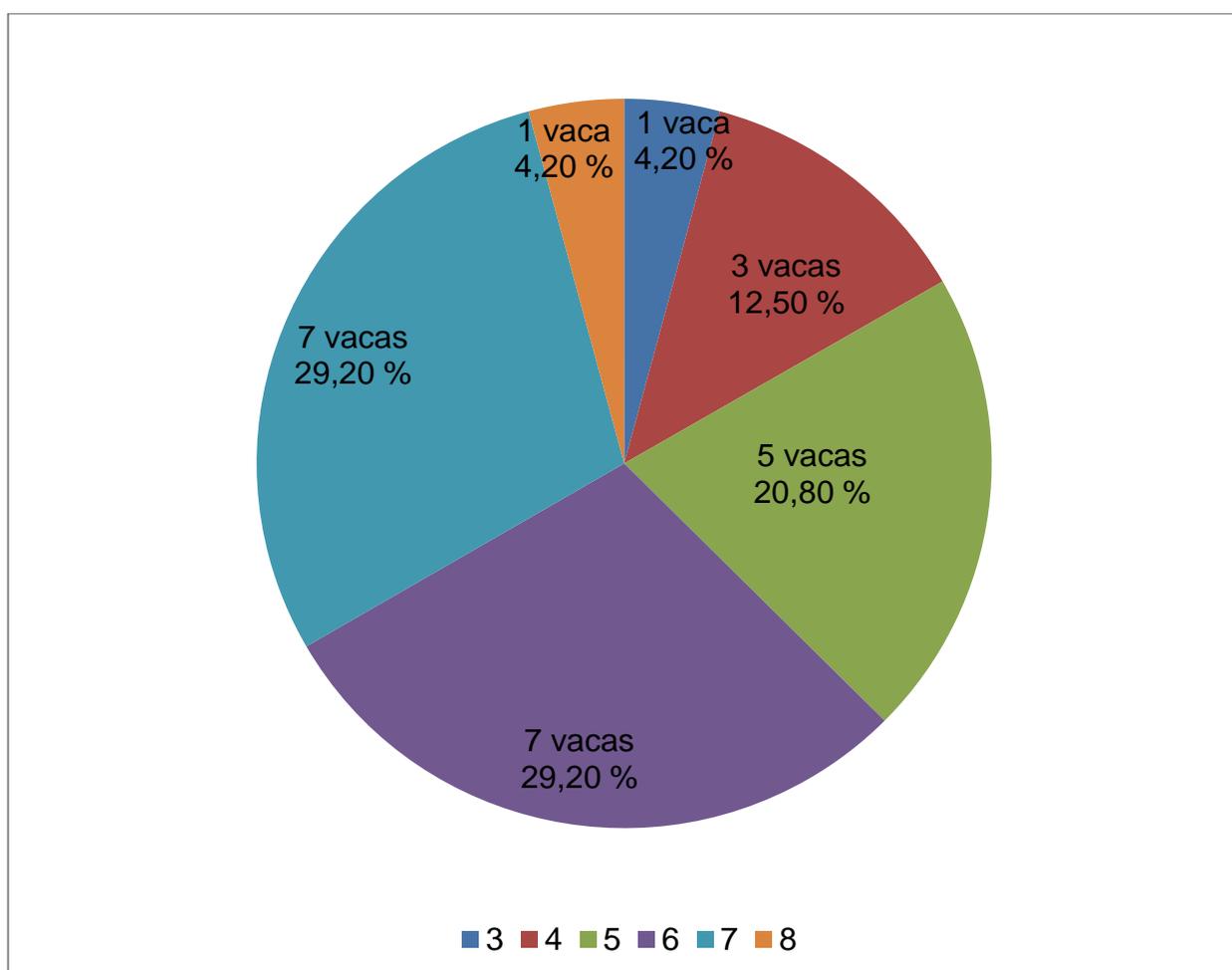


Gráfico 21. Profundidad corporal de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).

Lo que es corroborado según indica Mosquera, I. (2005), quien menciona que aunque no es necesario hacer énfasis en el temperamento racial del Brown swiss, 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. Los Vaca

Brown Swiss tipo americano criadores prefieren que esta fortaleza se encuentre combinada con un tamaño correcto, equilibrio y mezcla armoniosa de las partes, junto con una línea superior recta, buena ubre y patas de conveniente constitución. Es la distancia entre el dorso o línea dorsal de la vaca y la parte más baja del barril, en la última costilla. Es independiente de la estatura. Manifestando la capacidad que tienen el animal para albergar estructuras orgánicas más grandes, así como una estructura ósea más consolidada que sirva como sostén a estas estructuras, que deriva en la función de consumir más alimento que sea transformado en producción y mantenimiento para el animal.

5. Amplitud del anca

La calificación lineal de amplitud del anca en el hato lechero de Burgay reportó valores medios de 5,75 y una desviación estándar de 1,03 es decir que el método de evaluación del hato fue preciso para, con una moda de 5 puntos, los valores que más se repitieron fueron de 5,6 y 7 puntos alcanzado en un 29, 22, 20 % del hato ya que este resultado se presentó en 7 vacas es decir que presentaron una amplitud de anca mediana resultado que es satisfactorio, después se reportaron calificaciones de 4 puntos en un 12,5 % del hato es decir en 3 vacas, de acuerdo a los resultados expuestos se indica que un número no representativo de vacas en el hato lechero presentaron respuestas deficientes de amplitud del anca, como se ilustra en el gráfico 22.

Según Minte, S. (2008), la amplitud de anca nos indica la distancia que existe entre los isquiones del esqueleto de la vaca, factor que es importante en el parto del animal ya que ayuda también en la profundidad y en la fortaleza del animal puesto que todas estas medidas zoométricas están relacionadas entre sí y en conjunto forman las características del animal y nos ayudan a entender su distribución ósea y como esto afecta en la calidad y cantidad de leche que se produzca en el hato. La raza Brown Swiss se caracteriza por tener una amplitud de anca considerable ya que son animales de tamaño considerable, que los hacen apto para la producción de leche, pero como son elevados los costos de los animales puros de esta raza es común que exista una combinación genética

para que se pueda tener un costo de producción más baja, y sobre todo los animales se ambienten a las condiciones del medio, para lo cual se hacen estudios de las características zoométricas para evaluar que comportamiento genético tiene el animal y que características fenotípicas pudieron ser transferidas en la reproducción, y al tener tipologías similares de los animales puros se puede afirmar que el cruce ha sido satisfactorio y que en su etapa productiva va a tener buenos índices de producción, ya que las vacas lecheras por excelencia son las de raza Brown Swiss, pero es muy difícil que se adapten a las condiciones ambientales del país, por lo cual es necesario un cruce con el ganado criollo, ya que este si logra adaptarse a las condiciones de crianza.

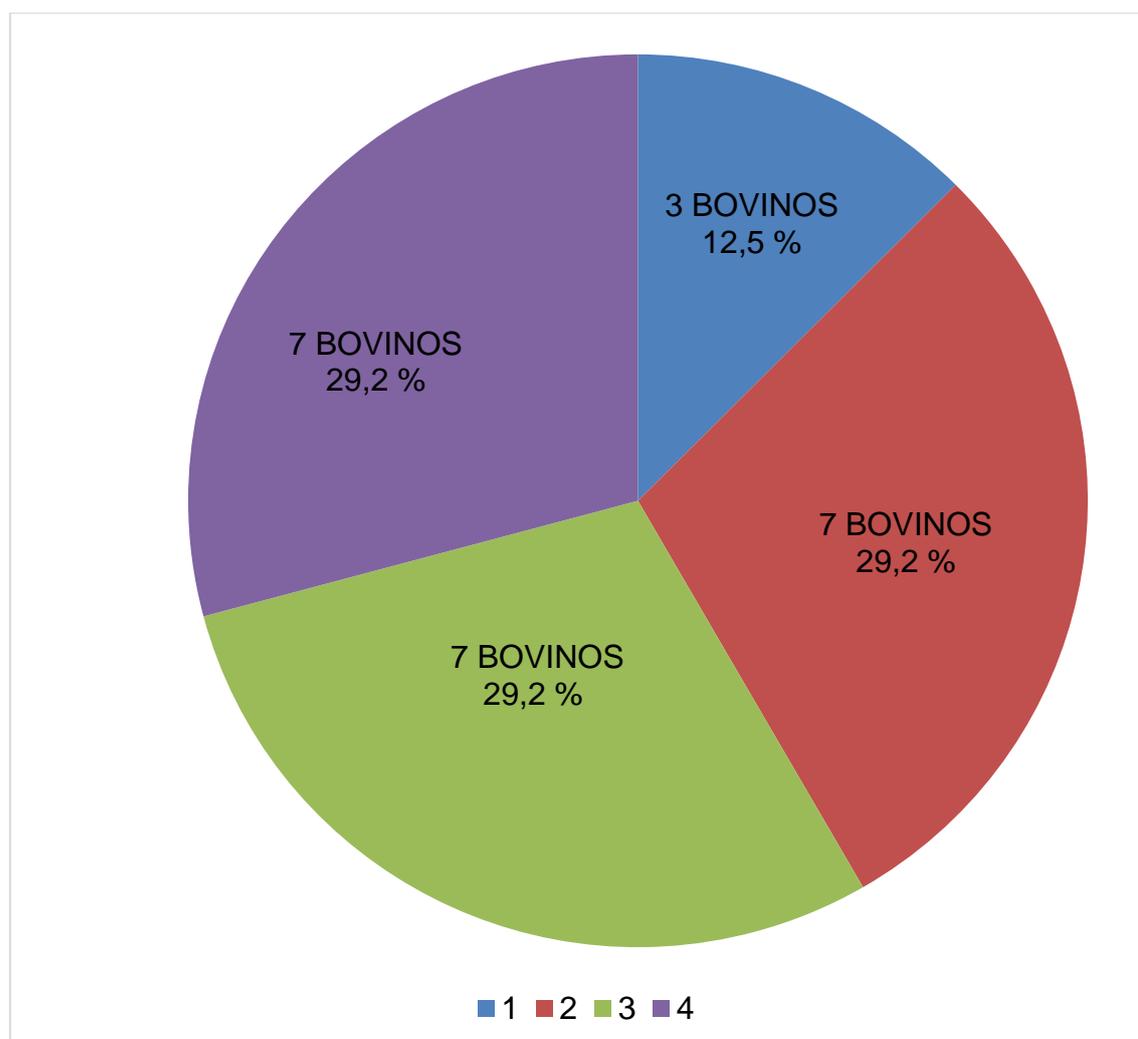


Gráfico 22. Amplitud del anca de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero “Select Mating Service (SMS).

Para disminuir estos problemas se debe realizar un estudio genético que permita determinar las probabilidades de mezcla utilizando programas computarizados así como también predicciones experimentales, con todo esto se logra mejorar la reproducción del animal, y hay que realizar estudios para dar un seguimiento a las características zoométricas de las nuevas generaciones, para determinar la calidad de los bovinos de reemplazo, ya que los animales cumplen un ciclo productivo y tienen que ser reemplazados por especímenes de menor edad, y para no disminuir la producción en el hato se debe evaluar que las vacas de reemplazo presenten características similares a las que se está reemplazando, la amplitud del anca del animal ayudara en la reproducción ya que la vaca disminuirá daños por parto al tener una anca amplia, con esto aumenta su vida productiva y asegura la reproducción.

6. Ángulo del anca

La evaluación de la calificación del ángulo del anca de las vacas Brown Swiss del hato lechero del Centro Agropecuario de Burgay, determinó una media de $5,67 \pm 0,22$ que es el valor del error típico y que es un indicativo de que existe homogeneidad en la calificación evaluada puntos, y una desviación estándar 1,09 alcanzándose el score más alto que fue de 6 puntos en un 70,80 % del hato es decir en 17 vacas, seguido de la calificación d 5 puntos que fue reportada en el 12,50 % de las vacas es decir en 3 animales, así como también la calificación de 7 puntos que fue determinada en un 8,30 % del hato, es decir en 2 vacas, mientras tanto que las ponderaciones de 2 y 3 puntos fueron determinadas en un 4,20 % del hato es decir en 1 vaca, como se ilustra en el gráfico 23. De acuerdo a los reportes se aprecia que en el hato de Burgay se mantiene una buena predisposición del ganado a conservar un ángulo de anca ideal.

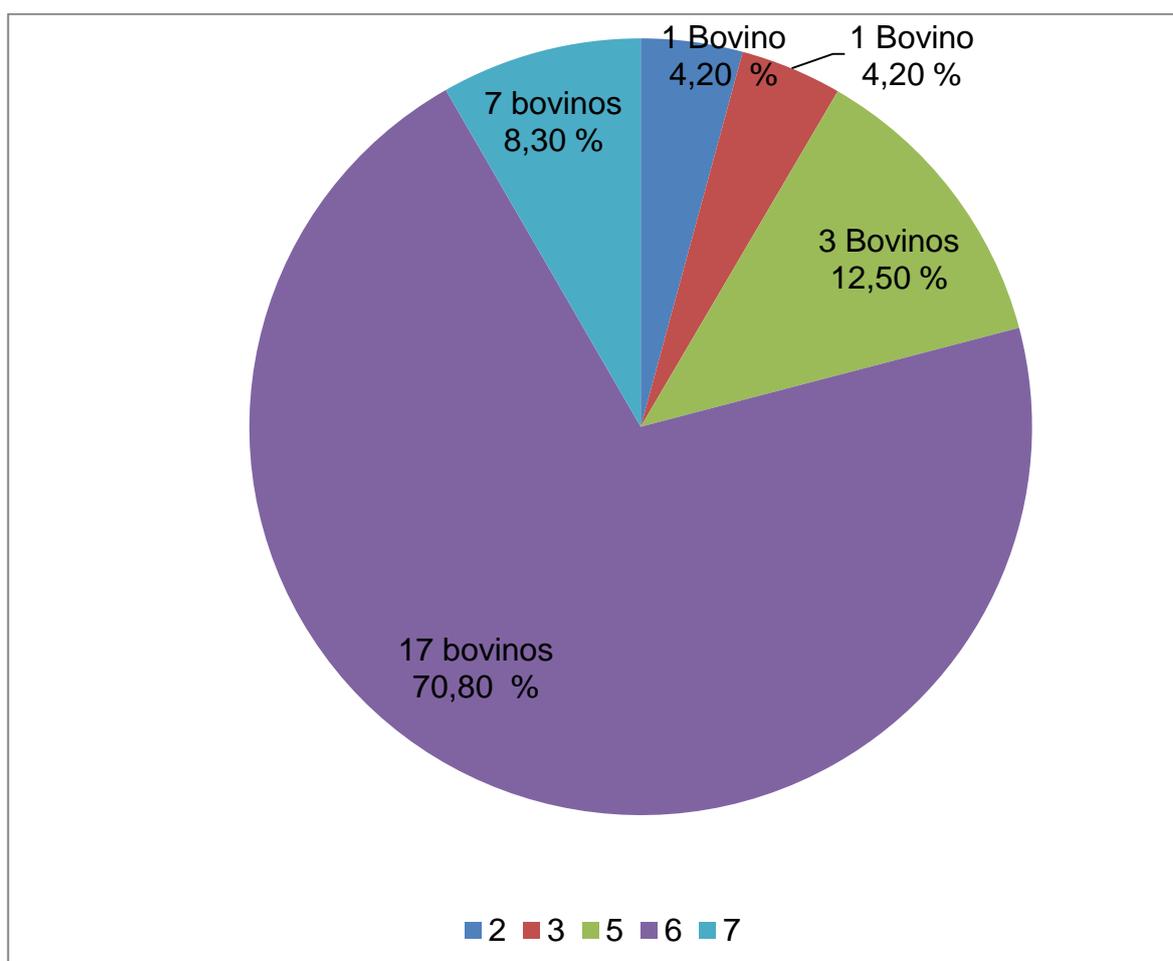


Gráfico 23. Ángulo del anca de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).

