



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**EVALUACIÓN DE CONSANGUINIDAD Y SU EFECTO
SOBRE CARACTERES PRODUCTIVOS EN UN HATO
CAPRINO LECHERO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MEDICO VETERINARIA**

AUTOR: DAYSI YESSENIA CORREA TENESACA.

**DIRECTOR: ING. MANUEL ESTEBAN MALDONADO CORNEJO
M.SC.**

CUENCA - ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**EVALUACIÓN DE CONSANGUINIDAD Y SU EFECTO
SOBRE CARACTERES PRODUCTIVOS EN UN HATO
CAPRINO LECHERO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO.**

AUTOR: DAYSI YESSENIA CORREA TENESACA

**DIRECTOR: ING. MANUEL ESTEBAN MALDONADO CORNEJO
M.SC.**

CUENCA - ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Daysi Yessenia Correa Tenesaca portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0150091817**. Declaro ser el autor de la obra: “**Evaluación de consanguinidad y su efecto sobre caracteres productivos en un hato caprino lechero**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **31 de octubre de 2022**

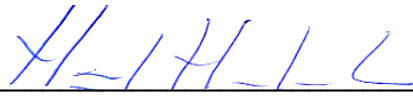
F: 

Daysi Yessenia Correa Tenesaca

C.I. 0150091817

I. CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por DAYSI YESSSENIA CORREA TENESACA bajo mi supervisión.



Ing. Manuel Esteban Maldonado Cornejo Msc.

DIRECTOR

II. AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres Hugo y Carmen por haberme brindado la oportunidad de formarme en esta Universidad y haber sido mi apoyo durante todo este tiempo.

De manera especial agradezco también a mi tutor el Ing. Manuel Maldonado, por haberme guiado en la elaboración de este trabajo de titulación.

Agradezco también a la familia Maldonado por permitirme usar sus animales para realizar mi trabajo de titulación en su hacienda.

III. DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado a mi madre por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mi padre que a pesar de estar distantes físicamente siempre está conmigo, acompañándome y brindándome el apoyo necesario para poder superarme día con día.

A mi pequeña familia mi esposo Benito y a mi hijo David quienes me impulsan a salir en adelante brindándome todo el cariño y amor incondicional.

Daysi Yessenia Correa Tenesaca

IV. INDICE DE CONTENIDO

I. DECLARACION	¡Error! Marcador no definido.
II. CERTIFICACIÓN	2
III. AGRADECIMIENTOS	3
IV. DEDICATORIA	4
V. INDICE DE CONTENIDO	5
VI. INDICE DE FIGURAS	8
VII NDICE DE CUADROS	9
VIII INDICE DE ANEXOS	10
IX RESUMEN.....	11
X ABSTRACT.....	12
CAPITULO 1.....	13
1.1. Introducción	13
1.5.1. <i>Objetivo General</i>	18
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i>	18
CAPITULO 2.....	19
MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. El origen de los caprinos	19
2.1.1 Los caprinos en el Ecuador	19
2.2 Producción de leche de cabra.....	20
2.2.1 Producción de la leche de cabra.....	21
2.3 Potencial de la producción de la leche de cabra.....	22
2.4 Limitantes de la producción de leche de cabra.....	23
2.5 Genéticas lecheras de la leche de cabra	23
2.5.1 La raza Saanen	24
2.5.2 La raza Saneen en Ecuador.....	25
2.5.3 La raza Saanen en la Pampilla.....	25
2.6 Factores que afectan la cantidad de la leche	26
2.6.1 La raza de la Cabra	26
2.6.2 Época de partos en cabras.....	26
2.6.3 Edad de las cabras	27
2.6.4 El estado de Lactancia	27

2.6.5 Tipo de parto de la cabra	27
2.6.6 Peso vivo del animal y su condición corporal	28
2.6.7 Alimentación de la cabra	28
2.6.8 Periodo seco	29
2.6.9 Ciclo estral y preñez	29
2.7 Manejo Reproductivo de la Cabra.....	29
2.7.1 Ciclo Estral	30
2.7.2 Estacionalidad en cabras	31
2.7.3 Tiempo de Aparición del Primer celo	32
2.8 Parámetros reproductivos de la Cabra.....	32
2.8.1 Partos por año	33
2.8.2 Intervalo entre partos.....	33
2.8.3 Intervalo parto Preñez	33
2.8.4 Peso al primer servicio	33
2.9 Parámetro de Manejo Productivo de las cabras	34
2.9.1 Lactancia de la cabra.....	35
2.9.2 Tiempo de Lactancia de la cabra.....	35
2.9.3 Producción total de la leche de cabra.....	36
2.9.4 Producción diaria de las cabras.....	37
2.10 Tipos de cruzamiento en el mejoramiento genético.....	37
2.10.1 Endogamia	38
2.10.2 Exogamia.....	38
2.11 Herramientas para el Manejo Genético de las cabras.....	39
2.11.1 Pedigree	39
2.11.2 Consanguinidad	39
2.11.3 Cálculo del Coeficiente de consanguinidad.....	40
2.11.4 Pedigree Viewer	41
2.12 Problemas más comunes por la endogamia en caprinos.....	41
2.12.1 Problemas productivos.....	41
2.12.2 Problemas Reproductivos.....	42
2.12.3 Taras y Mutaciones.....	42
CAPITULO 3.....	44
METODOLOGIA.....	44
3.1 Ubicación.....	44
3.2 Materiales	44

3.3 Variables	45
3.4 Proceso Metodológico:	45
3.5 Herramientas Estadísticas	47
CAPITULO 4	49
RESULTADOS	49
4.1 Resumen de parámetros de manejo y producción preliminares	49
4.2 Parámetros de Consanguinidad	50
4.3 Parámetros de Consanguinidad	52
4.4 Relación de Consanguinidad con la variabilidad de parámetros productivos	55
4.5 Diagnostico Productivo para el plan de manejo	57
4.6 Grupos genéticos a la fecha de corte	59
CAPITULO 5	62
5.1 Parámetros Productivos y Manejo	62
5.2 Diagnóstico de los Parámetros Productivos y Consanguinidad	64
CAPITULO 6	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
Conclusiones	67
XIII Bibliografía	69
XIV ANEXOS	76

V. INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Parroquia Yaruquí	44
Figura 2. Representación de la distribución de Líneas Genéticas de la Granja de acuerdo a los registros internos.....	50
Figura 3. Relación de la Frecuencia de Endogamia de acuerdo a la Edad de los animales	51
Figura 4. Consanguinidad actual del rebaño.	52
Figura 5. Dispersión de la Producción lechera durante el último año de producción del hato.	53
Figura 6. Análisis de la Dispersión de la Producción lechera por trimestre de producción...	54
Figura 7. Curva de Lactancia del Hato.	55
Figura 8. Lactancia del Hato según la edad.	57
Figura 9. Distribución.....	61

VII NDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Parámetros de Manejo Productivo del Rebaño	49
Cuadro 2. Resumen Parámetros Productivos del Rebaño.....	50
Cuadro 3. ADEVA Relación de Consanguinidad con Producción Lechera	56
Cuadro 4. Comparativo del p-Valor de la población vs los diferentes grados de Consanguinidad.....	56
Cuadro 5. Ranking Productivos de acuerdo a las Líneas (Herramienta de Diagnostico interno).....	60
Cuadro 6. Correlación entre las etapas de las lactancias.	61

VIII INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal C42= 0,125.....	76
Anexo 2. Calculo del coeficiente de consanguinidad del animal D82= 0,125.....	76
Anexo 3 . Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal E71=0,125.....	77
Anexo 4. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F101= 0,125	77
Anexo 5. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F104= 0,125	78
Anexo 6. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F105= 0,0625	78
Anexo 7. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F122= 0,0625.....	79
Anexo 8. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F78= 0,125	79
Anexo 9 Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F79= 0,03125	80
Anexo 10. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F94= 0,125	80
Anexo 11. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F98= 0,125	81
Anexo 12. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal H17=0,125.....	81
Anexo 13. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal H43= 0,0625.....	81
Anexo 14. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal H44=0,125.....	82
Anexo 15. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal J84=0,0625.....	83
Anexo 16. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal K105= 0,09375 y D21=0,25.....	83
Anexo 17. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal K129=0,03125.....	84
Anexo 18. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal K129=0,03125.....	84
Anexo 19. Calculo del coeficiente de consanguinidad del animal H20 = 0.....	85

IX RESUMEN.

La consanguinidad es un fenómeno que se incrementa en poblaciones, en donde no existe un refrescamiento de sangre en el grupo. El objetivo de este trabajo fue utilizar la evaluación del efecto de la consanguinidad sobre los parámetros cuantitativos de producción y manejo de un hato de leche de cabras Saneen, como un indicador para el mejoramiento genético. El mismo se llevó a cabo con los registros de 300 animales de producción en un rebaño lechero, en la parroquia Yaruquí-Quito. Para realizar el cálculo del coeficiente de consanguinidad se utilizó el programa Pedigree Viewer. Previamente se Planificaron visitas técnicas y de control productivo, para validar y verificar los procesos. Para aumentar la fiabilidad se evaluó únicamente el 61% del hato que presentaba todos los registros productivos y de pedigrí, donde el 13,5% de estos presentaron consanguinidad. Se observó que la consanguinidad del hato incremento en los últimos cuatro años, sin embargo, al comparar los cambios de la producción (lts.) de la población frente a los diferentes grados de Consanguinidad (0 vs $\geq 3,12\%$, $\geq 6,25\%$, $\geq 12,5\%$), no existieron diferencias entre los distintos grupos ($p \geq 0,05$), tanto en la lactancia total, como en los diferentes tercios de lactancia. Este estudio constituyo una herramienta de diagnóstico, gestión y planificación, para establecer un programa de mejoramiento genético para este y cualquier hato productivo, en base a la coyuntura nacional, donde existen limitantes para la incorporación de nuevo material genético, para lo cual será imprescindible un correcto manejo de los registros de la propiedad.

Palabras clave: Mejoramiento genético, cabras Saneen, planificación, lactancia.

X ABSTRACT

Consanguinity is a growing phenomenon in a population where there is no blood refreshment in the group. The objective of this research was to use the evaluation of the effect of consanguinity on quantitative parameters of production and management of a dairy herd of Saneen goats as an indicator in genetic enhancement. This was done with the records of 300 production animals in a dairy herd in the parish of Yaruquí-Quito. The Pedigree Viewer software was used to calculate the consanguinity coefficient. Previously, technical and production control visits were planned to validate and verify the processes. To increase the reliability, only 61% of the herd with all the productive and pedigree records were tested, where 13.5% of the herd showed consanguinity. However, when comparing the changes in production (liters) of the herd concerning the different degrees of consanguinity (0 vs. $\geq 3.12\%$, $\geq 6.25\%$, $\geq 12.5\%$), there were no differences between the groups ($p \geq 0.05$), both in terms of lactation as well as in the different lactation thirds. This study was a diagnostic, management, and planning tool to establish a genetic enhancement program for this and any productive herd based on the current circumstances of the country, where there are restrictions regarding the introduction of new genetic material, making it essential to manage property registrations correctly.

Keywords: Genetic enhancement, Saneen goats, planning, lactation.

CAPITULO 1

1.1. Introducción

La consanguinidad consiste en el apareamiento entre animales que tienen ancestros en común. En poblaciones pequeñas es inevitable que la consanguinidad aflore, la cual puede disminuir características de interés productivo en los animales domésticos. Genéticamente, la consanguinidad disminuye la frecuencia en individuos heterocigotos y aumenta la frecuencia de genes recesivos, lo que puede dar lugar a desórdenes genéticos, afectar negativamente la supervivencia de la especie, disminuir las tasas de reproducción o la propia aptitud funcional general de los animales (Verde, 2016)

Los niveles con consanguinidad en una población van en aumento a medida que la población va disminuyendo. En la zootecnia esto ocurre a medida que los programas de producción se intensifican, con la utilización de muy pocos machos, ya que únicamente se elige aquellos que tiene un mayor mérito de acuerdo al objetivo productivo. La afectación que tiene la consanguinidad en la disminución del vigor híbrido y la aparición de características no deseadas, debe ser estudiada, ya que al existir una población limitada en el país la probabilidad de tener animales con defectos congénitos, alteraciones del comportamiento, menor rendimiento productivo y reproductivo, aumenta. La consanguinidad acarrea varios problemas de diferente orden genético, desde los relacionados a mutaciones no deseadas, genes no deseados, genes letales, hasta alteraciones en los parámetros productivos y reproductivos (Ruíz, 2006).

1.2. Planteamiento del problema

En la actualidad y en el Ecuador no existe información sobre los niveles de consanguinidad en cabras. Si bien existe en el Ecuador, programas de mejoramiento genético en cabras, la falta de un correcto registro y trazabilidad, ha llevado a que resulte muy difícil el evaluar los efectos de la consanguinidad, bajo las condiciones productivas del país, siendo este trabajo un registro único sobre los caracteres productivos de cabras de leche en la región andina. Sin esta información resulta muy difícil determinar su efecto, en los parámetros de producción y reproducción, bajo las condiciones productivas del país.

Existen además falta de protocolos de importación de materiales para mejoramiento genético en ovinos caprinos y en la mayoría de especies, es un problema para el mejoramiento genético de los animales lo que ha causado que exista consanguinidad en las producciones (FAO, 2012)

La consanguinidad en los hatos productivos de especies menores en el Ecuador es sumamente alta debido a que existen limitaciones en exportación de materiales de calidad, existen muy pocos animales de buena calidad, el ejemplo se da en esta producción caprina en el Ecuador (Zapata, 2018).

1.3. Hipótesis

H1. La consanguinidad afecta negativamente la productividad de los grupos filiales de los caprinos del hato, proporcionalmente a su coeficiente.

1.4. Antecedentes

Vergara Blanco (2002), Cálculo de consanguinidad de un rebaño lechero doble propósito y su relación con niveles productivos y reproductivos en Valdivia-Chile. El objetivo de este estudio fue cuantificar el nivel de consanguinidad en un rebaño lechero de la raza Overo Colorado en el que se utilizó inseminación artificial (IA) y toros criados en el predio productos de padres de inseminación artificial.

Los materiales empleados en este estudio fueron los registros de pedigree de un rebaño lechero de 157 vacas de la raza overo Colorado, donde para calcular el coeficiente de consanguinidad, se consideró solo cuatro generaciones, es decir solo hasta los bisabuelos y para esto se utilizó el programa computacional Pedigree Viewer, obteniendo como resultado que de las 157 vacas del rebaño, solo 24 de ellas presentaron un nivel de consanguinidad, llegando a la conclusión de que el resultado del uso continuo de Inseminación Artificial y de hijos de estos, que son usados como padres, va aumentando el nivel de parentesco entre ellos.

Mamaní Maquera (2019), en su estudio, “Estimación del coeficiente de consanguinidad y su efecto sobre peso al nacimiento en ovinos de la raza Corriedale, Puno-Perú”, estimo el coeficiente de consanguinidad y su efecto sobre peso al nacimiento en lo ovinos de la raza Corriedale, donde se utilizó los registros de Nacimiento del centro experimental de Chuquibamilla de ovinos desde el 2010 hasta el 2017, utilizando un software para calcular el coeficiente de consanguinidad, ENDOG, version,4.8. y teniendo como resultado que el promedio de consanguinidad es de 1,14% para la población, llegando a la conclusión de que 133 animales tienen un grado de consanguinidad diferente a cero.

En las Actas Iberoamericanas de Conservación Animal (2013), estudiaron los niveles de consanguinidad en la raza ovina canaria de pelo. Este estudio tuvo como objetivo abordar cálculos de consanguinidad individuales y el incremento de la consanguinidad anual, se utilizó como base el archivo genealógico gestionado por la Asociación de criadores de ovino de pelo canario, en cual constaban 16709 animales. Para este análisis se utilizó el programa MTDFREML, obteniendo como resultados que existió un nivel de consanguinidad de 0,64%, concluyendo que la oveja canaria de pelo presenta unas medias de consanguinidad bajas, por lo que la aparición de

animales consanguíneos a lo largo de los años podría deberse a planificaciones de apareamientos concretos.

Vilela Valverde (2015), estimó los coeficientes de consanguinidad y su efecto sobre peso al Nacimiento y peso de vellón en una población de alpacas, Lima-Perú. Esta investigación tuvo como objetivo principal estimar el efecto de los coeficientes de consanguinidad individual sobre el peso al nacimiento y peso de vellón en una población de alpacas, se utilizaron los registros de 12493 alpacas desde el año de 1999 hasta el 2012, toda esta información fue editada en Excel y posterior a eso se utilizó el programa ENDOG un programa de genética de poblaciones, obteniendo como resultado la consanguinidad promedio de toda la población de 0,17% siendo más bajo incluso que el Ganado vacuno criollo. Teniendo como conclusión que no existe un efecto significativo de la consanguinidad sobre peso al nacimiento, pero si sobre el peso del vellón.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

- Definir el efecto de la consanguinidad sobre los parámetros cuantitativos de producción de leche de cabras Saneen, como un indicador de mejoramiento genético en la Finca La Pampilla Yaruquí Ecuador.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Configurar los parámetros cuantitativos de producción de leche y reproducción, además de los registros filiales del hato caprino.
- Determinar el coeficiente de consanguinidad de los diferentes animales que conforman en hato productivo.
- Relacionar el coeficiente de consanguinidad con la variabilidad productiva del hato caprino.
- Proponer un plan de manejo técnico-genético en base a un modelamiento matemático.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO.

2.1. El origen de los caprinos

La cabra (*Capra hircus*) ha sido asociada con el hombre hace 10.000 años, al parecer la cabra es el primer rumiante que se domesticó, este hecho ocurrió en las faldas del Monte Sagro, y en la actualidad este ganado se extiende por todo el mundo. Su hábitat es muy diverso, dado que se adaptan fácilmente a sitios donde otros ruminantes no pueden pastar fácilmente, y se adaptan a condiciones de clima templado frío hasta el trópico, principalmente seco (Sáenz, 2007).

La cabra se caracteriza por ser un pequeño rumiante muy importante en el crecimiento económico de la Sociedad ya que de ella se obtiene carne, leche, piel, pelo, estiércol y una fuente de trabajo (Camacho, 2018).

Hoy en día existe un aumento en el interés por el estudio y la mejora de la cabra en países del trópico y subtropicales, debido al bajo costo y a la relativa facilidad de mantenimiento hacen que la cabra sea preferida por las clases sociales más pobres (Salvatierra & Contreras, 2017).

2.1.1 Los caprinos en el Ecuador

La crianza de caprinos en el Ecuador se da a nivel de pequeños productores que utilizan sistemas extensivos, son pocos los caprinocultores que utilizan un sistema tecnológico aceptable, siendo las principales provincias productoras de caprinos: Loja, Imbabura, Santa Elena, Guayas, Manabí (Taipe, 2016).

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2008) en el "III Censo Agropecuario" indica que la producción de Ganado caprino llega a 178.366 cabezas, encontrándose distribuida en mayor proporción en la región Sierra, con un 83% de la población, la Costa con un 15% y una escasa población en el Oriente. De estos el 93% corresponde a Ganado criollo, el 6 % a Ganado mestizo y tan solo un 1% son animales de pura sangre.

Profundizando esta información se puede afirmar que la producción caprina en el Ecuador ha decrecido mucho en los últimos años, ya que en 2006 en el país se

encontraban alrededor de 170,000 cabezas, mientras que para el año 2019 se censaron la cantidad de 28,000 cabras; esto se debe principalmente al uso del suelo que ahora es destinado para construcción o para otras actividades ligadas a la agricultura (Macías, 2020).

En Ecuador, el sistema de producción más utilizado es el sistema extensivo con ramoneo y pastoreo libre, en el bosque seco tropical, donde predominan especies arbóreas y arbustivas, algarrobo, porotillos y ceibos, Hoy en día ha aumentado la presencia de predios de producción caprina intensivos, con hasta 250 animales estabulados. El origen de los alimentos para los animales estabulados es variado, va desde la producción del forraje altamente nutritivo en el mismo predio hasta la adquisición externa (Macías, 2020).

