

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y MORFOLÓGICAS DE CABRAS SAANEN  
Y CRUCE F1 (SAANEN X PARDA ALPINA) EN ETAPA DE LEVANTE**

**SUZETTE ALEJANDRA ARCILLA AIZPURÚA**

**8-969-793**

**CIUDAD DE PANAMÁ**

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2024**

**CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y MORFOLÓGICAS DE CABRAS SAANEN  
Y CRUCE F1 (SAANEN X PARDA ALPINA) EN ETAPA DE LEVANTE**

**TESIS DE GRADO SOMETIDA A EVALUACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO  
DE INGENIERA AGRÓNOMA ZOOTECNISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEBE  
SER OBTENIDO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**APROBADO POR:**

**PROF. ING. HÉCTOR D. CEDEÑO V. MSc.**

**ASESOR PRINCIPAL**

**PROF. DR.MV. EDWIN PILE PhD.**

**MIEMBRO**

**PROF. ING. EDGAR POLO MSc.**

**MIEMBRO**

**CIUDAD DE PANAMÁ  
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2024**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, mi guía y fortaleza, en este logro reconozco tu presencia constante. Gracias por inspirarme, guiarme y ser mi apoyo en cada paso de esta tesis.

A mis queridos padres, esta tesis es el resultado de un viaje que comenzó con su amor, apoyo y sacrificio. Su guía constante y aliento inquebrantable me han llevado a este momento de logro. Cada página de esta obra lleva impresa su amor y dedicación hacia mi educación y crecimiento. Gracias por ser mis pilares en las adversidades, por creer en mí cuando dudaba y por celebrar conmigo cada triunfo, por pequeño que fuese. Esta tesis es tan suya como mía, un reflejo de la educación, los valores y el amor que me han impartido. Con todo mi cariño y gratitud, dedico este logro a ustedes, mis modelos a seguir y mis eternos motivadores.

A mi estimado tutor Ing. Héctor Cedeño y asesores Dr. Edwin Pile y el Ing. Edgar Polo, quiero expresar mi más sincero agradecimiento por su orientación y apoyo constante durante el desarrollo de esta tesis. Sus valiosos consejos y comentarios han enriquecido enormemente mi trabajo. Su compromiso con mi éxito académico ha sido un motor fundamental en este proceso.

A quien generosamente abrió las puertas de su granja para mis investigaciones, el Ing. Gabriel Remy y su familia. Quiero extender mi sincero agradecimiento por su amabilidad y generosidad al permitirme acceder a su granja para recolectar los datos necesarios para esta tesis. Su colaboración ha sido esencial para el éxito de mi investigación. Gracias por brindarme la oportunidad de llevar a cabo mi trabajo en un entorno real y por compartir su tiempo y recursos. Su contribución ha sido inestimable y ha dejado una huella significativa en este proyecto.

## INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN .....	14
A.	ANTECEDENTES.....	15
B.	OBJETIVOS .....	17
1.	Objetivo General.....	17
2.	Objetivos Específicos .....	17
C.	HIPÓTESIS DEL ESTUDIO.....	18
D.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
E.	JUSTIFICACIÓN .....	20
F.	ALCANCES DEL TRABAJO .....	21
G.	LIMITACIONES ESPERADAS .....	22
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	23
II. 1.	Caprinocultura en Panamá .....	23
2.2	Grupos genéticos Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina).....	24
2.2.1	Raza Saanen .....	24
2.2.2	Cruce F1 (Saanen x Parda Alpina).....	25
2.3	Zoometría .....	26
2.4	Rendimiento y desempeño de cabras de reemplazo .....	26
2.5	Curva de crecimiento .....	26
2.6	Sistema estabulado para producción caprina .....	27
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	28
3.1	Área del estudio.....	28
3.2	Manejo de los animales .....	28
3.3	Método de evaluación productiva y morfológica .....	31

3.4 Variables evaluadas.....	31
3.5 Diseño y análisis estadístico.....	33
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	34
4.1 Desempeño productivo en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) .....	34
4.1.1 Peso al nacimiento (kg).....	34
4.1.2. Peso a los 60 días (kg).....	36
4.1.3. Peso a los 365 días (kg).....	38
4.1.4. Ganancia diaria de peso entre el nacimiento a 60 días (g/día) .....	40
4.1.5. Ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días (g/día).....	42
4.1.6. Perímetro torácico (cm).....	44
4.1.7. Altura de cruz (cm).....	46
4.1.8. Altura de grupa (cm).....	48
4.1.9. Longitud corporal (cm) .....	50
4.1.10. Ancho de pecho (cm) .....	52
5.0. Análisis Multivariados .....	54
V. CONCLUSIONES .....	62
VI. RECOMENDACIONES.....	63
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
VII. ANEXOS .....	72

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Alimentos y análisis químico del sustituto de leche Supersoy ofrecido a ambos grupos genéticos.</i> .....	29
<b>Tabla 2.</b> <i>Alimentos y análisis químico del concentrado ofrecido a ambos grupos genéticos durante los primeros 90 días de edad.</i> .....	30
<b>Tabla 3.</b> <i>Alimentos y análisis químico del alimento concentrado ofrecido a ambos grupos genéticos a partir de los 90 días de edad hasta 365 días.</i> .....	31
<b>Tabla 4.</b> <i>Análisis de varianza para el peso al nacimiento (kg) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	34
<b>Tabla 5.</b> <i>Descriptores estadísticos del peso al nacimiento (kg) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	35
<b>Tabla 6.</b> <i>Análisis de varianza para el peso a los 60 días (kg) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	36
<b>Tabla 7.</b> <i>Descriptores estadísticos del peso a los 60 días (kg) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	37
<b>Tabla 8.</b> <i>Análisis de varianza para el peso a los 365 días (kg) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	38
<b>Tabla 9.</b> <i>Descriptores estadísticos del peso a los 365 días (kg) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	39
<b>Tabla 10.</b> <i>Análisis de varianza para la ganancia diaria de peso entre el Nacimiento a 60 días (g/día) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	40
<b>Tabla 11.</b> <i>Descriptores estadísticos de la ganancia diaria de peso entre el Nacimiento a 60 días (g/día) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	41
<b>Tabla 12.</b> <i>Análisis de varianza para la ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días (g/día) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	42
<b>Tabla 13.</b> <i>Descriptores estadísticos de la ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días (g/día) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	43

<b>Tabla 14.</b> <i>Análisis de varianza para el perímetro torácico (cm) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	44
<b>Tabla 15.</b> <i>Descriptores estadísticos del perímetro torácico (cm) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	45
<b>Tabla 16.</b> <i>Análisis de varianza para la altura de cruz (cm) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	46
<b>Tabla 17.</b> <i>Descriptores estadísticos de la altura de cruz (cm) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) a 365 días criadas en sistema estabulado.</i> .....	47
<b>Tabla 18.</b> <i>Análisis de varianza para la altura de grupa (cm) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	48
<b>Tabla 19.</b> <i>Descriptores estadísticos de la altura de grupa (cm) de cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) a 365 días criadas en sistema estabulado.</i> .....	49
<b>Tabla 20.</b> <i>Análisis de varianza para longitud corporal (cm) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	50
<b>Tabla 21.</b> <i>Descriptores estadísticos para longitud corporal (cm) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	51
<b>Tabla 22.</b> <i>Análisis de varianza para el ancho de pecho (cm) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	52
<b>Tabla 23.</b> <i>Descriptores estadísticos de ancho de pecho (cm) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.</i> .....	53
<b>Tabla 24.</b> <i>Autovectores obtenidos del componente principal 1 y componente 2 de acuerdo con los grupos genéticos de cabras lecheras.</i> .....	57
<b>Tabla 25.</b> <i>Matriz de correlación entre las variables productivas y morfológicas en cabras F1(Saanen x Parda Alpina) en el análisis de componentes principales 1 y 2.</i> 58	
<b>Tabla 26.</b> <i>Matriz de correlación entre las variables productivas y morfológicas en cabras Saanen en el análisis de componentes principales 1 y 2.</i> .....	59

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Hembra caprina de levante raza Saanen .....	24
<b>Figura 2.</b> Hembra Caprina de levante F1 (Saanen x Parda Alpina).....	25
<b>Figura 3.</b> Ubicación geográfica de la finca "La Granja del Tío Remy" .....	28
<b>Figura 4.</b> Gráfica del peso al nacimiento en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina).....	35
<b>Figura 5.</b> Gráfica del peso a los 60 días en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina).....	37
<b>Figura 6.</b> Gráfica del peso a los 365 días en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina).....	39
<b>Figura 7.</b> Gráfica de la Ganancia diaria de peso entre el nacimiento a 60 días en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina).....	41
<b>Figura 8.</b> Gráfica de la Ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina).....	43
<b>Figura 9.</b> Gráfica del perímetro torácico en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina).....	45
<b>Figura 10.</b> Gráfica de altura de cruz en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) .....	47
<b>Figura 11.</b> Gráfica de altura de grupa en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) .....	49
<b>Figura 12.</b> Gráfica de longitud corporal en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina).....	51
<b>Figura 13.</b> Gráfica de ancho de pecho en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) .....	53
<b>Figura 14.</b> Representación de la contribución de los autovalores de acuerdo con los .....	55
<b>Figura 15.</b> Representación de la contribución de los autovalores de acuerdo con los .....	56
<b>Figura 16.</b> Análisis de componentes principales con la variables productivas y morfológicas de cabras F1 (Saanen x Parda Alpina) en etapa de levante.....	60

**Figura 17.** Análisis de componentes principales con la variables productivas y morfológicas de cabras Saanen en etapa de levante..... 61

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Cabras de reemplazo Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) en sistema estabulado con piso de plástico suspendida del suelo (1.8 m). .....	72
<b>Anexo 2.</b> Macho Saanen de 24 meses, un reproductor usado para los esquemas de cruzamientos entre cabras Saanen puras y en Parda Alpinas. ....	72
<b>Anexo 3.</b> Toma de peso vivo con balanza de Reloj Colgante 20kg doble cara PH-GPC9 a cabras de reemplazo Saanen y el cruce (Saanen x Parda Alpina).....	73
<b>Anexo 4.</b> Toma de peso vivo y perímetro torácico con cinta de medición caprina en cabras de reemplazo. ....	73
<b>Anexo 5.</b> Toma de perímetro torácico (cm) con cinta de medición caprina. ....	74
<b>Anexo 6.</b> Toma de altura de cruz en cabras Saanen de reemplazo .....	74
<b>Anexo 7.</b> Toma de altura de grupa en cabras F1 (Saanen x Parda Alpina) de reemplazo.....	75
<b>Anexo 8.</b> Toma de longitud corporal en cabras Saanen pura de reemplazo .....	75
<b>Anexo 9.</b> Toma de longitud corporal en cabras F1 (Saanen x Parda Alpina) de reemplazo de 12 meses de edad manejadas en sistema estabulado. ....	76
<b>Anexo 10.</b> Toma de ancho de pecho en cabras Saanen puras de reemplazo a los 2 meses de edad. ....	76
<b>Anexo 11.</b> Toma de ancho de pecho en cabras F1 (Saanen x Parda Alpina) de reemplazo de 12 meses de edad en sistema estabulado. ....	77
<b>Anexo 12.</b> Pasto de corte utilizado para la alimentación de las cabras de reemplazo. Nombre científico: ( <i>Pennisetum purpureum</i> , Schum). Nombre común: Pasto Elefante. ....	77
<b>Anexo 13.</b> Leguminosa arbustiva ofrecida a las cabras de reemplazo. Nombre científico: <i>Tithonia diversifolia</i> . Nombre Común: Botón de oro. ....	78
<b>Anexo 14.</b> Arbusto ofrecido a las cabras de reemplazo. Nombre científico: ( <i>Morus alba</i> ). Nombre común: Morera.....	78
<b>Anexo 15.</b> Arbusto perenne utilizado para la alimentación de las cabras de reemplazo. Nombre científico: ( <i>Leucaena leucocephala</i> ). Nombre común: Leucaena. ....	79
<b>Anexo 16.</b> Pesaje del heno ofrecido a las cabras de reemplazo. ....	79

<b>Anexo 17.</b> Forraje picado ofrecido a las cabras de reemplazo .....	80
<b>Anexo 18.</b> Lactoreemplazante "Supersoy" ofrecido a las cabras de levante.....	80
<b>Anexo 19.</b> Medición de lactoreemplazante ofrecidas a las cabras de levante.....	81
<b>Anexo 20.</b> Mamaderas de 240ml utilizadas para ofrecer lactoreemplazante a las cabras .....	81
<b>Anexo 21.</b> Concentrado peletizado ofrecido a las cabras de reemplazo en sistema estabulado.....	82
<b>Anexo 22.</b> Pasto y forrajes picados frescos ofrecido a las cabras de reemplazo en sistema estabulado.....	82

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar parámetros zootécnicos de desempeño productivo y características morfológicas en cabras de reemplazo Saanen y su cruce F1 (Saanen x Parda Alpina) desde el nacimiento hasta un año de edad manejadas en sistema estabulado bajo condiciones del clima tropical húmedo. El estudio se llevó a cabo en una finca localizada en Gonzalillo Sector 10, Provincia de Panamá. Se evaluaron 20 cabras de levante, 10 Saanen y 10 F1 (Saanen x Parda Alpina). Se tomaron en cuenta cinco variables productivas: peso al nacimiento, peso a los 60 días, peso a los 365 días, ganancia diaria de peso entre el nacimiento a 60 días, ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días y cinco variables morfológicas: perímetro torácico, altura de la cruz, altura de grupa, longitud corporal y ancho de pecho. Para todas las variables se aplicó el análisis estadístico de varianza con un nivel de significancia de  $p < 0,05$ . Para las variables productivas se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) con mejores resultados para el grupo genético Saanen cuando se evaluó peso a los 365 días y la ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días, por otro lado, no hubo diferencia ( $p > 0,05$ ) para las variables peso al nacimiento, peso a los 60 días y ganancia diaria de peso entre el nacimiento a 60 días con relación al grupo F1. En las variables morfológicas se encontraron diferencias ( $p < 0,05$ ) en todas las variables evaluadas. Se realizó un análisis de componentes principales (ACP) para identificar patrones subyacentes en los datos recolectados, buscando información relevante para la toma de decisiones en aspectos como selección genética, manejo reproductivo y planificación de mejoras en la producción caprina. Se concluye que la raza Saanen pura posee mayor desempeño productivo y características morfológicas hasta los 365 días de edad, lo cual se considera ideal para la incorporación a programas de reproducción con fines de mejora genética en relación con los animales F1 (Saanen x Parda Alpina).