En el hato del Centro Experimental Agropecuario de Burgay se encuentra mayoritariamente animales con una valoración relativamente ideal es decir bastante nivelada, con el isquion e íleon al mismo nivel. Al respecto Wikhow, A. (2016), indica que en producción animal, actualmente se utilizan técnicas que buscan mejorar las aptitudes fenotípicas y genotípicas del ganado lechero, el anca por ser una de las partes más importante dentro de la reproducción tal como lo es la anchura de los isquiones para facilidad de parto, y el ángulo del anca para la eliminación de fluidos postparto debe tener un papel primordial dentro del sistema de clasificación lineal, se mide como el ángulo de la estructura de la grupa o anca desde los isquiones hasta los iliones, es la relación entre la altura de la punta de la anca con la punta de la cadera. El ángulo de anca de una vaca lechera comprende la cavidad pelviana, la cadera, el anca, los huesos de ilion e

isquion. Mediante la inseminación artificial, se utilizan toros mejorados para cruzarlos con hembras idóneas, a fin de transmitir cualidades deseables a la progenie, lo que se lo realiza a través de la aplicación del programa de selección genética SMS. La angularidad refleja la “apariencia” que tiene la vaca y que refleja su predisposición al ordeño. La estructura de las costillas, la abertura o espacio entre las costillas, su longitud y ángulo, es el componente más importante. La falta de áreas carnosas excesivas, los huesos planos, la calidad de la ubre y el cuello largo y esbelto, son signos secundarios después de considerar la fase de lactancia. La calificación del ángulo de la pelvis o cadera refleja la dirección y el grado de ángulo de las puntas anteriores o cuadriles a las puntas posteriores de la cadera. El ángulo pelviano es una característica de dos enfoques, lo que significa que ambos extremos son indeseables. Aquí el valor óptimo es el intermedio, en donde los cuadriles deben estar 2,5 cm más arriba que las puntas posteriores de la cadera. Un ángulo pélvico inadecuado puede obstaculizar el rendimiento reproductivo y la movilidad de la vaca.

7. Patas vistas de atrás

La evaluación estadística de la característica zoométrica patas vistas desde atrás en el hato lechero de Burgay, reportaron valores medios de $5,67 \pm 0,22$ puntos con una desviación estándar de 1,09, una moda igual a 6,00 puntos que da una apreciación de que los datos estuvieron en un intervalo de 5 a 6 puntos y que el error no fue representativo comparando con las medidas obtenidas, el valor que más se repitió fue de 5 puntos y que constituyó el 54,2 % del hato (13 vacas), los resultados que prosiguieron reportaron valores de 4 puntos con un porcentaje de 37,5 % (9 vacas), esta es una medida que nos indica que las patas vistas desde atrás están siendo deficientes, y las calificaciones con menos vacas (1), fueron de 7 puntos con un porcentaje de 4,2 %, como se ilustra en el gráfico 24.

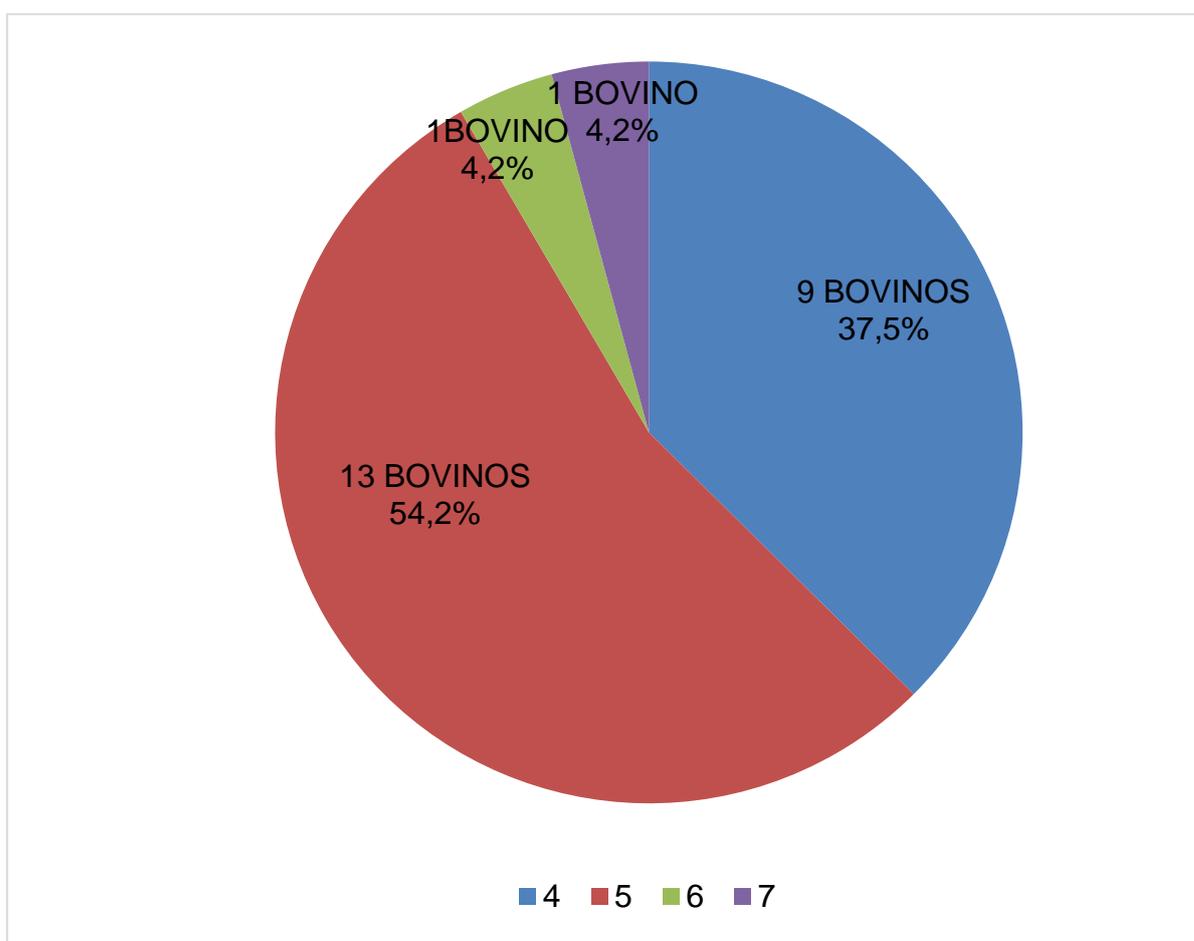


Gráfico 24. Patas vistas desde atrás de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).

En el juzgamiento ganadero es importante evaluar todas las características zoométricas, ya que un animal con elevada pureza cumplirá con todos los parámetros establecidos por los organismos reguladores de las razas, pero si se presenta respuestas deficientes en alguna prueba quiere decir que la cruce genética está siendo evidente y que se tendrá que mejorar las características para tener especímenes con mejores respuestas, en este caso de las patas vistas desde atrás presentan respuestas deficientes y para la mejora en el hato productivo de Burgay se debe evaluar cómo mejorar esta características.

Según Asociación de Genética. (2016), las vacas que presentan una vista de atrás de las patas entre los 1 a 5 puntos es porque tienen las pezuñas hacia

afuera, ya que las respuestas eficientes y que dan una buena postura del animal con patas paralelas y que varía entre los 7 a 10 puntos y esto afectara directamente a la fortaleza del animal, ya que la disposición errónea de las patas generaran un mayor soporte del peso de su cuerpo con esto se disminuye la capacidad productiva del animal y así como también su vida útil que puede resistir en el hato lechero, por lo cual se debe realizar cruzamientos con machos que reporten valoraciones altas para esta característica. Ya que las patas son el eje del cuerpo se debe tener una buena distribución de las mismas para mejorar todas las condiciones del animal, esta característica es directamente proporcional a la distribución de las ubres, así como la fortaleza, todos estos factores afectan a la producción de leche, además que un ganado excelente debe tener una buena postura que depende de las patas, por lo cual al ver los estándares de juzgamiento se tomara en consideración que las patas se encuentren separadas y las pezuñas distribuidas de manera correcta, pero cuando se presentan respuestas entre 4-5 puntos se entiende que las pezuñas están con un ángulo deficiente además de que presentan patas muy unidas todo esto afectara en la calidad del animal, si se mejora la calidad del semental del cual se está extrayendo el semen para la reproducción se mejoran todas estas características.

8. Ángulo podal

En la evaluación del ángulo de patas en el hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), se reportaron valores de $4,75 \pm 0,15$ puntos, debido a que es un estudio individual el error experimental disminuye, y una DE de 0,74; el valor que más se repitió en las vacas del hato fue de 5 puntos con un porcentaje de un 91,70 % (22 vacas), que es la mayoría de las vacas en el hato y que representa un valor intermedio, las respuestas que le siguieron fueron de 6 puntos con un 8,3 % (2 vacas), que son respuestas más eficientes como se ilustra en el gráfico 25, y que nos dan un indicativo de que pocas vacas presentan un ángulo de pezuña más deseado y que tendrá que mejorar el cruce ganadero para optimizar las respuestas ya que no solo afecta a la apariencia del animal sino que también a sus características productivas y reproductivas.

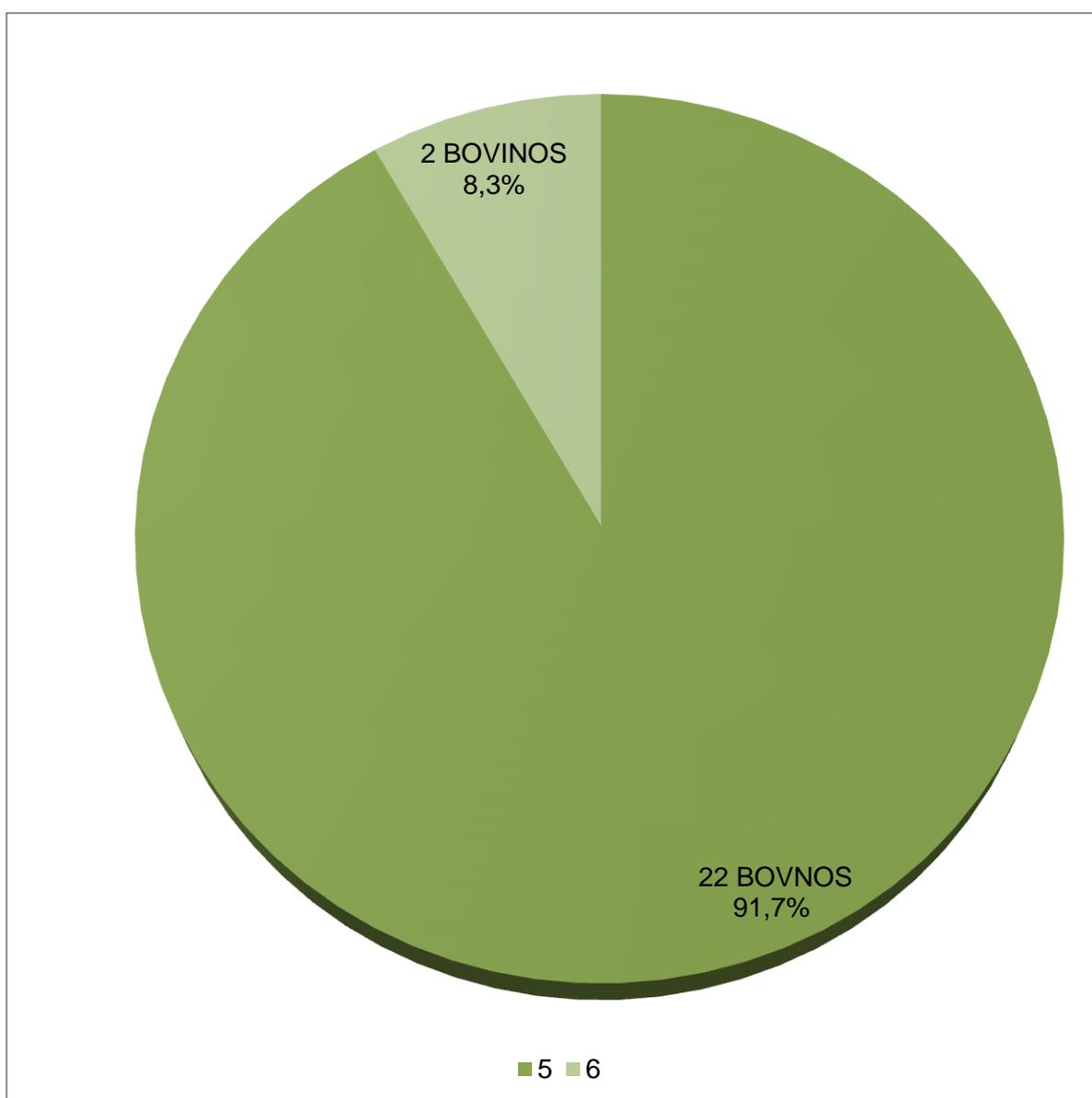


Gráfico 25. Ángulo podal de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).

Las respuestas antes mencionadas pueden ser explicadas según lo que indica Hahn, M. (2004), quien menciona que las patas y las pezuñas tienen generalmente más importancia que los rasgos relacionados con la talla del cuerpo, puntajes intermedios y patas ligeramente rectas son óptimas para calificar el aplomo de las patas traseras. Las patas que se desvían presentando patas traseras extremadamente rectas tienen riesgo de descartarse 4 %, más alto que las

vacas interme días pero en las vacas con patas traseras extremadamente curvas son 30 % más propensas a ser descartadas. El rasgo de ángulo podal presenta una heredabilidad de 0,05, es de gran importancia , ya que un animal con una buena disposición de este carácter evitara el tener que sufrir con frecuencia arreglos pódales además de presentar menos problemas patológicos así como facilitar una mejor movilidad del animal, sobre este criterio las vacas se han clasificado en vacas con ángulo podal deseable (ángulo apenas perceptible), puntuadas con 7, y 9 ; vacas con ángulo podal intermedio que reciben una ponderación de 4,5, y 6 puntos y vacas con ángulo podal no deseable aquellas que tiene puntuaciones de 1 o 3 puntos.