Las principales razas comercializadas en el Ecuador son Criolla y Nubian. Estas son razas consideradas doble propósito porque su producción es tanto cárnica como de leche, sin alcanzar parámetros altos de producción. Estas dos razas se encuentran distribuidas en la península de Santa Elena y Zapotillo, mientras que en Pichincha y en general la sierra ecuatoriana se encuentra distribuida la raza Saneen cuyo propósito es lechero, además de la raza Alpina que está en la provincia de Imbabura que también es una raza de aptitud lechera. Por último, en el cantón Zapotillo se encuentra distribuida la raza Boer que tiene un propósito netamente para carne (Taípe, 2016).

2.2 Producción de leche de cabra.

A nivel mundial existen alrededor de 996 millones de cabezas de caprinos, de los cuales la mayoría se concentra en China con un 19%, e India con un 16%, además Pakistán 6,3%, Nigeria 5,8%, y Bangladesh con 5,5%. La producción de leche a nivel mundial se estima que es de 754 millones de toneladas de las cuales el 83% es de vaca, 12,9% de búfala, 2,37% de cabra, 1,34 de oveja y 0,37 de camella, en cuanto a la producción de leche de cabra el principal país productor de leche es India 27%, seguido por Bangladesh el 14% y Sudán el 8% (FAO, 2013).

Las propiedades de la leche de cabra eran conocidas desde la antigüedad. Hoy en día la leche de cabra ha ido recobrando su prestigio como alimento, gracias a su manejo zootécnico y mejoras tecnológicas, esto ha hecho posible que la leche de

cabra sea de buena calidad, ya que existe un manejo y alimentación adecuada, manteniendo así a las cabras sanas (Mendez, 1994).

La virtud de la lechería caprina no radica en la capacidad de producción sino en la capacidad de adaptación a diversos sistemas, que van desde la producción de alimentos para consumo familiar, hasta la elaboración de productos de alto valor agregado catalogado como especialidades, y de alimentos funcionales que aportan una mejor calidad de vida en personas que sufren afecciones en su salud (Ghibaudi & Simonetti, 2018).

La leche de cabra en la actualidad se ha tomado en cuenta como un alimento que sirve como tratamiento de determinadas alergias infantiles a la leche de vaca, así también ha sido utilizada como tratamiento de úlceras duodenales y estomacales, además de que sirve como una excelente fuente de alimento para las personas de la tercera edad (Mendez, 1994).

2.2.1 Producción de la leche de cabra en Ecuador.

La leche de cabra en el Ecuador ocupa un espacio nuevo en el mercado, es por ello que hoy en día la demanda es mayor a la oferta, según la (Faostat, 2020), indica que la producción de leche fresca de cabra en Ecuador, en el año 2008 alcanzó los valores más altos de producción, con 3077 toneladas, mientras que los más bajos fueron obtenidos en el año 2018, en torno a unas 418 toneladas, estos valores han sido relacionados al decrecimiento de la población caprina en el país.

Existen zonas productoras de la leche de cabra en el cantón Quito, que son Yaruqui y Pifo, en la provincia de Pichincha está Ubicada la empresa La Pampilla, que oferta la leche de cabra a las principales cadenas de supermercados (Rodríguez, 2015).

La leche de cabra presenta menores valores de producción a nivel mundial comparado con la producción de la leche de vaca, no obstante, juega un rol importante en la economía de millones de personas en países en vías de desarrollo por la gran facilidad de adaptación de las cabras a hábitat difíciles (Coellar, 2020).

En la actualidad, la crianza de cabras dirigidas a la producción de leche, carne, o doble propósito han empezado a tomar fuerza, sobre todo en la región sur del

Ecuador, instituciones que están vinculadas al desarrollo agropecuario como la prefectura de la provincia de Loja y el Ministerio de ganadería asisten a los campesinos en asesoramientos productivos de la crianza de cabras, donde se ha puesto énfasis en la producción de carne y leche, de igual manera en esta zona sur del Ecuador se encuentra distribuida la mayor población de cabras 46%, donde la transformación de la leche de cabra se da en quesos y dulces; productos que han aumentado significativamente en los últimos diez años (Ghibaudi & Simonetti, 2018).

2.3 Potencial de la producción de la leche de cabra.

Adela Fernández (2017), señala que la leche de cabra ha aumentado su demanda, debido a que hay un mayor crecimiento poblacional y por un interés en países desarrollados hacia los productos de la leche de cabra, principalmente a quesos y yogurt, ya que pueden consumirlo grupos de personas que tengan intolerancia a lácteos de procedencia bovina.

La leche de cabra se caracteriza por ser una fuente rica en energía y por contener altos niveles de proteína como la caseína en mayor proporción, y un perfil lipídico importante que determina el destino de la leche ya sea para consumo directo o fabricación de quesos y yogures (Coellar, 2020).

La leche de cabra provee el doble de vitamina A, que la leche de vaca, esto justifica a la vez la ausencia de carotenoides en la leche de cabra, pues estos se encuentran convertidos ya en Vitamina A, además de que la leche de cabra contiene riboflavina importante como factor de crecimiento (Chacón, 2005).

A la leche de cabra se le atribuyen propiedades anticancerígenas debido a que contiene coenzima Q y ácido linoleico conjugado, además es útil para combatir problemas de dispepsia en mujeres embarazadas (Bidot, 2013).

La leche de cabra contiene 13 %menos lactosa que la leche de vaca y un 41% menos que la humana, además contiene niveles muy bajos de lactosa, por lo que los bebés y lactantes toleran muy bien la leche, en caso de que la madre no pueda amamantar debido a que contiene glóbulos de grasa más pequeños y hace que esta sea atacada fácilmente por los jugos digestivos, y esta a su vez sea más digestible (Chacón, 2005).

2.4 Limitantes de la producción de leche de cabra.

Una de las limitantes que presenta el Ecuador para la producción de la leche de cabra es la poca cantidad de líneas genéticas que existen en este país, ya que en este sector se encuentran distribuidas más cabras criollas y su principal propósito es más para la producción de carne que de leche, existe una mínima cantidad de animales que son de línea genéticas netamente para la producción de leche ya que la importación de estos animales es compleja (Márquez, 2021).

Otra de las limitantes para la producción de leche de cabra es la poca información que las personas de este país tienen sobre los beneficios y propiedades que brinda el consumo de leche de cabra, es por esto que la leche de cabra en si no se vende de manera en tal como leche entera, sino se realizan subproductos como quesos y dulces (Caviedes, 2008).

El capital para emprender un proyecto de producción de leche de cabra sería otro factor limitante, ya que al tener razas de mejor genética existe mayor demanda en la cantidad de nutrientes que ellos necesitan, ya que a su vez que la producción láctea de estas razas es mayor (Márquez, 2021).

El precio de la leche de cabra es un factor limitante ya que las personas al no saber el beneficio que está presentan, optan por comprar en si más la leche de vaca ya que el mercado esta se encuentra a un precio más accesible, el litro de leche de vaca llega a costar 0,90 centavos al contrario de la leche de cabra el litro llega a costar 2 dólares con 15 centavos (Cánepa, 2015).

2.5 Genéticas lecheras de la leche de cabra

En un sistema lechero se busca cabras que produzcan leche en cantidad y calidad, en forma eficiente durante su vida productiva en cada una de las lactancias, existen características fenotípicas que comparten las cabras lecheras que a la vez son objetivo de selección o de rechazo (INTA, 2011).

Las razas de aptitud lechera son:

- *La cabra Saanen*: tiene periodo de lactancia de 400 a 1000litros, y produce de 4 a 6 litros diarios, esto hizo que esta raza de cabra se haga de gran difusión entre las razas de cabras.
- *La cabra Toggenburg* supera los 700 litros durante la lactancia y tiene una producción diaria de 3 a 4 litros.
- La cabra de raza Alpino Francesa producción de leche de 756kg durante 273 días.
- La raza murciana que es una raza de excelencia leche que produce de 600 a 700litros durante la lactancia, y en producción diaria es de 3 a 4 litros.
- La raza Anglonubian tiene una producción lechera de 700 litros por lactancia (Castro, 2015).

2.5.1 La raza Saanen

Las cabras Saanen se caracterizan por ser animales dóciles, con un temperamento pacífico y tranquilo, son generalmente de color blanco, son animales sensibles a la luz solar por lo cual se adaptan mejor en un clima templado lluvioso y al clima templado-frio (Impastato, 2015).

La raza Saanen es considerada como la mejor en producción láctea, es por ello que esta raza ha sido exportada a muchos países, siendo hasta hoy la raza más solicitada a nivel mundial, la saanen ha contribuido al mejoramiento de otras razas caprinas (Paucar, 2017).

Presentan ubres bien implantadas, uniformemente desarrolladas, de forma globular y sin división, y pezones de mediano grosor apuntando ligeramente hacia adelante (González, 2017).

A la raza Saneen se le considera como la Holstein de las cabras a nivel mundial, debido a que produce grandes cantidades de leche con bajo porcentaje de grasa (Marcatoma, 2015).

Son cabras de tamaño de mediano a grande, poseen una alzada de 75 a 80cm las hembras mientras que los machos de 85 a 95cm, con un peso de 50 a 70kg hembras y de 75 a 85kg los machos (Marcatoma, 2015).

2.5.2 La raza Saneen en Ecuador.

Taipe (2016), menciona que en el Ecuador se tiene aproximadamente el 93% de los ejemplares son criollos, el 6 %, y solo el 1% son animales pura sangre, en la provincia de Pichincha hay predominancia de la raza Saneen y es utilizada principalmente para la producción lechera.

La cabra Saanen se ha destacado por su adaptabilidad a variadas combinaciones de temperatura y humedad, su docilidad, y mansedumbre, son animales que pueden comer una amplia variedad de alimentos que van desde vegetación, que normalmente no son consumidas por otros rumiantes como ramas y arbustos espinosos (Paucar, 2017).

La introducción de esta raza al país ha sido con el objetivo de realizar cruzamientos con cabras criollas, para que expresen un mayor potencial productivo (Marcatoma, 2015).

2.5.3 La raza Saanen en la Pampilla

La Pampilla es una empresa dedicada a la industrialización de productos lácteos de cabra, la empresa es relativamente nueva lleva 10 años funcionando.

La Pampilla esta está ubicada en Quito Pichincha en la Parroquia de Yaruqui, a 2200 m.s.n.m, la pampilla elabora quesos frescos, quesos madurados, queso feta, queso crema, además se comercializa reproductores, pie de cría (Pampilla, 2020).

Los animales están en instalaciones amigables con el medio ambiente adecuadas para su vida, están alimentadas a base de forraje, en el momento del ordeño se suministra balanceado, ya que se realiza un ordeño mecánico y esto garantiza la inocuidad de la leche, en donde las cabras entran por una manga se acomodan en sus cubículos para ser ordeñadas, la leche es filtrada y vertida en un tanque frio.

Los animales en La Pampilla son de raza Saneen muchos reproductores fueron importados desde Estados Unidos, y son de alto nivel genético, su promedio productivo diario es de 4 litros.

2.6 Factores que afectan la cantidad de la leche

González (2017), indica los factores que afectan la producción de leche de cabra son de dos tipos: genéticos y ambientales, la raza es la que afecta la producción de leche, mientras que los de ambientales están el clima, la alimentación, sistema de manejo, el número de cabritos por parto, la edad y la duración de la lactancia.

2.6.1 La raza de la Cabra

La producción de cada raza está determinada por el proceso de selección y por efectos acumulados al azar en sus frecuencias génicas. La raza de cabra influye en la producción láctea, se hizo una comparación con las curvas de lactancia en 300 días, con las cabras de la raza Saanen y la raza Alpina, en donde la raza Saanen produjo una mayor cantidad de leche llegando a 709 kg, mientras que la raza Alpina produjo 665kg, esto indica las diferencias en cada raza con respecto a la producción de leche, está determinada por el proceso de selección (Gonzalez, 2018)

2.6.2 Época de partos en cabras

En casos de estacionalidad la temperatura, la humedad, la alimentación y prácticas de manejo suelen variar con la estación y el clima, por lo cual el ambiente afecta la producción de leche y su contenido graso, es decir indica, Martínez (2007), que “en países nórdicos de 4 estaciones las cabras paridas en los meses de enero a marzo producen una mayor cantidad de leche que las que lo hacen en abril y junio, esto se debe a que las cabras que paren en enero y marzo coinciden con la estación de anestro, mientras que las de Abril y Junio están un periodo cercano a la estación sexual, lo que provoca una actividad ovárica más temprana y esto hace que haya la disminución de la producción” por lo que la estacionalidad y días de luz afectan directamente la producción.

El fotoperiodo es un mecanismo regulado por la secreción de melatonina que produce estros en otoño e invierno al disminuir las horas luz, presenta anestro durante el verano y primavera en los días con mayor iluminación (Gatica, 2012).

La curva de lactancia está principalmente ligada a la alimentación y el fotoperiodo está en función de las producciones vegetales de cada una de las

estaciones, la fecha de parto tendrá una incidencia directa sobre la producción lechera (Gonzalez, 2018).

2.6.3 Edad de las cabras

La producción total de la leche está determinada por la edad del animal y el peso de la cabra, por ello conforme se alcanza el grado de madurez sexual en relación al peso y edad en menor tiempo, las cabras tendrán su primer parto a una edad más temprana, con lo que aumenta la posibilidad de tener un mayor número de lactancias a través de su vida productiva (Fernandez, 2017).

La mayoría de las cabras dependiendo del manejo que se les dé generalmente paren en el primer año de edad, autores mencionan que el volumen de la leche aumenta el cuarto y quinto año de edad, después que ha pasado esta edad las cabras el volumen de producción empieza a disminuir, la velocidad con la cual la producción de leche disminuye es más baja que la velocidad con la que aumenta, (Martinez, 2007).

La edad de la cabra influye sobre la cantidad de la leche producida, cuando las cabras jóvenes tienen su primer parto entre los 12 y 15 meses de edad, con un peso de 35 a 45 kg, la primera lactación alcanza el 50 a 60 % de su potencial adulto de producción, mientras que cuando las cabras son cruzadas al segundo año con un peso de 45 a 50 kg alcanzan hasta el 80 o 90 % de su producción adulta en su primera lactancia (Gonzalez, 2018).

2.6.4 El estado de Lactancia

Independientemente de la especie o de la raza el estado de lactancia tiene una gran influencia en la composición de la leche, la producción de leche diaria aumenta firmemente durante las 4 primeras semanas siguientes al parto y luego decrece gradualmente, el incremento de la producción se da en los primeros 50-80 días después del parto, en este periodo existe una relación inversa entre los niveles de producción de leche y el contenido de grasa (Martinez, 2007).

2.6.5 Tipo de parto de la cabra

Las cabras de parto múltiple alcanzan valores superiores, debido a que el estímulo producido en la glándula mamaria es más intenso por el mayor número de

cabritos lactantes, a medida que se incrementan las crías la producción de leche es mayor, mientras que las que tienen un solo parto su producción es menor (Gonzalez, 2018).

Las cabras que tienen partos múltiples tienen una mayor producción que las cabras con parto simple, debido a que el estímulo que ejercen las dos crías sobre la succión de la ubre, hace que haya una mayor producción de leche (Martinez, 2007).

2.6.6 Peso vivo del animal y su condición corporal.

El peso corporal es responsable de 30 % de la variabilidad de la producción de leche, la evolución del peso y el estado corporal a través del ciclo productivo dependen del sistema de alimentación y de la acumulación de reservas corporales de los animales las cuales permiten responder a las diferentes etapas de producción (Morales, 2006).

Las cabras grandes no necesariamente son más eficientes productoras de leche que las cabras pequeñas, existe una diferencia pequeña en la producción de leche entre especies, la cabra produce más leche por unidad de peso corporal que una vaca, las cabras lecheras tienen una tasa metabólica basal más alta, por lo cual hay una mayor eficiencia neta en producción láctea (Martinez, 2007).

2.6.7 Alimentación de la cabra

La nutrición influye bastante en la producción de leche, la cabra repone reservas en el periodo de secado, estas reservas ayudan a fomentar, las altas necesidades en el principio de lactancia, la cabra en esta época produce mayor cantidad de leche que lo que corresponde al consumo de nutrientes (Martinez, 2007).

La dieta del animal se ve reflejada en la calidad de su leche, la cabra es un animal que requiere de una alimentación balanceada y programada, el consumo mínimo diario de materia seca es el 3% del pesos vivo, en la mayoría de las cabras su puede llegar el consumo al 5% de su peso vivo, la materia seca es la porción de alimento que queda después de eliminar el agua del mismo, la materia seca debe tener una mayor concentración de nutrientes comparado con los requerimientos nutricionales de otros rumiantes, el retículo-rumen de la cabra es más pequeño de

acuerdo al tamaño corporal, por lo que el tiempo de retención de partículas de alimento es menor (Paucar, 2017).

Si la cabra no tiene una correcta alimentación, hay una caída importante de la producción y después hay aparición de trastornos carenciales que comprometen la salud del animal y a la vez de las lactaciones futuras (Suárez & Martínez, 2018).

2.6.8 Periodo seco

Para terminar con el periodo de lactancia se realiza el procedimiento de secado, si inicia con una fase de descanso de ordeñas, y se prepara a los animales para un siguiente periodo de producción, en los últimos días de lactancia cuando el volumen de leche obtenida por ordeño no alcanza a 100cm³ es recomendable realizar solo un ordeño al día hasta que no produzca más leche, (Salvatierra & Contreras, 2017).

Un periodo sin producción de leche de 45 a 60 días entre lactancia es requerido para obtener una óptima producción de leche en la próxima lactancia, los periodos secos muy cortos o muy largos reducen la producción en la próxima lactancia, se necesita este periodo de tiempo para que el tejido glandular de la ubre sufra un proceso de involución y haya una regeneración de un nuevo tejido alveolar que garantice una lactancia adecuada (Martínez, 2007).

2.6.9 Ciclo estral y preñez

Al aparecer el periodo del estro, la cabra empieza a disminuir su producción, esto es temporal y pasado el momento del estro hay una breve compensación con mayor producción, existe una mayor producción de grasa durante el estro ya que baja la producción de leche (Sáenz, 2007).

2.7 Manejo Reproductivo de la Cabra

(Elizalde, 2008), señala que los parámetros reproductivos se calculan con los datos del mismo hato, para calcular parámetros reproductivos es necesario conocer y registrar el número de cabras, el número de cabras parida, cuantas crías nacieron, contabilizar el número de pariciones simples, dobles o triples.

El aparato reproductivo de las hembras debe estar en condiciones que permitan a la hembra ciclar y producir óvulos, en este caso es más importante el peso alcanzado al encaste de la hembra, se considera como mínimo un peso equivalente al 75% de su peso adulto (Solís, 2014).

Existen desventajas al aparear cabras que se encuentren en mal estado de salud, de desarrollo corporal y alimentación, ya que después presentan celos irregulares, la carga es más dificultosa, y existe un menor número de crías por parto (García, Ríos, & Yaoska, 2020).

No es recomendable que todas las cabras que presentan celo sean apareadas, aunque si las cabras se encuentran en sistemas extensivos y andan igual con el macho cabrío es difícil prevenir que no sean servidas, luego de que a cabra haya sido servida puede ir a su cubículo y si durante los siguientes 60 días no presenta síntomas de celo, se puede considerar que se encuentra en estado de gestación, en caso que se quiera realizar inseminación se recomienda hacerlo cuando están cumplan 12 a 14 meses de edad (Sanchez, 2010).

2.7.1 Ciclo Estral

Galves, (2017) señala que el ciclo estral comprende todos aquellos cambios ya sean morfológicos y fisiológicos que se producen en el tracto genital de la hembra no gestante y desencadenan en la aparición de celo, la ovulación y la posible fecundación la implantación del embrión. El ciclo estral de la cabra tiene una duración de 21 días pudiéndose variar de 17 a 24 días. El ciclo estral está dividido en 4 fases denominadas, proestro, estro, metaestro y diestro, el anestro (Moreno, 2015).

- *Proestro*: se da el crecimiento folicular con altos niveles de la hormona folículo estimulante y hay disminución de estrógenos, tiene una duración aproximada de 30 a 60 horas (Gonzales, 2018).
- *Estro*: Es el periodo donde hay la receptividad y la cópula, si no hay concepción inicia un nuevo ciclo; si hay concepción se inicia un periodo de anestro que termina después del parto con involución uterina y lactación. La hembra en ese momento acepta al macho y el útero de la hembra es

preparado para recibir al ovulo y al espermatozoides, es recomendable realizar la monta 30 horas después haber detectado el calor (Romero G, 2018).