**Palabras Claves:** cabras de reemplazo, ganancia de peso, sistema estabulado.

## ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate zootechnical parameters of productive performance and morphological characteristics in Saanen replacement goats and their F1 cross (Saanen x Parda Alpina) from birth to one year of age managed in a stable system under humid tropical climate conditions. The study was carried out on a farm located in Gonzalillo Sector 10, Province of Panama. 20 Levante goats, 10 Saanen and 10 F1 (Saanen x Parda Alpina) were evaluated. Five productive variables were taken into account: weight at birth, weight at 60 days, weight at 365 days, daily weight gain between birth and 60 days, daily weight gain between 150 and 365 days and five morphological variables: thoracic perimeter, height at withers, height of rump, body length and chest width. For all variables, statistical analysis of variance was applied with a significance level of  $p < 0.05$ . For the productive variables, significant differences were found ( $p < 0.05$ ) with better results for the Saanen genetic group when weight was evaluated at 365 days and daily weight gain between 150 and 365 days. On the other hand, there were no difference ( $p > 0.05$ ) for the variables birth weight, weight at 60 days and daily weight gain between birth and 60 days in relation to the F1 group. In the morphological variables, differences were found ( $p < 0.05$ ) in all the variables evaluated. A principal component analysis (PCA) was performed to identify underlying patterns in the collected data, seeking relevant information for decision-making in aspects such as genetic selection, reproductive management and planning improvements in goat production. It is concluded that the pure Saanen breed has greater productive performance and morphological characteristics up to 365 days of age, which is considered ideal for incorporation into breeding programs for genetic improvement purposes in relation to F1 animals (Saanen x Parda Alpina).

Keywords: replacement goats, weight gain, stable System.

## I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la actividad de la caprinocultura ha experimentado un aumento significativo en todo el mundo, llegando a alcanzar una población de aproximadamente mil millones de cabezas. Este incremento se ha dado sobre todo en países en desarrollo, donde la cría de cabras es considerada una actividad de subsistencia y provee productos como carne y leche a la población (Capote y Fresno, 2016).

En el caso particular de Panamá, esta tendencia ha sido impulsada por su bajo costo de producción y la alta calidad nutricional de los productos caprinos, lo que beneficia tanto a las familias rurales como a los consumidores de estos productos (Villalobos y Espinosa, 2016).

Sin embargo, la sostenibilidad de las explotaciones caprinas depende en gran medida de un eficaz programa de cría de reemplazos. Para asegurar la rentabilidad del hato caprino y promover el mejoramiento genético, es necesario comprender el patrón de crecimiento de las cabras de reemplazo (Carrasco et al. 2011).

Conocer el potencial genético de los animales desde su crecimiento hasta la edad adulta es esencial para identificar aquellos que destacan y pueden ser incorporados como reemplazos en programas de mejoramiento. Además, es importante establecer correlaciones entre características morfológicas y de desarrollo con el desempeño productivo de los animales (como producción de leche, fertilidad y desempeño), lo que permite evaluar la eficiencia de diferentes grupos genéticos y promover una cría exitosa y sostenible.

En este contexto, el objetivo de esta investigación es proporcionar a los productores información sobre la utilización y manejo de medidas zoométricas en cabras de las razas Saanen y su cruce F1 (Saanen x Parda Alpina), así como su comportamiento durante el crecimiento y desarrollo en un sistema estabulado en un clima tropical húmedo. Los resultados de este estudio pueden ser de gran utilidad para mejorar el manejo y la selección de reemplazos en hatos caprinos, contribuyendo así a la sostenibilidad de esta importante actividad ganadera.

## **A. ANTECEDENTES**

La cabra (*Capra hircus*) desempeña un papel importante en la economía y nutrición de Panamá, lo que la convierte en una de las principales especies ganaderas del país. Desde los inicios de la civilización, la domesticación de cabras ha desempeñado un papel vital en la supervivencia y desarrollo de las sociedades humanas. Además de proporcionar carne, leche y fibra, las cabras son animales altamente adaptables que pueden criarse en diferentes ambientes y desafíos, lo que las convierte en una especie doméstica muy valiosa y versátil (Villalobos y Espinosa, 2016).

El proceso de selección genética y mejora morfológica en las cabras se remonta a tiempos antiguos, donde se basaba en un proceso intuitivo de observación y experimentación empírica. Sin embargo, con el avance de la tecnología y la comprensión de la genética, se han implementado programas de mejoramiento genético más estructurados y sistemáticos para aumentar la productividad y conservar los recursos genéticos adquiridos (Macanchi y Marcalla, 2023).

En la cría de cabras lecheras, el objetivo principal del mejoramiento genético es aumentar la producción de leche, mientras se minimizan los costos de producción. Para lograr esto, una selección cuidadosa de hembras de reemplazo es esencial. Sin embargo, en Panamá, al igual que en otros países en desarrollo, la falta de registros precisos dificulta la selección adecuada de hembras de reemplazo para mejorar la productividad (Abarca et al. 2020).

Para abordar esta limitación en la cría de cabras en Panamá, se requiere una caracterización y medición detallada de los rasgos morfológicos y zoométricos en las cabras de reemplazo. Estas medidas cuantitativas no solo proporcionan información valiosa sobre la morfología de la especie en su etapa de crecimiento, sino que también son cruciales para la toma de decisiones estratégicas en la selección animal y el potencial futuro de producción de leche (Nsoso et al. 2003).

Varios estudios han demostrado una correlación entre las medidas del cuerpo de cabras y la producción de leche. Por ejemplo, Almazán (2012) encontró que las medidas del cuerpo, como el peso corporal, la longitud corporal y el perímetro torácico, están altamente correlacionadas con la producción de leche. Además, Waheed et al.

(2011) señala que las cabras con mejor cuerpo, peso y tamaño generalmente son las más productoras de leche.

Así pues, el análisis detallado de las medidas zoométricas en las cabras de reemplazo, como las razas Saanen y su cruce F1 (Saanen x Parda Alpina), es esencial para comprender su morfología durante su periodo de crecimiento y anticipar su potencial futuro de producción de leche. Esto no solo enriquece nuestro conocimiento de la especie, sino que también es fundamental para mejorar los estándares de producción láctea en Panamá.

## **B. OBJETIVOS**

### **1. Objetivo General**

- ❖ Evaluar los parámetros zootécnicos de desempeño productivo y las características morfológicas en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) manejadas en sistema estabulado bajo condiciones del clima tropical húmedo, con el fin de contribuir al conocimiento y prácticas de cría de cabras en Panamá.

### **2. Objetivos Específicos**

- ❖ Determinar las características morfológicas en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) desde el nacimiento hasta un año de edad, a través de medidas precisas y análisis detallados, con el objetivo de entender el desarrollo y crecimiento de estas razas en el clima tropical húmedo de Panamá.
- ❖ Estimar el desempeño productivo de las cabritas lecheras Saanen y su cruce F1 (Saanen x Parda Alpina) en etapa de crecimiento mediante la medición de la ganancia diaria de peso, con el fin de identificar las diferencias y similitudes entre ambas razas en este contexto climático y de manejo.
- ❖ Analizar los resultados de manera crítica y comparativa con estudios previos sobre la cría de cabras en climas húmedos, con el objetivo de aportar nuevos hallazgos que puedan ser aplicados en la práctica agropecuaria local para mejorar la producción y manejo de cabras en estas condiciones.

### **C. HIPÓTESIS DEL ESTUDIO**

**Ha:** Se esperan diferencias significativas en el peso, la ganancia diaria de peso y las medidas morfológicas (como altura y perímetro torácico) entre el grupo genético Saanen y su cruce F1 (Saanen x Parda Alpina) en un sistema de cría estabulado bajo condiciones del clima tropical húmedo.

**Ho:** No se esperan diferencias significativas en el peso, la ganancia diaria de peso y las medidas morfológicas entre el grupo genético Saanen y su cruce F1 (Saanen x Parda Alpina) en un sistema de cría estabulado bajo condiciones del clima tropical húmedo.

#### **D. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el contexto de la cría de cabras en Panamá, se identifica una notable carencia de registros comparativos que limita la evaluación precisa del desempeño productivo y las características morfológicas en esta especie. Esta falta de información impide la toma de decisiones fundamentadas en la selección genética, el manejo adecuado y la optimización de la producción lechera caprina en el país. La ausencia de datos contrastados afecta no solo la eficiencia en la selección de hembras de reemplazo, sino también la capacidad de implementar estrategias de mejora genética y nutricional que impulsen el crecimiento y la calidad de la producción caprina. Superar esta limitación se convierte en un desafío crucial para proporcionar soluciones sustentadas que impulsen el desarrollo sostenible y competitivo del sector caprino en el clima tropical húmedo de Panamá.

## **E. JUSTIFICACIÓN**

La cría de cabras en Panamá desempeña un papel crucial en la economía agrícola del país, donde la producción de leche caprina no solo representa una fuente de nutrientes esenciales para la población, sino que también destaca por su calidad superior en comparación con la leche bovina. En este contexto, la evaluación detallada de parámetros zotécnicos de desempeño productivo y características morfológicas en cabras de reemplazo Saanen y su cruce F1 (Saanen x Parda Alpina) se vuelve imperativa.

En este sentido, el conocimiento derivado de este estudio permitirá una selección más precisa de hembras de reemplazo y promoverá prácticas de manejo más eficientes y estrategias de mejora genética que impactarán directamente en la productividad y calidad de la producción lechera caprina en el clima tropical húmedo de Panamá. Los resultados obtenidos no solo contribuirán al acervo científico existente en el campo de la cría de cabras, sino que también ofrecerán directrices prácticas para fortalecer la competitividad y sostenibilidad de la industria ganadera, fomentando un desarrollo agrícola más sólido y sustentable en la región.

## **F. ALCANCES DEL TRABAJO**

El propósito de esta investigación se centra en la caracterización detallada de cabras de reemplazo Saanen y su cruce F1 (Saanen x Parda Alpina) en un sistema estabulado bajo condiciones de clima tropical húmedo. La evaluación y comparación meticulosa de parámetros zootécnicos de desempeño productivo y características morfológicas de estos grupos genéticos específicos se alinean directamente con los objetivos establecidos en este estudio. Se espera que los resultados obtenidos contribuyan significativamente al conocimiento existente en la cría de cabras en Panamá, proporcionando información valiosa para la selección precisa de hembras de reemplazo y la mejora de la productividad lechera en la región. Además, la relevancia práctica de esta investigación se evidenciará en su impacto directo en las prácticas de manejo y selección genética de los productores de cabras, fortaleciendo así la competitividad y sostenibilidad del sector caprino local.

## **G. LIMITACIONES ESPERADAS**

Una limitación significativa anticipada en este estudio radica en la carencia de registros comparativos previos en el desempeño productivo y medidas morfológicas de las cabras Saanen y su cruce F1 en el entorno de investigación. Esta ausencia de datos previos puede influir en la interpretación y generalización de los resultados obtenidos. Para abordar esta limitación, se prevé adoptar un enfoque minucioso en la interpretación de los datos recolectados, considerando cuidadosamente esta falta de registros para validar y contextualizar adecuadamente los hallazgos. Además, se explorarán estrategias alternativas, como la comparación con estudios análogos en otros contextos, para respaldar y enriquecer los resultados. Superar esta limitación se vuelve esencial no solo para la validez interna del estudio, sino también para contribuir a la ampliación del conocimiento en la cría de cabras en Panamá y para mejorar la calidad y relevancia de los resultados obtenidos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### II. 1. Caprinocultura en Panamá

La caprinocultura en Panamá ha sido tradicionalmente enfocada en el autoconsumo, como una estrategia para combatir la pobreza y la desnutrición en las zonas rurales. Sin embargo, en los últimos cinco años ha habido un aumento en la demanda de leche de cabra y sus derivados, lo que ha impulsado una mayor producción en algunas explotaciones del país (Villalobos y Espinosa, 2016).

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) (2011), existe un total de 1027 explotaciones caprinas en Panamá, principalmente en las provincias de Panamá, Veraguas, Bocas del Toro, Chiriquí y la Comarca de Ngäbe Buglé. El número de cabezas de ganado caprino a nivel nacional es de 8354, con la mayoría ubicadas en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Chiriquí y Bocas del Toro.

En cuanto a las razas presentes en el país, la mayoría de los hatos caprinos son de cruces indefinidos que provienen de las razas Saanen, Nubia, Toggenburg y Alpina, especialmente destinados a la producción de leche y en menor proporción a la producción de carne (Villalobos y Espinosa, 2016).

Por otro lado, la elección de las hembras de reemplazo también es importante, ya que su crecimiento y peso pueden verse afectados por factores genéticos y ambientales propios del clima tropical (Iqbal et al. 2018). Por eso, es necesario conocer las características morfológicas y productivas de las cabras de reemplazo, ya sea a nivel individual o a nivel de la finca, para poder identificar las mejores hembras para incorporarlas a programas de mejoramiento genético (Maldonado et al. 2021).

## 2.2 Grupos genéticos Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina)

### 2.2.1 Raza Saanen

#### ❖ Origen

Su origen es el Valle de Saanen en Suiza, y se destaca entre todas las razas caprinas por su amplia distribución geográfica y producción de entre 600 a 1000 litros por lactancia, con un contenido promedio de materia grasa de 3.5% (Torres et al. 2010).

**Figura 1.** *Hembra caprina de levante raza Saanen*



**Fuente:** Torres et al. 2010

#### ❖ Características fenotípicas

La raza Saanen se caracteriza por ser animales pacíficos y dóciles, con un color blanco dominante en su genética, aunque se han registrado casos de animales de color crema. Además, su pelaje es corto y fino, con orejas de tamaño mediano, erectas e inclinadas hacia delante, cuerpo delgado y longilíneo (Mujica, 2005).

#### ❖ Características morfológicas

En cuanto a sus características morfológicas, las hembras Saanen nacen con un peso de aproximadamente 3.7 kg, alcanzan un peso de 13.7 kg al destete (a los 58 días) y un peso adulto de 58 kg al año. Son animales de tamaño mediano a grande, con una alzada de 75 a 80 cm y un peso adulto de 60 a 70 kg (Mujica, 2005).