9. Ubre delantera

En la evaluación de los resultados obtenidos de la calificación lineal de colocación de la ubre delantera del hato lechero de Burgay, se reportaron valores medios de 4,29 y D.E: de 1,90; indicativo de que se realizó procedimiento con buenos controles ya que el sesgo o error no presenta un valor considerable, los resultados que más se repitieron en el hato ganadero para la colocación de la ubre delantera fueron de 6 puntos con un 33,3 % (8 vacas), y que fue un indicativo de que las vacas tuvieron una satisfactoria disposición de la ubre delantera, a continuación se alcanzaron valores de 2 puntos en un 25 % del hato (6 vacas), y que no es deseado ya que son me días deficientes y que afectaran en la calidad productiva, mientras tanto que las respuestas que menos se repitieron alcanzaron un valor de 1 punto con un porcentaje de 4,2 % y que represento 1 animal que tuvo una mala distribución de ubre y que tendrá que ser separado del hato para evitar que cuando se cruce este animal sus crías puedan presentar respuestas deficientes que no será conveniente para el productor, como se indica en el cuadro 23.

Cuadro 23. EVALUACIÓN DEL HATO LECHERO DEL CENTRO DE EXCELENCIA AGROPECUARIO DE BURGAY, UTILIZANDO EL PROGRAMA DE CRUZAMIENTO GANADERO SELECT MATING SERVICE (SMS).

VARIABLE	Ubre delantera	Altura posterior de la ubre	Ancho posterior de la ubre	Soporte de la ubre	Profundidad de la ubre	Colocación del pezón anterior	Colocación del pezón posterior	Largo del pezón
Media	4,29	5,71	4,83	5,42	5,58	3,13	4,96	4,92
Error típico	0,39	0,252	0,24	0,26	0,28	0,31	0,15	0,28
Mediana	4,00	6	5,00	6,00	6,00	2,00	5,00	5
Moda	6,00	6	4,00	6,00	5,00	2,00	5,00	5
Desviación estándar	1,90	1,23	1,17	1,28	1,35	1,54	0,75	1,38
Varianza de la muestra	3,61	1,52	1,36	1,64	1,82	2,38	0,56	1,91
CV ajustada	44,25	21,6	24,15	23,68	24,15	49,32	15,14	28,09

Los resultados expuestos de la calificación de la ubre delantera de las vacas lecheras que se ilustran en el gráfico 26, proporcionan una idea de la distribución de los genes cuando se produjo la reproducción y también es un indicativo para mejorar la producción cuando se realice el cambio de las vacas que se examine la calidad del animal antes de adquirir para el hato o que se optimice la reproducción mejorando la calidad el semental con esto se beneficiará la producción de leche.

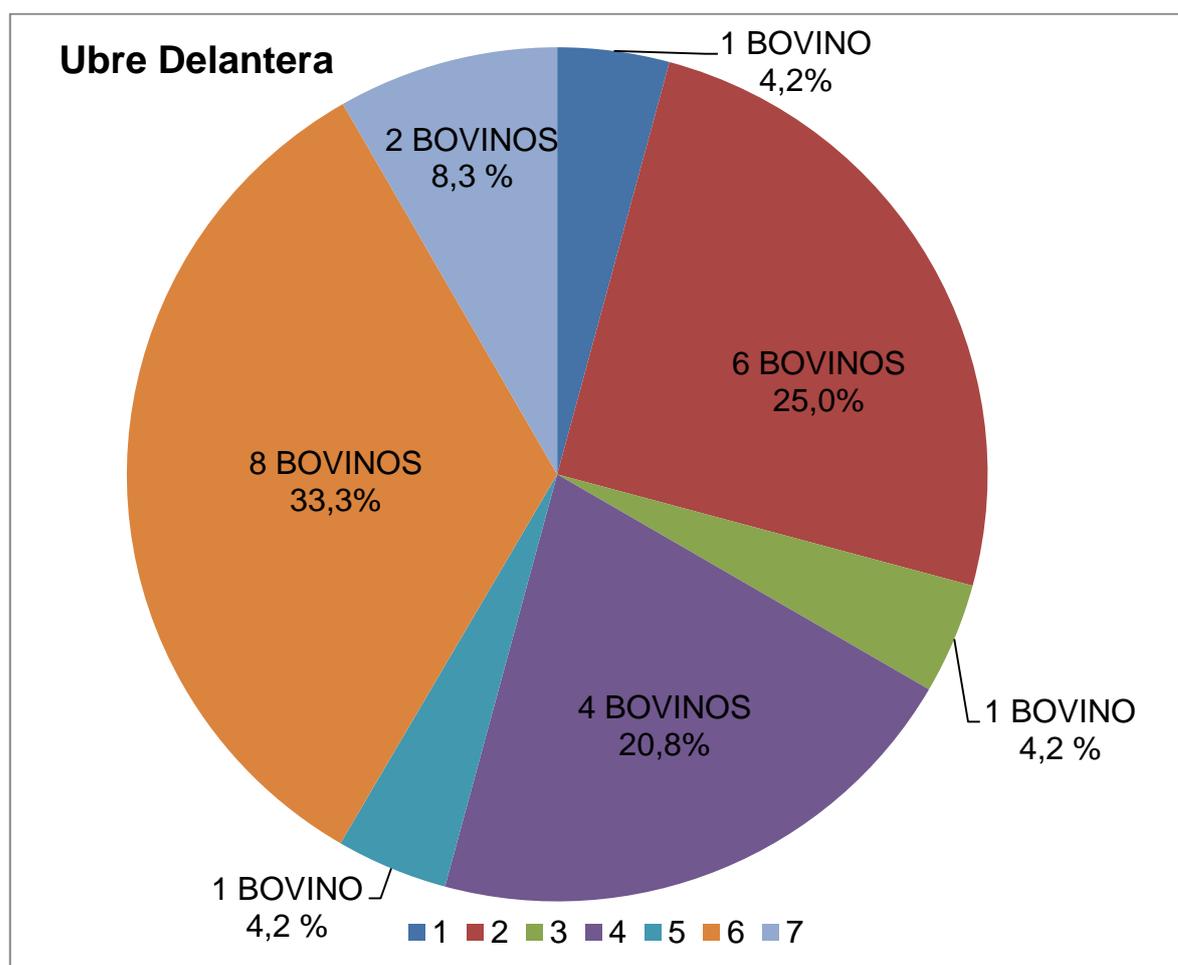


Gráfico 26. Calificación de la ubre delantera I de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).

Uno de los factores más importantes de la productividad de la leche se ven evaluados por Hansen, M. (2004), que indica que en una vaca lechera la ubre es, generalmente, lo primero que se mira y a lo que se concede mayor importancia. En todos los sistemas de puntuación que suelen usarse para clasificar esta clase

de ganado la ubre figura siempre como el elemento más decisivo; y es que, efectivamente, una buena ubre es ya una interesante indicación sobre la productividad del animal. La primera característica de una ubre es su capacidad; la vaca que tiene poca capacidad de ubre difícilmente puede ser buena lechera; tal vez tenga por herencia una alta potencialidad de producción, pero la ubre pone un límite e impide que esto se manifieste. Estas son esas vacas que tienen que ser ordeñadas cuatro o cinco veces al día, por lo que a las pocas horas del ordeño ya están otra vez molestas con la leche. El tipo Brown swiss, es la segunda raza de producción de leche; existen dos tipos, el norteamericano, que es netamente lechero, y el suizo, que tiene doble propósito. Por su rusticidad, se adapta fácilmente a la costa, sierra y altiplano. Se cría como raza de doble propósito, con énfasis en el rendimiento de leche, conforme a la importancia económica que tiene, la calidad y el contenido, para la fabricación de queso, por lo tanto presentan una buena conformación de la ubre.

10. Altura posterior de la ubre

La valoración de la característica altura posterior de la ubre de las vacas del hato Burgay, reportó valores medios de 5,70 puntos, y una D:E: de 1,23; con un error bajo, estableciéndose que las respuestas que más se replicaron fueron de 7 puntos (8 vacas), en un 33,33 % de la población y que fueron también las reportadas por las vacas que alcanzaron 6 puntos con el mismo porcentaje y que dan una idea generalizada de que las vacas tienen una buena altura posterior de la ubre, prosiguiendo se reportaron las vacas que alcanzaron un valor de 4 puntos con un porcentaje del 29,9 % (7 vacas), y que son respuestas bajas en tanto que las más que menos se repitieron alcanzaron valores iguales a 5 puntos (1 vaca), con un porcentaje de 4,2 % que son respuestas intermedias, como se ilustra en el gráfico 26. Se puede afirmar que en el hato la característica de altura posterior de la ubre está siendo satisfactoria, esto mejorará las calidades productivas, ya que mientras mejor disposición de ubres mejor será la producción de leche y también al reproducir a las vacas se alcanzara crías más productivas, con mejores rasgos genéticos propios de las vacas Brown.

Según Asociación Brown Swiss del Ecuador. (2015), las vacas con valores entre 6 - 25 presentan una altura posterior de la ubre media y que son satisfactorias ya que no afectan a la producción y a las características fenotípicas y son indicativo de que el cruce se ha realizado de manera satisfactoria, pero vacas que presenten respuestas inferiores a esta presentan una altura de la ubre deficiente y que alteraran el normal funcionamiento del animal, porque la disposición y tamaño de las ubres es fundamental, un problema que radica en tener ubres pequeñas es que la extracción de la leche mediante el ordeño se va a tornar dificultosa, y va a disminuir la calidad de vida del animal, además que la característica de la raza Brown Swiss es de tener un tamaño de ubre considerable ya que son vacas con una producción lechera significativa

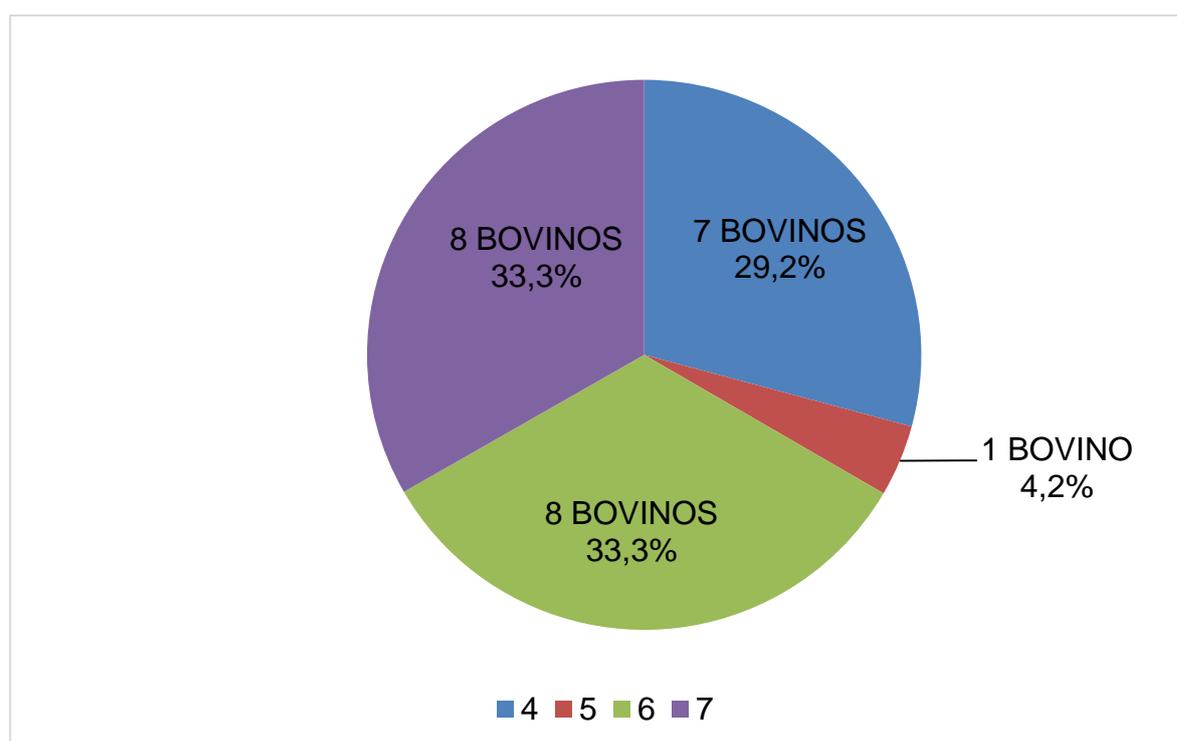


Gráfico 26. Altura Posterior de la ubre de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero "SELECT MATING SERVICE (SMS)"

Según La Asociación Brown Swiss del Ecuador. (2015), el ganado Brown Swiss con el transcurso de los años ha experimentado una notoria evolución de un individuo muy tosco, algo ordinario, con ubre mediano, a uno más atractivo con

marcado temperamento lechero que combina el refinamiento con el tamaño y proporciones para dar lugar a una adecuada máquina biológica productora de elevadas cantidades de leche en forma sostenida durante un lapso de vida útil prolongado. El objetivo de mejorar la raza Brown consistió en combinar la fortaleza suficiente con la calidad lechera, a efecto de evitar que surjan individuos que, a causa de la carencia de una estructura vigorosa, resulten demasiado débiles para soportar el esfuerzo derivado de la producción en años sucesivos.

11. Ancho Posterior de la Ubre

En la evaluación de la característica zoométrica de ancho posterior de la Ubre en el hato lechero de Burgay se reportaron valores medios de $4,83 \pm 0,24$ puntos y que indica que el error es muy bajo, con una D.E. de 1,17; estableciéndose, las respuestas con mayor frecuencia de vacas de 4 puntos (10 vacas), en 41,7 % del hato y que corresponde a una calificación intermedia, a continuación se reportaron valores de 5 puntos en un 25 % de animales (6 vacas), mientras tanto que la calificación más baja que fue de 2 puntos representa el 4,2 % de la población (1 vaca), como se ilustra en el gráfico 27, que son valores deficientes y que sería motivo para descartar para animales de reemplazo en el hato ya que se produciría pérdidas en la línea fenotípica y que afectarían a la calidad de ganado Brown Swiss, y generan una idea de cómo están siendo repartidas las características fenotípicas y como pueden afectar la presencia de ganado que no presenta buenas características en el hato así como también nos dan un indicativo de que características mejorar en la reproducción a través de la aplicación del programa el programa de selección genética SMS.