- *Ovulación*: En la cabra la ovulación es espontánea y ocurre hacia el final del estro 30 a 36 horas después es el proceso donde hay ruptura folicular y salida del ovulo del folículo; el estro tiene una duración de 18 a 36 horas, mientras que la ovulación ocurre 12 a 36 horas desde el inicio de estro y la cubrición de 24 a 36 horas (Sánchez, 2013).
- *Metaestro*: en esta etapa el animal cesa su calor, hay crecimiento del cuerpo lúteo en el lugar que antes ocupó el folículo produciendo hormona luteinizante y la progesterona en niveles altos, evitando la formación de otros folículos, este es el periodo que es ideal para la implantación y para su nutrición durante la primera mitad de la preñez, el cuerpo lúteo permanece y el animal no entra en celo durante los 5 meses que dura la gestación, hay desarrollo de la glándula mamaria (Ganchegui, 2018).
- *Diestro*: Es la fase más larga, en esta etapa el cuerpo lúteo se encuentra maduro, si hay preñez esta etapa persiste durante toda la gestación llevando a cabo cambios marcados en el útero para la implantación, si no hay preñez el ovulo no fecundado sale junto con los líquidos que se formaron en el útero, el cuerpo lúteo se destruye para dar lugar al crecimiento de otros folículos y la maduración de otros óvulos (Salvatierra & Contreras, 2017).
- *Anestro*: Fase de Inactividad del ovario y todo el aparato reproductor femenino hasta la siguiente estación reproductiva a las 5 a 6 meses (Gonzales, 2018).

2.7.2 Estacionalidad en cabras

Las cabras son reproductoras estacionales lo que implica cambios en su fisiología reproductiva que determina la existencia una estación reproductiva, en donde las hembras ciclan y ovulan y los machos presentan su máxima actividad reproductiva y tiene una estación de anestro en que las hembras no presentan ciclos estrales y los machos disminuyen su actividad reproductiva, La estacionalidad reproductiva es una

forma evolutiva de las especies para que los partos ocurran en un momento preciso para la sobrevivencia de las crías, lo que en climas templados ocurre generalmente en primavera (Ungerferld, 2015).

Las cabras se adecuan a las condiciones favorables del medio ambiente y a la bondad de las estaciones del año para reproducirse, la hembra de manera natural, gesta en meses de frío y pare en meses tibios, teniendo así la cría mayor probabilidad de sobrevivencia no solo por el clima sino por el rebrote de hierba que se da (Perulactea, 2015).

En la mayoría de especies que tienen vida larga, el fotoperiodo es la principal señal que determina el patrón reproductivo estacional, en la cabra la estacionalidad está regulada principalmente por las horas luz de cada día, el patrón estacional en cabras se vincula con la latitud y las condiciones que se ha desarrollado ya que entorno a las líneas del Ecuador o latitudes bajas la variación estacional en condiciones ambientales es menor que a latitudes altas (Ungerferld, 2015).

2.7.3 Tiempo de Aparición del Primer celo

La presencia de la pubertad está relacionada con el genotipo y la influencia de distintos factores ambientales como la nutrición, el manejo peso vivo, tipo y época de nacimiento (Rivera, 2012).

El inicio de la actividad sexual en la hembra tiene origen con la liberación de los óvulos y la manifestación psíquica del estro, mientras que en el macho se manifiesta con la aparición de espermatozoides y el deseo sexual o libido, la actividad reproductiva se inicia cuando las cabras alcanzan un peso de 30 a 33 kg, esto ocurre entre los 6 y 12 meses de edad, la cabra joven no debe utilizarse mientras no alcance un 60% de su peso adulto o hasta que tenga 7 meses de edad ya que la monta a temprana edad retarda el crecimiento de la cabra, los machos presentan una madurez sexual temprana, ellos a los 3 y 4 meses ya están produciendo espermatozoides pero la libido presentan a los 9 o 12 meses de edad (Solís, 2014).

2.8 Parámetros reproductivos de la Cabra

Los parámetros reproductivos de los hatos caprinos servirán para cuantificar el estado reproductivo general del hato.

2.8.1 Partos por año

La fecundación de las cabras ocurre alrededor de los 20 meses cuando se practica un periodo de monta por año y de 12 meses cuando se practican dos periodos de monta por año, cuando las épocas de pariciones coinciden con los periodos de lluvia el aumento de peso de los cabritos son de 100 gramos día, con lo cual las cabras pueden alcanzar la pubertad a los 7 meses, la fecundación de estos animales no es viable ya que sus reservas de energía no son suficientes para enfrentar una gestación, lo cual resulta en una proporción elevada de abortos en cabras primerizas (Mellardo, 2008). El número de partos por año generalmente será estimado a uno por año, sin embargo, en países donde la estacionalidad no está marcada estos se pueden acortar.

2.8.2 Intervalo entre partos

La duración del intervalo entre partos sirve para evaluar la eficacia reproductiva dentro de una explotación, la variabilidad entre partos se debe a una serie de factores, pueden ser ambientales, de manejo, nutrición (Sáenz, 2007).

El periodo de gestación de la cabra es de 150 días, por lo que el intervalo entre partos está determinado por el hecho de que la cabra quede preñada durante el periodo de fecundación o que se produzca el aborto, el intervalo entre partos es normalmente de 1 año, para los hatos en donde se realiza un solo periodo de monta por año, si la cabra no queda preñada, el intervalo entre parto se extiende a 2 años (Mellardo, 2008).

2.8.3 Intervalo parto Preñez

El intervalo parto preñez en cabras debe ser eficiente y producir una cría viva y sana por año, el intervalo parto concepción en cabras es de 169,4 a 132,4 días (Sanchez, 2010).

2.8.4 Peso al primer servicio

La pubertad en la hembra puede aparecer a partir de los 7 meses, pero el momento preciso para la primera cubrición es cuando haya alcanzado los 10 meses de edad cuando haya alcanzado al menos 2/3 de su peso vivo adulto que es 32 a 35kg de peso (Erazo, 2010).

Si las cabras son servidas muy jóvenes o son pequeñas el porcentaje de concepción será muy bajo, se reducirá la frecuencia de partos múltiples, aparecerán problemas reproductivos y habrá un aumento de mortalidad en sus crías, las cabras que han sido nacidas de partos dobles tardan un mes más para su primer parto que sus hermanas nacidas en partos sencillos, mientras que cabras que han sido provenientes de cruzamientos entre razas mestizas y razas puras, pueden presentar su parto, a edades más jóvenes que las madres de razas puras, la alimentación puede retardar la edad para la primera concepción y así también el intervalo entre partos (García, 2000).

2.9 Parámetro de Manejo Productivo de las cabras

La producción de leche de cabra depende del rebaño y del conocimiento de la fisiología de la glándula mamaria para obtener altas producciones, el criador divide generalmente dos grupos de producción, alta y baja, considerando el pesaje de la leche, esto permite un manejo nutricional adecuado para cada grupo, las cabras son animales muy persistentes en la producción de leche, se conoce que cuando hay un cierto desarrollo en programas productivo se alcanzan lactancias de un año o más y esto es muy importante al considerar el tiempo de servicio de estos animales (Figuerola & Meda, 2016).

En la práctica diaria generalmente ocurre que los animales se gestan entre 30 a 60 días después del parto, reduciendo así sus lactancias. Las glándulas mamarias de la cabra son muy eficientes y se diferencia mucho de las vacas y ovejas, la leche cisternal es alrededor del 70% por lo que resulta que el vaciado de la ubre se realice al menos dos veces por día y que tenga un intervalo mínimo de 8 horas entre cada ordeño, si se realiza un solo ordeño en el día la velocidad de secreción se limita solo a la capacidad de la cisterna, además que la acción estimulante del ordeño favorece y activa la producción láctea, por ello la gimnasia del ordeño, masaje y presión de la ubre originan una excitación en la producción de la leche, la leche residual tiende a disminuir la producción total, por la presión retrograda que hace sobre los alveolos mamarios (Zaldivar, 2006).

La leche caprina es una excelente fuente de proteína animal que puede ser consumida por los niños y adultos, en forma de leche fresca o transformada en queso pudiéndose obtener entre 1 y 3 litros de leche al día (Bidot, 2013).

2.9.1 Lactancia de la cabra

La ubre de la cabra está constituida por dos compartimentos separados por tejido conectivo, cada uno es irrigado por una arteria que se subdivide para llegar a todas partes de la ubre, los capilares una subdivisión más simple de la arteria y que entra en contacto con los alveolos, estructura básica de la funcionalidad de la ubre (Salvatierra & Contreras, 2017).

Las necesidades de la lactación corresponden aquellas necesarias para producir leche, en esta etapa los requerimientos nutricionales se incrementan en relación con la cantidad de leche producida y la materia grasa que contenga, por tal motivo los requerimientos nutricionales deben ser ajustados de acuerdo como varíen esos parámetros, al comienzo la producción de leche se incrementa hasta el día 29 y después de eso empieza a disminuir hasta el periodo de secado (Salvatierra & Contreras, 2017).

La época de lactancia en razas lecheras alcanza su máxima producción entre las 8 y 12 semanas de edad, entre los 60 y 90 días después del parto, a la altura de la semana 21 la producción disminuye en un 25 % en los días 240 a 260 días de lactación, la disminución de la producción se produce a razón de un 7% mensual (Ferrando, 2013).

2.9.2 Tiempo de Lactancia de la cabra

La máxima producción láctea se alcanza entre las 8 y 12 semanas de edad, entre los 60 a 90 días de edad después del parto, en la segunda semana de lactación se alcanza un 80% del valor máximo de producción, en la semana 21 la producción disminuye de un 25 a 50 % a partir de los 240 a 260 días de lactación, la duración de la lactación fluctúa entre 38 a 48 semanas, la disminución de la producción se da a razón de un 7 % mensual (Ferrando, 2013).

La producción lechera de una cabra es de 0,5 litros/día en 100 a 120 días de lactancia, no obstante, con razas especializadas en sistemas intensivos se obtienen 2,5 litros/día en 8 meses de lactancia. (Bidot, 2013).

2.9.3 Producción total de la leche de cabra

La alimentación es un factor importante en la producción láctea ya que esta puede alterar los componentes nutritivos, principalmente la energía y proteínas y de manera indirecta las vitaminas y minerales, la hembra caprina se diferencia de otros rumiantes por la capacidad de ingestión que esta posee, consume el doble y más de alimento por unidad de eso que las vacas, y así mismo existe una mayor producción de leche (Salvatierra & Contreras, 2017).

La excelente producción de leche está basada principalmente en su capacidad genética, en la alimentación, el manejo y la sanidad, teniendo siempre en cuenta las condiciones ambientales y climáticas, ya que las cabras tienen una mayor producción de leche durante los meses de invierno que épocas de verano (Jiménez, 2018).

La producción de leche de cabra es una actividad que debe ser tomada en cuenta por pequeños productores, por las características que presentan estos animales, que requieren poco espacio y que no tienen grandes requerimientos de manejo, con un manejo y cuidado adecuado se puede lograr una producción de 3 a 4 litros diarios, lo cual puede dar renta si llega a una producción de 900 a 1000 litros por cada lactancia, y el precio a la vez sería muy rentable (Suarez, 2018).

La lactancia de las cabras ocurre por lo general en primavera y tiene una duración aproximada de 300 días, con una producción promedio de 3 a 4 litros diarios, una cabra que llegue a pesar 39 kg produce alrededor de 466 litros al año, mientras que las cabras de razas especializadas producen más de 900 litros por año, es decir en los 300 días de producción, ya que existe un periodo de descanso de 60 a 70 días antes de parir nuevamente (Salvatierra & Contreras, 2017).

Fernández, (2013) señala que la producción total por lactancia en la cabra de raza Sanen es de 765kg, mientras que en las razas Nubian produce 613kg y la Toggeburg produce 760kg, es por eso que la raza Saneen se encuentra distribuida en mayor proporción, para producción de leche.

2.9.4 Producción diaria de las cabras

La producción de leche de una cabra es de 0,5 litros día en 100 a 120 días de lactancia, pero en razas especializadas que alcanza una producción diaria de 2,5 litros en 8 meses de lactancia, la utilidad que tiene esta para producir lácteos han hecho de estos animales un bien extremadamente valioso para el hombre (Bidot, 2013).

Fernández (2013), indica la producción de leche diaria de la raza Saneen fue de 3,40kg, mientras que de la raza Nubian fue de 2,95kg y de 3,32 para la raza Toggeburg.

2.10 Tipos de cruzamiento en el mejoramiento genético

La diversidad genética en el mundo animal existe a tres niveles, entre especies, entre razas dentro de especies y de individuos dentro de razas, esta diversidad es la que sostiene la capacidad de los sistemas de producción de responder a un amplio rango global de ambientes físicos y económicos; la diversidad de las razas está decreciendo rápidamente a causa de los cambios económicos, y existe una gran preocupación de que la erosión genética pueda debilitar la capacidad de los animales a responder a las necesidades futuras (Casarrota, 2018)

Las principales causas que provocan erosión genética son el uso y la difusión de inseminación artificial, esta hace que haya una reducción del número de padres pudiendo si tener altos niveles de endogamia, la importación de semen, embriones, y animales en pie exclusivamente de pocas razas, produce una restricción de razas adaptadas localmente, el uso reducido de razas mejoradas como las razas mejoradas para la producción de leche, ha conducido a la reducción de razas tradicionales, siendo reemplazadas y algunas desaparecidas (Garcia, Rios, & Yaoska, 2020).

Se define al cruzamiento como el apareamiento entre un ejemplar masculino y uno femenino para tener una cría con las características deseadas de sus progenitores, los principales métodos que se utilizan son la endogamia y exogamia.

2.10.1 Endogamia

La endogamia se define como el apareamiento entre animales emparentados entre sí genéticamente por ancestros en común, la endogamia aumenta la frecuencia de genes deletéreos recesivos, puede reducir el rendimiento y la viabilidad de los parámetros productivos y reproductivos que por lo general hace que baje la rentabilidad de las granjas lecheras (Valverde, 2013).

Al reconocer el efecto de la endogamia en poblaciones de animales, el ser humano comenzó a refrescar la sangre, mediante cruzamientos con miembros de otras poblaciones no emparentadas y diferentes a las suyas, es por eso que en las ganaderías empresariales se procura conocer el pedígree de los pies de cría, es por eso que se hace una selección de sus progenitores, las formas para evitar la endogamia tuvieron lugar primero en la cría y explotación de ganado, ya que en animales sus efectos son más evidentes que en la agricultura (Marquéz, 2007).

Algunos estudios demuestran que existe una depresión endogámica notable, que afecta principalmente los rasgos de producción, el porcentaje de grasa y proteína en la leche, los días de vida productiva, pérdida de fortaleza o la capacidad de supervivencia (Valverde, 2013).

2.10.2 Exogamia

La exogamia consiste en aparear a individuos que no están emparentados o que tienen una relación filial distante, que son individuos de la misma raza, pero tienen distintos biotipos para buscar heterosis o vigor híbrido en la cría resultante, el vigor híbrido es la predominancia que muestran los animales cruzados por encima del promedio de animales pura sangre, cuando se evalúan en las mismas condiciones de producción (Ganadero, 2019).

Los efectos del cruzamiento son la heterosis o hibridación, la heterosis o vigor híbrido es la superioridad que muestran los animales cruzados por encima del promedio de animales de razas puras que participan en el cruzamiento, cuando hay una evaluación de individuos y bajo las mismas condiciones de producción (Bueno, 2018)

2.11 Herramientas para el Manejo Genético de las cabras

2.11.1 Pedigree

Pérez & Merino (2014), El pedigree es la ascendencia biológica del animal doméstico, el pedigree permite comprobar la pureza de raza de raza, un animal con pedigree posee características propias de su raza que le diferencia del resto.

2.11.2 Consanguinidad

La consanguinidad es la relación de sangre que tiene un individuo con otro cuando están emparentados entre sí, es decir que tienen ancestros comunes conocidos o emparentados (Maquera, 2019).

El cruzamiento consanguíneo es el proceso de aparear individuos que están emparentados, cuanto más cercana sea su relación de los padres de un individuo, mayor será el grado de consanguinidad, los individuos que están emparentados, son aquellos que tienen ancestros en común en su genealogía, esta puede ser una o dos generaciones anteriores, siendo en este caso el grado de consanguinidad muy elevado, mientras que si tienen ancestros en común de 5 o 6 generaciones el grado de consanguinidad es insignificante (Ruiz, 2009).

El apareamiento consanguíneo intensivo no es recomendable, porque existe efectos negativos en la capacidad reproductiva o eficiencia fisiológica en los individuos, además que también se ha asociado con la disminución en la producción de leche y de grasa, como también el incremento de las tasas de mortalidad al ser comparados con individuos sin consanguinidad, esto también hace que reduzca el valor económico del ganado lechero (Verde, 2016).

La consanguinidad puede clasificarse en dos tipos, en consanguinidad estrecha que es el resultado del apareamiento de hermano con hermana, de padre con hija o hijo con madre y por otro lado está la consanguinidad familiar que ocurre cuando hay apareamiento entre individuos que no tienen parentesco directo como, por ejemplo: medios hermanos, primos, tíos sobrinos, abuelos, nietos entre otros (Piñeira & Tapia, 2020).

Las consecuencias del apareamiento consanguíneo es que nacen individuos que recibirán de sus padres una mayor proporción de genes que procede de antecesores

comunes, esto provocara una mayor homocigosis, la consanguinidad produce un aumento de la homocigosis y consecuentemente una disminución de la heterocigosis, alterando así la frecuencia genotípica pero no la frecuencia génica, la consanguinidad es importante debido a que produce una depresión consanguínea y una disminución de la variabilidad génica (Vergara, 2002).

La consanguinidad puede ser usada para el mejoramiento genético de animales, no obstante estudios en plantas y animales demuestran que la consanguinidad se asocia con aparición de defectos génicos y sobre todo en la disminución del rendimiento animal (Maquera, 2019).

La consanguinidad se expresa en porcentaje y se considera que los valores mayores a 12,5% se encuentran en niveles críticos, debido a esto se presentan efectos negativos., un valor de consanguinidad aceptable es de 6,25% o menor es considerado apto, por lo tanto, no existen problemas en el hato (Piñeira & Tapia, 2020).

2.11.3 Cálculo del Coeficiente de consanguinidad

El coeficiente de consanguinidad se basa en investigar retrospectivamente el pedigree hacia los ancestros comunes del individuo o reproductor y calcular la probabilidad acumulada en cada segregación de alelos, a través de ancestros comunes de un individuo que generan la probabilidad de tener un locus, homocigotas en ese individuo estudiado (Vergara, 2002).

El coeficiente de consanguinidad, es una medida de la disminución en la proporción de pares de genes heterocigotos, sobre el número existente en la población, la fórmula para dicho coeficiente se debe a Wright (Camacho, 2018).

Fórmula para calcular el coeficiente de consanguinidad.

$$Fx = \sum 0,5n1 + n2 + 1(1 + FA)$$

En donde

F_x = coeficiente de endogamia del animal X

n_1 = número de generaciones que va desde un padre al antecesor común.

n_2 = número de generaciones desde el otro padre al antecesor común.

F_A = coeficiente de endogamia del antecesor A

2.11.4 Pedigree Viewer

El programa Computacional Pedigree Viewer® fue desarrollado por Brian Kinghorn, del Center for Genetic Evaluation of Livestock de Estados Unidos.

El programa Pedigree Viewer® lee archivos de dato simples y muestra la estructura completa del pedigree en la pantalla, cada animal está representado por su identidad o por su valor para cualquiera de los rasgos en el archivo de datos (Camacho, 2018).

Para utilizar el programa Pedigree Viewer®, primeramente, se coloca todos los datos de cada uno de los animales en un documento de Excel, así como también se coloca las 4 generaciones de sus antecesores y la información del origen de sus padres, y abuelos maternos, con los datos que han sido guardados en Excel, se crea un archivo en el programa Bloc de notas, que requiere el programa, convirtiéndose así en archivo ped. el cual consta de tres columnas, la identidad del individuo, la identidad del padre y la identidad de la madre (Fuentes & Ore, 2009).