### 2.2.2 Cruce F1 (Saanen x Parda Alpina)

#### ❖ Origen

Por otro lado, el cruce F1 (Saanen x Parda Alpina) tiene su origen en Europa, probablemente en regiones cercanas a los Alpes franceses, y ha sido valorado por la combinación de la alta producción de leche de las cabras Saanen y la resistencia y adaptabilidad a entornos montañosos de las cabras Alpinas (Torres et al. 2010).

**Figura 2.** *Hembra Caprina de levante F1 (Saanen x Parda Alpina)*



**Fuente:** Torres et al. 2010

#### ❖ Características fenotípicas

El pelaje es corto y en colores variables, destacando los tonos blanco y crema como los más comunes en esta especie. Presentan un temperamento dócil y relajado, y su estructura corporal es sólida y musculosa. Poseen una cabeza de tamaño moderado y orejas erguidas que apuntan hacia adelante (Guerrero y Contreras, 2023).

#### ❖ Características morfológicas

Los ejemplares de cruce F1 Saanen x Parda Alpina se caracterizan por su tamaño mediano a grande y su buena estructura corporal. Las hembras adultas suelen pesar entre 61 y 70 kilogramos, con una alzada de 72 a 80 centímetros (Guerrero y Contreras, 2023).

### **2.3 Zoometría**

La zoometría es una técnica que consiste en medir directamente ciertas dimensiones físicas de los animales, utilizando cintas métricas, bastones zoométricos y compases de brocas o grosor. Esta técnica permite evaluar la capacidad de rendimiento y productividad de los individuos, agrupando las medidas en alzadas (altura), diámetros (anchura y profundidad) y perímetros (Pardo, 2015).

### **2.4 Rendimiento y desempeño de cabras de reemplazo**

El rendimiento y desempeño de los pequeños rumiantes se basa en el incremento corporal en un determinado periodo de tiempo (Bathaei y Leroy, 1998). Estas variables pueden ser afectadas por factores genéticos y no genéticos, como el sexo, la edad, la alimentación, el peso de la madre y las condiciones ambientales (Iqbal et al. 2018). Es crucial que las cabras de reemplazo presenten un crecimiento y desarrollo adecuados al momento del primer servicio, ya que de lo contrario podrían tener dificultades para quedar preñadas, lo que afectaría la producción del hato (Mellado et al. 2004).

### **2.5 Curva de crecimiento**

La curva de crecimiento permite determinar el potencial de un animal en términos de ganancia de peso en un lapso determinado (Maldonado et al. 2021). Según Trangerud et al. (2007), esta curva se divide en dos fases: una temprana, en la que hay un aumento en la ganancia de peso, y una tardía, en la que se disminuye debido a la madurez total del animal. Estudios realizados por Waheed et al. (2011) indican que estas curvas pueden ser utilizadas como herramientas de preselección para predecir el crecimiento futuro en diferentes ambientes y estrategias de mejoramiento animal.

Agudelo et al. (2007) señalan que, si bien tradicionalmente se ha evaluado el crecimiento en términos de la relación edad-peso, en la actualidad se utilizan diversos modelos matemáticos, como lineales, no lineales y logarítmicos. La elección del modelo se basa en su adecuación a los datos y en la facilidad de interpretar sus parámetros en términos biológicos (López et al. 2000).

## **2.6 Sistema estabulado para producción caprina**

Diversos estudios han demostrado que el sistema de producción estabulado mejora la ganancia de peso diaria en los pequeños rumiantes al reducir su gasto energético. Además, permite una mayor supervisión y control sanitario, ya que la identificación de posibles enfermedades es más sencilla en un ambiente de confinamiento (Mero, 2016).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Área del estudio

El estudio experimental se desarrolló en la finca "La Granja del Tío Remy" ubicada en la comunidad Gonzalillo Sector 10, corregimiento Ernesto Córdoba Campos, distrito de Panamá, Provincia de Panamá, localizado en las coordenadas 9°05'57.8"N y 79°30'39.6"W. El microclima presenta valores mínimos y máximos de temperatura ambiental (24,6 y 31,5 °C) y humedad relativa (58 y 82 %), respectivamente.

**Figura 3.** Ubicación geográfica de la finca "La Granja del Tío Remy".



Fuente: Google Earth, 2024.

#### 3.2 Manejo de los animales

Para llevar a cabo este estudio, se seleccionaron veinte (20) cabras de levante, incluyendo 10 Saanen y 10 F1 (1/2Saanen x 1/2Parda Alpina), en un sistema estabulado bajo condiciones tropicales. Durante su primer día de vida, todos los animales recibieron calostro de alta calidad en las primeras dos horas de vida. Además, se registró su peso al nacer y se les identificó con un número individual y tinta permanente en la oreja. Posteriormente, los animales fueron separados de sus madres

y alojados en corrales colectivos con medidas de 2.0 x 2.45 metros de largo y ancho, con piso de plástico y elevados a 1.8 metros sobre el suelo.

Durante la primera semana, se administró coccidiostato (1mL/2.5 kg de peso vivo) y se realizó el descorne como parte del manejo sanitario. A las dos semanas de vida, se les proporcionó desparasitación y vitaminación. Durante todo el periodo experimental, se mantuvo una misma dieta para todos los animales, consistente en leche ordeñada suministrada mediante mamaderas de 8 onzas (240 ml). Durante la segunda semana de vida, se inició una transición a una mezcla de leche materna y sustituto de leche “Supersoy” en una proporción de 50:50. Con el tiempo, se incrementó la cantidad de consumo hasta alcanzar una mamadera y media (360 ml) por la mañana y otra por la tarde. Esta cantidad se mantuvo hasta la tercera semana de vida, cuando se comenzó a ofrecer solo sustituto de leche al 100%, elevando la cantidad a dos mamaderas (480 ml) por la mañana y por la tarde hasta aproximadamente un mes y medio de edad. Luego, se redujo la cantidad ofrecida de sustituto a dos mamaderas (480 ml) solo en la mañana durante dos semanas para un destete gradual a los 60 días de vida. Este manejo nutricional igualado fue fundamental para eliminar posibles variables que podrían afectar la respuesta de los diferentes grupos genéticos en el ensayo.

**Tabla 1.** *Alimentos y análisis químico del sustituto de leche Supersoy ofrecido a ambos grupos genéticos.*

Ingredientes: Suero de leche (rico en proteínas), concentrado de soya, aceites y grasas vegetales, concentrado de proteína de soya, y producto Premix de vitaminas y minerales.

Composición química	%
Proteína	22,0
Grasa	17,0
Minerales	11,0
Humedad	4,0
Fibra bruta	1,2

Fuente: Melo, 2022

En cuanto al forraje, desde la tercera semana comenzamos a darles una mezcla de pasto de corte Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) y árboles forrajeros como Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), Morera (*Morus alba*) y Leucaena (*Leucaena Leucocephala*) en proporción de 70:30. El corte del pasto se realizó cada 45 días, mientras que los árboles se cortaron cada 35 días. Además, tenían acceso libre a heno de pasto Alicia (*Cynodon* sp.) y agua limpia y fresca todo el tiempo. A partir de la tercera semana también se les ofreció alimento concentrado en forma de pellets dos veces al día: por la mañana (9:00 a.m.) y por la tarde (4:00 p.m.). La cantidad total de concentrado ofrecida diariamente fue de 818g dividida en dos porciones iguales.

Es importante mencionar que estas medidas de alimentación contribuyen al buen desarrollo y salud de las cabras, asegurando una nutrición adecuada y una buena producción en el futuro. Además de esto, se les realizaba un seguimiento constante a su alimentación para garantizar que estuvieran recibiendo los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo óptimo.

**Tabla 2.** *Alimentos y análisis químico del concentrado ofrecido a ambos grupos genéticos durante los primeros 90 días de edad*

Ingredientes: Harina de soya, maíz amarillo, trigo fino, trigo grueso, pulidura de arroz, alfalfa, melaza, calcita, fosforo, sal, inhibidor de hongos, vitamina A, D3, magnesio, hierro, cobre, zinc, manganeso, selenio y cobalto.

Contenido nutricional	%
Proteína cruda	22,0
Grasa	7,25
Fibra cruda	4,25
Calcio	1,40
Fósforo total	0,68

Fuente: Grano de Oro SA, 2022

**Tabla 3.** *Alimentos y análisis químico del alimento concentrado ofrecido a ambos grupos genéticos a partir de los 90 días de edad hasta 365 días.*

Ingredientes: Harina de soya, maíz amarillo, trigo fino, trigo grueso, pulidura de arroz, alfalfa, melaza, calcita, fosforo, sal, inhibidor de hongos, vitaminas A, D3, magnesio, hierro, cobre, zinc, manganeso, yodo, selenio y cobalto.	
Contenido nutricional	%
Proteína cruda	14.00
Grasa	3.00
Fibra cruda	6.50
Calcio	1,00
Fósforo total	0,85

Fuente: Grano de Oro SA, 2022

### 3.3 Método de evaluación productiva y morfológica

El estudio incluyó un registro semanal de cada una de las cabras de reemplazo desde su nacimiento hasta un año de edad. Se registraron las identificaciones de cada animal, peso vivo, perímetro torácico, alzada de cruz, alzada de grupa y ancho de pecho. Estos datos se recolectaron en horario matutino para reducir el estrés en los animales. Las mediciones morfológicas se registraron en centímetros (cm) mientras que el peso se registró en kilogramos (kg), siguiendo el método propuesto por Hernández-Zepeda et al. (2002).

### 3.4 Variables evaluadas

**3.4.1 Peso vivo:** se midió con una balanza de colgar tipo báscula para animales de 40 kg durante los primeros 30 días, y luego se utilizó una cinta de medición caprina alrededor del tórax del animal.

**3.4.2 Perímetro torácico:** se evaluó a la altura del tórax por detrás de las extremidades delanteras, utilizando una cinta de medición específica para caprinos.

**3.4.3 Alzada de la cruz:** esta medida se tomó desde el suelo o la superficie hasta la protuberancia culminante de la cruz (zona interescapular), utilizando un bastón zoométrico o metro como referencia.

**3.4.4 Alzada de la grupa:** se evaluó midiendo la distancia desde el suelo o superficie hasta el punto más sobresaliente de las tuberosidades ilíacas.

**3.4.5 Longitud corporal:** se determinó midiendo desde la articulación escapulo-humeral hasta la región de la articulación femuro-isquiática en línea recta.

**3.4.6 Ancho de pecho:** esta medida se tomó entre los puntos más craneales y laterales de los encuentros de la cabra.

**3.4.7 La ganancia diaria de peso (GDP1, GDP2):** se calculó utilizando las siguientes fórmulas:

$$GDP1(g/día) = \frac{\text{Peso al destete 60 días}(kg) - \text{peso de nacimiento}(kg)}{\text{Periodo del destete 60(días)}} \times 1000$$

$$DP2(g/día) = \frac{\text{Peso a los 365 días}(kg) - \text{peso ajustado a los 150 días}(kg)}{\text{Periodo de crecimiento de 215(días)}} \times 1000$$

### 3.5 Diseño y análisis estadístico

Para determinar el efecto del grupo genético, se analizaron los datos productivos y morfológicos mediante el análisis de diseños completamente al azar (DCA), utilizando el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = \mu + Gg_i + e_{ij}$$

En esta ecuación,  $Y_{ij}$  representa las variables productivas y morfológicas,  $\mu$  es la media general de cada variable,  $Gg$  es el efecto del  $i$ -ésimo grupo genético Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina), y  $e_{ij}$  es el error aleatorio del  $i$ -ésimo grupo genético y la  $j$ -ésima repetición.

Para evaluar el efecto del grupo genético en estudio, se realizó un análisis de varianza (ANOVA). También se llevó a cabo la estadística descriptiva para conocer los valores de la media, desviación estándar, valor mínimo y máximo, coeficiente de variación y error estándar de la media de cada variable. Además, se utilizaron gráficas de cajas y bigotes para comparar ambas variables entre los grupos genéticos estudiados. La significancia considerada para las evaluaciones estadísticas fue del 5% ( $p < 0,05$ ).

Se realizaron dos análisis multivariados de componentes principales (ACP) para estudiar posibles relaciones entre las variables productivas y morfológicas de ambos grupos genéticos. Estos análisis se basaron en la siguiente ecuación matricial:

$$Z_1 = XU$$

Donde  $Z$  es la matriz de componentes principales,  $X$  es la matriz de valores iniciales estandarizados y  $U$  es la matriz de vectores propios de la matriz  $X'X$  o matriz de correlación  $R$ .

Se analizó la matriz de correlación y se obtuvieron los autovalores de la misma. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el programa SAS a través de la interfaz SAS Studio 3.8 en SAS On Demand for Academics (SAS, institute Inc. 2018).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Desempeño productivo en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina)

#### 4.1.1 Peso al nacimiento (kg)

El análisis de varianza para el peso al nacimiento en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) reveló que no existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre los grupos genéticos, con un peso promedio de 3,56 kg (Tabla 4). Esta similitud en los pesos al nacer es importante para garantizar un parto normal en cabras adultas. Se destaca que animales con pesos excesivamente altos al nacer pueden causar distocia durante el parto. Estudios previos, como el de Ceyhan y Karadag en 2009, reportaron un peso promedio al nacer de cabritas Saanen de 2,90 kg. Asimismo, Kume y Hajno en 2010 encontraron pesos al nacer de cabras Alpinas de 3,2 kg en machos y 2,4 kg en hembras. En contraste, Akdag et al. en 2011 identificaron pesos de 4,04 kg y 4,08 kg para los grupos genéticos Saanen y mestizos Saanen x Hair (F1) respectivamente. Estas diferencias pueden atribuirse a factores como las condiciones ambientales, el manejo y la alimentación de los animales. El sistema estabulado de crianza utilizado en el estudio actual pudo contribuir a los valores de peso al nacer observados debido al control y aprovechamiento superiores de los nutrientes en este ambiente.