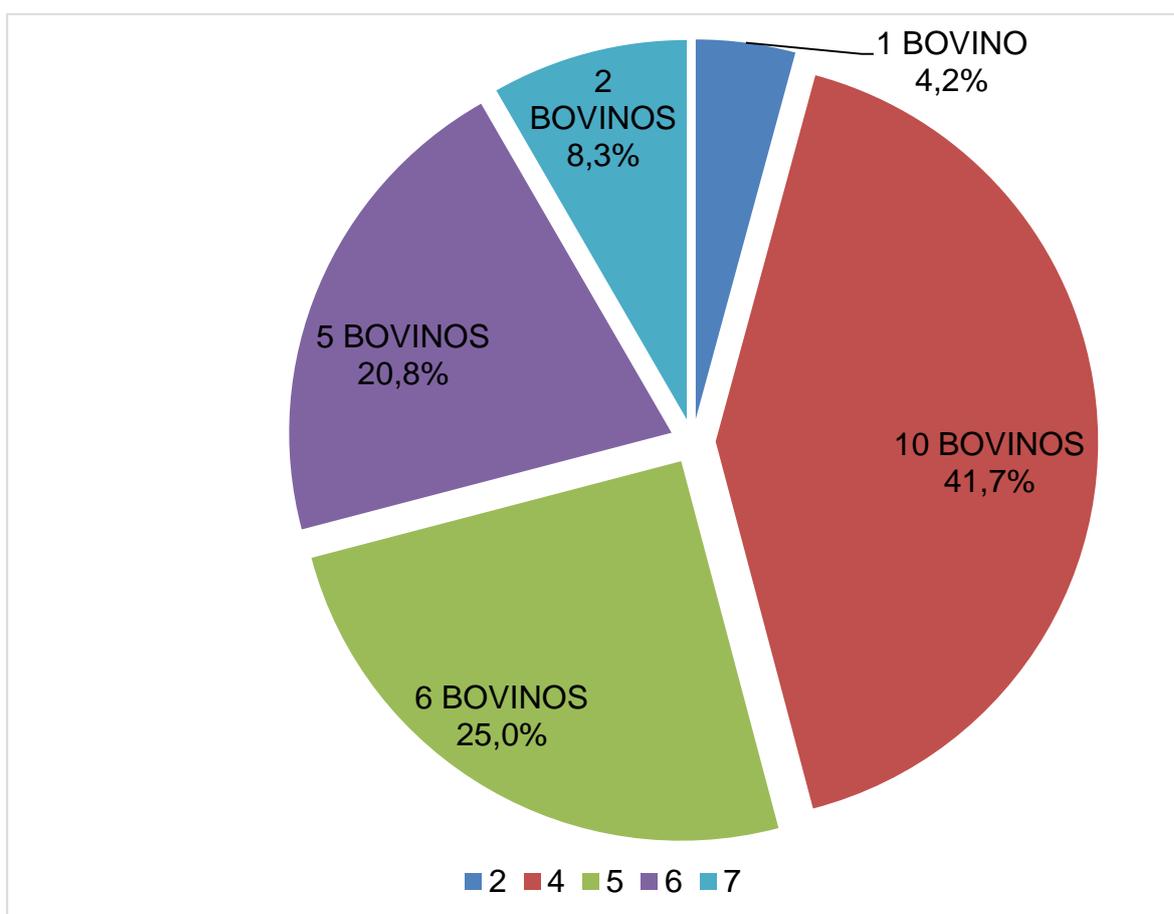


Gráfico 27. Ancho Posterior de la ubre de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero "Select Mating Service (SMS).

Los resultados expuestos tienen su fundamento según Wikhow, A. (2016), que al evaluar una vaca generalmente se valora la disposición de la ubre tomando en cuenta la base de la ubre y el corvejón. Las vacas que tienen una ubre más alta que los corvejones tendrán menos cantidad de lesiones en la ubre y pezones y generalmente se espera que sean más longevas. Las ubres caídas, colgantes y por debajo del corvejón son mucho más susceptibles a sufrir lesiones. La implantación delantera, el ligamento suspensorio anterior de la ubre está representado por la línea que corre a través de la parte superior de la ubre delantera en donde esta se une al cuerpo de la vaca. Un tejido fuerte parecido a un cordón crea esta unión, el cual previene que la parte delantera de la ubre se separe del cuerpo. El ligamento suspensorio posterior de la ubre se encuentra entre las patas traseras y los muslos.

Para Wikhow, A. (2016), el ancho posterior de la ubre es la distancia entre la vulva y el tejido secretor noble: relacionado con la estatura del animal. La calificación en una vaca tiene la siguiente escala 1-3 Muy baja 4-6 Intermedia y de 7-9 Alta. Las vacas Brown Swiss se caracterizan por tener la ubre sólidamente implantada, voluminosa y simétrica con líneas finas, indicadora de elevadas producciones durante largos periodos. La ubre es de longitud adecuada, ancha y profunda, con una cisura limpia separando ambas mitades y sin surcos en los laterales, suave, flexible y de acusada retracción, después del ordeño; cuartos desarrollados por igual, la región mamaria anterior tiene una longitud media y ancha, uniforme desde el frente a la parte posterior y firmemente implantada en la pared abdominal, la región retromamaria, es Alta, ancha y ligeramente: redondeada; de anchura uniforme de arriba abajo y también sólidamente implantada. La raza bown swiss es la segunda raza de producción de leche, por su rusticidad, se adapta fácilmente a la costa, sierra y altiplano. Se cría como raza de doble propósito, con énfasis en el rendimiento de leche, conforme a la importancia económica que tiene, la calidad y el contenido, para la fabricación de queso. Su precocidad, fertilidad, partos fáciles y longevidad son otros de sus atributos. Es un animal de buena talla con patas fuertes y ubre bien implantada.

12. Soporte de la Ubre

La valoración de la calificación de soporte de la ubre de las vacas lecheras en el hato de Burgay, registró un valor medio de $5,42 \pm 0,26$ con una D.E. de 1,28 estableciéndose, las ponderaciones que más se repitieron fueron de 6 puntos (11 vacas), y que constituyeron el 45,8 % de la población, las respuestas que prosiguieron fueron de 5 puntos (7 vacas), con una frecuencia de 22,2 % y que fueron respuestas interme días y que no alcanzan valores buenos de calidad, mientras tanto que la calificación que menos se repitió fue de 4 puntos (1 vaca), con 4,2 % como se ilustran en el gráfico 28, y la calificación de 2 puntos alcanzaron un 8,3 % de las vacas (2 UBAS), que son respuestas no deseables, los cuales deberán ser descartados debido a que las características fenotípicas no están siendo evidentes, porque las ubres de las vacas Brown Swiss tienen buenas respuestas y es una de las peculiaridades más importantes para evaluar

la calidad de las vacas de esta raza, y dan un conocimiento de cómo estarán distribuidas las características en el hato lechero.

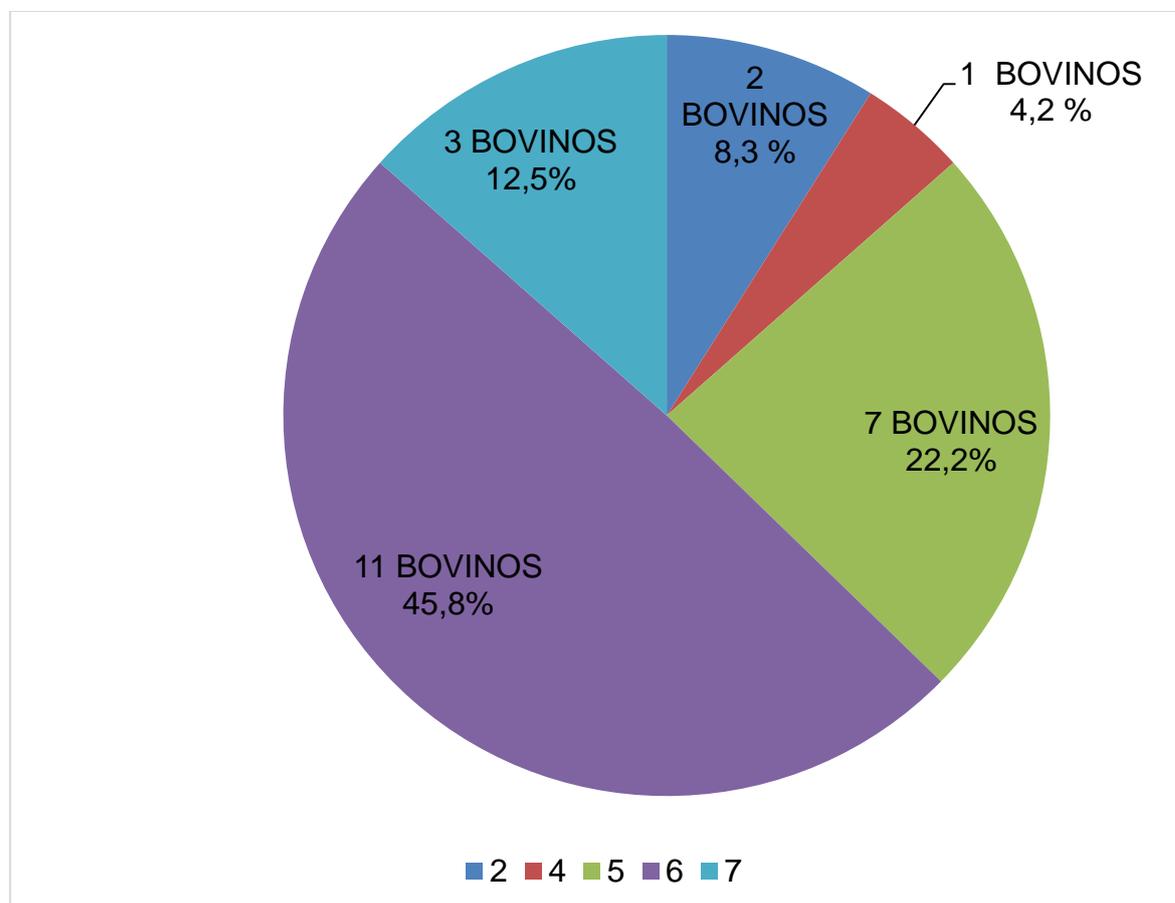


Gráfico 28. Soporte de la ubre de la ubre de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).

Lo que es corroborado según Torres, C. (2002), quien manifiesta que un grupo de ligamentos y tejido conectivo mantienen a la ubre cerca de la pared corporal. Fuertes ligamentos son deseables debido a que ayudan a prevenir la ocurrencia de una ubre pendiente, minimizar el riesgo de lesiones, y evitan dificultades cuando se utiliza el equipo de ordeño. En las vacas lecheras actuales, la ubre puede llegar a pesar más de 50 kg, debido a la gran cantidad de tejido secretor y de leche que se acumula entre los ordeños. Las principales estructuras que soportan a la ubre son el ligamento suspensorio medio y el ligamento suspensorio lateral. 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

distintivo, marca la posición del ligamento suspensorio medio. 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.

La empresa Select Sires del Ecuador. (2014), menciona que los daños o debilidades en el ligamento suspensorio pueden causar el descenso de la ubre, esto hace difícil el ordeño y expone a los pezones a ser dañados. La selección genética para un ligamento suspensorio fuerte es efectiva para minimizar estos problemas. En contraste con el ligamento suspensorio medio, el ligamento suspensorio lateral es un tejido fibroso poco flexible. Alcanza los lados de la ubre desde los tendones alrededor de los huesos púbicos para formar una estructura de soporte. Por esta razón las características de soporte deben ser muy altas para evitar que exista daños de las ubres cuando se presente el trabajo de ordeño, debido a que en esto las vacas resisten fuerzas considerables por el proceso, y si no existe un buen soporte se produce lesiones que disminuyen la calidad de vida del animal, debido a que las vacas Brown Swiss tiene las características de ser lecheras tienen que presentar las mejores respuestas posibles en las características de las ubres para mejorar la producción.

13. Profundidad de la ubre

Al realizar un juzgamiento ganadero es necesario considerar cada una de las características lineales que presentan las vacas, por lo tanto al valorar la profundidad de la ubre del hato lechero de Burgay, se reportó valores medios de $5,58 \pm 0,28$ puntos, con una desviación estándar de 1,35; analizando el valor del sesgo o error se pone en evidencia que el método de selección (SMS), fue eficiente ya que se pudo disminuir la variación entre meses, las ponderaciones que más se repitió fue de 6,00 puntos, (8 vacas), con un 33,3 % que fue la misma cantidad de animales que presentaron respuestas iguales a 5 puntos y que son valores intermedio en la profundidad de la ubre, las respuestas que le siguieron alcanzaron valores de 7 puntos (6 vacas), en un 25,00 % del hato mientras tanto que las respuestas más bajas que fueron de 2 puntos, se

reportaron en el 8,3 % de la población ganadera y que constituyeron 2 vacas del total del hato, como se ilustra en el gráfico 29, que son respuestas deficientes en la presente prueba, y que tendrán que ser mejoradas para que no se presente problemas en la calidad de pureza del hato, ya que estos factores pueden ser transmitidos a las crías y heredaran el mismo problema, por lo cual habrá que evaluar si se separa a estas vacas.

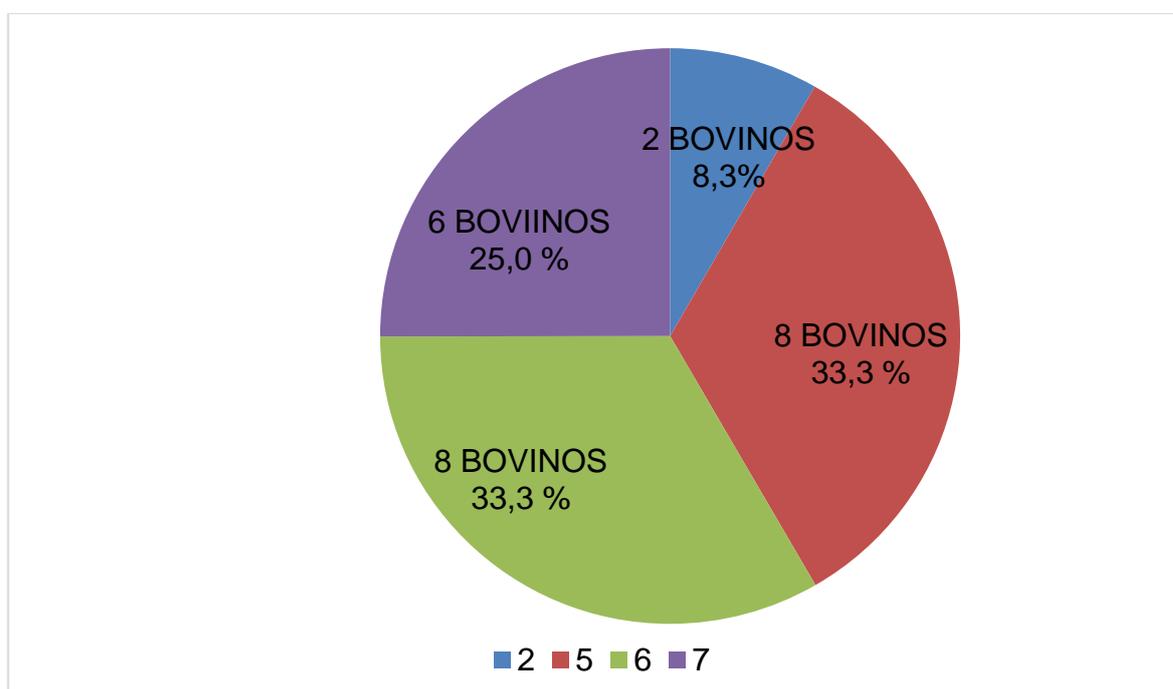


Gráfico 29. Profundidad de la ubre de la ubre de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).