2.12 Problemas más comunes por la endogamia en caprinos.

Existe consecuencias al practicar la endogamia, como la disminución de los rendimientos productivos, de los índices de reproducción y aparición de caracteres letales, que causan la muerte de los individuos (Camacho, 2018).

2.12.1 Problemas productivos.

Uno de los principales efectos de la endogamia es la disminución de la heterocigosidad, cuando hay apareamiento entre animales emparentados aumenta la probabilidad de que la descendencia adquiera alelos idénticos, es decir que si la endogamia es constante aumenta el número de homocigotos en una población, se

aumenta la frecuencia génica de alelos deletéreos a causa de la deriva génica, disminuyen la cantidad de producción de leche (Ocampo, 2013).

La endogamia ha tenido efectos más negativos que positivos en la disminución de la producción de la cantidad de leche, la grasa y la proteína, el incremento del coeficiente de endogamia en 1 % afecta las características productivas (Ruiz, 2009).

2.12.2 Problemas Reproductivos.

Cuando existe una consanguinidad muy marcada se refleja en la disminución de fertilidad, la reducción en la libido, aumentos en la esterilidad gamética, y mortalidad embrionaria, así como la disminución en la viabilidad de los recién nacidos (Valverde, 2013).

El índice de fertilidad y mortalidad embrionaria en animales consanguíneos inseminados con semen de animales emparentados entre sí, cuando la madre y el feto son consanguíneos la mortalidad embrionaria es más alta que cuando únicamente la madre fue consanguínea, en animales consanguíneos la mortalidad embrionaria es un 15% más elevada que los animales no consanguíneos (Ruiz, 2009).

Existen efectos negativos a nivel reproductivo en parámetros como días abiertos y cantidad de servicios por animal, los cruces se deben hacer a través de un coeficiente endogámico a partir de la genealogía de los animales, más allá del 10% no deberían hacerse este tipo de cruzamientos, porque esa es la probabilidad de que presente una enfermedad genética (Ganadero, 2019).

2.12.3 Taras y Mutaciones

Al aumentar la frecuencia de la homocigosis la consanguinidad permite la expresión fenotípica de los genes que producen distintos tipos de anomalías y que incluso pueden determinar la muerte, estos genes suelen por lo general ser recesivos y suelen estar cubiertos por sus alelos dominantes, así mismo los genes determinan la muerte del feto durante la preñez o el nacimiento, son genes denominados letales, los genes semiletal o subletal son aquellos que producen la muerte poco tiempo después del nacimiento, a edades tempranas (Ruiz, 2009).

Existen genes llamados perjudiciales que son los que producen alteraciones que reducen el vigor híbrido y la viabilidad de los animales, los genes letales aparecen en animales consanguíneos, en estado homocigoto y como las condiciones muchas veces son fatales hace que el individuo sea indeseable económicamente (Camacho, 2018)

CAPITULO 3

METODOLOGIA.

3.1 Ubicación

Hacienda La Playa- La Pampilla, Km 7 ½ Otón de Vélez, Yaruquí-Ecuador.



figura 1 Parroquia Yaruquí

3.2 Materiales

- Biológicos: 300 cabras Saanen.
- Base de datos de la propiedad
- Registro de la propiedad.
- Programa Analítico Pedigree Viewer ®
- Excel y Acces Office 2020.
- Cuaderno de anotaciones.
- Calculadora científica.

3.3 Variables

3.3.1 Variables de Inclusión

- Todas las cabras de raza Saanen pertenecientes y nacidas en la propiedad y empresa Agropampilla y que se encuentren formando parte del Inventario de la hacienda.
- Todas las cabras que tengan completo su registro filogenético y productivo durante el año 2021.

3.3.2 Variables de exclusión

- *Animales de descarte*
- *Crías machos y hembras nacidas durante la investigación.*
- *Animales ajenos a la propiedad.*

3.3.3 Variable Independiente

- Pedigrí individual de cada animal.
- Etapa de producción (grupo productivo)
- Etapa de lactancia
- Año de Nacimiento.

3.3.4 Variable dependiente

- Coeficiente de consanguinidad (%)
- Producción total en lactancia (última) (lts).
- Promedio de producción última lactancia (lts).
- Promedio de producción en mensual (meses de estadio) (lts).

3.4 Proceso Metodológico:

Se realizaron 4 visitas técnicas a la propiedad para:

- Planificar, la recolección de datos y familiarización con la propiedad y su sistema de manejo.

- Controlar, el sistema de recolección de datos y registros de la propiedad; y recolectar la información productiva In Situ.
- Validar, los datos recolectados en la granja y analizarlos con las herramientas de estudio.
- Verificar, en campo la validez de los campos y socializar los resultados a los socios de la granja.

3.4.1 Etapa 1. Censo-Planificación

Se estableció un plan de trabajo y visitas a la propiedad, una vez realizado el plan se realizó una visita inicial para monitorear y diagnosticar el hato.

3.4.2 Etapa 2. Control y Monitoreo

A continuación, se procedió a trabajar en Acces y Excel (Office), los datos filogenéticos y productivos estableciéndose la relación del pedigrí hasta la cuarta línea filogenética de cada animal y en caso de no ser posible se estableció la línea filogenética hasta por lo menos el abuelo. El estudio utiliza como base la 3ra a 4ta generación filial de cada grupo productivo.

Simultáneamente en los programas informáticos de Excel y Acces se procesa la información productiva de los registros de la propiedad, estableciéndose el promedio de producción del último año y la producción acumulada actual para cada animal. De esta forma se establecieron los datos productivos mensuales y la lactancia.

Se validó los datos en campo con una visita técnica que estableció a través del control lechero de los animales, la veracidad de estos datos, recolectando de in situ la información productiva de los animales.

3.4.3 Etapa 3. Análisis y Validación

Con el programa informático Pedigree Viewer® se analizó y elaboro el árbol genealógico de los animales, determinando así el coeficiente de consanguinidad de

acuerdo a las relaciones genéticas entre los individuos. Con los parámetros productivos y el coeficiente de consanguinidad se estableció si existe relación entre las variables mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

También en esta etapa se realizó una socialización y extensión con los empleados de la propiedad, de donde se obtuvo información relevante para comprender la problemática de la propiedad.

3.4.4 Etapa 4. Verificación

La etapa final fue la de verificación de resultados y consistió a partir de la retroalimentación, para obtener los resultados finales, esta etapa culminó con la presentación de resultados en la finca y la realización de una propuesta al productor para un manejo genético del hato.

La última visita estuvo enfocada en la verificación de los datos in situ, dado que todo programa de gestión de procesos requiere la verificación de datos, en este caso la visita técnica sirvió para monitorear la finca, socializar con la gerencia los resultados en caso de que existan novedades y corregir errores, logrando así validar plenamente los resultados.

3.5 Herramientas Estadísticas

Para establecer describir a la población en estudio y definir los parámetros de productividad, lactancia y relaciones filogenéticas, se usó estadística descriptiva, el coeficiente de correlación y regresiones (X, Y) de primero y segundo orden.

3.6 Evaluación de Consanguinidad

De acuerdo a las variables de inclusión se estableció el coeficiente de consanguinidad de la totalidad de animales de estudio.

$$Fx = \sum 0,5n1 + n2 + 1(1 + FA)$$

Análisis establecido

- Censo y distribución de la población por grupo de manejo.
- Censo y Distribución de la población por grupo de edad.
- Censo y Distribución por padre en común,
- Censo y Distribución por abuelo en común
- Líneas principales de acuerdo al Bisabuelo.
- Producción promedio y por lactancia.
- Coeficiente de correlación y consanguinidad.
- Análisis de consanguinidad mínimo, máximo. y su efecto en la producción.

CAPITULO 4

RESULTADOS.

4.1 Resumen de parámetros de manejo y producción preliminares

El estudio partió con la segmentación de los 300 animales en total del hato los cuales en 212 animales en producción (100%) además de 8 machos padres que fueron estudiados de forma separada, los cuales fueron agrupados por fecha de nacimiento, fecha del último parto, intervalo parto preñez, intervalo parto-parto y producción (lts.). Únicamente el 61% de los animales presentó toda la información necesaria para ser evaluados, en todos los factores sin embargo todos los animales formaron parte del estudio. La presencia de datos atípicos fue diagnosticada por la prueba de normalidad de Shapiro-Wilks y Boxplots. El resumen de los parámetros básicos de manejo se establece en el Cuadro 1. donde se observa el promedio y los límites de confianza de la población ($Z=1,96$).

Cuadro 1. Índices Reproductivos del Rebaño

Parámetro	N	Promedio	D.E.	LS 95%	LI95%
Edad	209	5,3	2,91	11,1	0,5
Intervalo Parto Parto (días)	155	356,5	53,31	460,99	252,01
Intervalo Parto Preñez (días)	155	206,5	53,31	310,99	102,01

El resumen de los parámetros básicos de producción se establece en el Cuadro 2. donde se observa el promedio y los límites de confianza de la población ($Z=1,96$). Estos valores fueron sometidos a una prueba de varianza ADEVA y la prueba multivariable de Duncan, donde los valores de lactancia en los primeros 90 días son superiores ($P<0,001$) que los otros periodos. La variabilidad productiva del rebaño en estudio permite inferir una alta variabilidad del hato, en donde es primordial la selección de animales de mayor productividad para un programa de mejoramiento genético.

Cuadro 2. Resumen Parámetros Productivos del Rebaño

Parámetro	N	Promedio			
		(lts)	D.E.	LS 95%	LI95%
0 a 90 días	129	179,09 ^a	57,08	290,97	67,21
90 a 180 días	127	152,89 ^b	52,53	255,85	49,93
180 días en adelante	83	140,44 ^b	44,02	226,72	54,16
Total Lactancia	83	488,07	108,86	701,44	274,70

*Literales diferentes representan diferencias estadísticas (P<0,05)

4.2 Parámetros de Consanguinidad.

Para definir la consanguinidad del hato se segmentó a la población y se realizó un análisis del pedigrí (Ver Anexos). Los valores del pedigrí fueron analizados individualmente en el programa estadístico Pedigree Viewer® (2021), identificando así los valores individuales de consanguinidad (Ver Anexos).

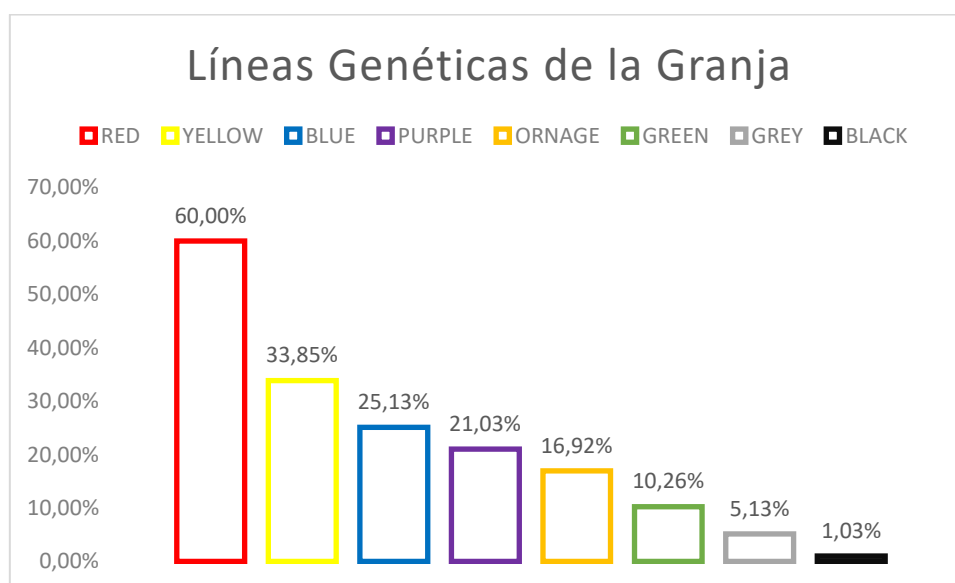


Figura 2. Representación de la distribución de Líneas Genéticas de la Granja de acuerdo a los registros internos

*Las familias se definen con el registro de los abuelos que por motivos de confidencialidad no son revelados en su totalidad.

En base a es de estudios filiales de la primera, segunda, tercera, cuarta y hasta quinta generación de cada uno de los individuos de estudio, se estableció el número de animales que guardan alguna relación con cada una de las 8 líneas primogénitas del rebaño (importadas), estableciéndose así la variabilidad genética en el porcentaje de individuos, que pertenecen a cada una de las líneas filiales (familias). La Figura 2, recoge esta información en base a la cantidad teórica de genes (%) que cada individuo heredo de sus ancestros durante los 10 años de existencia del rebaño, donde se define que las dinámicas de distribución de los genes en la población no ha sido al azar (Ley de Hardy Weinberg) y que debido a la selección artificial, ha provocado que la mayoría de animales ya tengan en sus grupos filiales definidos; distribuidos de la siguiente forma: genes rojos (60%), además de amarillos (33%) y azules (25%); mientras las familias verde (10%) , gris (5%) y negra (1%); han sido desplazadas en la población. Esta información es relevante debido a que permite definir el efecto de los programas de selección genética en el rebaño y la importancia de refrescar la genética en el grupo.

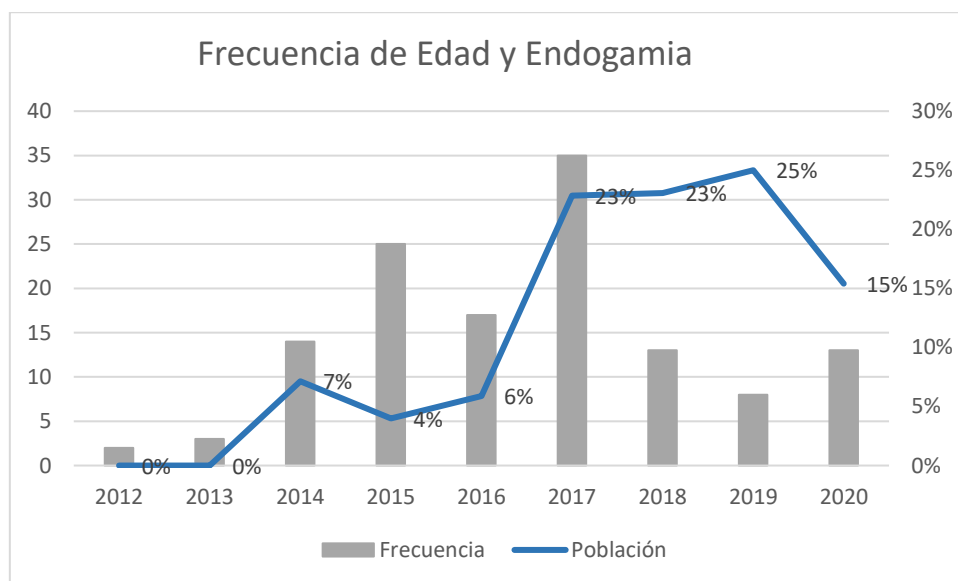


Figura 3. Relación de la Frecuencia de Endogamia de acuerdo a la Edad de los animales

La Figura 3. Frecuencia de Edad y Endogamia, grafica el incremento de la endogamia en la población a partir de los animales nacidos en 2017 (23% del grupo etario), siendo este un año de inflexión en el hato. También se observa cómo se han descartado animales a partir de ese año, y por tal razón existe menor frecuencia de

animales jóvenes en la población desde 2018. Este cambio en este periodo es relevante ($p < 0,05$), establecido por una prueba de cuadrados mínimos entre casos positivos y negativos.

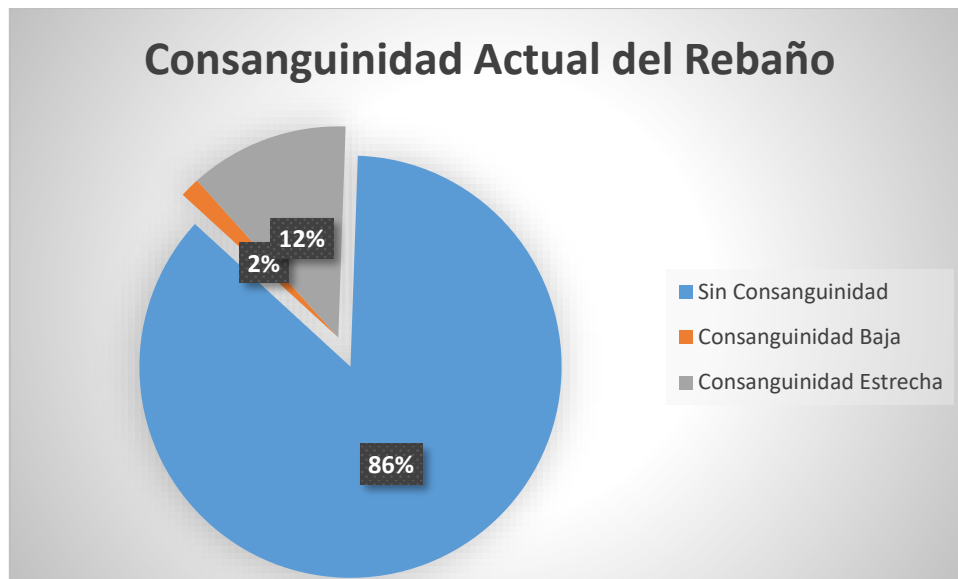


Figura 4. Consanguinidad actual del rebaño.

En la Figura 4, se observa la distribución de la consanguinidad del rebaño, donde el 14% del mismo presenta endogamia, siendo el 12% con una consanguinidad de carácter estrecho ($F \geq 0,0625$) y el 2% de carácter bajo ($F < 0,625$). Este porcentaje se distribuye del siguiente modo: el 7,5% ($F = 0,125$), el 0,75% ($F = 0,938$), el 0,75% ($F = 0,781$), el 3% ($F = 0,625$) y el 2% ($F = 0,313$). Estos datos se establecieron en el Programa Pedigri Viewer (2021).

4.3 Parámetros de Consanguinidad.

Para evaluar los parámetros productivos del hato llevamos a las cabras que están lactantes, a la sala de ordeño en donde al momento del ordeño nos guiamos por el número de arete para registrar cuantos litros producía cada una de ellas.

Una vez registrada la producción de cada una de ellas realizamos un gráfico de dispersión en donde registramos la producción total durante los 305 días, que se puede observar en la Figura 5. Esta información gráfica una disminución gradual de la producción, con una alta variabilidad ($R^2 = 0,09$) lo que impide la estandarización de la línea. Esta alta variabilidad representa una limitante para establecer una proyección

fiable de producción y está dada por factores externos a la genética y al alcance de esta investigación.

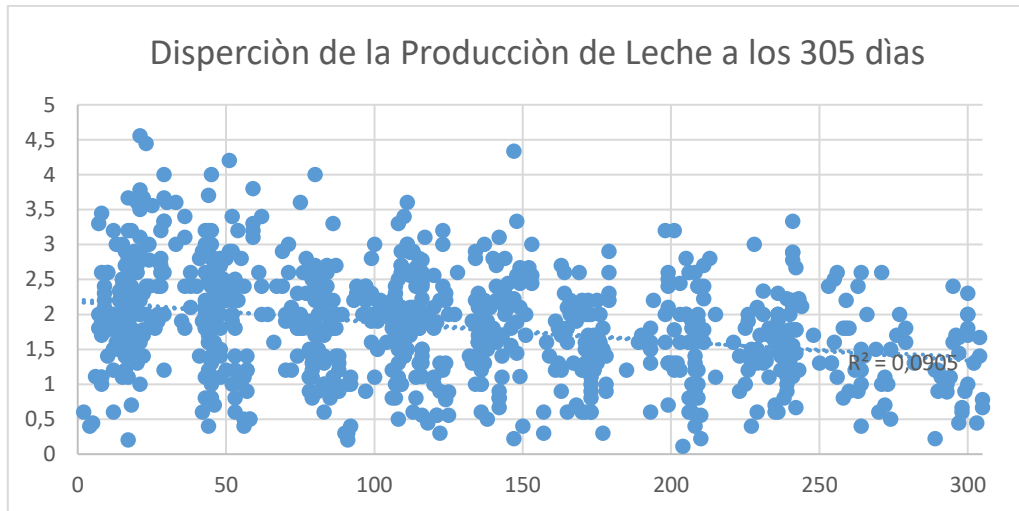


Figura 5. Dispersión de la Producción lechera durante el último año de producción del hato.