**Tabla 4.** *Análisis de varianza para el peso al nacimiento (kg) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.*

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Grupo genético	1	0.05940500	0.05940500	0.77	0.3915 NS
Error	18	1.38717000	0.07706500		
Total correcto	19	1.44657500			

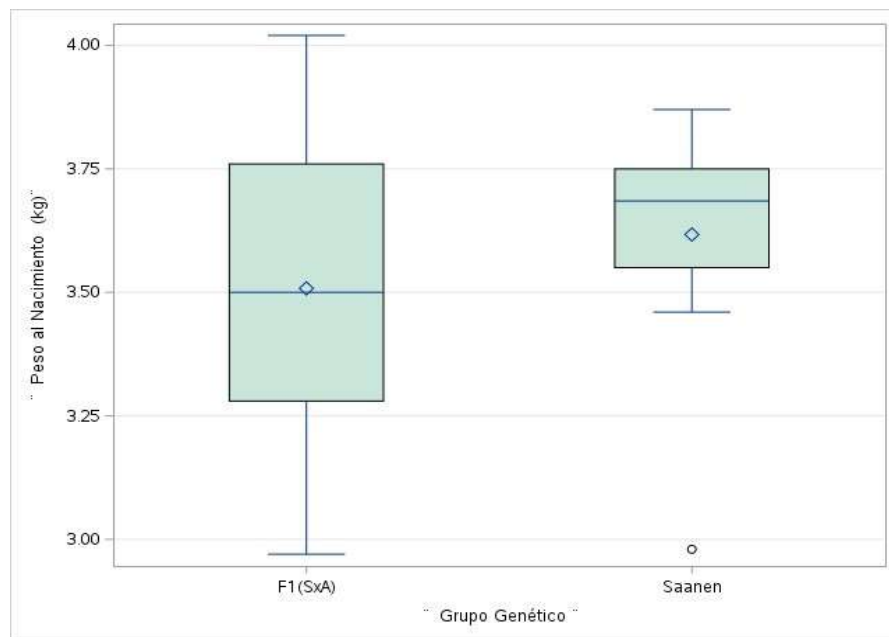
Nota:  $p < 0,05$  significativo\*\*\*;  $p > 0,05$  no significativo NS

**Tabla 5.** Descriptores estadísticos del peso al nacimiento (kg) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.

Saanen						
Variable	Media	SD	Max	Min	CV	EE
	3.62	0.25	3.87	2.98	7.00	0.08
F1 (Saanen x Parda Alpina)						
Peso al nacimiento (kg)	3.50	0.30	4.02	2.97	8.55	0.09

SD: desviación estándar, Max: valor máximo, Min: valor mínimo, CV: coeficiente de variación y EE: el error estándar de la media.

**Figura 4.** Gráfica del peso al nacimiento en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina)



**Fuente:** La autora, 2024

#### 4.1.2. Peso a los 60 días (kg)

El análisis de varianza (ANOVA) en la Tabla 6 revela que no existe una diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) en el peso a los 60 días entre los grupos genéticos Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina). La Tabla 7 detalla los valores descriptivos de esta variable, mostrando promedios de  $18,41 \pm 1,65$  kg para las cabras Saanen y  $17,30 \pm 1,81$  kg para F1 (Saanen x Parda Alpina).

El promedio general de peso a los 60 días de 17,85 kg indica un eficiente potencial de crecimiento en las cabras, reflejando una adaptación adecuada, buena alimentación y manejo. Mellado et al. (2005) subraya la importancia de considerar las cabras con mayor peso en esta etapa, ya que tienden a ser más fértiles que las de crecimiento más lento. Además, Villasmil y Román (2005) resaltan que un bajo peso a los 60 días en rumiantes puede señalar problemas como alimentación inadecuada, factores genéticos, estrés o enfermedades, destacando la relevancia de identificar las causas que limitan el crecimiento y desarrollo en las cabras de reemplazo.

Además, se observan distintos pesos promedios a los 60 días en cabras de diferentes razas y manejo, como lo reportado por Pardal et al. (2013) y Martínez (2011). Las variaciones en los resultados pueden atribuirse a factores como el manejo, las condiciones climáticas, la época del año y los niveles de suplementación nutricional proporcionados individualmente a las cabras en crecimiento. Es esencial, por tanto, tomar decisiones fundamentadas en el manejo y cuidado nutricional durante el período de desarrollo y crecimiento de las cabras

**Tabla 6.** *Análisis de varianza para el peso a los 60 días (kg) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.*

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Grupo genético	1	6.11618000	6.11618000	2.04	0.1704 NS
Error	18	53.98212000	2.99900667		
Total correcto	19	60.09830000			

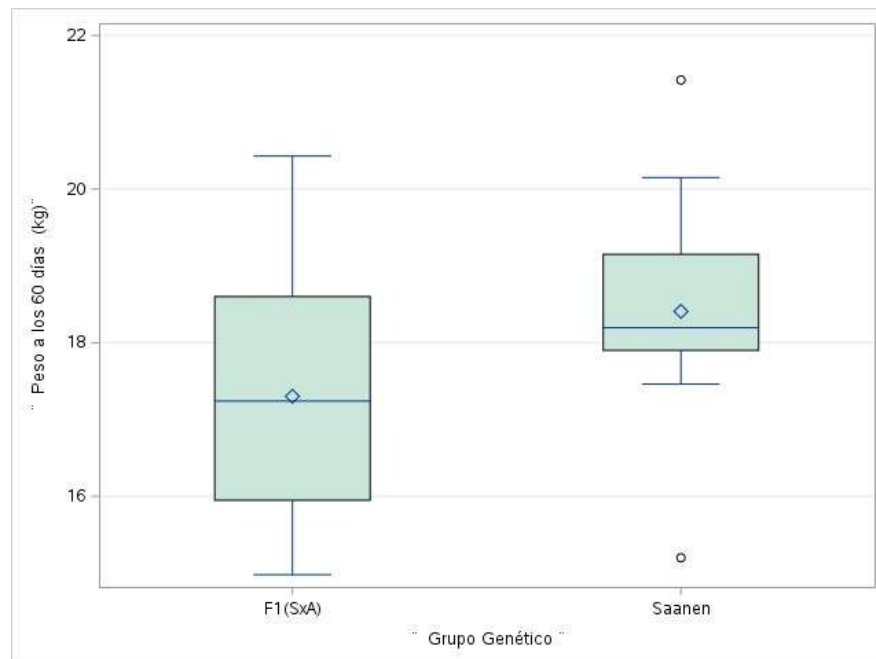
Nota:  $p < 0,05$  significativo\*\*\*;  $p > 0,05$  no significativo NS

**Tabla 7.** Descriptores estadísticos del peso a los 60 días (kg) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.

Saanen						
Variable	Media	SD	Max	Min	CV	EE
	18.41	1.65	21.42	15.20	8.95	0.52
F1 (Saanen x Parda Alpina)						
Peso a los 60 días (kg)	17.30	1.81	20.43	14.98	10.47	0.57

SD: desviación estándar, Max: valor máximo, Min: valor mínimo, CV: coeficiente de variación y EE: el error estándar de la media.

**Figura 5.** Gráfica del peso a los 60 días en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina)



**Fuente:** La autora, 2024

#### 4.1.3. Peso a los 365 días (kg)

El análisis de la Tabla 8 para el peso a los 365 días en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) revela una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre los grupos genéticos. La raza Saanen muestra un peso a los 365 días con una diferencia de medias del 23,07% respecto a F1, demostrando un crecimiento saludable en ambos grupos.

En la Tabla 9 se presentan los valores descriptivos detallados para el peso a los 365 días, con promedios de  $58,40 \pm 7,65$  kg para Saanen y  $47,45 \pm 3,53$  kg para F1 (Saanen x Parda Alpina). Estos hallazgos se asemejan a resultados previos en cabras lecheras Saanen, con un peso de 55,37 kg a los 2-2.5 años en Turquía (Pesmen y Yardimci, 2008), mientras que en cabras Alpinas se ha reportado un peso de 44,62 kg (Almazán, 2012).

Es crucial mencionar que las variaciones en los resultados pueden ser atribuidas a factores ambientales, condiciones experimentales y la raza estudiada. Obtener un peso adecuado a los 365 días en cabras puede aumentar la probabilidad de fertilidad y eficiencia reproductiva, además, existe una relación positiva entre un peso apropiado y la producción láctea, como menciona Salgado et al. (2008).

**Tabla 8.** *Análisis de varianza para el peso a los 365 días (kg) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.*

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Grupo genético	1	599.512500	599.512500	16.90	0.0007***
Error	18	638.625000	35.479167		
Total correcto	19	1238.137500			

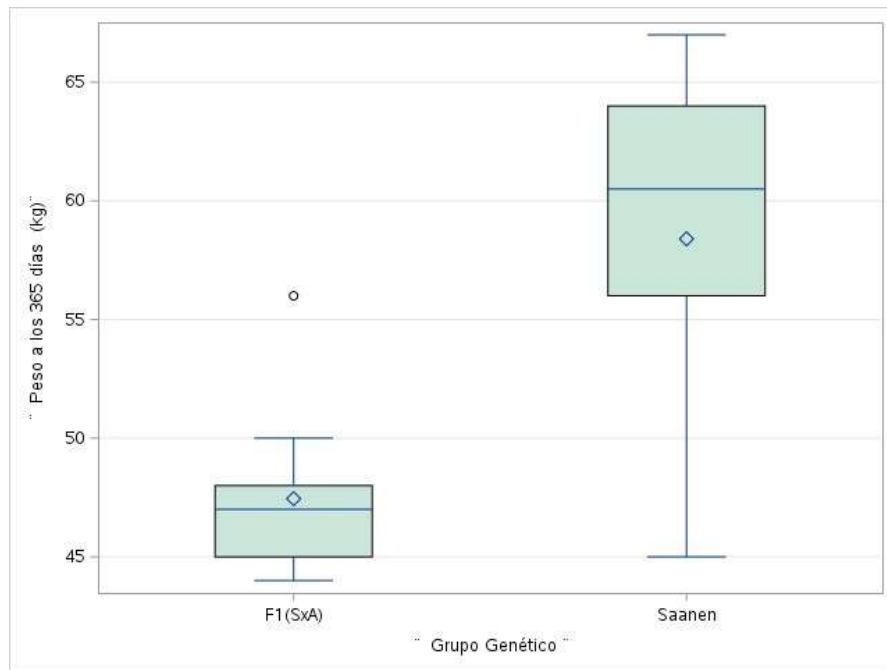
Nota:  $p < 0,05$  significativo\*\*\*;  $p > 0,05$  no significativo NS

**Tabla 9.** Descriptores estadísticos del peso a los 365 días (kg) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.

Variable	Saanen					
	Media	SD	Max	Min	CV	EE
Peso a los 365 días (kg)	58.40	7.65	67.00	45.00	13.10	2.42
	F1 (Saanen x Parda Alpina)					
	47.45	3.53	56.00	44.00	7.44	1.12

SD: desviación estándar, Max: valor máximo, Min: valor mínimo, CV: coeficiente de variación y EE: el error estándar de la media.

**Figura 6.** Gráfica del peso a los 365 días en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina)



**Fuente:** La autora, 2024

#### 4.1.4. Ganancia diaria de peso entre el nacimiento a 60 días (g/día)

La Tabla 10, que muestra los resultados de ANOVA para la ganancia diaria de peso entre el nacimiento y los 60 días en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina), indica que no hay una diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) entre los grupos genéticos.

La ganancia de peso durante este período es similar en ambos grupos raciales, con un promedio general de 238,21 gramos por día, lo cual resulta beneficioso para reducir la pérdida de condición corporal desde el nacimiento hasta el destete, favoreciendo un mayor peso y condición corporal al destete, lo cual coincide con lo mencionado por Villar et al. (2021).

En la Tabla 11 se presentan los valores descriptivos detallados para la ganancia diaria de peso entre el nacimiento y los 60 días, con promedios de  $246,52 \pm 27,61$  y  $229,90 \pm 31,85$  g/día para las razas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina), respectivamente.

Estudios previos realizados por Valencia et al. (2002) reportaron una media de ganancia diaria de peso en cabras Saanen de reemplazo de  $191,44 \pm 49$  g/día, con posibles variaciones influenciadas por condiciones climáticas, suplementación y calidad del sustituto lácteo. Asimismo, Cuéllar (2020) evaluó la ganancia de peso en cabritas Alpinas de reemplazo, encontrando resultados de 167 g/día para lactancia natural y 123 g/día para lactancia artificial, lo que podría deberse al diferente aporte genético de la raza Saanen en el cruce con Parda Alpina.

**Tabla 10.** *Análisis de varianza para la ganancia diaria de peso entre el Nacimiento a 60 días (g/día) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.*

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Grupo genético	1	1380.29113	1380.29113	1.55	0.2285 NS
Error	18	15989.36293	888.29794		
Total correcto	19	17369.65406			

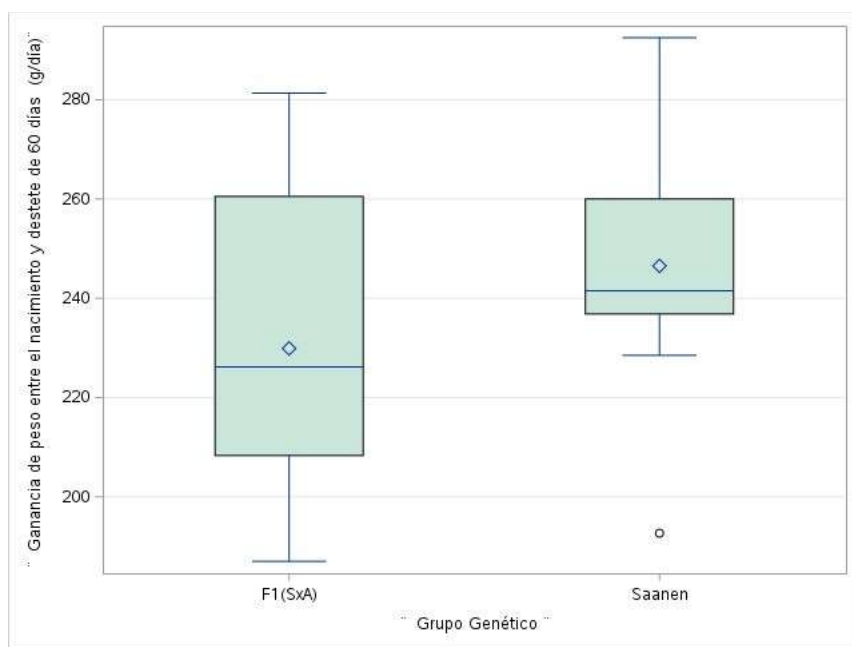
Nota:  $p < 0,05$  significativo\*\*\*;  $p > 0,05$  no significativo NS

**Tabla 11.** Descriptores estadísticos de la ganancia diaria de peso entre el Nacimiento a 60 días (g/día) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.