Los resultados expuestos son superiores al ser comparados con los registros de Rizzi, R. (2014), quien en un estudio realizado en Venezuela en la región de Maracaibo, reportó valores de 4,37 puntos para la profundidad de la ubre, y que según la Brown swiss es una respuesta deficiente ya que respuestas menores a 5 puntos nos dan una profundidad elevada, quedando ubicada las ubres por debajo de los corvejones, lo cual no es característico de la raza lechera y que puede ser manifiesto de una mala distribución de los genes en el hato, mientras que en la presente investigación en el hato de Burgay, las medidas son indicativo de que es una ubre con una profundidad promedio que se ubica por arriba de los

corvejones, que es una buena presentación para las vacas y que dentro del juzgamiento ganadero indica que los genes se encuentran correctamente distribuidos y que en futuras generaciones habrá que mantener esta característica para denotar la calidad de las vacas lecheras de raza Brown swiss, además de que si se quiere mejorar el ganado esta prueba al alcanzar buenas respuestas no se deberá modificar en el programa de selección de genes.

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 Brown Swiss ya que no pueden ser inscritas porque no presentan una pureza elevada.

Según Serrano, J. (2009), la profundidad de la ubre es la distancia que guarda el piso de la ubre (la parte más baja), con referencia a la altura de los corvejones. Es una característica esencial para medir la vida productiva de una vaca, donde se toman en cuenta el número de lactancias, etapa de la lactancia, cantidad de leche producida, entre otras. Si la ubre sobrepasa la línea imaginaria del corvejón, existen más posibilidades de que existan lesiones por golpes u otros traumatismos, además es mucho más susceptible a estar en contacto con los gérmenes del piso. Es por ello que preferiblemente la ubre sea alta, con ligamentos fuertes que le aseguren una buena adherencia, y que presente menos problemas. La profundidad de la ubre e refiere a la altura del piso de la ubre sobre los corvejones, si bien valores altos son lo más deseables generalmente los toros de baja producción son los que tienen valores más elevados. La profundidad de la ubre debe ser moderada en relación al corvejón con adecuada capacidad y distancia de suelo, se debe tener en consideración al número de lactancia y edad, existen tres categorías de profundidad la moderada las vacas con poca profundidad y las vacas con demasiada profundidad de la ubre.

14. Colocación del pezón anterior

La calificación de la colocación del pezón anterior de las vacas lecheras de raza Brown Swiss del hato de Burgay, reportaron valores medios de $3,13 \pm 0,31$ puntos, con una desviación estándar de 1,54; estableciéndose que las calificaciones más altas con mayores frecuencias fueron de 2,00 puntos representado un 54,2 % (13 vacas), del total de animales evaluados como se ilustra en el gráfico 30, y que son ponderaciones poco satisfactorias y que no es característico de las vacas lecheras tipo Brown swiss y que puede estar ocasionado por el cruzamiento genético que no es controlado, las respuestas que le siguieron fueron de 5 puntos (7 vacas), que representó el 29,2 % del hato en tanto que las respuestas que menos se repitieron fueron de 1,00; 3,00 y 6,00 puntos que alcanzaron 4,2 % del hato en cada una ya que solo 1 vaca registró esta calificación.

La importancia de presentar respuestas adecuadas a la característica colocación del pezón posterior tiene su razón con lo que nos indica Almeida, F. (2014), quien menciona que dado que la ubre produce y almacena grandes cantidades de leche, la misma recibe el mayor puntaje en la tarjeta de calificación. Las vacas que producen grandes cantidades de leche por un largo periodo de tiempo son las más rentables. Las características más importantes de la ubre son: altura, disposición de pezones e implante posterior. Aunque una ubre grande y baja puede almacenar gran cantidad de leche, la misma es más susceptible a sufrir lesiones.

Los trabajos de investigación señalan que las vacas que se encuentran en el hato por periodos más largos de tiempo tienen ubres no muy caídas y por arriba de los corvejones. Una buena disposición de pezones hace que las vacas puedan ser ordeñadas más rápida y completamente. Una ubre posterior con gran capacidad para almacenar leche es extremadamente importante ya que por lo menos el 60 % de la leche viene de los cuartos posteriores. La parte posterior de la ubre necesita ser ancha y bien extendida hacia arriba de la entrepierna para tener la mayor capacidad posible.

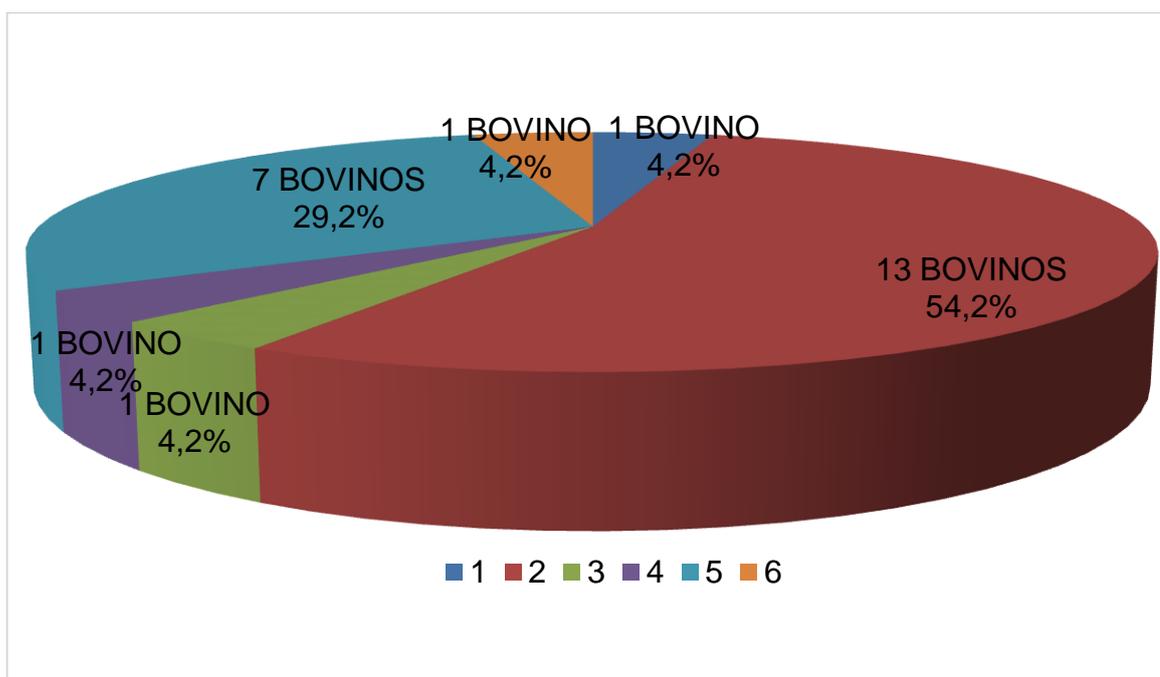


Gráfico 30. Colocación del pezón anterior de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).

15. Colocación del pezón posterior

La posición del pezón anterior, al realizar el análisis descriptivo registró una media general de $4,96 \pm 0,15$ puntos, al reportar el error del sesgo se puede observar que el método presentó notable precisión y que el experto que calificó al ganado observó todos los parámetros para emitir su evaluación, con una desviación estándar de 0,75; estableciéndose que las respuestas con mayor frecuencia alcanzaron valores de 5,00 puntos con un 91,7 % que cualitativamente son respuesta de una colocación de pezón mediano y estas medias las reportaron 22 vacas del total del hato, las calificaciones que se reportaron a continuación fueron de 7,00 puntos en un 4,2 % y que representó a 1 vaca del total del hato como se ilustra en el gráfico 31, y que es un valor elevado con lo cual se puede afirmar que para mejorar las condiciones genéticas del animal se tendrá que ajustar en el programa de selección genética las proporciones de la

vaca que alcanzó las me días igual a 7,00 puntos y que mejoraran la calidad de las vacas del hato.

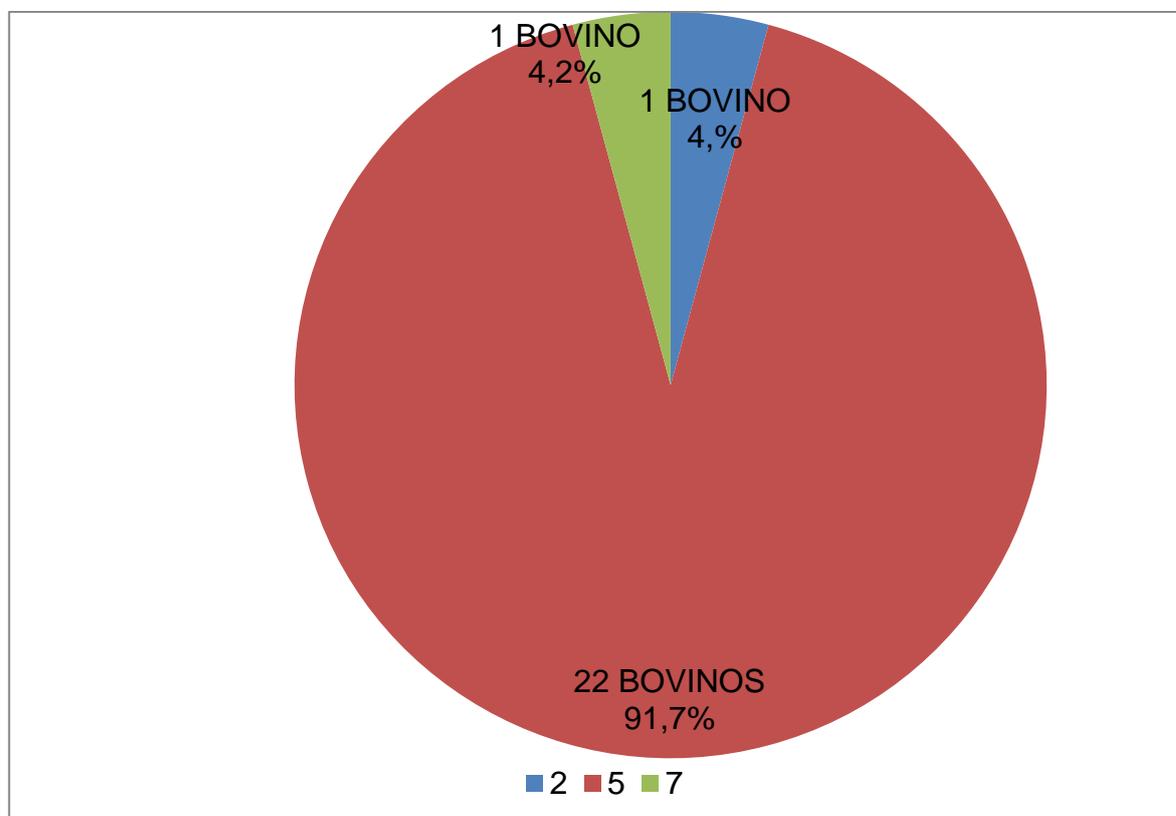


Gráfico 31. Colocación del pezón posterior de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero Select Mating Service (SMS).

La calificación de la colocación del pezón anterior tiene referencia como lo afirma Delgado, M. (2001), indica que si se tiene una buena disposición de la parte delantera de la ubre cuando la misma se encuentra firmemente sujeta y es de un tamaño moderado. Un poco de espacio adicional en la porción delantera de la ubre da espacio para almacenar más leche. La parte frontal de la ubre debe tener suficiente capacidad como para almacenar el 40 % de la leche producida. Los pezones deben tener aproximadamente la forma y el tamaño del dedo de un adulto, aunque un poco más cortos. El largo ideal para los pezones de vacas Brown Swiss es de 5,7 cm. Cuando los pezones no tienen el tamaño y la forma adecuada, puede generar problemas a la hora del ordeño. Idealmente el piso de la ubre debe estar nivelado cuando se lo ve desde el costado. Los cuartos deben ser semejantes entre sí. La textura perfecta de la ubre es suave y flexible, lo cual

estaría indicando que no existe tejido de la glándula mamaria que no esté fabricando leche.

Lo que es corroborado con lo que reporta Asociación Brown Swis. (2015), quien indica que respuestas entre 1- 4 dan una idea de que los pezones se encuentran muy distantes fuera del cuarto, mientras que respuestas ubicadas entre 5-25, son respuestas intermedias y que dan el indicativo de que la vaca tiene una disposición central de los pezones que están ubicados en el cuarto, y así calificarán los expertos que juzguen los parámetros zoométricos para vacas lecheras de raza Brown Swiss, evaluando la pureza del animal mediante estos rasgos que es la única forma de como se denotan la distribución de los caracteres genéticos, mediante el fenotipo esto se transmite mediante herencia, es por eso que es necesario tomar en cuenta las referencias del programa de selección genética para mejorar el hato y corregir posibles errores en la progenie.

16. Largo del pezón

En la evaluación estadística de la característica lineal de largo del pezón de las vacas lecheras de raza Brown Swiss, al realizar el análisis estadístico se reportaron calificaciones medias de 4,92, con una desviación estándar de 1,38, las ponderaciones con mayores frecuencias alcanzaron valores de 5,00 puntos en un 66,7 % del hato, a continuación se aprecian valores de 2,00 puntos en un 12,5 % de la población y que son calificaciones deficientes en lo que se refiere al largo de pezón, que no son recomendables en animales de carácter genético mejorado ya que la característica de la raza Brown Swiss es tener un pezón largo para mejorar la producción de leche, y las respuestas que menos se repitieron fueron de 8,00 puntos en un porcentaje de 4,2 % que represento a 1 vaca, como se ilustra en el gráfico 32, y que fueron respuesta satisfactorias, por lo tanto se recomienda evaluar la mezcla genética de esta vaca para poder replicar en futuras generaciones mejorando la calidad de las vacas en el hato lechero.