Para una mejor comprensión de la producción se dividió la lactancia de forma trimestral, en donde observamos que el primer trimestre de 0 a 90 días hay una mayor producción llegando a producir entre 2,5 a 3 litros, en el segundo trimestre de 90 a 180 días disminuye la producción llegando a producir entre 1,5 a 2 litros, y en el tercer trimestre hay una producción entre 1 a 1,5 disminuyendo considerablemente ($p < 0,001$) la producción, de acuerdo al análisis de variabilidad entre etapas productivas. La distribución de la producción trimestral se observa en la Figura 6. donde cada periodo esta segmentado y donde la declinación e incremento de esta curva fue armonizada.

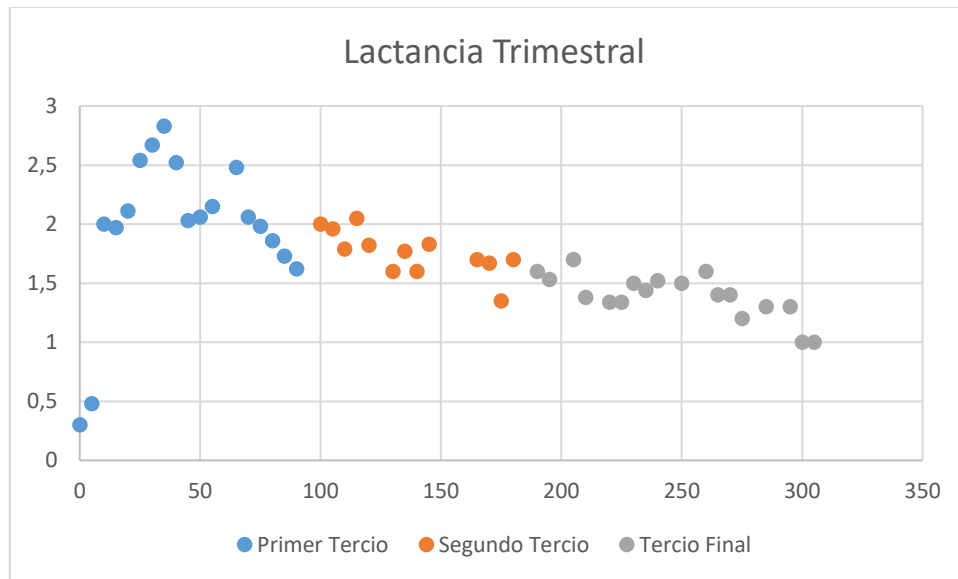


Figura 6. Análisis de la Dispersión de la Producción lechera por trimestre de producción.

La dispersión de los datos de acuerdo a cada etapa de lactancia (color) fue analizada y sirvió para obtener los modelos estadísticos necesarios que nos permiten generar la curva de lactancia graficada en la Figura 7, para lo cual utilizamos las siguientes fórmulas:

- Para el primer trimestre utilizamos la fórmula:
 $Y = -0,0007X^2 + 0,0733X + 0,759$; Con un valor R^2 de 0,679, siendo este modelo cuadrático el que mejor se ajusta en la curva entre los 0 y 90 días de lactancia.
- Para el segundo trimestre utilizamos la fórmula:
 $Y = -0,0038X + 2,334$; Con un valor R^2 de 0,536 siendo este modelo lineal el que mejor se ajusta en la curva de 90 a 180 días de lactancia.
- Para el tercer trimestre utilizamos el mismo modelo del segundo trimestre, pero adaptado a esta etapa de lactancia que es de 180 días en adelante.

Los valores R^2 fueron los que mejor se ajustaron a la curva y reflejan una alta variabilidad en la producción del hato.

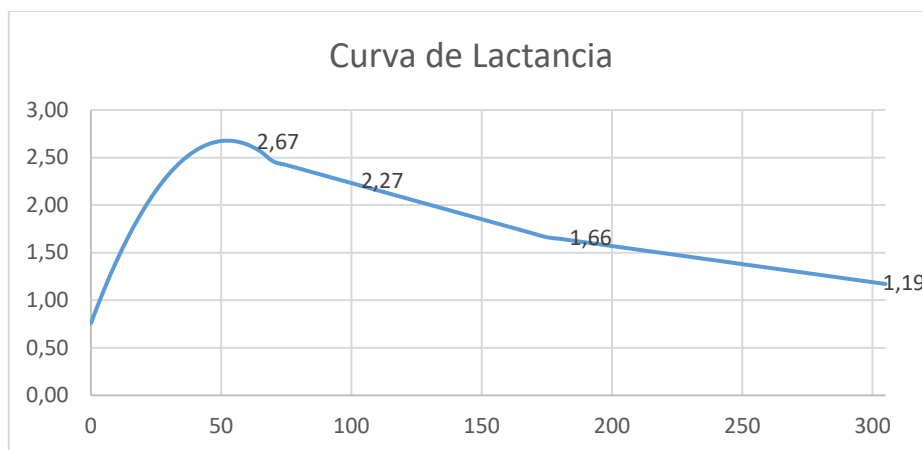


Figura 7. Curva de Lactancia del Hato.

La curva de lactancia nos sirve para expresar la cantidad de leche que ha producido el hato durante los 305 días de lactancia. Este alcanza su pico a los 50 días con una producción 2,67 litros y luego va disminuyendo paulatinamente. A los 100 días tiene una producción de 2,27 litros, y desde los 150 a 200 días baja a una producción promedio de 1,66 litros, llegando así a los 305 días con una producción final de 1,19. El promedio de producción en el primer tercio fue de 1,96 ($\pm 0,65$) litros diarios, el segundo tercio fue de 1,75 ($\pm 0,19$) litros diarios y el tercer tercio de 1,39 ($\pm 0,65$) litros diarios. La alta variabilidad productiva del hato refleja un valor R medio, siendo este un indicador de heterogeneidad en los animales, en lo que respecta a productividad.

4.4 Relación de Consanguinidad con la variabilidad de parámetros productivos.

En la relación de la consanguinidad con la variabilidad de los parámetros productivos se evidencio que no existe una diferencia estadística significativa ($p > 0,05$), esto quiere decir que en este hato caprino la consanguinidad no afecta drásticamente la producción de leche, según se respalda en el Cuadro 3.

Cuadro 3. ADEVA Relación de Consanguinidad con Producción Lechera

	Producción Total (0 a 90 días) (E.E)	Producción Total (90 a 180 días) (E.E)	Producción Total (180 a 270 días) (E.E)	Producción Lactancia Total (E.E)
Animales Sin Registro de Consanguinidad (n=115)	181,55 (5,20) ^a	153,53 (5,12) ^a	136,40 (5,64) ^a	483,70 (13,31) ^a
Animales Con Registro de Consanguinidad (n=18)	174,55 (12,86) ^a	154,00 (12,67) ^a	143,31 (13,27) ^a	479,77 (31,33) ^a
Valor p	0,606	0,972	0,632	0,908

*Literales diferentes expresan diferencias significativas

La comparativa de la población frente a los diferentes grados de Consanguinidad (0 vs $\geq 3,12\%$, $\geq 6,25\%$, $\geq 12,5\%$), en la producción de las diferentes etapas de lactancia se ve reflejada en el p-Valor y analizada mediante ADEVA en el Cuadro 4. permite comparar progresivamente la producción de los diferentes grados de consanguinidad vs la producción del resto de la población, No se observan diferencias entre los distintos grupos y las etapas productivas ($p \geq 0,05$), por lo que en este grupo de estudio y no existe un efecto progresivo en los niveles de consanguinidad y la producción.

Cuadro 4. Comparativo del p-Valor de la población vs los diferentes grados de Consanguinidad

Comparativo	Valor (0 a días)	p Valor (90 a días)	p Valor (180 a días)	p Valor Lactancia Total
0% vs $\geq 3,125\%$				
Consanguinidad	0,606	0,972	0,632	0,908
0% vs $\geq 6,250\%$				
Estrecha	0,857	0,820	0,913	0,870
0% vs $\geq 12,50\%$				
Muy Estrecha	0,581	0,322	0,946	0,448

La Figura 8. recoge la lactancia acumulada de cada grupo etario del hato, evidenciándose que los animales de 4 a 5 años son los de mayor producción (2015, 2016) en relación a los animales jóvenes de 1 y 2 años; así como los longevos de hasta 9 años. Tomando en cuenta el sistema de producción semi extensivo de la propiedad, en lo que respecta a la programación de número de partos por año (un

parto por año), se puede estimar que a partir del tercer parto se alcanza la mayor productividad; y que los animales longevos (2012, 2013, 2014), producen menor cantidad de leche, sin que esta sea esta diferencia significativa ($p>0,05$).

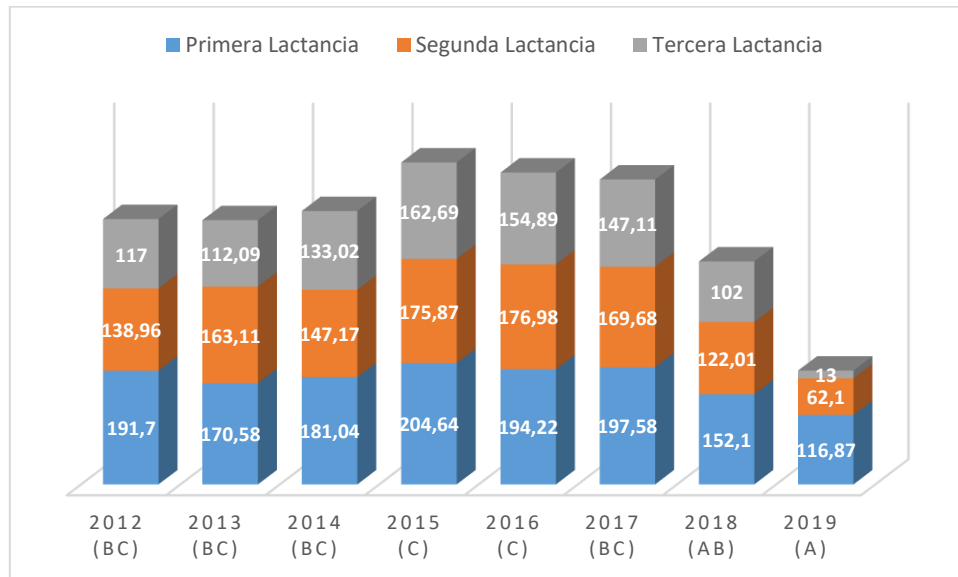


Figura 8. Lactancia del Hato según la edad.

4.5 Diagnostico Productivo para el plan de manejo.

Tras la visita técnica, se realizó una entrevista al personal que trabaja en la finca, para establecer el resultado y diagnostico zootécnico en base a la evidencia subjetiva de la situación. Se resume a continuación la entrevista llevada a cabo el día Jueves 4 de noviembre del 2021 a la señora Elvia Manya encargada del cuidado de los animales que se encuentran en la hacienda.

- Frente a la interrogante ¿Existe evidencia de que exista un plan de manejo genético enfocado en el mejoramiento de la productividad?

Si, los propietarios de la propiedad tienen pensado traer pajuelas de otros países para seguir manejando una genética adecuada y así a la vez contribuir a un mejoramiento genético dentro de la finca, (Manya, 2021). La importación de pajuelas de otros países es posible, pero para poder importarlas hay que cumplir con los reglamentos que tiene Agrocalidad, estos reglamentos deben cumplirse ya que tienen como

finalidad asegurar la calidad y la cantidad de material genético que entre al país, sin embargo es un poco difícil importar pajuelas de caprinos ya que en este país no existe mucha demanda de estos animales y existe muy poco interés en el mejoramiento genético de la especie, (Ministerio de Agricultura, 2016).

- Frente a la interrogante ¿Cuáles animales se seleccionan en la finca?

Los animales que son seleccionados dentro del hato son hembras y machos, lecheros que tengan un alto rendimiento en la producción, (Manya, 2021). Los animales para producción de leche se seleccionan aquellos que se encuentren adecuados para la misma, otro aspecto a tener en cuenta para la selección de los mismos es verificar el estado de salud de los animales y controlar la entrada a la explotación, vacunación de todos de los animales, (FAO, 2012).

- Frente a la interrogante ¿Cuáles animales se descartan (edad, producción o enfermedad)?

Se descartan animales que presente anormalidades como doble pezón, animales enfermos, animales con baja producción, y presenten baja condición corporal, (Manya, 2021), es importante el descarte de animales de un predio que tengan problemas de origen reproductivo ya que esto a la vez afectaría el desempeño del hato en su totalidad, además se descartan animales que presenten anormalidades como triple pezón, y además presenten genes deletéreos, (Zambrano, 2014).

- Frente a la interrogante ¿Cree importante seleccionar los animales en base a su productividad y por qué?

La empresa se dedica netamente a la producción de leche por lo que es muy importante seleccionar los animales que produzcan alta cantidad de leche y a la vez sea de calidad (Manya, 2021). Es importante seleccionar animales en base a su productividad por que a la vez nos ayuda a contribuir para seguir desarrollando mejora genética y a la vez siga incrementando la producción de las explotaciones ganaderas, (FAO, 2021).

- Como se realiza la selección de montas de animales en la finca, es estacional, direccional, continua, al azar...

Para la selección de montas se guía de los registros y ahí se ve que macho se ha cruzado con la hembra, y a la vez vemos que, si estos no se han cruzado con hijas y que no haya habido cruzamientos anteriores, por lo general se pone al macho con 10 hembras, (Manya, 2021). La selección de monta continua es aquella monta en la cual el macho puede estar con 10 hembras a la vez, pero si no se tiene un manejo adecuado del hato, puede aparecer enfermedades infectocontagiosas al colocar al macho con más hembra, (Ospina, 2013).

- Frente a la interrogante ¿Cuáles son las amenazas externas (políticos, gobierno, tecnología, genética premium) para un correcto plan de manejo genético en la finca?

Las amenazas que presenta el hato es que si no se llevan los registros de manera correcta hay probabilidad que exista consanguinidad, otra de las amenazas es que para mejorar el hato se tiene que importar pajuelas de otros países, (Manya, 2021). La cría de ganado requiere variabilidad dentro y entre poblaciones si se desean mejorar los caracteres de interés, por lo que indispensable tener diversidad genética y evitar cruzamientos entre parientes y existan presencia de anomalías dentro del hato, (FAO, 2021).

Frente a la interrogante ¿Cuáles son las ventajas del manejo genético de la finca?

Al realizar manejo genético se evita consanguinidad dentro del hato, otra de las ventajas es que al llevar un manejo genético se van seleccionando animales que tengan mayor productividad. Al realizar inseminación artificial se evita enfermedades de carácter reproductivo, (Manya, 2021). Al realizar manejo genético dentro de un hato se cambia la percepción del valor de las especies, además que se seleccionan animales que tengan características deseables de producción, y a la vez hace que los requerimientos de un manejo más eficiente y rentable ocasionen una variedad de intensivos para la mantención de razas incluyendo mayores niveles de producción de leche, (FAO, 2012).

4.6 Grupos genéticos a la fecha de corte

En la propiedad están registrados 8 padres reproductores, que montan de forma cíclica a diferentes grupos de animales. De ellos el 50% son padres de las futuras

madres productoras y el otro 50% son utilizados para crías de descarte en animales de bajo merito genético y descarte. En lo que respecta a los machos el 21,87% de los genes provienen de la línea amarilla, mientras el 9,38% de los genes son de las líneas rojas. En lo que respecta a sangres minoritarias el 12,5% de los genes provienen de las líneas verdes, y 12,5% de los genes de los machos son de color gris. Estos son los padres de las crías de varias crías menores a 3 años, que deben ser evaluadas en productividad. El 44% restante de genes entre los padres proviene de genes de otros grupos, y antepasados no registrados. (*Estos animales sin registro claro no son utilizados como reproductores.*)

El Cuadro 5. Es una propuesta de herramienta de diagnóstico interno consensuada con la empresa y sirve para identificar las líneas productivas más importantes en la producción cuantitativa de leche en del hato. En ella se refleja el peso productivo de cada línea en relación al promedio, permitiendo la selección de animales de las líneas más productivas; siendo esta una propuesta de selección en base a lo aprendido.

Cuadro 5. Ranking Productivos de acuerdo a las Líneas (Herramienta de Diagnostico interno)

1er		2do		3er	
Tercio	D.E.	Tercio	D.E.	Tercio	D.E.
Lts.	(+/-)	Lts.	(+/-)	Lts.	(+/-)
2,15	(0,6)	1,85	(0,6)	1,62	(0,5)
2,09	(0,6)	1,81	(0,5)	1,6	(0,4)
2,05	(0,6)	1,75	(0,6)	1,51	(0,5)
2,04	(0,6)	1,74	(0,4)	1,5	(0,5)
2,02	(0,6)	1,71lts Promedio		1,49lts Promedio	
2lts Promedio		1,67	(0,6)	1,49	(0,7)
1,83	(0,6)*	1,61	(0,7)	1,27	(0,4)
1,58	(0,6)**	0,98	(0,6)**	1,08	(0,5)**

** p<0,01; *p<0,05

En la totalidad del grupo de animales que se encuentran en el hato, el 11% son maltonas y serán futuras madres, el 19% de ellas están en etapa de producción temprana, el 31% se encuentran en una lactancia avanzada, mientras que el 39% se

encuentran secas. Estos valores se encuentran en desequilibrio de acuerdo a la distribución normal de un hato y se reflejan en la Figura 11.

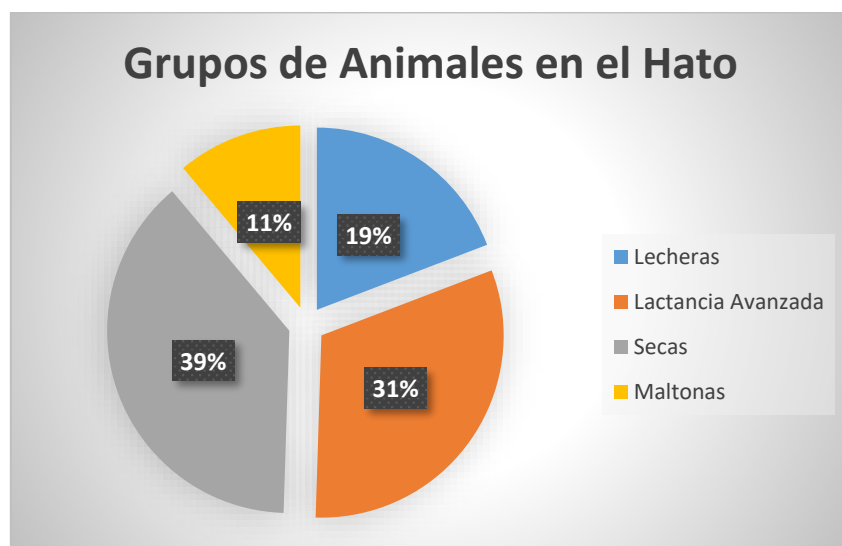


Figura 9. Distribución.

4.1. Correlación entre tercios de Lactancia

El Cuadro 6. Refleja las correlaciones entre las producciones individuales y las lactancias. Existe correlación alta entre la producción de cada tercio de lactancia con la producción total (0,77; 0,78; 0,68) pero no entre lactancias; siendo este un reflejo de la dependencia de factores externos para la productividad, porque la lactancia de cada individuo no es consistente, reflejada por ejemplo en un valor de 0,26 entre la producción del primer tercio y tercer tercio del mismo animal.

Cuadro 6. Correlación entre las etapas de las lactancias.

	Primer Tercio	Segundo Tercio	Tercer Tercio	Total
Primer Tercio	X			
Segundo Tercio	0,51	X		
Tercer Tercio	0,26	0,43	X	
Total	0,77	0,78	0,68	X

CAPITULO 5.