Variable	Saanen					
	Media	SD	Max	Min	CV	EE
Ganancia diaria de peso entre el Nacimiento a 60 días (g/día)	246.52	27.61	292.50	192.67	11.20	8.73
	F1 (Saanen x Parda Alpina)					
	229.90	31.85	281.33	187.00	13.85	10.07

SD: desviación estándar, Max: valor máximo, Min: valor mínimo, CV: coeficiente de variación y EE: el error estándar de la media.

**Figura 7.** Gráfica de la Ganancia diaria de peso entre el nacimiento a 60 días en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina)



**Fuente:** La autora, 2024

#### 4.1.5. Ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días (g/día)

El análisis de la Tabla 12, que muestra los valores de ANOVA para la ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado, revela una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) en esta variable entre los grupos genéticos Saanen y F1.

La ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días fue notablemente superior en el grupo genético Saanen, con un incremento del 32,52% en comparación con el grupo F1, alcanzando un promedio general de 238,21 gramos por día.

Estos resultados indican un adecuado desarrollo en la etapa de crecimiento de las cabras, lo que puede influir positivamente en su fertilidad en etapas posteriores, según lo destacado por Mellado et al. (2005). Por el contrario, cabras con un desarrollo corporal deficiente enfrentan riesgos de infertilidad y complicaciones durante la gestación, como señala Mellado et al. (2004).

Además, la Tabla 13 proporciona los valores descriptivos de la ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días, mostrando promedios de  $131,12 \pm 25,01$  g/día para las cabras Saanen y  $98,94 \pm 13,56$  g/día para F1 (Saanen x Parda Alpina).

**Tabla 12.** *Análisis de varianza para la ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días (g/día) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.*

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Grupo genético	1	5177.76200	5177.76200	12.80	0.0022***
Error	18	7282.92520	404.60696		
Total correcto	19	12460.68720			

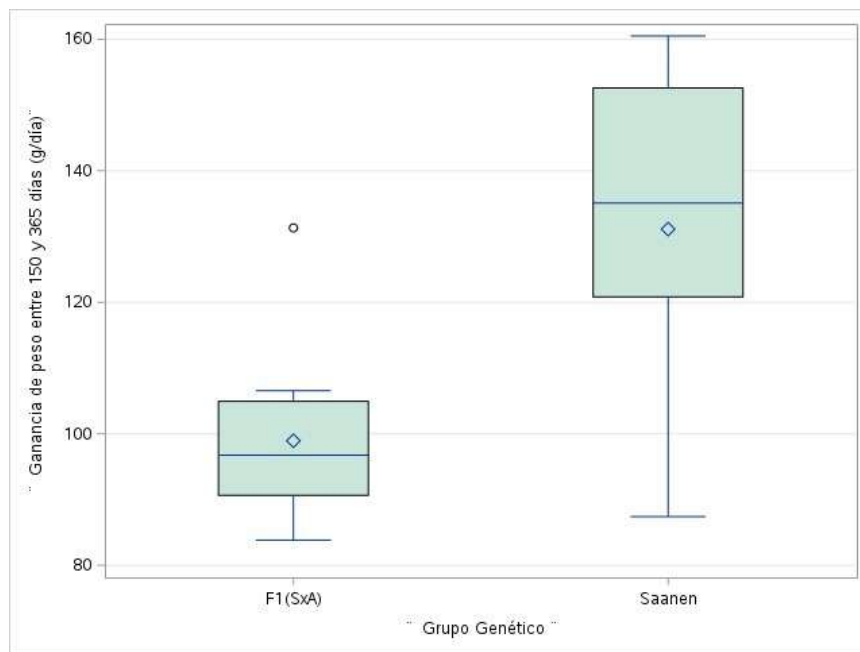
Nota:  $p < 0,05$  significativo\*\*\*;  $p > 0,05$  no significativo NS

**Tabla 13.** Descriptores estadísticos de la ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días (g/día) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.

Variable	Saanen					
	Media	SD	Max	Min	CV	EE
Ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días (g/día)	131.12	25.01	160.49	87.41	19.07	7.91
Variable	F1 (Saanen x Parda Alpina)					
	Media	SD	Max	Min	CV	EE
Ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días (g/día)	98.94	13.56	131.31	83.84	13.70	4.28

SD: desviación estándar, Max: valor máximo, Min: valor mínimo, CV: coeficiente de variación y EE: el error estándar de la media.

**Figura 8.** Gráfica de la Ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina)



**Fuente:** La autora, 2024

#### 4.1.6. Perímetro torácico (cm)

El análisis realizado para el perímetro torácico (cm) mostró que existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre las razas (Tabla 14), siendo el valor medio de 85,60 cm para Saanen y de 80,30 cm para F1 (Saanen x Parda Alpina) respectivamente (Tabla 15). Esta medida es especialmente relevante ya que está altamente correlacionada con el peso vivo en caprinos, como indica Moaeen-ud-Din et al. (2006). Evaluar el perímetro torácico se considera una herramienta práctica para establecer registros precisos de reproducción y crecimiento, fundamentales para definir criterios de selección en futuros reemplazos de vientres, tal como señalan Mahecha et al. (2002).

Además, estudios como el de Ouchene-Khelif et al. (2021) en Argelia reportaron medidas de  $79.51 \pm 6.56$  cm en cabras Saanen y  $81.06 \pm 10.97$  cm en cabras Alpinas. Por otro lado, Chacón y Boshini (2017) encontraron un valor de 81,14 cm en cabras mestizas en Costa Rica y de  $91.31 \pm 0.38$  cm en cabras Alpinas en Rumania (Vlad et al. 2013). Estas diferencias en las medidas pueden deberse a diversos factores como el desarrollo genético de los animales en diferentes condiciones ambientales y la calidad de la alimentación ofrecida durante su crecimiento y desarrollo.

**Tabla 14.** Análisis de varianza para el perímetro torácico (cm) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Grupo genético	1	140.4500000	140.4500000	13.56	0.0017***
Error	18	186.5000000	10.3611111		
Total correcto	19	326.9500000			

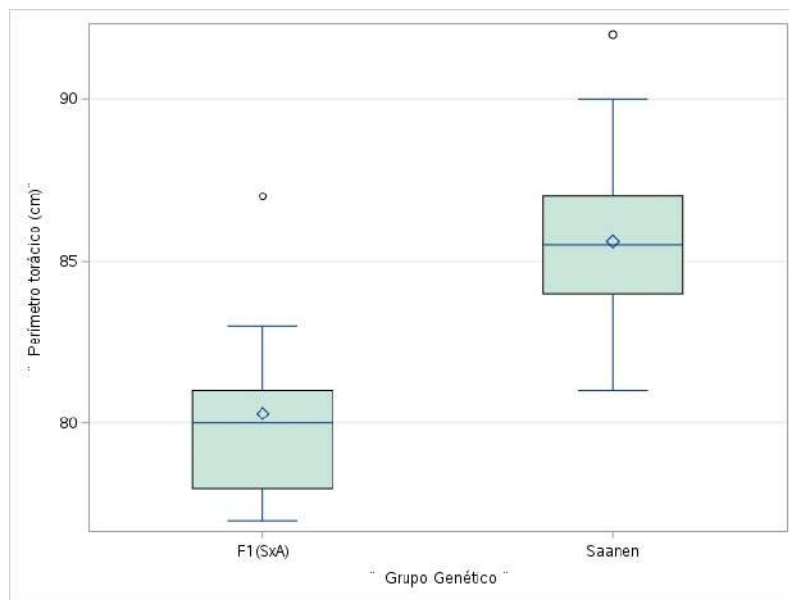
Nota:  $p < 0,05$  significativo\*\*\*;  $p > 0,05$  no significativo NS

**Tabla 15.** Descriptores estadísticos del perímetro torácico (cm) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.

Variable	Saanen					
	Media	SD	Max	Min	CV	EE
Perímetro torácico (cm)	85.60	3.50	92.00	81.00	4.09	1.12
	F1 (Saanen x Parda Alpina)					
	80.30	2.91	87.00	77.00	3.62	0.92

SD: desviación estándar, Max: valor máximo, Min: valor mínimo, CV: coeficiente de variación y EE: el error estándar de la media.

**Figura 9.** Gráfica del perímetro torácico en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina)



**Fuente:** La autora, 2024

#### 4.1.7. Altura de cruz (cm)

El análisis de varianza (ANOVA) para la variable altura de cruz (cm) reveló la existencia de diferencias significativas ( $P < 0.0004$ ) entre los grupos genéticos (Tabla 16), con un valor medio de 73,51 cm para Saanen y 68,09 cm para F1 (Saanen x Parda Alpina) respectivamente (Tabla 17). En la figura 10 se destaca que la raza Saanen mostró ser un 7,96% superior en altura en comparación con F1, con un promedio de 70,80 kilogramos. Estas diferencias coinciden con estudios previos, como el realizado por Hernández et al. (2022), que encontraron un valor medio de 71,34 centímetros en cabras mestizas, considerándolas de talla media.

Estudios adicionales han reportado resultados similares, como los hallazgos de Yilmaz et al. (2012), en cabras Saanen con una altura de cruz de 73,94 centímetros, los de Erduran y Birol (2016), con 70,80 centímetros en cabras F1 (Saanen x Hair), y los de Maksimovic´ et al. (2015), con 67,87 centímetros en cabras Alpinas en Serbia. Por otro lado, en México, Lozada (2015) encontró valores de 71,36 cm y 69,92 cm en cabras Saanen y Alpinas respectivamente. Estas variaciones pueden deberse a la composición de alimentos, al tipo de clima y a las condiciones ambientales a las que estuvieron expuestos los animales en los diferentes estudios.

**Tabla 16.** Análisis de varianza para la altura de cruz (cm) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Grupo genético	1	146.8820000	146.8820000	19.17	0.0004***
Error	18	137.9380000	7.6632222		
Total correcto	19	284.8200000			

Nota:  $p < 0,05$  significativo\*\*\*;  $p > 0,05$  no significativo NS

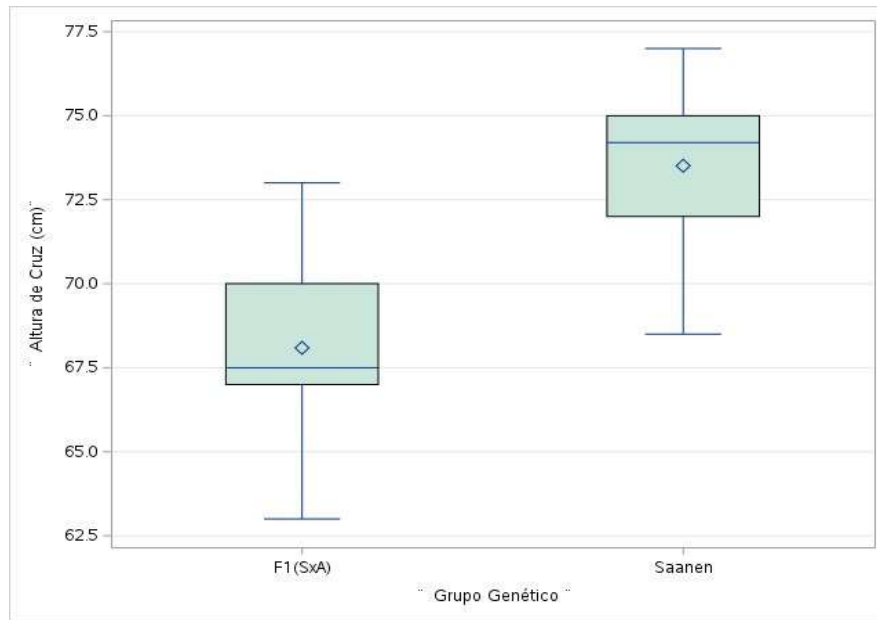
Se destaca que la medida de la altura de cruz presenta una alta correlación con la producción de leche, lo que la convierte en un parámetro relevante a considerar en la selección para mejorar la productividad lechera, tal como concluye Almazán (2012) en su estudio.

**Tabla 17.** Descriptores estadísticos de la altura de cruz (cm) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) a 365 días criadas en sistema estabulado.

		Saanen				
Variable	Media	SD	Max	Min	CV	EE
	73.51	2.83	77.00	68.50	3.85	0.89
Altura de cruz (cm)	F1 (Saanen x Parda Alpina)					
	68.09	2.71	73.00	63.00	3.98	0.86

SD: desviación estándar, Max: valor máximo, Min: valor mínimo, CV: coeficiente de variación y EE: el error estándar de la media.

**Figura 10.** Gráfica de altura de cruz en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina)



**Fuente:** La autora, 2024

#### 4.1.8. Altura de grupa (cm)

El análisis de varianza (ANOVA) realizado para la altura de grupa (cm) reveló la presencia de diferencias significativas ( $P < 0.0001$ ) entre las razas (Tabla 18), con un valor medio de 74,76 cm para Saanen y 69,35 cm para F1 (Saanen x Parda Alpina) respectivamente (Tabla 19). En este sentido, el grupo genético Saanen se destacó siendo un 7,80% superior en altura de grupa en comparación con F1, con un promedio de 72,05 kilogramos (Figura 11). Según Makamu et al. (2023), la altura de grupa puede influir en aspectos clave como el ancho de la ubre, la distancia entre los pezones y la longitud de los pezones, lo que a su vez puede mejorar significativamente la eficiencia productiva del animal. Además, se menciona que la altura de grupa está asociada con la facilitación de la monta, una reproducción exitosa y una mejor posición del feto durante el parto para prevenir complicaciones obstétricas.

Los resultados obtenidos en este estudio, en cuanto a la altura de grupa, superan los valores reportados por Erduran y Birol (2016) en Turquía, donde encontraron alturas de  $71,9 \pm 0,21$  y  $71,5 \pm 0,24$  centímetros en cabras F1 (Alpina x Hair) y Saanen x Hair respectivamente. Por otra parte, Neri et al. (2018) reportaron valores de  $67,05 \pm 3,73$  cm en cabras Alpinas criadas en Brasil. Estas variaciones en los resultados pueden estar relacionadas con el tipo de sistema de crianza, ya que en un sistema estabulado la alimentación es controlada, lo que favorece un crecimiento y desarrollo adecuados.