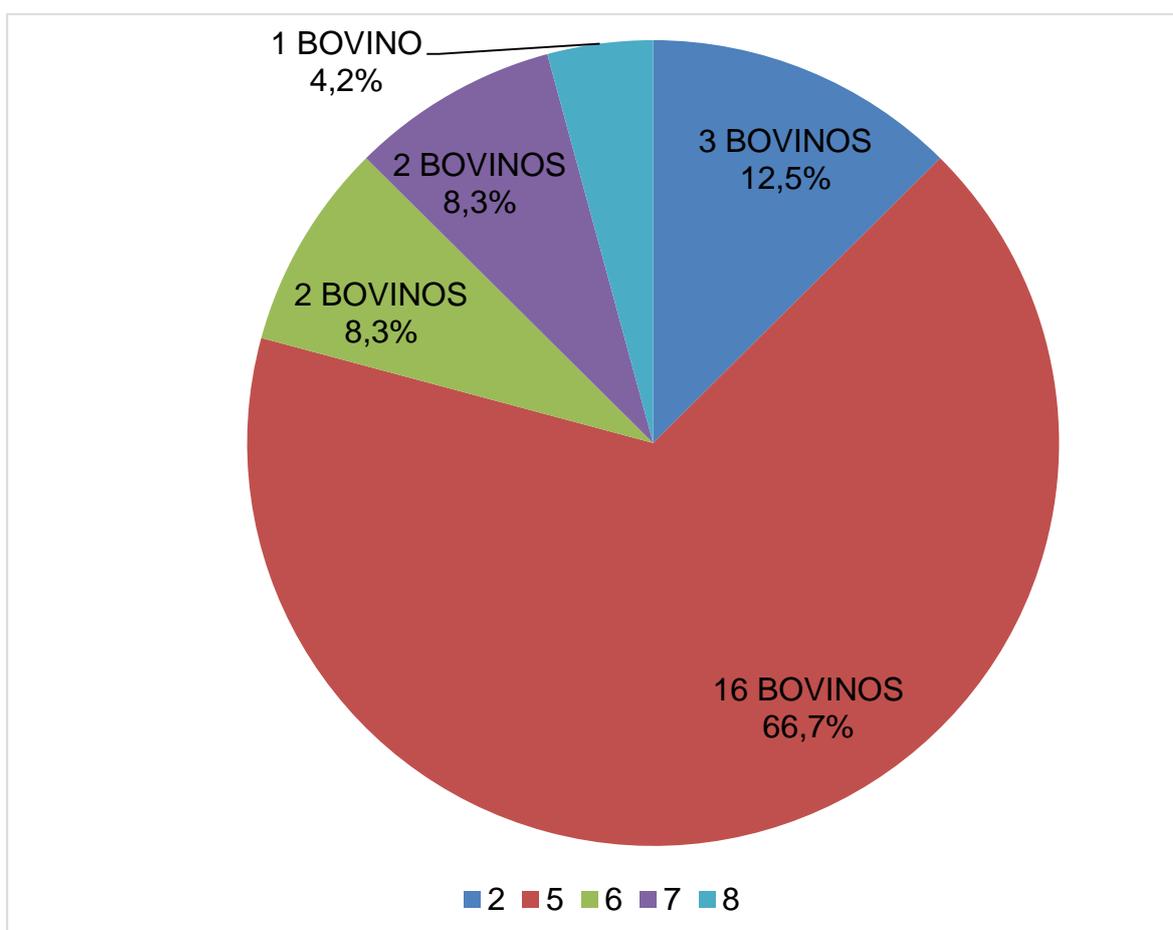


Gráfico 32. Largo del pezón de la ubre de las vacas del hato lechero del Centro de Excelencia Agropecuario de Burgay (CEAB), utilizando el programa de cruzamiento ganadero “SELECT MATING SERVICE (SMS).

Los resultados expuestos en el presente trabajo son superiores a los reportes de Rizzi, R. (2014), quien obtuvo calificaciones de 4,67 puntos cuando evaluó las vacas lecheras en la provincia de Maracaibo debido a que el mejoramiento genético está siendo más evidenciado en la presente investigación, logrando emular las respuestas a las características zométricas que obtienen las vacas puras de raza Brown swiss, las respuestas se pueden entender según lo que nos indica (BROWN SWISS USA, 2015) quien reporta que me días entre 1-4 tiene un largo de pezón igual a 3,52 cm o menos, mientras que vacas que están entre 5-25 presentan un largo de pezón de 5,62 puntos lo cual ayuda en el proceso de ordeño ya que al tener pezón más largo se puede manipular mejor las ubres para la obtención máxima de la leche.

El largo ideal para los pezones de vacas Brown Swiss es de 5,7 cm. Cuando las pezones no tienen el tamaño y la forma adecuada, puede generar problemas a la hora del ordeño, por lo que para mejorar las prestaciones económicas del hato el pezón debe tener una buena longitud, con lo cual se podrá hacer un ordeño total de las vacas sin que quede un resto de leche, un factor que afecta el largo de pezón es la calidad de vida del animal y el tiempo productivo ya que en el ordeño se experimenta fuerzas externas que si el pezón no puede ser manipulado de la manera satisfactoria podrá ocasionar daños a las ubres con lo cual se desmejora la calidad de vida así como también puede ocasionar estrés al animal por razón de esto con lo cual disminuye el tiempo de producción de los animales, analizando todas las características zoométricas se puede evidenciar que cada una depende de la otra

B. INTERPRETACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DEL SELECT MATING SERVICE (SMS) DEL HATO DEL CENTRO DE EXCELENCIA AGROPECUARIO DE BURGAY DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR (GADPC).

45 terneros= 50 %machos y 50 % hembras (esperado)=23 hembras y 22 machos
Incremento de producción en la progenie

1. Primer Intento Raza Brown Swiss

a. Producción

- Promedio de producción de Leche= $-200,5 \text{ kg} * 23 = -4611,5 \text{ litros} / \text{año}$ en las 23 hembras obtenidas en el primer intento.
- Influencia en el promedio de producción en el hato= $-200,5 \text{ kg} / 305 = -0.66 \text{ kg/día}$ disminuyendo al promedio del hato que es de 18 litros a 17,34.
- Promedio de incremento en Grasa de la leche = 0,07 % más que el promedio del hato.

- Promedio de incremento en Proteína de la leche = 0,02 % más que el promedio del hato.

b. Tipo

- Promedio de incremento en tipo= las hijas de estos toros clasificarán con 0,39 puntos más que otras vacas en la calificación por tipo de la Asociación .
- Promedio de confianza de incremento en tipo= la confianza de que las hijas de estos toros clasifiquen con 0.39 puntos más que otras vacas es del 84 %.
- Promedio de incremento en Genomic Progressive Performance Ranking (Ranking Genómico de Desempeño Progresivo), las hijas tendrán un GPPR promedio de 178 puntos.
- Promedio de incremento en GUDC (Compuesto de ubre genómico, UDC =comprende varios rasgos de la ubre como: *Profundidad de ubre, Inserción anterior de la ubre, Altura ubre posterior, Ancho ubre posterior, Colocación pezones anteriores, Colocación pezones posteriores, Ligamento central*), entre más alto el valor de este indicador mejores ubres en el hato, ya que tiene una heredabilidad alta (alrededor del 30 %). En este caso 0,44.
- Promedio de incremento en F&L Comp (Compuesto genómico de patas y pezuñas): comprende también varios rasgos como ángulo de pezuña, vista posterior de las patas y vista lateral de las patas. El compuesto de patas y pezuñas da énfasis a las características que dan mayor longevidad a la vaca. Un valor alto nos dará mayor beneficio económico, pero de por si es de baja heredabilidad y el impacto en la selección será lento. Por cada incremento de 1 punto podemos esperar un incremento de 0.3 meses en vida productiva. En este caso tenemos 0,17 puntos.
- Promedio de incremento en FU STA (Habilidad de transmisión estandarizada para Ubre delantera), nos da la fortaleza de la unión de los ligamentos laterales a la pared corporal. Buscamos una inserción fuerte, una ubre

delantera mediana que se proyecte con la punta de cadera. La ubre anterior tiene gran importancia en la longevidad de la vaca. Acá en cualquier situación los valores más altos son los mejores. La h^2 es de 0,29. En nuestro caso tenemos 0,81.

- Promedio de incremento en RUH STA (Habilidad de transmisión estandarizada para Altura de ubre posterior), otro valor importante para la longevidad, nos indica que tan arriba se sujeta la ubre, es la distancia entre la parte inferior de la vulva y la inserción de la ubre. Una inserción alta nos da mayor longevidad. Los valores más altos son los más deseables. Tiene una heredabilidad media de 0,23. En nuestro caso tenemos 0,51.
- Promedio de incremento en RUW STA (Habilidad de transmisión estandarizada para Anchura de ubre posterior), la ubre más ancha tiene mayor tejido secretor y mayor producción ($h^2=0.23$). Buscamos un valor lo mayor posible. En nuestro caso tenemos 0,40 puntos.

c. Salud

Promedio para SCS (Conteo de células somáticas), La células somáticas son un indicativo de mastitis. Al haber casos de mastitis se incrementa el número de células somáticas. Este valor nos da el promedio de células somáticas de las hijas de un toro a lo largo de su lactancia, los valores varían entre 2.7 y 3.7. Mientras más bajos los números mejor. La heredabilidad es de 10 %. En nuestro caso tenemos 2.82 puntos.

d. Vida productiva

Representa la medida del número de meses que nuestras vacas permanecerán produciendo en el hato. En nuestro caso es 2,9 significa que las hijas de estos toros en promedio permanecerán 2,9 meses más en producción que el promedio del hato. Es decir si tienen un promedio de vida útil de 41 meses en la hacienda, las hijas de este toro duraran 2,9 meses más, es decir 43,9 meses. La heredabilidad es de 8,5 %

2. Segundo Intento

a. Producción

- Promedio de incremento en Leche= $267,3 \text{ kg} * 22 = 5880,6/ \text{ año}$.
- Influencia en el promedio de producción en el hato= $267,5 \text{ kg} / 305 = 0.87 \text{ kg/día}$ incrementan al promedio del hato que es de 18 litros a 18,87.
- Promedio de incremento en Grasa de la leche = 0,05 % más que el promedio del hato.
- Promedio de incremento en Proteína de la leche = 0,0 % se mantiene en el promedio del hato.

b. Tipo

- Promedio de incremento en tipo= las hijas de estos toros clasificarán con 0,59 puntos más que otras vacas en la calificación por tipo de la Asociación .
- Promedio de confianza de incremento en tipo= la confianza de que las hijas de estos toros clasifiquen con 0,59 puntos más, que otras vacas es del 85 %.
- Promedio de incremento en Genomic Total Performance Index (Índice de Desempeño Total Genómico), las hijas tendrán un GPPR promedio de 110 puntos.
- Promedio de incremento en GUDC (Compuesto de ubre genómico, UDC =comprende varios rasgos de la ubre como: Profundidad de ubre, Inserción anterior de la ubre, Altura ubre posterior, Ancho ubre posterior, Colocación pezones anteriores, Colocación pezones posteriores, Ligamento central), entre más alto el valor de este indicador mejores ubres en el hato, ya que tiene una heredabilidad alta (alrededor del 30 %). En este caso 0,11.

- Promedio de incremento en F&L Comp (Compuesto genómico de patas y pezuñas)= comprende también varios rasgos como ángulo de pezuña, vista posterior de las patas y vista lateral de las patas. El compuesto de patas y pezuñas da énfasis a las características que dan mayor longevidad a la vaca. Un valor alto nos dará mayor beneficio económico, pero de por sí es de baja heredabilidad y el impacto en la selección será lento. Por cada incremento de 1 punto podemos esperar un incremento de 0.3 meses en vida productiva. En nuestro caso tenemos 0,98 puntos.
- Promedio de incremento en FU STA (Habilidad de transmisión estandarizada para Ubre delantera), nos da la fortaleza de la unión de los ligamentos laterales a la pared corporal. Buscamos una inserción fuerte, una ubre delantera mediana que se proyecte con la punta de cadera. La ubre anterior tiene gran importancia en la longevidad de la vaca. Aquí en cualquier situación los valores más altos son los mejores. La h^2 es de 0.29. En este caso tenemos 0,80 puntos.
- Promedio de incremento en RUH STA (Habilidad de transmisión estandarizada para Altura de ubre posterior), otro valor importante para la longevidad, nos indica que tan arriba se sujeta la ubre, es la distancia entre la parte inferior de la vulva y la inserción de la ubre. Una inserción alta nos da mayor longevidad. Los valores más altos son los más deseables. Tiene una heredabilidad media de 0.23. En este caso tenemos 0,50 puntos.
- Promedio de incremento en RUW STA (Habilidad de transmisión estandarizada para Anchura de ubre posterior), la ubre más ancha tiene mayor tejido secretor y mayor producción. ($h^2=0.23$). Buscamos un valor lo mayor posible. En este caso tenemos 0.30 puntos

c. Salud

- Promedio para SCS (Cuento de células somáticas), Las células somáticas son un indicativo de mastitis. Al haber casos de mastitis se incrementa el número

de células somáticas. Este valor nos da el promedio de células somáticas de las hijas de un toro a lo largo de su lactancia, los valores varían entre 2.7 y 3.7. Mientras más bajos los números mejor. La heredabilidad es de 10 %. En este caso tenemos 2.67 puntos, casi cerca al promedio de la raza.

- Promedio para vida productiva. Este valor se ha cambiado de manera que las vacas ahora tienen créditos extras por lactancias de más de 10 meses y se incluyen sus valores más allá de los 7 años, estos mayores rangos han hecho que los valores hallados se incrementen y sean más representativos. En nuestro caso es 2,6 significa que las hijas de estos toros en promedio permanecerán 2,6 meses más en producción que el promedio del hato. Es decir si tienen un promedio de vida útil de 41 meses en la hacienda, las hijas de este toro duraran 2,6 meses más, es decir 43,6 meses. La heredabilidad es de 8.5 %

3. Promedio en intentos totales

a. Producción

- Leche incremento promedio de $20,5 \text{ kg} \times 23 = 471,5 \text{ kg /año}$.
- Influencia en el promedio de producción en el hato, con el primer intento disminuimos de 18 a 17,34 l/ día, en el segundo intento logramos un incremento de 18 a 18,87 existiendo un diferencia de 1,53 litros del segundo intento.
- Grasa incremento = 0,06 % más que el promedio del hato.
- Proteína incremento = 0,01 % más que el promedio del hato.

b. Tipo

Tipo = Las hijas en promedio al momento de la clasificación por parte de la Asociación se puntuarán con 0,48 puntos más que el promedio del hato.