DISCUSIÓN

5.1 Parámetros Productivos y Manejo

La mayoría de las cabras paren generalmente en el primer año de edad, dependiendo de la raza y del manejo, (Salvador, 2007) menciona que el volumen de leche aumenta hasta el cuarto a quinto año, y luego empieza a bajar su producción láctea. Esta afirmación coincide con lo ocurrido en este hato, donde los partos ocurren a partir del primer año y que refleja una disminución paulatina de la producción en animales mayores. (Ferrando, 2013), estima que la mayor producción se alcanza entre los 2 años y medio y 4 años y medio, donde la edad también influye en la persistencia de lactación, ya que luego de los 7 años la producción de leche se empieza acortar en relación con lactaciones anteriores.

Novoa(2016), acota que animales endogámicos tienen una menor producción de leche, además aclara que se muestra una relación inversamente proporcional que a mayor grado de consanguinidad habrá menor producción de leche, afectando a la rentabilidad del hato.

Restrepo (2015), indica que la consanguinidad puede acarrear problemas para la salud de los mismos animales, y esto a la vez hace que se genere problemas productivos para el ganado, existe una disminución en las características productivas deseables, si dentro del hato existe consanguinidad se puede considerar que puede ser por falta de registros, identificación inadecuada, usos de los mismos animales para cruzamientos por más de dos años.

Se considera que valores de consanguinidad que vayan desde el 12,5 % se encuentran en niveles críticos y es por esto que se presentan efectos negativos, un valor de 6,25% es considerado aceptable, por lo tanto, no se generan problemas en el hato, (Restrepo, 2015). Así mismo en este hato se desarrolló también el cálculo del coeficiente de consanguinidad de 133 animales de manera individual para cada animal en el programa computacional Pedigree Viewer el cual realiza un diagrama de flechas de los cuales 18 (13,5%) resultaron consanguíneos, con valores de 3,12%,

6,25% y de 12,5%, al ser comparado con el trabajo de (Vergara, 2002), coincide con valores hallados por dicho autor para hatos cerrados de pequeños rumiantes, quien halló del total del número de animales analizados un 15,3 % con un grado de consanguinidad, teniendo como nivel medio 6,12%, y un nivel de consanguinidad total del rebaño de 0,94%.

Es por esto que para evitar problemas de consanguinidad en el hato se recomienda llevar registros y así mismo identificar a cada animal, se debe realizar el cambio de animales que se utilicen para reproductores o rotarlos, se puede cambiar al macho o adquirir semen de animales que no se hayan utilizado en la finca, (Hernández, 2018).

En este trabajo de investigación podemos confirmar lo mencionado por autores anteriores, donde la producción de leche en el primer año de lactancia es menor, produciendo en el primer trimestre de lactancia 191,7 litros y llegando al término de la lactancia con 117 litros, frente a una producción media en el cuarto año de 15 litros más por tercio de lactancia, que disminuye en lactancias posteriores.

La raza Saneen en condiciones óptimas para la producción llega a producir de 3 a 4 kg de leche por día, (Salvatierra & Contreras, 2017), la alimentación destaca igualmente un papel importante dentro de la producción de leche ya que gracias a esto hay aporte de agua, energía, proteína, vitaminas y minerales, una cabra lechera requiere de 81,91 gramos de proteína bruta por kilogramo y de energía requiere 1240Mcal/kg (Salvatierra & Contreras, 2017), en esta finca existe una producción que no supera los 4 litros diarios, debido a que la alimentación de estos animales solo se basa en la suministración de pastos como llantén que aporta un 9,26% de proteína, el trébol aporta 14,69% de proteína y el kikuyo aporta el 17,8% de proteína, (Mijalenko, 2012).

La producción total que llega a tener el hato en 305 días es de 488 litros, pero si existen animales que llegan a los 701 litros como indica el intervalo de confianza superior, esta cantidad de producción en la finca se debe a que las cabras no se les suministra balanceado, solo son alimentadas a base de pastoreo.

Otro de los aspectos que afecta la producción de estos animales es el clima por que se encuentran ubicados a una altura de 2200m.s.n.m, lo que hace que no

exista una vegetación muy variada, factor necesario para el ramoneo de las cabras, lo que ocasiona que no exista gran producción de leche abundante, (Ullaguari, 2020).

5.2 Diagnóstico de los Parámetros Productivos y Consanguinidad

Novoa (2016), advirtió sobre la alta probabilidad de que las crías que resulten de endogamia pueden ser más propensas a enfermedades genéticas, la disminución de la diversidad genética de los animales causadas por inbreeding aumenta la predisposición de la presencia de enfermedades genéticas, al ser menos diversa presenta el riesgo de que aparezcan afecciones que claramente afectan la productividad.

Mamaní(2019), indica que al practicar inbreeding hay depresión consanguínea, la cual hace que haya una reducción en el rendimiento fenotípico de los animales consanguíneos, principalmente en caracteres reproductivos, de rendimiento, crecimiento y sobrevivencia reduciendo así la rentabilidad pecuaria.

En esta investigación, se da a conocer que a partir del año 2017 el hato empieza a aumentar su consanguinidad sin llegar a afectar manera significativa la producción láctea, sin embargo, al sumar esta condición a los factores ambientales y edad de los animales, existe un alto riesgo de que la producción disminuya.

La consanguinidad estrecha es el resultado del apareamiento de hermano con hermano, de padre con hija o madre con hijo, en este trabajo se encontró un valor de 6,250 % de consanguinidad estrecha, lo que se puede traducirse en que existe limitantes en los cruzamientos debido a la poca variabilidad del hato al ser una población cada vez más consanguínea, y coincidieron con parientes que tienen una relación estrecha o que estaban emparentados entre sí.

Suárez (2018), indica que para que una empresa que se dedica a la producción de leche caprina, del total del hato al menos el 30 % de ellas debe estar produciendo y haya un rendimiento productivo deseado.

En el momento del corte de la investigación, en este grupo de animales hay un desbalance en la cantidad de animales que estén en producción ya que existe una mayor cantidad de animales secos que de animales que estén produciendo, afectando así al hato, existe un porcentaje de 39% secas, y tan solo el 19%en etapa

de producción, el 31% presenta ya una lactancia avanzada, mientras que el 11% de las cabras son todavía maltonas y aún no están en etapa de producción.

Es necesario tener un plan de mejoramiento genético ya que esto nos ayuda a lograr una población de animales con características genéticas deseables, ya que podemos elegir a los animales que presenten mejores características para en hato, y también podremos distinguir animales que presenten una mayor productividad y además de esto exista una mayor rentabilidad para el hato.

Para mejoramiento del hato caprino se recomienda introducir animales que tengan las características deseadas, las hembras de esta raza deben tener la ubre bien implantada, fija el vientre y los muslos un parámetro torácico bien desarrollo, gran capacidad abdominal, pezones medianamente desarrollados, en punta hacia adelante, pantorrillas separadas, pelvis ancha y larga, cara con expresión tranquila viva y ojos brillantes, (Salvatierra & Contreras, 2017).

Para la selección de los machos estos deben tener una buena condición corporal y un peso óptimo para la monta y tener una buena condición nutricional, esto hace que se evite el desgaste físico que afecta en la fertilidad, es recomendable mantener a los animales con el mismo nivel de alimento cuando se encuentra en el período reproductivo, que las cabras que están en producción, (Giofreddo, 2010). Los machos en esta propiedad no proceden de cruces endogámicos, sin embargo, tienen consanguinidad entre sí, por lo que los genes de más de la mitad de los machos tienen una mayor probabilidad de generar cruces endogámicos.

Para mejorar la línea genética de los animales y para que no exista una cantidad alta de consanguinidad, se debería realizar nuevos cruces con animales que no hayan sido utilizados, (como se puede observar en la gráfica de líneas genéticas, donde la línea roja y amarilla son las más utilizada) para refrescar la sangre de estos animales del hato se debería, realizar cruces y generar pies de cría con las líneas minoritarias y más productivas.

Frente a las limitantes de incorporar nuevos animales de alto merito genético al hato, para refrescar la sangre de los animales de esta finca se recomienda hacer un cambio del 25% de los animales de mayor edad, en el próximo año, y así realizar el cambio del 25% de estos animales durante cuatro años consecutivos y así tener el

predio animales totalmente con sangre nueva en los próximos 4 años y menores a los 4 años. La selección se debería hacer con un barrido de machos de las familias con menor consanguinidad y descartando las crías de las madres consanguíneas, ya identificadas en esta investigación, así el número de animales permanecería constante y aparte no afectaría económicamente a la empresa, con miras a la importación de genotipos de mayor mérito genético.

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusiones

- En Ecuador existe muy poca información sobre las ventajas que tiene el consumo de leche de cabra, por lo que no hay mucho expendio dentro de los mercados, resultando así una buena alternativa para la crianza de estos animales.
- Dentro de la hacienda existe un cierto nivel de consanguinidad, como resultado de haber usado inseminación artificial, y haber utilizado hijos de estos, con lo cual va aumentando el nivel de parentesco dentro del rebaño, 18 de los animales resultaron con coeficiente de consanguinidad.
- En cuanto a las características analizadas como es la producción de leche no existió diferencia significativa debido al bajo número de animales que resultaron consanguíneos en el rebaño y no existió ningún efecto negativo en el hato.
- Hay que tener cuidado al momento de realizar cruzamientos, porque pueden presentarse genes recesivos y letales que son producto del cruzamiento consanguíneo y presentar efectos no deseables dentro del hato, en este estudio se pudo observar la presencia de mamellas en alguno de estos animales.
- Los resultados que se obtuvieron dentro de este rebaño es que ha existido una importante selección para mejorar la producción de leche, lo que llevo a un cierto nivel de consanguinidad en el grupo de cabras.
- Para desarrollar la práctica de manejo genético dentro de la finca es necesario llevar registros de cada animal, y así evitar cruzamientos consanguíneos.

Por lo que se concluye finalmente que la consanguinidad afecta negativamente la productividad de los grupos filiales de los caprinos del hato, debido a su edad mas no es proporcionalmente a su coeficiente consanguinidad.

Recomendaciones.

Se deberían realizar cambio de animales dentro de la finca ya que se encontraron 18 animales consanguíneos, usando técnicas reproductivas como la inseminación artificial y seleccionando animales aptos para la reproducción.

Descartar los 18 animales consanguíneos de la finca para evitar que la consanguinidad siga incrementando dentro del hato caprino.

Llevar los registros de los animales de una manera más ordenada y que los animales tengan aretes, ya que algunos de ellos no presentaban arete y hacían difícil su identificación.

Refrescar la sangre de los animales con líneas genéticas que no hayan sido mayoritariamente utilizadas.

Se recomendaría realizar este tipo de estudios en más explotaciones de rumiantes menores en el Ecuador, y abordar el tema de cómo afecta el tener un problema de consanguinidad dentro del hato caprino y como saber abordarlo.

XIII Bibliografía

- Bidot, A. (3 de Enero de 2013). *Medigraphic, Producción de la leche de cabra y duración de la lactancia de los genotipos Nubian, Saanen y Toggerburn en condiciones de Pastoreo restringido y suplemento con concentrado*. *Abanico Vet.* 3(1) Pág 30-35. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2013/av131d.pdf>
- Blanco, C. A. (2002). *Cálculo de consanguinidad en un rebaño lechero doble propósito (Overo colorado) y su relación con niveles productivos y reproductivos. (Tesis de grado)Universidad Austral de Chile*. Valdivia. Obtenido de *Cálculo de consanguinidad en un rebaño lechero doble propósito(Overo C olorado) y su relación con niveles productivos y reproductivos*.
- Bravo, O. R. (15 de febrero de 2012). *Registros Productivos y reproductivos en la producción caprina. Punto Ganadero*. Obtenido de *Registros Productivos y reproductivos en la producción caprina*. Punto Ganadero: https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc20a5364eca.pdf
- Bueno, J. (24 de mayo de 2018). *Agrovet Market, Cruzamientos* . Obtenido de <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/buenovet-cruzamientos-t42274.htm>
- Camacho, O. V. (2018). *Caracterización fenotípica de la cabra criolla y su sistema de producción, en la parroquia Manguahurco del cantón Zapotillo(tesis de grado) Universidad Nacional de Loja*. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20971/1/OSVALDO%20VLADIMIRO%20CAMACHO%20ENRIQUEZ.pdf>
- Cánepa, J. (Agosto de 2015). *Repositorio usfq, Estudio para la factibilidad de producción, industrialización y pasteurización de leche de cabra, Tesis de Grado, Universidad San Francisco de Quito*. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5641/1/122872.pdf>
- Casarrota, J. (28 de Mayo de 2018). *De frente al campo, Cruzamientos Mejoramiento genético*. Obtenido de <https://www.defrentealcampo.com.ar/author/admindefrentealcampo/>
- Castro, L. D. (8 de febrero de 2015). *Slidsharenet, Razas caprinas productoras de leche*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/luisdanielcastrojinez/razas-productoras-de-leche>
- Caviedes, M. (Diciembre de 2008). *Repositorio Usfq, Estudio de la factibilidad para la producción de leche de cabra (capra Hircus) en Lasso, Cotopaxi, Tesis de grado* . Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6322>
- Chacón, A. (2005). Aspectos Nutricionales de la leche de cabra y sus variaciones en el proceso Agroindustrial. *Redalyc*, 1-5. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/437/43716214.pdf>
- Coellar, J. A. (30 de septiembre de 2020). *Veterinaria Digital, Leche de cabra: Propiedades y Beneficios*. Obtenido de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/leche-de-cabra-propiedades-y-beneficios/>
- Cueto, M., Gibbons, A., & Abad, M. (2000). *Reproducción en caprinos. Producción Animal*. Obtenido de *reproducción en caprinos. Producción Animal*: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/inseminacion_transferencia_caprino/56-reproduccion.pdf
- Elizalde, M. H. (2008). *Parametros reproductivos en cabras semiestabuladas y mortalidad perinatal en cabritos de la comarca Lagunera.(Tesis de Maestria).Universidad Autonoma Antonio*

- Narro.México. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/42695>
- Erazo, A. (25 de febrero de 2010). *dspace.edu.com; Evaluación del comportamiento reproductivo en cabras mestizas primiparas y multiparas sincronizadas con el método OVY-SINCH*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1266/1/17T0955.pdf>
- Estrada, K. P., & Rodríguez, J. M. (2014). *Manejo Reproductivo de la cabra. Producción Animal*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/inseminacion_transferencia_caprino/43-Manejo_Reproductivo.pdf
- FAO. (2012). Obtenido de <https://www.fao.org/3/ba0027s/ba0027s00.pdf>
- FAO. (2013). *Organizacion de la naciones Unidad para la Alimentacion y la Agricultura*.
- FAO. (Mayo de 2021). Obtenido de <https://www.fao.org/animal-genetics/background/why-is-ag-important/es/>
- Faostat. (2020). *Organizacion de las Naciones Unidad para la alimentación y agricultura* . Obtenido de <https://www.fao.org/faostat/es/#home>
- Fernández, J. L. (13 de Octubre de 2015). *Efecto de la edad al primer parto sobre la producción de leche en varias lactancias. Agrovet .5, 1-5*. Obtenido de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/efecto-edad-primer-parto-t32954.htm>
- Fernandez, J. L. (29 de Junio de 2017). *researchgate.com; EFECTO DE LA EDAD AL PRIMER PARTO SOBRE LA PRODUCCIÓN LECHERA DE CABRAS CRIOLLAS SERRANAS DEL NOA*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/318018904_EFECTO_DE_LA_EDAD_AL_PRIMER_PARTO_SOBRE_LA_PRODUCCION_LECHERA_DE_CABRAS_CRIOLLAS_SERRANAS_DEL_NOA
- Ferrando, G. (2013). *coreac, Lactacion de la cabra y los factores que la regulan*. Obtenido de coreac: <https://core.ac.uk/download/pdf/60866028.pdf>
- Ferrando, G. (2013). *Coreak ; Lactación de la cabra y los Factores que la regulan*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/60866028.pdf>
- Figuerola, C., & Meda, F. (28 de Julio de 2016). *Sitio Argentino de Producción Animal, Manual de buenas prácticas en la producción de leche caprina* . Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/52-manual_produccion_caprina.pdf
- Fuentes, E., & Ore, J. (2009). Estimación del coeficiente de consanguinidad del toro Brown Suiz registrados en el Perú n el año 2003. *Rivep*.
- Galves, J. S. (Noviembre de 2017). *Repositoriouan.com; Compracion de diferentes dosis de progesterona sobre la factibilidad de cabras en anestro sincronizadas con hormona corionica humana, Tesis de grado*. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/42589/JEREM%C3%8DAS%20SANTIZO%20G%C3%81LVEZ.pdf?sequence=1>
- Ganadero, C. (19 de octubre de 2019). *Contexto Ganadero; En qué consisten la endogamia y la exogamia en animales*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/en-que-consisten-la-endogamia-y-la-exogamia-en-animales>

- Ganchequi, G. R. (2018). *Agro unc*. Obtenido de <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/rumiantes/wp-content/uploads/sites/20/2018/03/REPRODUCCI%C3%93N-CAPRINOS-RM-FCA-UNC-2018.pdf>
- García. (2000). Comportamiento reproductivo de la cabra en el trópico. *Revista científica FCV-LUZ*, 1-14.
- García, A., Ríos, K., & Yaoska, Y. (18 de Diciembre de 2020). *Repositorio, Una, Manual de Manejo y Técnicas Reproductivas de la especie caprina, Managua, Nicaragua Tesis fde grado*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4336/1/tnl53g216.pdf>
- García, M. (6 de junio de 2000). *Intervalo entre partos de ganado caprino. Mundo Ganadero*. Obtenido de Intervalo entre partos de ganado caprino. Mundo Ganadero: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_1997_88_36_38.pdf
- Gatica, C. G. (2012). Utilización de fotoperiodo e implantes de melatonina para el control de la reproducción en caprinos Mediterráneos. *Redalyc*, 1-15.
- Ghibaudi, M., & Simonetti, L. (2018). *Revista Fcaunlz; INtroducción a la lechería caprina*. Obtenido de <http://revistafcaunlz.gramaweb.com.ar/wp-content/uploads/2018/12/Ghibaudi-et-al.pdf>
- Giofreddo, J. (2010). *Producción animal, Generalidades, Producción, Reproducción e Instalaciones*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/ovina_y_caprina_curso_fav/122-curso_UNRC.pdf
- Gonzales, K. (16 de noviembre de 2018). Obtenido de <https://zoovetespasion.com/cabras/reproduccion-de-la-cabra/ciclo-estral-de-la-cabra/>
- Gonzales, K. (4 de mayo de 2018). *Zootecnia y Veterinaria es mi pasión ; Factores que influyen en la producción de leche de cabra*. Obtenido de <https://zoovetespasion.com/cabras/factores-que-influyen-en-la-produccion-de-leche-de-cabra/>
- González, K. (21 de Noviembre de 2017). *Manejo reproductivo de la cabra. Zootecnia y Veterinaria es mi pasión*. Obtenido de <https://zoovetespasion.com/cabras/la-reproduccion-de-las-cabras/>
- Gonzalez, K. (Mayo de 2018). *Zootecnia y veterinaria es mi pasión, Factores que influyen en la producción de leche*.
- Gutiérrez, M. R. (2003). Comportamiento reproductivo y estudio de las bajas de cuatro razas caprinas especializadas para leche en Cuba. *SciELO*, 4.
- Hernández, G. (0 de Septiembre de 2018). *Agrosavia Corporación Colombiana de investigación pecuaria , Estrategia para el apareamiento para evitar consanguinidad*. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/15895?show=full>
- Impastato, M. (22 de marzo de 2015). *Características Cabras Saanen. Capraispaña*. Obtenido de <https://www.capraispaña.com/la-raza-de-cabras-saanen/>
- INEC. (2008). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