**Tabla 18.** *Análisis de varianza para la altura de grupa (cm) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.*

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Grupo genético	1	146.3405000	146.3405000	29.20	<.0001***
Error	18	90.2090000	5.0116111		
Total correcto	19	236.5495000			

Nota:  $p < 0,05$  significativo\*\*\*;  $p > 0,05$  no significativo NS

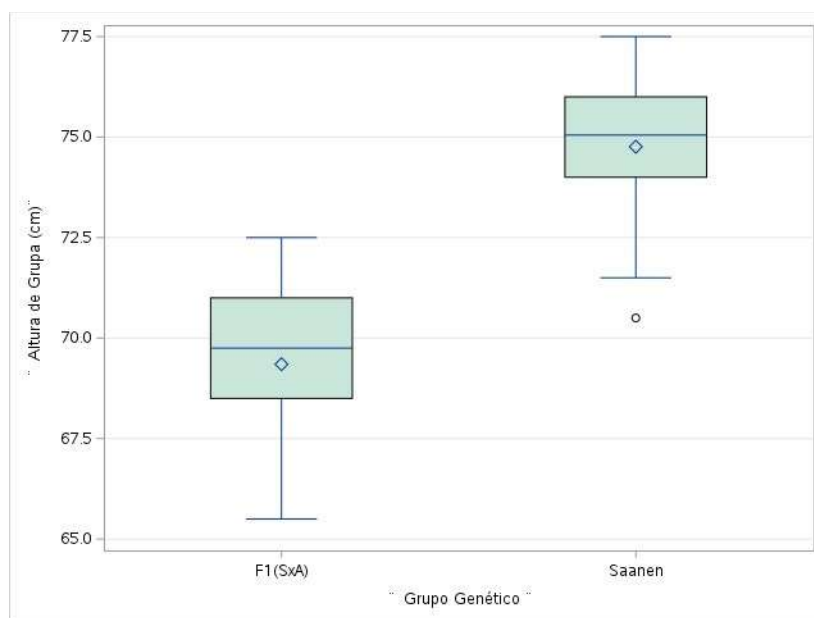
Es crucial destacar la importancia de considerar los resultados de esta variable, ya que una altura de grupa adecuada indica una conformación saludable y equilibrada, relacionada con la longevidad y la eficiencia en la producción de los rumiantes, como mencionan González y Bas (2003).

**Tabla 19.** *Descriptores estadísticos de la altura de grupa (cm) de cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) a 365 días criadas en sistema estabulado.*

Saanen						
Variable	Media	SD	Max	Min	CV	EE
	74.76	2.24	77.50	70.50	2.99	0.71
F1 (Saanen x Parda Alpina)						
Altura de grupa (cm)	69.35	2.24	72.50	65.50	3.23	0.71

SD: desviación estándar, Max: valor máximo, Min: valor mínimo, CV: coeficiente de variación y EE: el error estándar de la media.

**Figura 11.** *Gráfica de altura de grupa en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina)*



**Fuente:** La autora, 2024

#### 4.1.9. Longitud corporal (cm)

El análisis de varianza (ANOVA) realizado para la variable de longitud corporal (cm) reveló la presencia de diferencias significativas ( $P < 0.0010$ ) entre los grupos genéticos (Tabla 20). Las medias obtenidas fueron 75,68 y 70,63 cm para los animales Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) respectivamente (Tabla 21). En la Figura 12 se puede observar el comportamiento en diferencia genética, siendo un 7,14%, lo que significa que las cabras de raza Saanen presentaron una longitud corporal superior en comparación con F1, con un promedio conjunto de 73,16 kilogramos.

Según Wenceslau et al. (2000), existe una correlación entre la longitud del cuerpo y la producción de leche, ya que las hembras con mayor longitud corporal tienden a ser más productivas. Por lo tanto, trabajar en la selección de hembras caprinas lecheras con una mayor longitud corporal puede ser beneficioso para aumentar la producción lechera.

Estudios anteriores como el de Yilmaz et al. (2012) han reportado valores promedio de longitud corporal en cabras Saanen entre 73,94 y 75,93 centímetros, mientras que Ouchene-Khelif et al. (2021) obtuvieron valores de 75,12 y 78,05 centímetros para cabras Saanen y Alpinas, respectivamente. Estas variaciones en los resultados pueden estar influenciadas por el manejo, sistema de confinamiento donde la alimentación es más controlada, y también por las condiciones ambientales que pueden impactar en la nutrición y desarrollo de los animales.

**Tabla 20.** Análisis de varianza para longitud corporal (cm) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Grupo genético	1	127.6135200	127.6135200	15.44	0.0010***
Error	18	148.7539600	8.2641089		
Total correcto	19	276.3674800			

Nota:  $p < 0,05$  significativo\*\*\*;  $p > 0,05$  no significativo NS

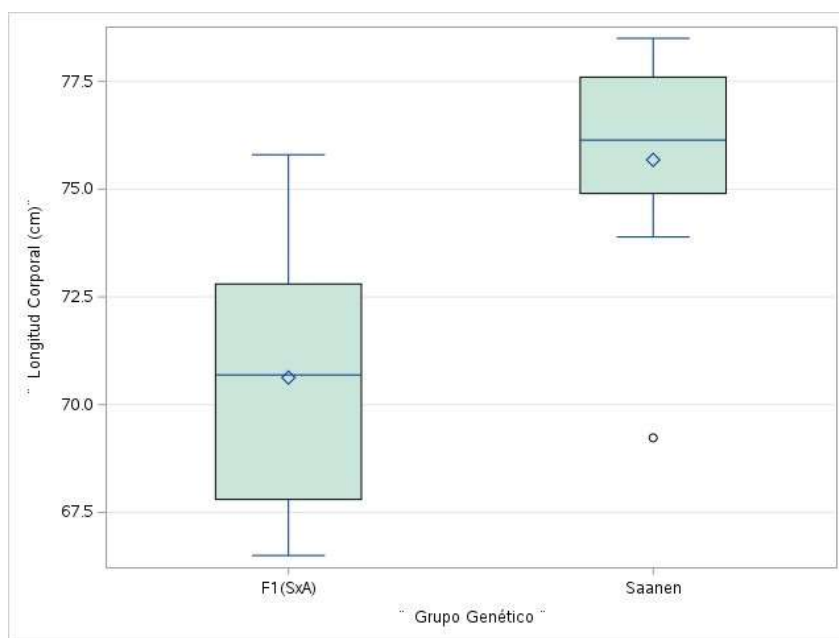
Además, Ferreira et al. (2014) destacan que, al seleccionar animales en función de la longitud corporal, se pueden transmitir características deseables a las futuras generaciones, contribuyendo a una mayor eficiencia en la producción.

**Tabla 21.** *Descriptores estadísticos para longitud corporal (cm) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.*

Saanen						
Variable	Media	SD	Max	Min	CV	EE
	75.68	2.68	78.50	69.23	3.55	0.85
F1 (Saanen x Parda Alpina)						
Longitud corporal (cm)	70.63	3.05	75.80	66.50	4.32	0.97

SD: desviación estándar, Max: valor máximo, Min: valor mínimo, CV: coeficiente de variación y EE: el error estándar de la media.

**Figura 12.** *Gráfica de longitud corporal en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina)*



**Fuente:** La autora, 2024

#### 4.1.10. Ancho de pecho (cm)

El análisis de varianza realizado para la variable de ancho de pecho (cm) reveló diferencias significativas ( $P < 0.0010$ ) entre los grupos genéticos Saanen y F1 (Tabla 22). La Tabla 23 muestra las medias obtenidas entre ambas razas, siendo 24.07 cm para Saanen y 21.74 para F1 (Saanen x Parda Alpina). A pesar de estas diferencias, el promedio del ancho de pecho se encontró similar entre ambos grupos raciales, con una diferencia del 10,71% a favor del grupo genético Saanen en comparación con F1, lo que resultó en un promedio general de 22,91 centímetros (Figura 13).

Este promedio se considera óptimo para favorecer la salud respiratoria, la capacidad de respiración y la disipación del calor en las cabras, siendo crucial en entornos con temperaturas elevadas como el clima tropical, donde la baja tolerancia al calor puede disminuir la producción (Pringle, 1992).

Estudios previos como el de Oyolo (2020), informan valores similares en el ancho de pecho en caprinos criollos, mientras que Widiyono y Anggraeni (2021) encontraron medidas superiores en cabras Saanen de Indonesia. Otro estudio realizado por Baca et al. (2022) reportó un promedio de 19,19 centímetros en cabras Criollas, Saanen y Alpinas.

**Tabla 22.** Análisis de varianza para el ancho de pecho (cm) en cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Grupo genético	1	27.2611250	27.2611250	9.82	0.0057***
Error	18	49.9512500	2.77506944		
Total correcto	19	77.2123750			

Nota:  $p < 0,05$  significativo\*\*\*;  $p > 0,05$  no significativo NS

Estas discrepancias pueden atribuirse a factores ambientales, nutricionales y de estrés durante el crecimiento, donde la alimentación equilibrada destaca como un elemento clave para el desarrollo físico adecuado de los animales y su rendimiento productivo,

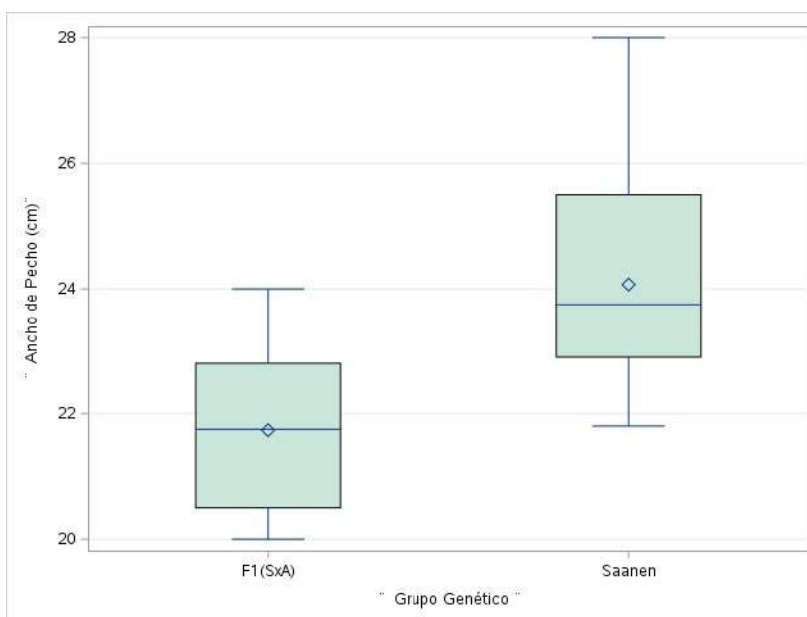
debido a la influencia positiva del ancho de pecho en la capacidad de ingesta de alimentos.

**Tabla 23.** Descriptores estadísticos de ancho de pecho (cm) de cabritas Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) criadas en sistema estabulado.

		Saanen				
Variable	Media	SD	Max	Min	CV	EE
	24.07	1.93	28.00	21.80	8.02	0.61
Ancho de pecho (cm)	F1 (Saanen x Parda Alpina)					
	21.74	1.35	24.00	20.00	6.22	0.43

SD: desviación estándar, Max: valor máximo, Min: valor mínimo, CV: coeficiente de variación y EE: el error estándar de la media.

**Figura 13.** Gráfica de ancho de pecho en cabras Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina)



**Fuente:** La autora, 2024

## 5.0. Análisis Multivariados

En el análisis multivariado realizado en el cruce F1 (Saanen x Parda Alpina), se observó que los dos componentes principales explican el 63.34% de la varianza total. El primer componente, con un autovalor de 3.5597 y una proporción del 35.60%, incluye las variables GDP2, P365D, PT, AC, y AG. Por otro lado, el segundo componente, con un autovalor de 2.7744 y una proporción del 27.74%, contiene las variables P60D, GDP1, y LC. Estas variables representan aspectos relacionados con el peso, ganancia diaria de peso, perímetro torácico, altura de cruz y grupa en el cruce F1.

En cuanto al análisis multivariado de las cabras Saanen, los dos primeros componentes principales explican el 72.69% de la varianza total. El primer componente, con un autovalor de 4.7434 y una proporción del 47.43%, incluye las variables PN, P365D, GDP2, AP, AC, AG, y PT. El segundo componente, con un autovalor de 2.5258 y una proporción del 25.26%, contiene las variables P60D, GDP1, y LC. Estas variables en la raza Saanen están asociadas con el peso al nacimiento, peso a los 365 días, ganancia diaria de peso, altura de cruz y otras características morfológicas relevantes.

Este resultado resalta la importancia de considerar principalmente los dos primeros componentes para estudiar las características productivas y morfológicas de los animales F1 y Saanen, mostrando las variables clave que influyen en el crecimiento y desarrollo de cada grupo genético.

La implicación práctica destaca la importancia de considerar las variables específicas identificadas en los dos primeros componentes para el estudio y mejoramiento de las características productivas y morfológicas en estos animales. Este enfoque permite una comprensión más profunda de los factores que afectan el crecimiento y desarrollo de las cabras y puede guiar prácticas de manejo, selección y alimentación para optimizar su desempeño en sistemas ganaderos lecheros.

Según Hernández et al. (2022), el análisis de componentes principales destaca la relevancia de factores clave en el crecimiento y morfología de los animales F1 y

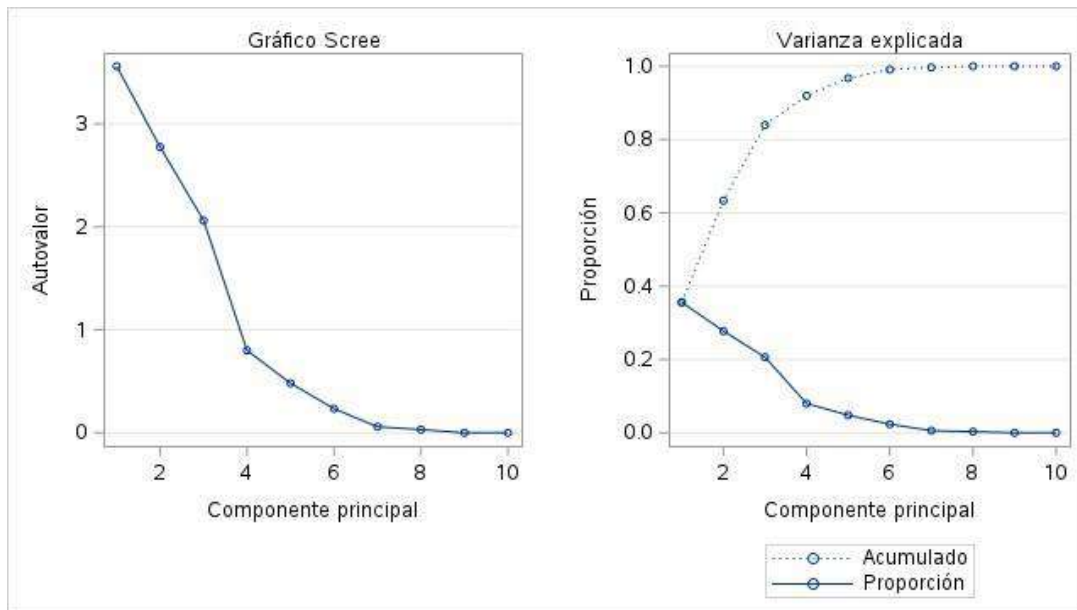
Saanen, lo que sugiere la necesidad de un enfoque específico en estas variables para lograr un mejor desempeño en la producción.