- La confianza de esta puntuación en las hijas en promedio es de 85 %.
- Promedio de GPPR en el hato será de 146 puntos.
- Promedio de compuesto de ubre 0,28 puntos.
- Promedio de compuesto de patas 0,55.
- Promedio de inserción de ubre delantera 0,81.
- Promedio de Altura de Ubre Posterior 0,51.
- Promedio de Amplitud de ubre posterior 0,35.

c. **Salud**

- Promedio de Células somáticas, 2,75 quiere decir que el conteo de células somáticas relativamente bajo.
- Promedio de vida productiva 2,7.

4. **Primer Intento raza Holstein**

4 terneros= 50 % machos y 50 % hembras (esperado)=2 hembras y 2 machos

Incremento de producción en la progenie

a. **Producción**

- Promedio de incremento en Leche= $137,3 \text{ kg} * 2 = 274,5 / \text{año}$
- Promedio de incremento en Grasa de la leche = 0,15 % más que el promedio del hato
- Promedio de incremento en Proteína de la leche = 0,05 % más que el promedio del hato.

b. **Tipo**

- Promedio de incremento en tipo= las hijas de estos toros clasificarán con 1,28 puntos más que otras vacas en la calificación por tipo de la Asociación .

- Promedio de confianza de incremento en tipo= la confianza de que las hijas de estos toros clasifiquen con 1,28 puntos más que otras vacas es del 78 %.
- Promedio de incremento en Genomic Total Performance Index (Índice de Desempeño Total Genómico), las hijas tendrán un GTPI promedio de 2312 puntos.
- Promedio de incremento en GUDC (Compuesto de ubre genómico, UDC =*comprende varios rasgos de la ubre como: Profundidad de ubre, Inserción anterior de la ubre, Altura ubre posterior, Ancho ubre posterior, Colocación pezones anteriores, Colocación pezones posteriores, Ligamento central*), entre más alto el valor de este indicador mejores ubres en el hato, ya que tiene una heredabilidad alta (alrededor del 30 %). En este caso 1,42.
- Promedio de incremento en GF&L Comp (Compuesto genómico de patas y pezuñas)= comprende también varios rasgos como ángulo de pezuña, vista posterior de las patas y vista lateral de las patas. El compuesto de patas y pezuñas da énfasis a las características que dan mayor longevidad a la vaca. Un valor alto nos dará mayor beneficio económico, pero de por si es de baja heredabilidad y el impacto en la selección será lento. Por cada incremento de 1 punto podemos esperar un incremento de 0.3 meses en vida productiva. En este caso tenemos 1,54 puntos.
- Promedio de incremento en FU STA (Habilidad de transmisión estandarizada para Ubre delantera), nos da la fortaleza de la unión de los ligamentos laterales a la pared corporal. Buscamos una inserción fuerte, una ubre delantera mediana que se proyecte con la punta de cadera. La ubre anterior tiene gran importancia en la longevidad de la vaca. Acá en cualquier situación los valores más altos son los mejores. La h2 es de 0.29. En nuestro caso tenemos 2,05.
- Promedio de incremento en RUH STA (Habilidad de transmisión estandarizada para Altura de ubre posterior), otro valor importante para la longevidad, nos indica que tan arriba se sujeta la ubre, es la distancia entre la parte inferior de la vulva y la inserción de la ubre. Una inserción alta nos da mayor longevidad.

Los valores más altos son los más deseables. Tiene una heredabilidad media de 0.23. En nuestro caso tenemos 1,67 que es un valor excelente.

- Promedio de incremento en RUW STA (Habilidad de transmisión estandarizada para Anchura de ubre posterior), la ubre más ancha tiene mayor tejido secretor y mayor producción ($h^2 = 0.23$). Buscamos un valor lo mayor posible. En nuestro caso tenemos 1,54 puntos.

c. Salud

- Promedio para SCS (Conteo de células somáticas), Las células somáticas son un indicativo de mastitis. Al haber casos de mastitis se incrementa el número de células somáticas. Este valor nos da el promedio de células somáticas de las hijas de un toro a lo largo de su lactancia, los valores varían entre 2.7 y 3.7. Mientras más bajos los números mejor. La heredabilidad es de 10 %. En nuestro caso tenemos 2.71 puntos, que está casi cerca del promedio de la raza.
- Este valor se ha cambiado de manera que las vacas ahora tienen créditos extras por lactancias de más de 10 meses y se incluyen sus valores más allá de los 7 años, estos mayores rangos han hecho que los valores hallados se incrementen y sean más representativos. En nuestro caso es 5,4 significa que las hijas de estos toros en promedio permanecerán 5,4 meses más en producción que el promedio del hato. Es decir si tienen un promedio de vida útil de 41 meses en la estación experimental, las hijas de este toro durarán 5,4 meses más, es decir 46,4 meses. La heredabilidad es de 8.5 %

C. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para la evaluación económica de la implementación del programa computarizado Select Mating Service (SMS), se tomó en consideración los egresos en los cuales incurrió el tesista, que fueron de 503 dólares incluido la compra de materiales de oficina, viáticos, de los consultores, e imprevistos, además de los costos en el

primer intento de aplicación del programa que bordearían los 591 dólares, como también los del segundo intento con 514 dólares dando un total de costos del semen de 1,105 dólares, como se indica en el cuadro 24. Para considerar los ingresos que nos proporcionaría el programa es necesario tomar en cuenta que ahorra tiempo en el manejo diario, manteniendo siempre activo el programa genético, genera mayor constancia en los rasgos del tipo que tienen alta correlación con longevidad y que los rasgos de importancia económica del hato.

Cuadro 24. COSTOS DE LA EVALUACIÓN.

<i>Inversión Total del tesista</i>			
Actividad	Cantidad	Precio	Total
Papel bond	2	4	8
Otros materiales de oficina	1	5	5
Viáticos equipo de Select Ecuador	1	50	50
Viáticos personales	1	500	400
Imprevistos	1	50	40
Total			503
<i>Inversión primer intento</i>			
	Cantidad dosis	Costo/unidad	Total
Thunder	33	17	561
August	2	15	30
	49		591
<i>Inversión segundo intento</i>			
Thunder	2	17	34
August	32	15	480
			514
Inversión Total semen			1,105
<i>Balance Final</i>			
	Inversión	Ingreso	Total
Primer Intento	591	-882.73	-1473.73
Segundo Intento	514	3,678.65	3164.65
Promedio Intentos	552,5	1,302.25	749.75

Para considerar los ingresos fijos a futuro se tomó como referencia el valor de la venta de 23 machos dando un total de 1150 dólares ya que cada ternero se comercializaría a 50 dólares, más la comercialización de 4,611 litros de leche a 43 centavos que nos dan un total de -1982.73 dólares en el primer intento. Así como también 5,880.6 litros que se los venderá a 43 centavos dando un total de 2528.65 dólares en el segundo intento a los cuales se les sumara 1150 dólares por la venta de terneros machos y se tendrá un total de ingresos de -882.73 dólares en el primer intento y de 3,678.65 dólares en el segundo intento, como se indica en el cuadro 25.

Por lo tanto se aprecia que la valoración de las características lineales del hato de del CEAB y la implementación del programa Select Mating Service, (SMS), resultan económicamente muy rentables ya que se conseguirá reproducir muchas de las características deseables de las vacas que existen en el rodeo y corregir algunas fallas a través de la utilización del semen que puede ser adquirido con facilidad. Para de esa manera conseguir los objetivos deseados que sería básicamente el incremento de la longevidad de las hembras con una buena producción lechera durante su vida útil.

Cuadro 25. PROYECCIÓN ECONÓMICA

INGRESOS FIJOS A FUTURO					
Descripción	Cantidad primer intento	Cantidad segundo intento	Valor	Total 1	Total 2
Hembras	23	22	-	-	
Machos	22	23	50	1100	1150
Ingresos Estación Experimental					
	Hijas de toros Primer Intento				
Leche	-441 lbs = -200.5 kg de incremento /hembra				
	-200.5	-4,611	Precio leche		Ingresos Promedios
Hembras	23		0,43	-1982.73	-882.73
	Hijas de toros Segundo Intento				
Leche	448 lbs=203,64 kg de incremento/hembra				
	267,3	5,880.6			
Hembras	22		0,43	2528.65	3,678.65
	Promedio Total Intentos				
Leche	45 lbs =20,45 kg de incremento/hembra				
	20,45	470,3			
Hembras	23		0,43	202,25	1,302.25

V. CONCLUSIONES

- El modelo productivo basado en el pastoreo directo, con condiciones climáticas adversas, y topografía irregular representa un reto para la construcción de sistemas sostenibles, que sirvan como fuente de alimento para vacas de mejor conformación que son generalmente las más longevas y productivas dentro del hato, para lo cual se utiliza el programa SMS, que es una herramienta práctica y útil al momento de evaluar y analizar información genética de los animales del hato.
- De los sementales utilizados desde el año 2012, se pudo encontrar el registro en la NAAB, por lo cual las generaciones nuevas desde vaquillas hasta las terneras que llegan en la actualidad cuentan con registro de progenie del padre no así de la descendencia de la madre, pues no existen archivos posteriores a esa fecha.
- En el hato del CEAB se ha mejorado levemente la conformación en la cuanto a las vacas de hasta segunda generación no así a las de tercera o mas generaciones encontrándose ciertas características en todo el hato que están ligeramente por debajo del promedio para la raza entre ella tenemos Angulo de anca, patas vista posterior, conformación de ubre.
- Al encontrar un animal con hermafroditismo se puede atribuir a una alta consanguinidad ya que no se tiene datos genealógicos significativos en el centro de excelencia agropecuario, por lo cual se opto a la utilización de de sementales con pedigrí abierto y libres de haplotipos .
- Con el uso de sementales propuestos por el SMS se espera un avance genético importante, la Influencia en el promedio de producción en el hato, con el primer intento disminuimos de 18 a 17,34 l/ día, en el segundo intento logramos un incremento de 18 a 18,87 existiendo un diferencia de 1,53 litros del segundo intento en relación del primero. Cabe recalcar que en el primero intento logramos mejorar características primordiales como ubres y patas.

VI. RECOMENDACIONES

De los resultados expuestos se derivan las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda la aplicación del programa genético de Select Mating Service (SMS), en los animales del hato Burgay, ya que de los resultados expuestos se puede determinar las ventajas que representaran no solo en ahorro de tiempo si no también económicas, al buscar corregir defectos genéticos que son hereables y que puede producir pérdidas económicas.
- Sería necesario para un mejor funcionamiento y eficiencia del programa SMS, el crear y mantener registros de cada uno de los animales para determinar si son buenos especialmente para ciertas características lineales como son longevidad, salud y conformación, identificación de animales superiores corregir errores de consanguinidad y apareamiento de problemas sobre todo de ubres, patas.
- Difundir las recomendaciones que fueron derivadas del programa SMS, para alcanzar un avance genético de los animales y por ende elevar los réditos económicos especialmente en lo que respecta a la producción lechera ya que la venta de la leche en muchas explotaciones es la base de su economía.

VIII. LITERATURA CITADA

1. ALMEIDA, F. 2014. Manual de Juzgamiento Ganadero. Octubre, Riobamba, Ecuador. Edit ESPOCH. pp 12 - 56.
2. ALMEIDA, M. (2012). Historia y características de la raza Brown Swiss. Disponible en: <http://www.vaca.agro.uncor.edu>.
3. CORRALES, A. (2014). Condiciones para el juzgamiento. Disponible en: http://www.waip.arsusda.gov/publish/other/2004/cigal_rlp.pdf.
4. DELGADO, M. (2001). "Caracterización de los ovinos criollos y mestizos en las comunidades de Santa Lucía y el Cortijo". Tesis de grado. FCP, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 118, 125, 134, 141.
5. DELGADO, M. (2001). Scielo Org. (R. I. Perú, Editor, & E. Delgado, Productor) Recuperado el 8 de Enero de 2015, de Sitio web: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a25v12n2.pdf>.
6. DELGADO, E. (2015). Usos y aplicaciones del programa Select Mating Service de Select Sires. Disponible en: <http://www.mvxxi.blogspot.com>.
7. ECUADOR. Asociación de ganado Brown Swiss. Características lineales del ganado Brown Swiss.
8. ESTADOS UNIDOS. Brown Swiss Association USA. (12 de Enero de 2015). Brown Swiss Association USA. Obtenido de Sitio web de Brown Swiss Association: <http://www.brownswissusa.com/Programs/Classification/tabid/136/Default.aspx>.
9. ESTADOS UNIDOS. Empresa Select Sires Inc. (Enero de 2014). *Select Sires Inc.* Recuperado el 10 de Enero de 2015, de Sitio web de Select Sires Inc.

10. ESTADOS UNIDOS Holstein Friesian USA. Holstein Friesian USA. Recuperado el 1 de Enero de 2015, de sitio web de Holstein Friesian USA: http://www.holsteinusa.com/holstein_breed/breedhistory.html.
11. ESTADOS UNIDOS. World Holstein Friesian Federation. World Holstein Friesian Federation. Obtenido de Sitio web de World Holstein Friesian Federation : http://www.whff.info/info/typetraits/type_esp_2005-2.pdf.
12. HAHN, M. (2004). Select Mating Service. Disponible en: <http://www.agropecuarios.net/produccion-de-ovinos.html>.2015.
13. HANSEN, L. (2000). Utilidad de conocer la progne del hato lechero. Disponible en <http://www.whff.info>.
14. MAYER, J. 2015. Recuperado el 12 de enero del 2015 del sitio <http://www.selectsiresgenerations.com>.
15. MARCOS, A. (2001). Apareamiento por pedigrí, (SMS IITM), y rasgos de las vacas para determinar una buena genética en el animal. Disponible en: <http://www.produccionovinatec.blogspot.com>.2015.
16. MINTE, S. 2008. 2000. Posgrado en Producción Animal, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo - México Chapingo, México CP 56230.
17. MOSQUERA, I. (2015) Disponible en <http://www.magrama.gob>. Holstein Friesian Federation. Manejando genes recesivos y haplotipos.
18. POWELL, R. (2004). Servicio de Investigación Agropecuaria del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). Obtenido de: http://aipl.arsusda.gov/publish/other/2004/cigal_rlp.pdf.

19. RIZZI, R. (2014). Apareamiento correctivo en vacas lecheras. Disponible en <http://wwwmyslide.es/documents/juzgamiento>.
20. SERRANO, J. 2009. Características del Prosegan. Disponible en el sitio web de Prosegan: <http://jairoserano.com/2009/03/evaluacion-lineal-del-ganado-lechero>
21. THOMPSON, B. 2004. Sistemas intensivos de producción bovina. Manejo e instalaciones. San José, C.R. Instituto de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. 5 p.
22. TORRES, C. 2002. Selección por pedigrí. Disponible en: <http://wwwagropecuarios.net/produccion-de-ovinos.html>.2015
23. WARWICK, E. 1980. Cría y Mejora del ganado 3a ed. México: Libros Mcgraw-Hill de México. pp 23 - 59.
24. WIKHOW, A. (2016), Clasificación lineal de las vacas Brown Swiss . Disponible en <http://wwwabscolombia.com>.