- INTA. (2011). CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS PARA LA SELECCIÓN DE CABRAS PRODUCTORAS DE LECHE. *Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias*.
- Jiménez, B. (5 de septiembre de 2018). *abc.com; Ordeño de las cabras*. Obtenido de <https://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-rural/instalaciones-y-ordeno-de-cabras---betty-gimenez--1737915.html>
- Lara, E. C., & Mera, A. M. (2012). *Propuesta de la factibilidad para la industrialización de la leche de cabra en el cantón Mira, Provincia del carchi. (Tesis de grado) Universidad Central del Ecuador*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1610/1/T-UCE-0005-218.pdf>
- López, L. E. (2011). *Comportamiento de cabritos raza alpino y saanen del nacimiento a los 150 días de edad. (tesis de grado). Universidad Autónoma de San Luis de Potosí*. Obtenido de <https://ninive.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3451>.
- Macías, M. P. (2020). *iat, goatworl.com, La caprinocultura en Ecuador un sector próspero y emergente*. Obtenido de https://www.iga-goatworld.com/uploads/6/1/6/2/6162024/tierras_caprinas_ecuador_abril_2021.pdf
- MAGAP. (2013). *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca*. Cuenca.
- Mamani, G. (13 de Mayo de 2019). *Repóstorio Unap, Estimación del coeficiente de consanguinidad y su efecto sobre el peso al nacimiento en ovinos de la Raza Corriedale", Tesis de Grado*. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10743/Mamani_Maquera_Giovani_Godofredo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Manya, E. (4 de noviembre de 2021). Manejo Genético del hato. (D. Correa, Entrevistador)
- Maquera, G. G. (2019). *Estimación del coeficiente de consanguinidad y su efecto sobre el peso al nacimiento en ovinos de la raza Corriedale. (Tesis de grado) Universidad Nacional del Altiplano- Puno*. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10743>
- Marcatoma, J. C. (30 de noviembre de 2015). *dspoch, Compración de la fertilidad de semen fresco y semen crionsevado en cabras Sannen usando inseminación artificial, mediante el porcentaje de Concepción, Tesis de grado*. Obtenido de [dspoch,;](http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9650/1/T-UCE-0014-023.pdf)
- Márquez, C. (2021). Análisis de la leche de cabra. *Revista Lideres*, 1-12.
- Marquéz, F. (2007). Para que sirve la endogamia. *Revista Ciencia*, 1-4.
- Martínez, A. S. (2007). Factores que afectan la producción y composición de la leche de cabra. *Revista de la facultad de Ciencias Veterinarias Scielo*.
- Mellardo, M. (2008). Técnicas para el manejo de cabras en agostadero. *Redalyc*, 1-18.
- Méndez, A. Q. (1994). *Leche de Cabra*. España: poblagraphic.
- Metropolitano, D. (2016). *Mapa Político*. Obtenido de Mapa Político.
- Mijalenko, S. (2012). *Producción animal, LLantén Funcional*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/13-Llanten_Funcional.pdf

- Ministerio de Agricultura, A. y. (5 de mayo de 2016). *www.gob.ec; Normativa de ingreso de material genético importado especies pecuarias*. Obtenido de <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/Resoluci%C3%B3n%20ministerial%20060.pdf>
- Morales, J. U. (30 de Octubre de 2006). *Inifapcirne.com; Condición Corporal en caprinos*. Obtenido de <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/68.pdf>
- Moreno, M. M. (2015). *eprints; SINCRONIZACIÓN DE LA OVULACIÓN Y EL CICLO INDUCIDO POR EL "EFECTO MACHO" MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN DE PROGESTERONA POR VIA INTRAVAGINAL EN CABRAS EN PERIODO DE ANESTRO ESTACIONAL, Tesis Doctoral*. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/38805/1/T37628.pdf>
- Novoa, M. (12 de Julio de 2016). *Contexto Ganadero*. Obtenido de Contexto Gadero: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/los-efectos-de-la-consanguinidad-en-la-productividad-de-los-bovinos>
- Ocampo, R. (24 de julio de 2013). *Dialnet; La endogamia en la producción Animal*. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Desktop/Dialnet-LaEndogamiaEnLaProduccionAnimal-4733056%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/Dialnet-LaEndogamiaEnLaProduccionAnimal-4733056%20(2).pdf)
- Ospina, O. (30 de Julio de 2013). *FEDEGAN, sistema de soporte de decisiones para implemtar programas de monta continua*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/Fedegan/monta-estacional>
- Pampilla, L. (2020). *Aiyellow ;La Pampilla*. Obtenido de <https://www.aiyellow.com/lapampilla/>
- Paucar, N. (4 de DICIEMBRE de 2017). *dspace.espoche.edu.ec ; "ANÁLISIS DEL VALOR NUTRICIONAL DE LA LECHE DE CABRA SAANEN RECOLECTADA EN TRES ZONAS DE LA SERRANIA ECUATORIANA*. Obtenido de <http://dspace.espoche.edu.ec/bitstream/123456789/8147/1/17T1514.pdf>
- Pérez, J., & Merino, M. (2014). *Definición de; Definición de Pedigree*. Obtenido de <https://definicion.de/pedigree/>
- Perulactea. (16 de Junio de 2015). *Perulactea, Enfrentando estacionalidad de la producción caprina*.
- Piñeira, J., & Tapia, M. (2020). *Consanguinidad en producción caprina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias*. Obtenido de Consanguinidad en producción caprina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/5005/NR41871.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Restrepo, P. (26 de Agosto de 2015). *Asosenepol colombia, Consanguinidad que es y como puede afectar a la ganaderia*. Obtenido de http://asosenepolcolombia.com/portal2/wp-content/archivos/CONSANGUINIDAD_DEL_GANADO_SENEPOL_EN_COLOMBIA-Mary-FAC-PAR2608101.pdf
- Rivera, W. (2012). *dspace.unl.edu.ec; ESTUDIO DE LA EFICACIA DE DOS PROTOCOLOS EN LA SINCRONIZACIÓN DEL CELO DE CABRAS DEL BOSQUE SECO TROPICAL DE LA PROVINCIA DE LOJA, A BASE DE COMBINACIÓN DE PROGESTÁGENOS CON ESTRADIOL Y EN ASOCIACIÓN CON GONADOTROPINA CORIONICA, Tesis* . Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5462/1/TESIS%20WILSON%20RIVERA%20%E2%80%9CESTUDIO%20DE%20LA%20EFICACIA%20DE%20DOS%20PROTOCOLOS%20E>

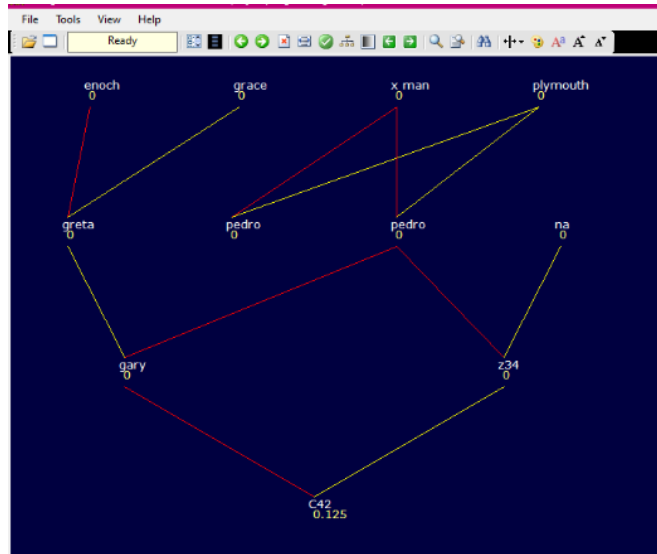
N%20LA%20SINCRONIZACI%3%93N%20DEL%20CELO%20DE%20CABRAS%20DEL%20BOSQ
UE%20SECO%20TROPICAL%20DE%20LA%20PROV

- Rodriguez, J. F. (2015). *“Estudio de factibilidad para la producción, industrialización y comercialización de leche Pasteurizada de cabra en la Provincia Pichincha*. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5641/1/122872.pdf>
- Roig, C. (2003). *Produccion animal, Alimentacion del ganado caprino*. Obtenido de <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/manual-caprinos.pdf?sfvrsn=0>
- Romero, G. (12 de Junio de 2018). *Agro unc; Reproduccion y Manejo Reproductivo en caprinos*. Obtenido de <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/rumiantes/wp-content/uploads/sites/20/2018/03/REPRODUCCI%3%93N-CAPRINOS-RM-FCA-UNC-2018.pdf>
- Romero, O. (2012). *Registros en la producción ovina*.
- Ruíz, A. (2006). Niveles y efecto de la consanguinidad en variables de crecimiento y reproductivas en bovinos tropicame y suizo europeo. *Redalyc* , 14.
- Ruiz, B. (2009). *La Molina, Efecto de la consanguinidad en la produccion y reproduccion del establo montegrande de la cuenca lechera de Lima, Tesis de Maestria*. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1712/PAN%2012-143-TM.pdf?sequence=1>
- Sáenz, G. A. (2007). *Produccion de Ovinos y Caprinos*. Managua, Nicaragua.
- Saénez, J. A. (30 de Septiembre de 2020). *Propiedades y beneficios de la leche de cabra. Veterinaria digital*. Obtenido de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/leche-de-cabra-propiedades-y-beneficios/>
- Salvador, A. (2007). Factores que afectan la producción y composición de la leche de cabra . *Scielo*, 1-8.
- Salvatierra, M. A., & Contreras, C. (2017). *Manual de la Producción caprina. Instituto de desarrollo Agropecuario* . Obtenido de <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/manual-caprinos.pdf?sfvrsn=0>
- Salvatierra, M., & Contreras, C. (2017). *indap,gob, Manual de produccion caprina*. Obtenido de <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/manual-caprinos.pdf?sfvrsn=0>
- Sanchez, C. (2010). COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE CABRAS ALIMENTADAS CON DISTINTOS CONCENTRADOS Y SISTEMAS DE AMAMANTAMIENTO DE LAS CRIAS. *SCIELO*, 1-8.
- Sánchez, M. (20 de Octubre de 2013). *uco,es; La reproducción en el ganado caprino.- Fisiología de la reproducción*. Obtenido de http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/12_10_13_Tema_32_1.pdf
- Solís, P. (2014). *Sitio Argentino de producción animal, Manejo Reproductivo de la cabra*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/inseminacion_transferencia_caprino/43-Manejo_Reproductivo.pdf

- Suárez, G., & Martínez, V. (2018). *Lechería Caprina: producción, manejo, sanidad y calidad de la leche*. Buenos Aires: INTA.
- Suarez, V. H. (2018). *Inta gob, Lechería Caprina: producción, manejo, sanidad, calidad de leche y productos*. Obtenido de Inta gob:
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_lecheria_caprina.pdf
- Taipe, V. (14 de Noviembre de 2016). *Producción caprina en el Ecuador. Producción Caprina*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/veronicataipe904/produccion-caprina-en-el-ecuador#:~:text=PRODUCCI%C3%93N%20CAPRINA%20EN%20EL%20ECUADOR,les%20permi te%20tener%20mejores%20ingreso>
- Ullaguari, V. (2020). *dspace, Estudio del comportamiento alimenticio en manejo extensivo de la cabra Chusca Lojana en diferentes pisos altitudinales del bosque seco de la provincia de Loja, Tesis de grado*. Obtenido de
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23768/1/Vanessa%20Thal%c3%ada%20Ullaguari%20Ram%c3%adrez.pdf>
- Ungerferld, R. (2015). *Punto ganadero; MANEJO DE LA ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA EN PEQUEÑOS RUMIANTES*. Obtenido de
https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc89840ac2e8.pdf
- Valverde, J. A. (2013). Efecto de la endogamia sobre parámetros productivos en vacas Holstein y Jersey de Costa Rica. *Scielo*.
- Venini, L. (3 de Agosto de 2019). *Prolificidad y productividad Lechera caprina. elabcrural.com*. Obtenido de <https://elabcrural.com/saanen-prolificidad-y-productividad-lechera-caprina/>
- Verde, O. (2016). *Scielo, Consanguinidad y su efecto sobre caracteres de crecimiento en cinco rebaños de ganado Brahman registrado en Venezuela, 1-6*.
- Verde, O. (2016). Consanguinidad y su Efecto Sobre Caracteres de Crecimiento en Cinco Rebaños de Ganado Brahman Registrado en Venezuela. *Revista de la facultad de Ciencias Veterinarias Scielo*, 1-7.
- Vergara, C. (2002). *Cybertesis, Calculo de consanguinidad en un rebaño lechero doble proposito (overo colorado) y su relación con niveles productivos y reproductivos, Tesis de grado*. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2002/fav494c/doc/fav494c.pdf>
- Villalobos, A. C. (2005). Aspectos Nutricionales de la leche de cabra . *Redalyc*, 15.
- Zaldivar, I. (Junio de 2006). *Biblioteca ihatuey ;Manual de caprinocultor*. Obtenido de
<https://biblioteca.ihatuey.cu/link/libros/veterinaria/mc.pdf>
- Zambrano, R. (2014). *Saber Ula, Descarte, vida productiva y selección en rebaños doble proposito* . Obtenido de
http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/41583/21_capitulo16.pdf?sequence=77&isAllowed=y
- Zapata, C. (2018). *Red de Repositorios Latinoamericanos* . Obtenido de
<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9872/1/UDLA-EC-TMVZ-2018-48.pdf>

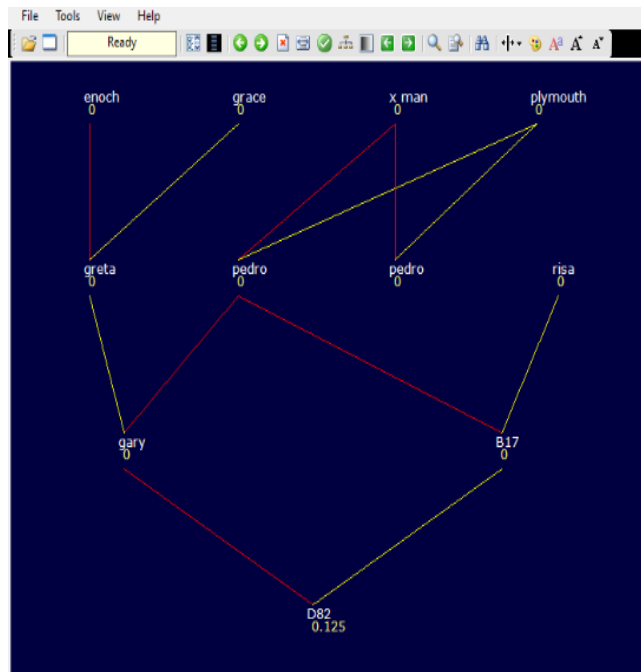
XIV ANEXOS

Anexo 1. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal C42= 0,125



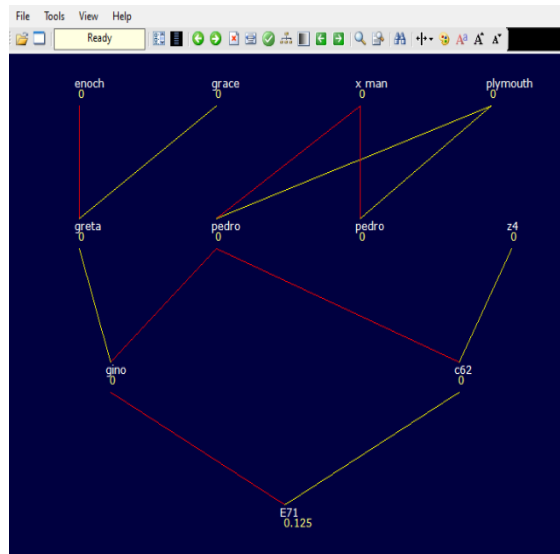
Fuente: (Correa,2021).

Anexo 2. Calculo del coeficiente de consanguinidad del animal D82= 0,125



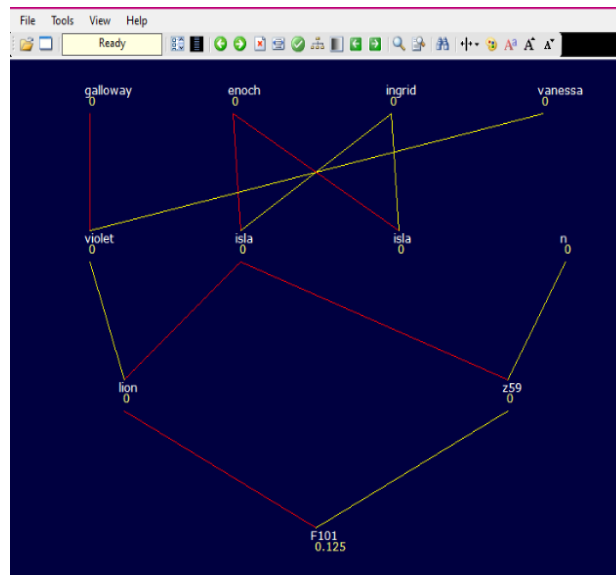
Fuente: (Correa,2021).

Anexo 3 . Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal E71=0,125



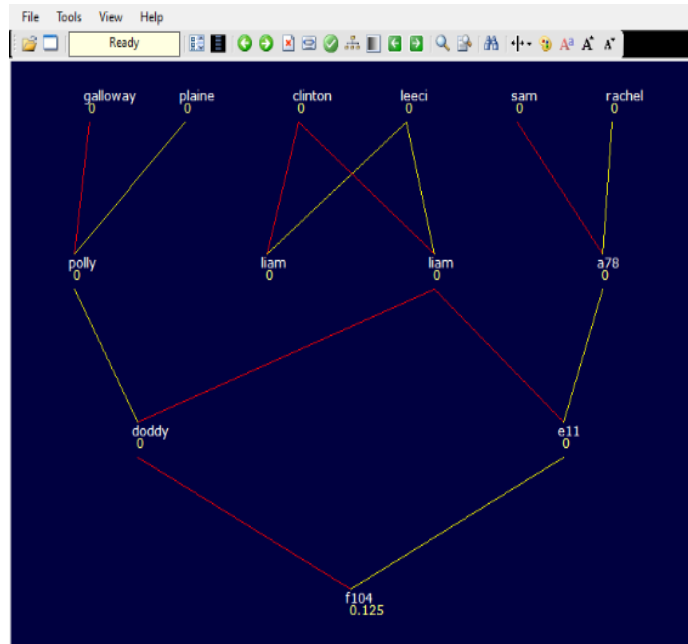
Fuente: (Correa,2021)

Anexo 4. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F101= 0,125



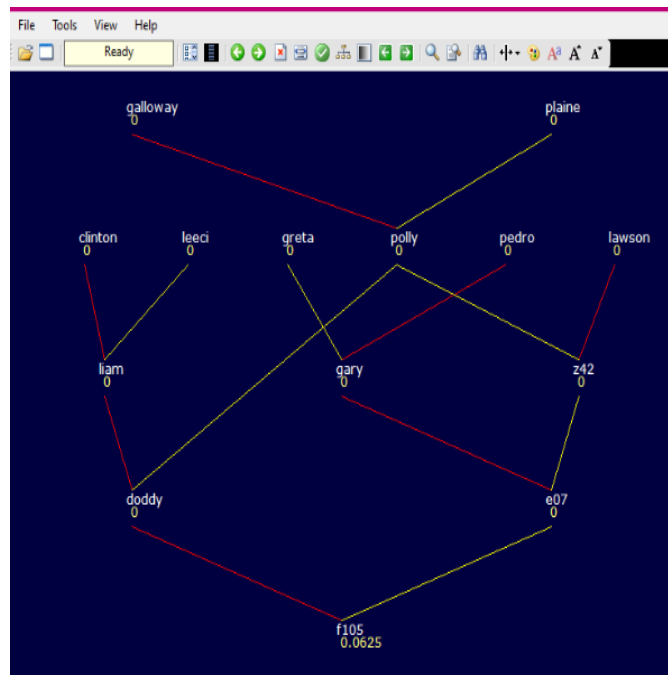
Fuente: (Correa,2021).