Cedeño et al. (2024) informaron que las características morfológicas y de peso tienen una correlación importante con aspectos como la estructura lechera y el sistema mamario, lo cual influye en la producción de leche en cabras Saanen y Parda Alpina.

Según Fernández-Álvarez et al. (2021), es fundamental considerar la morfología y el peso de las cabras para una selección adecuada de los animales y para realizar ajustes en el manejo nutricional que puedan mejorar su desarrollo.

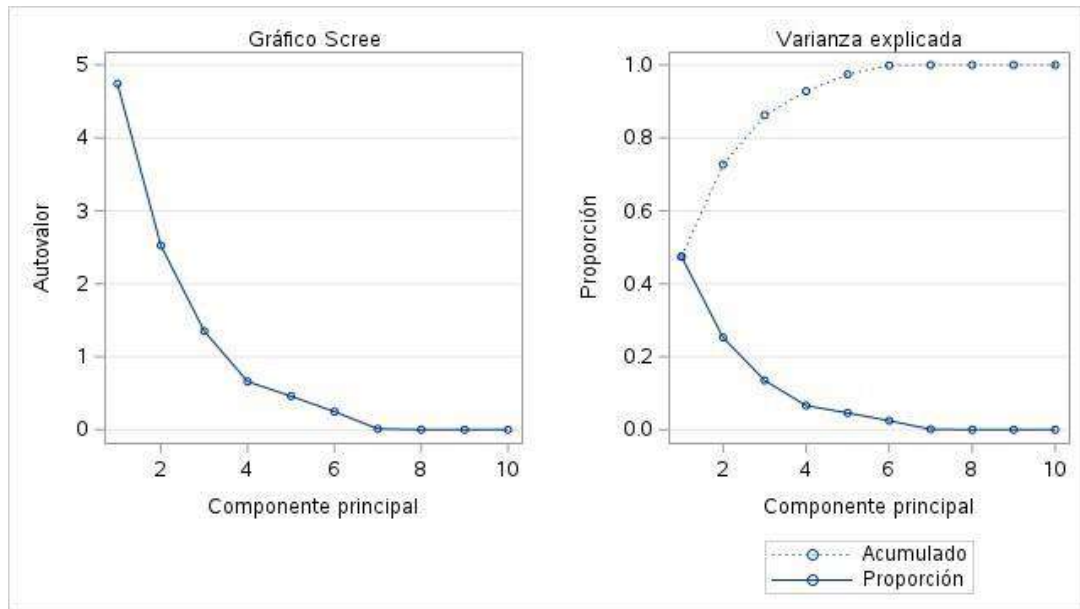
Estos hallazgos no solo proporcionan una mejor comprensión de la relación entre las variables productivas y morfológicas en cabras F1 y Saanen, sino que también ofrecen pautas prácticas para la mejora de la genética y el rendimiento de estas especies en contextos ganaderos lecheros.

**Figura 14.** Representación de la contribución de los autovalores de acuerdo con los componentes principales y la proporción y varianza



**Fuente:** La autora, 2024

**Figura 15.** Representación de la contribución de los autovalores de acuerdo con los componentes principales y la proporción y varianza.



**Fuente:** La autora, 2024

**Tabla 24.** Autovectores obtenidos del componente principal 1 y componente 2 de acuerdo con los grupos genéticos de cabras lecheras.

Variables	Grupo Genético			
	F1 (Saanen x Parda Alpina)		Saanen	
	CP1	CP2	CP1	CP2
<b>PN</b>	-0.055431	0.008716	0.343190	-0.030731
<b>P60D</b>	-0.009792	0.494712	0.045844	0.592895
<b>P365D</b>	0.404253	-0.243206	0.439399	0.009267
<b>GDP1</b>	-0.000593	0.467697	-0.006868	0.594424
<b>GDP2</b>	0.350814	-0.420842	0.430660	-0.118823
<b>PT</b>	0.430043	-0.102668	0.395213	0.268445
<b>AC</b>	0.306864	0.328208	0.319131	-0.122525
<b>AG</b>	0.381346	0.295344	0.358664	-0.020022
<b>LC</b>	-0.292721	-0.307263	-0.032745	0.437560
<b>AP</b>	0.447356	-0.016932	0.337316	-0.032413
<b>Varianza</b>	35.60	27.74	47.43	25.26

PN: Peso al nacimiento, P365D: Peso al destete de 60 días, Peso a los 365 días de edad, GDP1: Ganancia diaria de peso entre el nacimiento y el destete de 60 días, GDP2: Ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días de edad, PT: Perímetro torácico, AC: Altura de cruz, AG: Altura de grupa, CP1: Componente principal 1 y CP2: Componente principal 2.

**Tabla 25.** Matriz de correlación entre las variables productivas y morfológicas en cabras F1 (Saanen x Parda Alpina) en el análisis de componentes principales 1 y 2.

	PN	P60D	P365D	GDP1	GDP2	PT	AC	AG	LC	AP
PN	1.0000	-0.2567	-0.3579	-0.4003	-0.1995	-0.3254	0.0521	0.3598	-0.0128	0.1186
P60D		1.0000	-0.1129	<b>0.9884</b>	-0.5251	0.0813	0.2219	0.2022	-0.1433	-0.0692
P365D			1.0000	-0.0509	<b>0.9046</b>	<b>0.7861</b>	0.1614	0.1994	-0.0300	<b>0.5008</b>
GDP1				1.0000	-0.4666	0.1281	0.2022	0.1352	-0.1339	-0.0842
GDP2					1.0000	<b>0.6434</b>	0.0386	0.0806	0.0315	0.4599
PT						1.0000	0.0949	0.3152	-0.2294	0.7234
AC							1.0000	<b>0.8067</b>	-0.6860	0.3635
AG								1.0000	<b>-0.7126</b>	<b>0.6652</b>
LC									1.0000	-0.3788
AP										1.0000

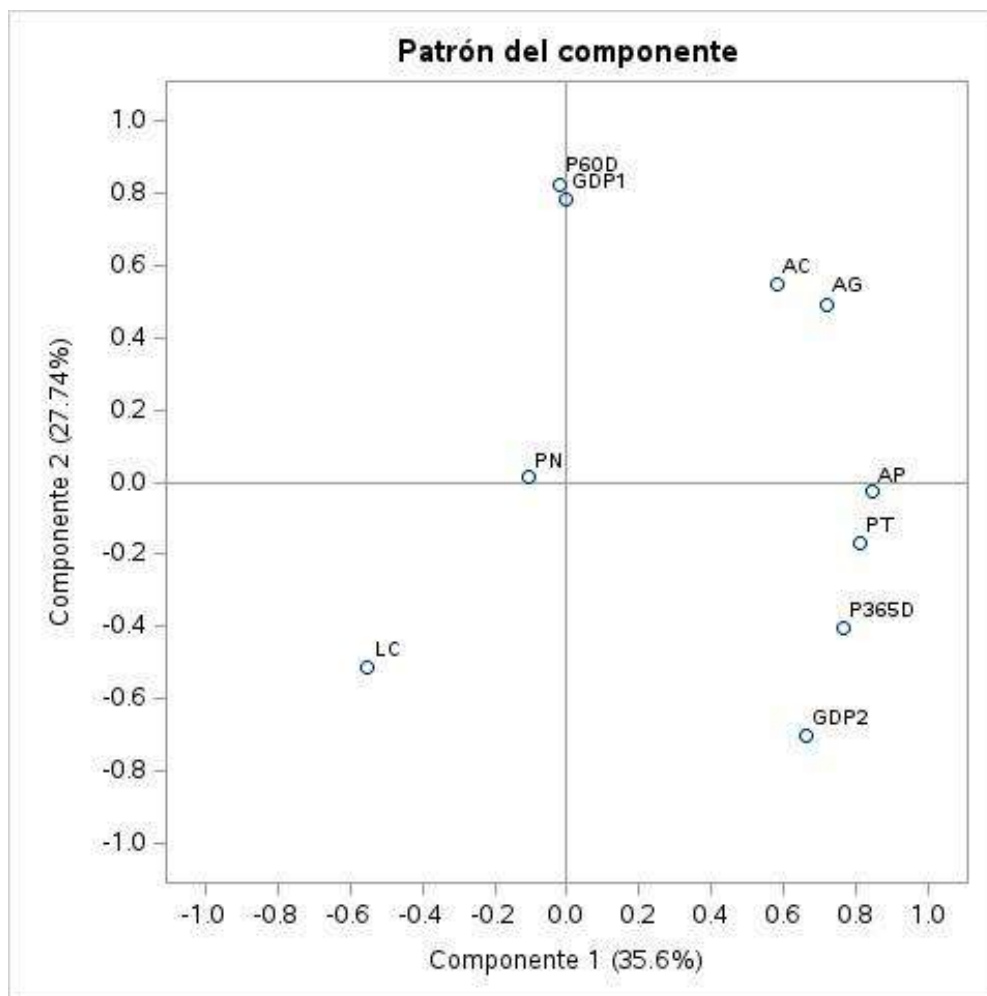
PN: Peso al nacimiento, P60D: Peso al destete de 60 días, P365D: Peso a los 365 días de edad, GDP1: Ganancia diaria de peso entre el nacimiento y el destete de 60 días, GDP2: Ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días de edad, PT: Perímetro torácico, AC: Altura de cruz, AG: Altura de grupa, AP: Ancho de pecho.

**Tabla 26.** Matriz de correlación entre las variables productivas y morfológicas en cabras Saanen en el análisis de componentes principales 1 y 2.

	<b>PN</b>	<b>P60D</b>	<b>P365D</b>	<b>GDP1</b>	<b>GDP2</b>	<b>PT</b>	<b>AC</b>	<b>AG</b>	<b>LC</b>	<b>AP</b>
<b>PN</b>	1.0000	0.0418	<b>0.6786</b>	-0.1113	<b>0.6713</b>	<b>0.5708</b>	0.4080	0.3474	-0.0177	<b>0.6338</b>
<b>P60D</b>		1.0000	0.1200	0.9883	-0.0958	0.4193	-0.0252	0.0757	0.4345	-0.0534
<b>P365D</b>			1.0000	0.0156	<b>0.9767</b>	<b>0.8238</b>	<b>0.5760</b>	<b>0.6734</b>	-0.1010	<b>0.6869</b>
<b>GDP1</b>				1.0000	-0.1979	0.3298	-0.0875	0.0221	0.4349	-0.1500
<b>GDP2</b>					1.0000	<b>0.7354</b>	<b>0.5830</b>	<b>0.6589</b>	-0.1952	<b>0.7003</b>
<b>PT</b>						1.0000	0.3966	<b>0.6136</b>	0.3367	<b>0.7478</b>
<b>AC</b>							1.0000	<b>0.9379</b>	-0.2893	0.1435
<b>AG</b>								1.0000	-0.1063	0.2819
<b>LC</b>									1.0000	-0.0226
<b>AP</b>										1.0000

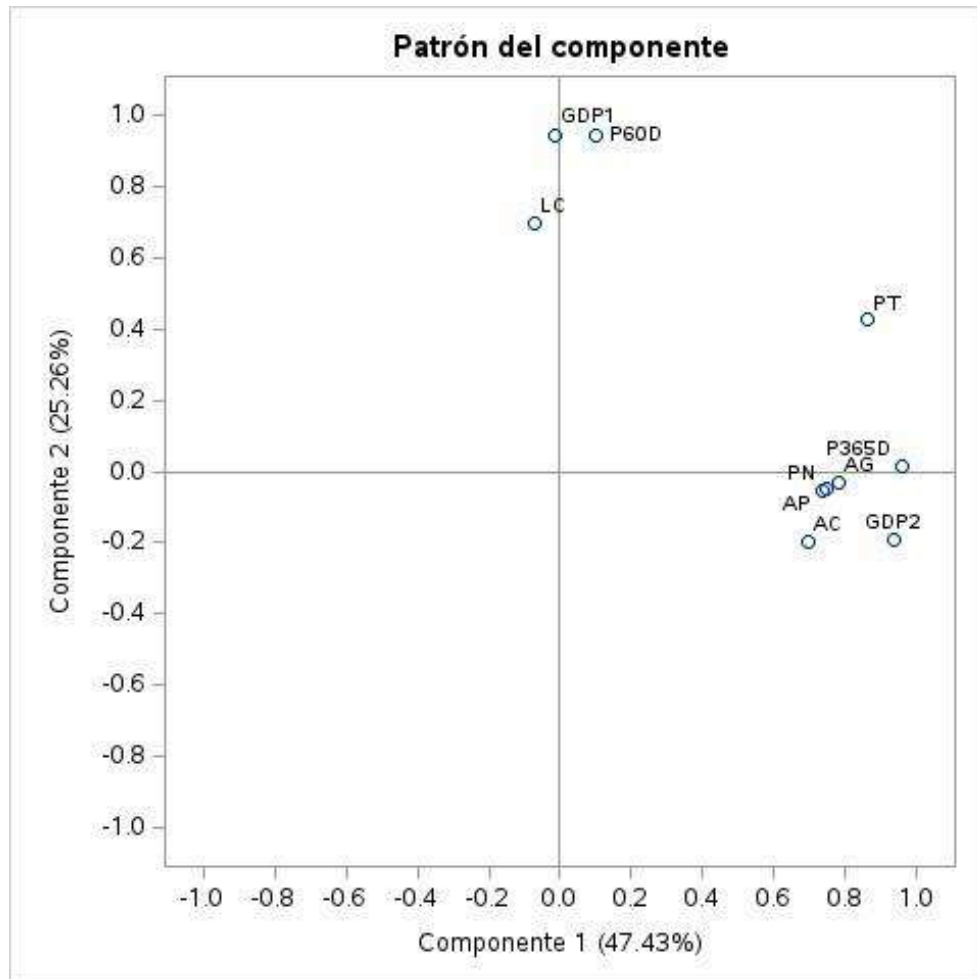
PN: Peso al nacimiento, P60D: Peso al destete de 60 días, P365D: Peso a los 365 días de edad, GDP1: Ganancia diaria de peso entre el nacimiento y el destete de 60 días, GDP2: Ganancia diaria de peso entre los 150 a 365 días de edad, PT: Perímetro torácico, AC: Altura de cruz, AG: Altura de grupa, AP: Ancho de pecho.