ANEXOS

Anexo 1. Caracteres por lactancia del hato de Burgay.

Date 01/10/16

SELECT SIRES INC.

Page: 1

SELECT MATING SERVICE

BGRPT2

COW-PED

GAD PROVINCIAL		
NAME	CANIAR	DHI #: 00-00-6516
ADDRES	GRANJA	
	S BURGAY	
	BURGA	
	Y	PH #:
	BURGA	
	Y,	Cell:



COW NAME OR NUMBER	RECOMMENDED			
	SIRES			
	1	2	3	
37	7H11928	PARTYROCK		
44	7H11928	PARTYROCK		
425	7H11928	PARTYROCK		
499	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
524	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
528	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
529	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
553	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
554	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
556	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
565	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
583	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
588	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST

610	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
		AUGUST		
612	7B00826			
		THUNDER		
627	7B00849		7B00826	AUGUST
638	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST T
653	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST T
655	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST T
		THUNDER		
656	7B00849		7B00826	AUGUST T
		THUNDER		
657	7B00849		7B00826	AUGUST
661	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
689	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
690	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
		THUNDER		
691	7B00849		7B00826	AUGUST
		THUNDER		
699	7B00849		7B00826	AUGUST
704	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
708	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
712	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST
		THUNDER		
715	7B00849		7B00826	AUGUST
		THUNDER		
718	7B00849		7B00826	AUGUST
719	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST

723	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST	
725	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST	
728	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST	
734	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST	
736	7H11928	PARTYROCK			
749	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST	
01/10/20		00-00-	GA	PROVINCI	PAG
16 DHI	#:	6516	D	AL	E:
				CANIAR	
750	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST	
751	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST	
752	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST	
754	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST	
756	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUST	
758	7B00849	THUNDE R	7B00826	AUGUST	
760	7B00849	THUNDE R	7B00826	AUGUST	
761	7B00826	AUGUST	7B00849	THUND ER	
762	7B00849	THUNDE R	7B00826	AUGUS T	
1761	7B00849	THUNDE R	7B00826	AUGUS T	
K739	7B00849	THUNDER	7B00826	AUGUS T	
TOTAL	COWS:	49			

Anexo 2. Toros a usar para el hato Burgay.

Date 01/10/16 SELECT SIRES INC.

SELECT MATINGS SERVICE

COW-PED	SIRE	SUMMARY
GAD PROVINCIAL CANIAR		DHI #: 00-00-6516
GRANJA		
BURGAY		
BURGAY		PH #:
BURGAY,		Cell:

RECOMMENDED	SIRE	TIMES	TIMES	TIMES
SIRE	NAME	1st	2nd	3rd
007B00826	AUGUST	2	43	
007B00849	THUNDER	43	1	
007H11928	PARTYROCK	4		
Grand Totals		49	44	
	Ave. PTAM			
Production	Lbs.	-441	588	
	Ave. PTAF %	0,07	0,05	
	Ave. PTAP %	0,02	0	
Type	Ave. PTAT	0,39	0,59	
	Ave. Type Rel	84	85	
	Ave.			
	GTPI	178	110	
	Ave. UDD			
	Comp	0,44	0,11	
	Ave. F&L			
	Comp	0,17	0,98	
	Ave.			
	FU			
	STA	0,81	0,8	
	Ave. RUH			
	STA	0,51	0,5	
	Ave. RUW			
	STA	0,4	0,3	
	Ave.			
Health	SCS	2,82	2,67	
	Ave. Prod Life	2,9	2,6	

Anexo 3. Sumatorio de toros.

Date 01/10/16
SELECT MATING SERVICE

SELECT
SIRES INC.

COW
-PED

	Matin g	Sire	Geneti c	Data
NAME	GAD PROVINCIAL		DHI #:	00-00-
ADDRESS	CANIAR GRANJA BURGAY		6516	
	BURGAY		PH #:	
	BURGAY,		Cell:	



Bull #	Name	NM \$	Milk Lbs	Pro Lbs	Fat Lbs	Pro %	Fat %
007B0082 6	AUGUST	330,00	615,0 0	21,00	35,00	0,00	0,05
007B0084 9	THUNDER	47,00	559,0 0	16,00	-9,00	0,02	0,06
007H1192 8	PARTYROCK	568	302	24	49	0,05	0,15

FM \$	CM \$	PTA Type	R Ty	UDC	FLC	BC
298,0 0	343,00	0,60	86,00	0,10	1,00	0,00
32,00	54,00	0,30	85,00	0,37	0,00	0,00
4,85	6,03	1,28	78	1,42	1,54	0,17

Bull #	Name	DC	GTPI	SCE %	SCE RL	DCE %	DCE RL	PTA SCS
007B0082 6	AUGUST	0,00	113,00	4,30	91,00	4,40	66,0 0	2,67
007B0084 9	THUNDER	0,00	-17,00	5,70	84,00	4,90	58,0 0	2,84
007H1192 8	PARTYROCK	0,14	2312	6,1	99	5,8	71	2,71

Bull #	Name	Prod Life	SSB %	DSB %	Beta -C	Ped Cross
		DPR	%	%	SCR	

007B0082							A2C Zeus *
6	AUGUST	2,60	-0,90	0,0	0,0	2,5	Collection
007B0084							A1A1 Td *
9	THUNDER	2,70	1,20	0,0	0,0	-2	Colby
							A1A2
007H1192	PARTYROC						Maurice *
8	K	5,4	1,6	8,1	5,8	0,8	Dorcy

Anexo 4. Estadística descriptiva de la estatura de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.

Estatura	Promedio	
Calificación	Número de animales	porcentaje
5	1,0	4,2
6	3,0	12,5
7	18,0	75,0
8	2,0	8,3
	24,0	

ESTATURA

Media	6,88
Error típico	0,13
Mediana	7,00
Moda	7,00
Desviación estándar	0,61
Varianza de la muestra	0,38
Curtosis	3,52
Coefficiente de asimetría	-1,18
Rango	3,00
Mínimo	5,00
Máximo	8,00
Suma	165,00
Cuenta	24,00
CV ajustada	8,907235428

Anexo 5. Estadística descriptiva del carácter lechero de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.

Número de animales	calificación	porcentaje
4	2	16,70
4	4	16,70
2	6	8,30
14	7	58,30

CARÁCTER LECHERO

Media	5,58	Media	0,71
Error típico	0,40	Error típico	0,04
Mediana	7,00	Mediana	0,85
Moda	7,00	Moda	0,85
Desviación estándar	1,98	Desviación estándar	0,21
Varianza de la muestra	3,91	Varianza de la muestra	0,04
Curtosis	-0,69	Curtosis	0,16
Coficiente de asimetría	-0,98	Coficiente de asimetría	-1,29
Rango	5,00	Rango	0,54
Mínimo	2,00	Mínimo	0,30
Máximo	7,00	Máximo	0,85
Suma	134,00	Suma	17,00
Cuenta	24	Cuenta	24
CV	35,3965784		2,91469602

Anexo 6. Estadística descriptiva de la profundidad corporal de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.

SCORE	número de animales	porcentaje
3	1	4,20
4	3	12,50
5	5	20,80
6	7,00	22,20
7	7,00	29,20
8	1,00	4,20

PROFUNDIDAD CORPORAL

Media	5,79	Media	1,75
Error típico	0,26	Error típico	0,02
Mediana	6,00	Mediana	1,78
Moda	6,00	Moda	1,78
Desviación estándar	1,25	Desviación estándar	0,10
Varianza de la muestra	1,56	Varianza de la muestra	0,01
Curtosis	-0,38	Curtosis	0,68
Coefficiente de asimetría	-0,44	Coefficiente de asimetría	-0,96
Rango	5,00	Rango	0,43
Mínimo	3,00	Mínimo	1,48
Máximo	8,00	Máximo	1,90
Suma	139,00	Suma	42,04
Cuenta	24,00	Cuenta	24,00

Anexo 7. Estadística descriptiva de la amplitud del anca de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.

SCORE	número de animales	porcentaje
4	3,0	12,5
5	7,0	29,2
6	7,0	29,2
7	7,0	29,2
		100,1

AMPLITUD DEL ANCA

Media	5,75	Media	1,753
Error típico	0,21	Error típico	0,017
Mediana	6,00	Mediana	1,778
Moda	5,00	Moda	1,699
Desviación estándar	1,03	Desviación estándar	0,081
Varianza de la muestra	1,07	Varianza de la muestra	0,007
Curtosis	-1,07	Curtosis	-0,724
Coficiente de asimetría	-0,23	Coficiente de asimetría	-0,496
Rango	3,00	Rango	0,243
Mínimo	4,00	Mínimo	1,602
Máximo	7,00	Máximo	1,845
Suma	138,00	Suma	42,062
Cuenta	24,00	Cuenta	24,000
CV	17,95		4,647

Anexo 8. Estadística descriptiva del ángulo del anca de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.

SCORE	número de animales	porcentaje
2	1	4,20
3	1	4,20
5	3	12,50
6	17	70,80
7	2	8,30

ANGULO DEL ANCA

Media	5,67	Media	1,74
Error típico	0,22	Error típico	0,02
Mediana	6,00	Mediana	1,78
Moda	6,00	Moda	1,78
Desviación estándar	1,09	Desviación estándar	0,12
Varianza de la muestra	1,19	Varianza de la muestra	0,01
Curtosis	6,10	Curtosis	9,55
Coficiente de asimetría	-2,33	Coficiente de asimetría	-3,01
Rango	5,00	Rango	0,54
Mínimo	2,00	Mínimo	1,30
Máximo	7,00	Máximo	1,85
Suma	136,00	Suma	41,79
Cuenta	24,00	Cuenta	24
CV	19,24		6,71

Anexo 9. Estadística descriptiva de la calificación de las patas vistas desde atrás de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.

SCORE	número de animales	porcentaje
4	9,0	37,5
5	13,0	54,2
6	1,0	4,2
7	1,0	4,2

PATAS VISTAS DESDE ATRÁS

Media	4,75	Media	0,67201664
Error típico	0,15	Error típico	0,0130988
Mediana	5,00	Mediana	0,69897
Moda	5,00	Moda	0,69897
Desviación estándar	0,74	Desviación estándar	0,06417077
Varianza de la muestra	0,54	Varianza de la muestra	0,00411789
Curtosis	2,49	Curtosis	0,7164627
Coficiente de asimetría	1,15	Coficiente de asimetría	0,63789818
Rango	3,00	Rango	0,24303805
Mínimo	4,00	Mínimo	0,60205999
Máximo	7,00	Máximo	0,84509804
Suma	114,00	Suma	16,1283993
Cuenta	24,00	Cuenta	24
CV	15,52		9,55

Anexo 10. Estadística descriptiva de la calificación del largo de patas de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.

SCORE	número de animales	porcentaje	
2	1,0	4,2	
4	3,0	12,5	
5	7,0	29,2	
6	10,0	41,7	
7	3,0	12,5	
PATAS			
Media	5,42	Media	1,72
Error típico	0,23	Error típico	0,02
Mediana	6,00	Mediana	1,78
Moda	6,00	Moda	1,78
Desviación estándar	1,14	Desviación estándar	0,11
Varianza de la muestra	1,30	Varianza de la muestra	0,01
Curtosis	2,22	Curtosis	7,33
Coficiente de asimetría	-1,12	Coficiente de asimetría	-2,28
Rango	5	Rango	0,54
Mínimo	2	Mínimo	1,30
Máximo	7	Máximo	1,85
Suma	130	Suma	41,32
Cuenta	24	Cuenta	24
CV	21,03		6,65

Anexo 11. Estadística descriptiva de la calificación del ángulo de patas de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.

SCORE	número de animales	porcentaje
5	22,0	91,7
6	2,0	8,3

ANGULO DE LAS PATAS

Media	5,08	1,71
Error típico	0,06	0,00
Mediana	5,00	1,70
Moda	5,00	1,70
Desviación estándar	0,28	0,02
Varianza de la muestra	0,08	0,00
Curtosis	9,12	9,12
Coefficiente de asimetría	3,22	3,22
Rango	1,00	0,08
Mínimo	5,00	1,70
Máximo	6,00	1,78
Suma	122,00	40,93
Cuenta	24,00	24
CV	5,55	1,31

Anexo 12. Estadística descriptiva de la calificación de la ubre delantera de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.

SCORE	número de animales	porcentaje
1	1	4,2
2	6,0	25,0
3	1,0	4,2
4	5,0	20,8
5	1,0	4,2
6	8,0	33,3
7	2,0	8,3

Columna1

Media	4,29	1,57949905
Error típico	0,39	0,0482516
Mediana	4,00	1,60205999
Moda	6,00	1,77815125
Desviación estándar	1,90	0,23638362
Varianza de la muestra	3,61	0,05587722
Curtosis	-1,43	-0,33209181
Coefficiente de asimetría	-0,21	-0,80183464
Rango	6	0,84509804
Mínimo	1	1
Máximo	7	1,84509804
Suma	103	37,9079773
Cuenta	24	24
CV	44,25	14,97

Anexo 13. Estadística descriptiva de la calificación de la altura posterior de la ubre de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.

SCORE	Número de animales	Porcentaje
4	7,0	29,2
5	1,0	4,2
6	8,0	33,3
7	8,0	33,3

Altura posterior de la ubre		
Media	5,70833333	1,75
Error típico	0,25165515	0,02
Mediana	6	1,78
Moda	6	1,78
Desviación estándar	1,23285341	0,10
Varianza de la muestra	1,51992754	0,01
Curtosis	-1,4259937	-1,37
Coefficiente de asimetría	-0,45095782	-0,59
Rango	3	0,24
Mínimo	4	1,60
Máximo	7	1,85
Suma	137	41,90
Cuenta	24	24
CV	21,60	5,78

Anexo 14. Estadística descriptiva de la calificación del ancho posterior de la ubre de las vacas del hato Burgay del GAD, del Cañar.

SCORE	Número de animales		Porcentaje
	2	1,0	4,2
	4	10,0	41,7
	5	6,0	25,0
	6	5,0	20,8
	7	2,0	8,3

ANCHO POSTERIOR DE LA UBRE		
Media	4,83	1,67
Error típico	0,24	0,02
Mediana	5,00	1,70
Moda	4,00	1,60
Desviación estándar	1,17	0,12
Varianza de la muestra	1,36	0,01
Curtosis	0,30	3,35
Coficiente de asimetría	-0,01	-1,13
Rango	5	0,54
Mínimo	2	1,30
Máximo	7	1,85
Suma	116	40,10
Cuenta	24	24
CV	24,15	6,92