Anexo 5. *Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F104= 0,125*



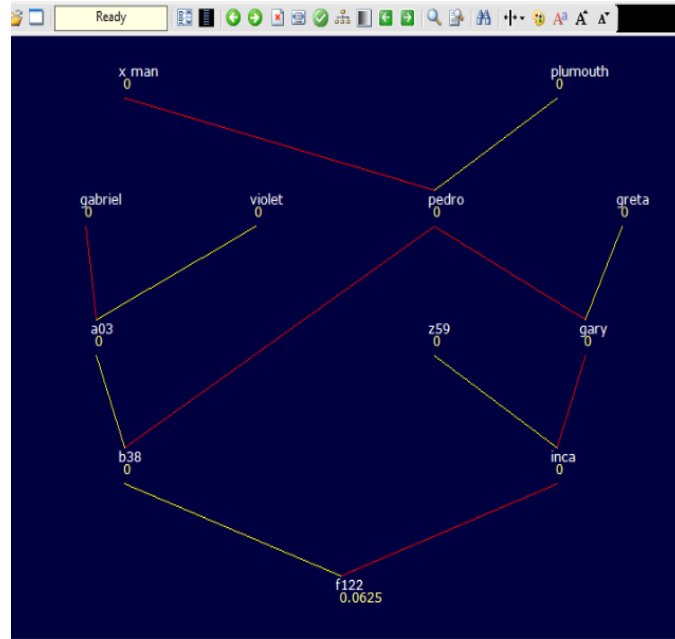
Fuente: (Correa,2021)

Anexo 6. *Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F105= 0,0625*



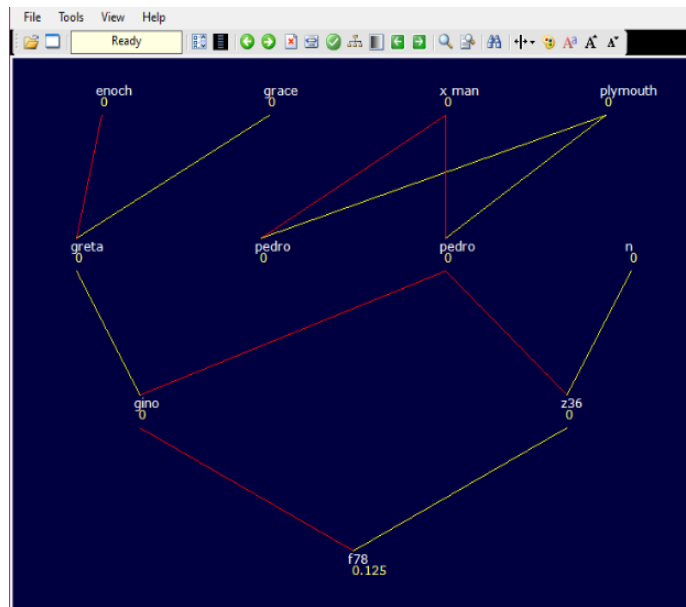
Fuente: (Correa,2021)

Anexo 7. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F122= 0,0625



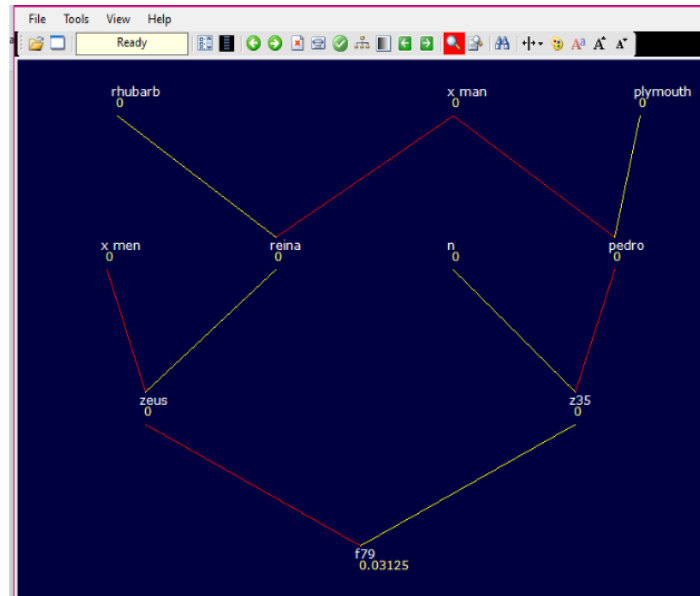
Fuente: (Correa,2021)

Anexo 8. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal F78= 0,125



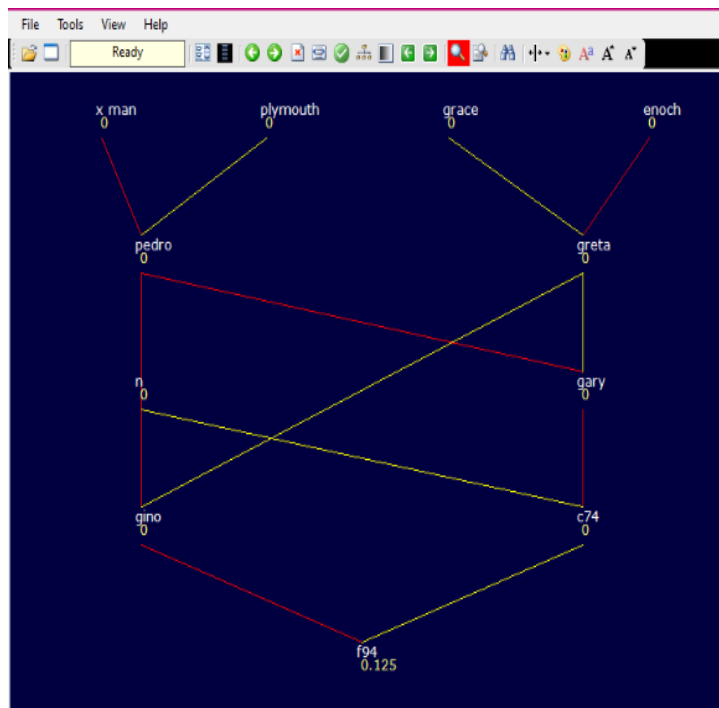
Fuente: (Correa,2021).

Anexo 9 Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal $F79= 0,03125$



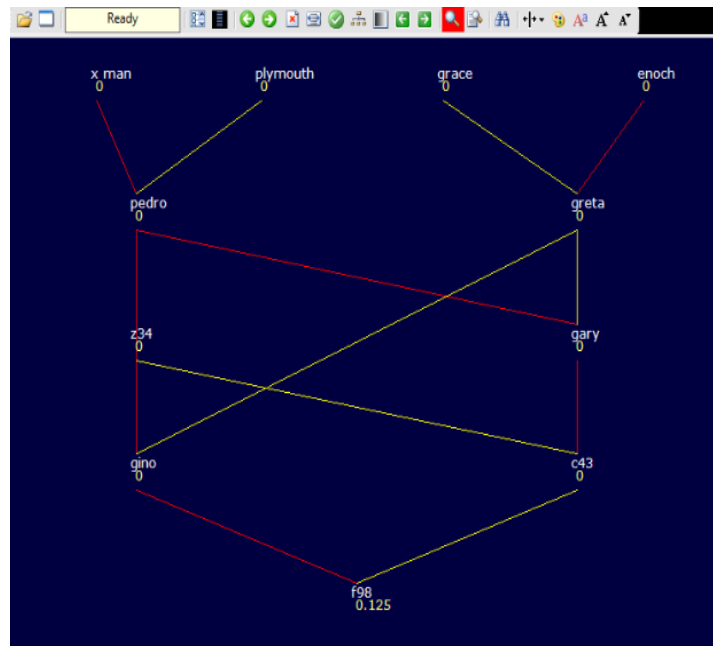
Fuente: (Correa,2021)

Anexo 10. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal $F94= 0,125$



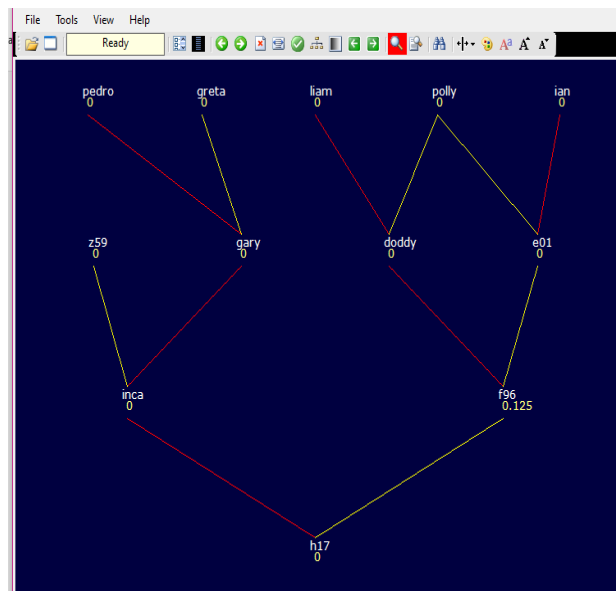
Fuente: (Correa,2021).

Anexo 11. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal $F_{98}= 0,125$



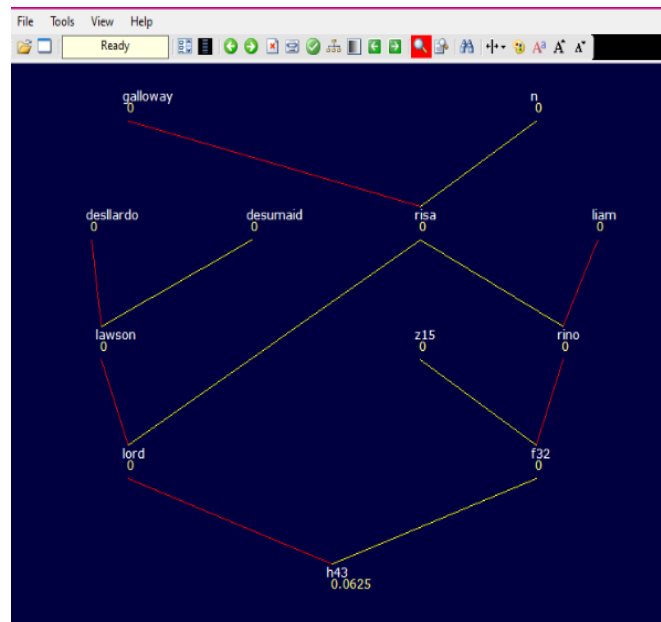
Fuente: (Correa,2021)

Anexo 12. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal $H_{17}=0,125$



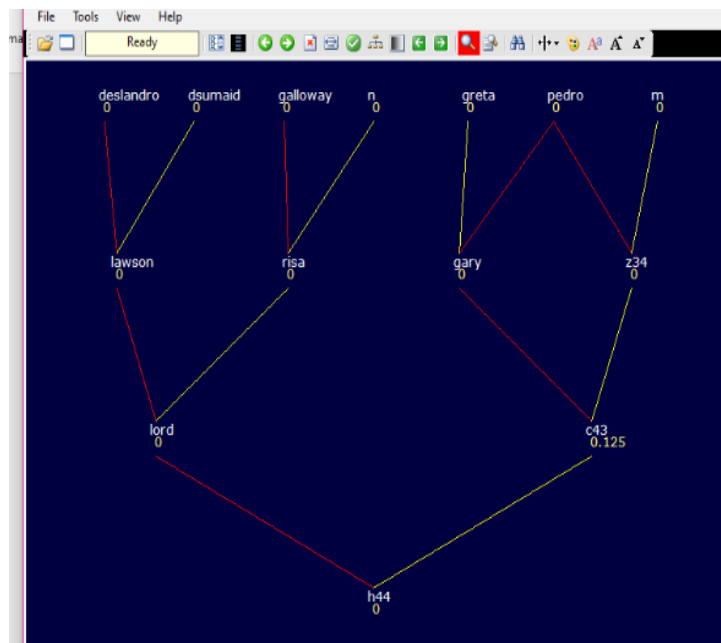
Fuente: (Correa,2021).

Anexo 13. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal $H_{43}= 0,0625$



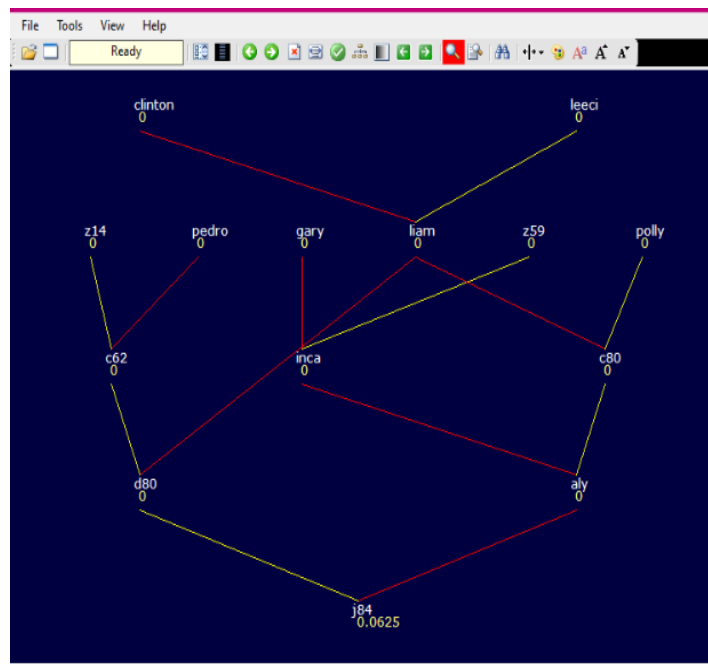
Fuente: (Correa,2021)

Anexo 14. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal H44=0,125.



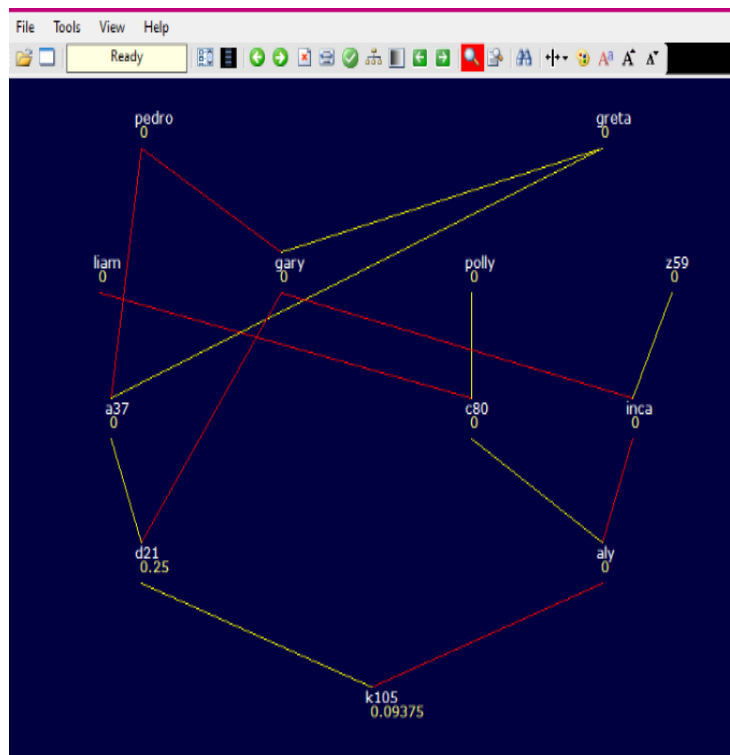
Fuente: (Correa,2021)

Anexo 15. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal $J84=0,0625$



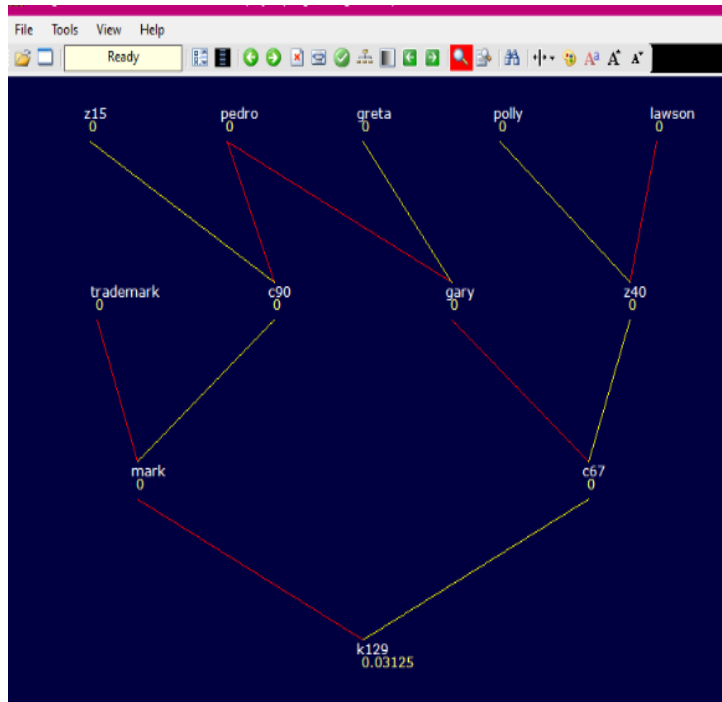
Fuente: (Correa,2021)

Anexo 16. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal $K105=0,09375$ y $D21=0,25$



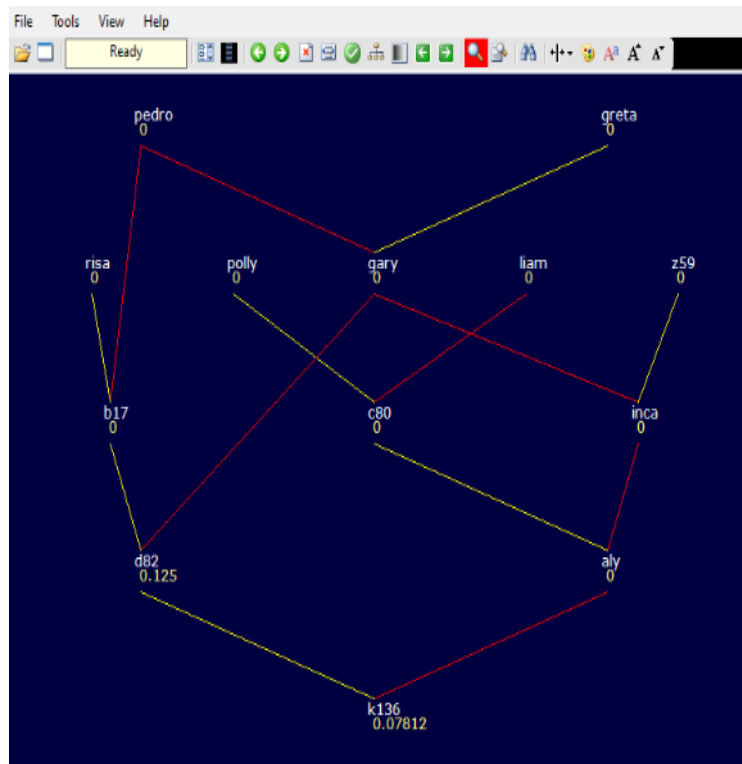
Fuente: (Correa,2021)

Anexo 17. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal $K129=0,03125$



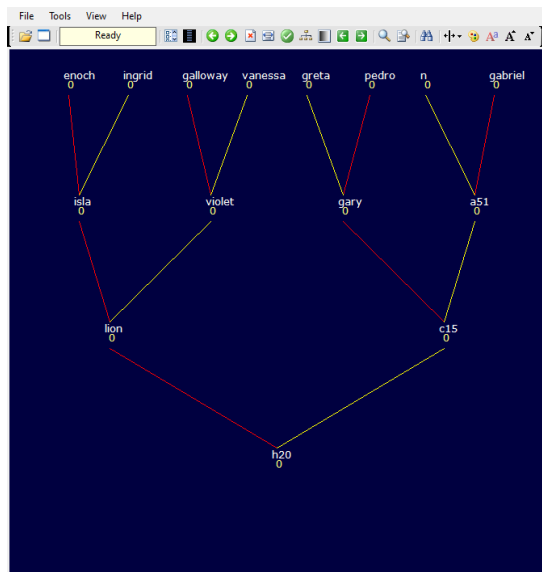
Fuente: (Correa,2021)

Anexo 18. Cálculo del coeficiente de consanguinidad del animal $K129=0,03125$



Fuente: (Correa,2021)

Anexo 19. *Calculo del coeficiente de consanguinidad del animal H20 = 0*



Fuente: (Correa,2021)

Anexo 20. *Socialización del trabajo de investigación en la hacienda.*



Fuente: (Correa,2021)

Daysi Yessenia Correa Tenesaca portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0150091817**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Evaluación de consanguinidad y su efecto sobre caracteres productivos en un hato caprino lechero”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **31 de octubre de 2022**

F: 

Daysi Yessenia Correa Tenesaca

C.I. 0150091817