**Figura 16.** Análisis de componentes principales con las variables productivas y morfológicas de cabras F1 (Saanen x Parda Alpina) en etapa de levante.



**Fuente:** La autora, 2024

**Figura 17.** Análisis de componentes principales con las variables productivas y morfológicas de cabras Saanen en etapa de levante



**Fuente:** La autora, 2024

## V. CONCLUSIONES

- Se evidencia que las cabras Saanen y el cruce F1 (Saanen x Parda Alpina) presentan características productivas y morfológicas favorables en la etapa de levante, destacando el mejor desempeño en peso y ganancia diaria de peso a los 365 días de edad en las cabras Saanen puras.
- El Análisis de Componentes Principales (ACP) reveló una relación significativa entre el perímetro torácico y la ganancia diaria de peso, especialmente a los 365 días de edad, lo que sugiere la importancia de monitorear estos parámetros para una mejor gestión del desempeño productivo de las cabras en clima húmedo.
- Estos hallazgos no solo contribuyen al conocimiento científico, sino que también ofrecen directrices prácticas para mejorar la crianza de cabras en condiciones tropicales húmedas, destacando la relevancia de considerar la genética y la relación entre el perímetro torácico y la ganancia de peso para una crianza más eficiente y exitosa

## VI. RECOMENDACIONES

- Utilización de Razas en Sistemas Productivos de Cabras Lecheras: Se recomienda considerar las razas Saanen y el cruce F1 con cabras Parda Alpinas para la implementación en sistemas productivos de cabras lecheras. Específicamente, se destaca la idoneidad de la raza Saanen pura para empresas que buscan un rápido desarrollo de peso a los 365 días, lo cual puede ser beneficioso para mejorar la etapa reproductiva de los animales. Se aconseja a los productores evaluar las características y requerimientos de cada raza para seleccionar la mejor opción de acuerdo con sus objetivos de producción.
- Aplicación del Análisis de Componentes Principales (ACP): Se enfatiza la importancia del análisis de componentes principales como una herramienta estadística valiosa para estudiar las correlaciones entre características productivas y morfológicas en cabras lecheras durante la etapa de levante. Se recomienda a los investigadores y productores utilizar el ACP para identificar patrones subyacentes en los datos recolectados, lo que puede proporcionar información relevante para la toma de decisiones en aspectos como selección genética, manejo reproductivo y planificación de mejoras en la producción caprina.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, D., Macedo, R., Arredondo, V., Valencia, M., Ayala, M., y Hernández, J. (2020). Análisis de la morfología de la cabra mestiza de la subprovincia fisiográfica Volcanes de Colima, México. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3). <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i3.16935>
- Agudelo, A., Cerón F., y Restrepo, L. F. (2007). Modelación de funciones de crecimiento aplicadas a la producción animal. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20(2), 157-173. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295023520005>
- Akdag, F., Harun, P., y Bülent, T. (2011). Comparison of growth traits in Saanen and Saanen X Hair crossbred (F1) kids. *Hayvansal Üretim*, 52(1).
- Almazán García, I. (2012). Relación de peso y medidas corporales en cabras de raza alpina en la producción y calidad de leche. [Tesis para optar el título Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Universidad Autónoma de San Luis Potosí]. <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3427>
- Baca, M. H., Estrada, O. C. C., & López, M. L. Á. (2022). Comportamiento de variables morfoestructurales y fanerópticas, en cabras (*Capra hircus*), de comunidades campesinas del municipio de Nindirí, Masaya. *La Calera*, 22(38), 53-63. <https://doi.org/10.5377/calera.v22i38.14213>
- Bathaei, S. S., y Leroy, P. L. (1998). Genetic and phenotypic aspects of the growth curve characteristics in Mehraban Iranian fat-tailed sheep. *Small Ruminant Research*, 29(3), 261-269. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(97\)00142-9](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(97)00142-9)
- Capote, J., y Fresno, M. (2016). La colonización americana y el ganado caprino. *Biodiversidad caprina iberoamericana* (págs. 9-14). <https://www.researchgate.net/publication/311743755>
- Carrasco, A., Sánchez, M., Rodríguez, V., Mantecón, C., Rocha, M., García, A., y Jiménez, J. (2011). Comparación de Crecimiento de Cabritas de Recría de

Raza Florida En Estabulación Con Dos Diferentes Aportes de Almidones y FDA En La Ración. In Proceedings of the XXXVI Congreso de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, Spain (pp. 5-7).

Cedeño, H., Reyes, E., Saavedra, R., Pile, E., Mudarra, R., Guerra, R., Pimentel, T., y Grajales, Joseph. (2024). Evaluación Lineal en cabras lecheras (*Capra hircus*) y el uso de análisis multivariados para la selección fenotípica. *Revista Investigaciones Agropecuarias*. 6(2), 58-75. <https://doi.org/10.48204/j.ia.v6n2.a5171>

Ceyhan, A., y Karadağ, O. (2009). Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Saanen keçilerin bazı tanımlayıcı özellikleri. *Journal of Agricultural Sciences*, 15(02), 196-203. [https://doi.org/10.1501/Tarimbil\\_0000001091](https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000001091)

Chacón P., y Boschini, C. (2017). Peso estimado en cabras con una cinta comercial de pesaje y perímetro torácico. *Agronomía mesoamericana*, 28(1), 229-236. <http://dx.doi.org/10.15517/am.v28i1.21611>.

Cuéllar, C. (2020). Evaluación comparativa de la lactancia natural contra lactancia artificial sobre el comportamiento del peso vivo en cabritos de la raza Alpina Francesa en un sistema intensivo. [Tesis para optar al título Médico Veterinario Zootecnista]. *Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de México*.

Erduran, H., y Birol, G. (2016). Body weight and body measurement traits of Hair, Alpine x Hair F1 and Saanen x Hair F1 crossbred does raised at rural conditions in Konya province. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 30(1), 49-53.

Fernández-Álvarez, J., León-Jurado, J., Navas-González, G., Iglesias-Pastrana, P., & Delgado-Bermejo, B. (2021). CAPRIGAN Linear Appraisal Evidences Dairy Selection Sings in Murciana-Granadina Goats and Bucks: Presentation of the New Linear Appraisal Scale. *Archivo de Zootecnia*, 70(271) 240-245. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8319194>Fernández-

- Ferreira, A., Pereira, G., Gouveia, G., Pires, V., Facó, O., Farah, M., Pessoa, C., y Guimarães, M. (2014). Avaliação genética de caprinos da raça Saanen nascidos no Brasil de 1979 a 2009. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 66, 1179-1188. <https://doi.org/10.1590/1678-6154>
- González, F., y Bas, F. (2003). La longevidad en los rebaños lecheros. Un parámetro que afecta la rentabilidad de las empresas lecheras. *Revista de Extensión*, (17).
- Guerrero, J., y Contreras, R. (2023). Análisis de características productivas y reproductivas de la raza alpina según sus caracteres genéticos y de cruzamiento en el trópico. [Tesis para optar el título Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Universidad Francisco de Paula Santander]. <https://www.researchgate.net/publication/371449307>
- Hernández, M., Cuarezma, O., y Álvarez, M. (2022). Comportamiento de variables morfoestructurales y fanerópticas, en cabras (*Capra hircus*), de comunidades campesinas del municipio de Nindirí, Masaya. *Revista Científica Ciencia Animal La Calera*, 22(38), 53-63. <https://doi.org/10.5377/calera.v22i38.14213>
- Hernández-Zepeda, J., Franco-Guerra, F., Herrera-García, M., Rodero-Serrano, E., Sierra-Vasquez, A., Bañuelos-Cruz, A. y Delgado, J. (2002). Estudios de los recursos genéticos de México: características morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. *Archivos de Zootecnia*, 51(194), 53-64. <https://redalyc.org/pdf/495/49519408.pdf>
- INEC. (2011). Características de la actividad pecuaria. Panamá. <https://www.inec.gob.pa/>.
- Iqbal, F., Eydurán, E., Raziq, A., Ali, M., Tirink, C., & Sevgenler, H. (2018). Modeling and predicting the growth of indigenous Harnai sheep in Pakistan: non-linear functions and MARS algorithm. *Tropical Animal Health and Production*, 53, 1-12. DOI:10.1007/s11250-021-02700-8

- Kume, K., & Hajno, L. (2010). Study of growth curve variations for kids 0-6 months old of Alpine goat breed in Albania. *Archiva zootechnica*, 13(2), 54.
- Lopez, S., France, J., Gerrits, W. J. J., Dhanoa, M. S., Humphries, D. J., & Dijkstra, J. (2000). A generalized Michaelis-Menten equation for the analysis of growth. *Journal of Animal Science*, 78(7), 1816-1828. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10907823/>
- Lozada, J. (2015). Caracterización morfométrica de la cabra criolla (*Capra hircus*) en el centro de Veracruz. *Agro Productividad*, 8(6). <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/699>
- Macanchi, J. y Marcalla J. (2023). Selección de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia de Guaytacama. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador]. Archivo Digital. <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10598>
- Mahecha L., Angulo J., y Manrique, L. (2002). Predicción del peso vivo a través del perímetro torácico en la raza bovina Lucerna. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 15(1). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295026068009>
- Makamu, T., Madikadike, M., Mokoena, K., y Tyasi, T. (2023). Relationship between body measurement traits, udder measurement traits and milk yield of Saanen goats in Capricorn district of South Africa. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 14(2), 423-433. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v14i2.6190>
- Maksimović, N., Bauman, F., Petrović, M. P., Caro Petrović, V., Ružić-Muslić, D., Mičić, N., & Milošević-Stanković, I. (2015). Productive characteristics and body measurements of alpine goats raised under smallholder production systems in central Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 31(2), 245-253. DOI:10.2298/BAH1502245M

- Maldonado, J. A., Castañeda, V. J., Granados, L. D., Salinas, H., Pastor, F. J., y Torres, G. (2021). Curva de crecimiento y tasas de crecimiento absoluto y relativo de cabritos locales en el Norte de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 24, 75.
- Martínez, L. (2011). Comportamiento de cabritos raza Alpino y Saanen del nacimiento a los 150 días de edad [Tesis para optar el título Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Universidad Autónoma de San Luis Potosí]. <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3451>
- Mellado, M., García, J. E., Ledezma, R., y Mellado, J. (2004). Prediction of goat litter size using body measurements. *Interciencia*, 29(12), 698-701.
- Mellado, M., Mellado, J., García, J., y López, R. (2005). Lifetime reproductive performance of goats as a function of growth traits and reproductive performance early in life. *Journal of Applied Animal Research*. 27, 113-116. <https://doi.org/10.1080/09712119.2005.9706552>
- Mellado, M., Valdez, R., Lara, L.M., y García, J.E. (2004). Risk factors affecting conception, abortion and kidding rates of goats under extensive conditions. *Small Rumin. Research*. 55, 191-198. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.10.016>
- Mero Santana, J. (2016). Estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de producción estabulado para ganado caprino en la comuna San Marcos, provincia de Santa Elena. [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador]. Archivo Digital. <http://repositorio.upse.edu.ec:8080/jspui/handle/46000/4391>
- Moaeen-ud-Din, M., Ahmad, N., Iqbal, A., y Abdullah, M. (2006). Evaluation of different formulas for weight estimation in Beetal, Teddi and crossbred (Beetal x Teddi) goats. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 16(3-4), 70-74.

- Mujica F. (2005). Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Osorno, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 127. 88 p.
- Neri, S., Sarmiento, R., Borges, S., Torres, S., Sena, S., Oliveira, D., y Sousa D. (2018). Phenotypic diversity and carcass quality of creole goats with genetic potential for resistance to infection caused by worm. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 53, 849-857. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2018000700009>
- Nsoso, J., Aganga, A., Moganetsi, P., y Tshwenyane, O. (2003). Body weight, body condition score and heart girth in indigenous Tswana goats during the dry and wet seasons in southeast Botswana. *Livestock Research for Rural Development*, 15(4), 60-64.
- Ouchene-Khelifi, N. A., Ouchene, N., & Lafri, M. (2021). Characterization and typology of goat production systems in Algeria based on producers survey. *Bulletin of the National Research Centre*, 45(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s42269-020-00480-z>
- Oyolo, J. (2020). Caracterización faneróptica y morfométrica del caprino criollo de las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura de la región Lima. [Tesis de grado, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.14095/909>
- Pardal, P., Tavares, D., Pascoal, R., y Carolino, N. (2013). Fatores que influenciam o crescimento de cabritos das raças Alpina, Saanen e cruzados, em aleitamento artificial. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 3, 155-162.
- Pardo, N. (2015). Caracterización fenotípica (morfológica y zoometría) del ganado Fleckvieh en los distritos de La Ramada y San Luis de Lucma, Cutervo, Cajamarca [Tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/1424>.

- Pesmen, G., y Yardimci, M. (2008). Estimating the live weight using some body measurements in Saanen goats. *Archiva Zootechnica*, 11(4), 30-40.
- Pringle, J. K. (1992). Ancillary testing for the ruminant respiratory system. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 8(2), 243-256. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30744-1.
- Salgado, R., Vergara, O., y Simanca, J. (2008). Relaciones entre peso, condición corporal y producción de leche en vacas del sistema doble propósito. *Revista MVZ Córdoba*, 13(2). <https://doi.org/10.21897/rmvz.395>
- SAS Institute Inc. (2018). SAS® Studio 3.8: Task Reference Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. Cary, NC, USA. <https://documentation.sas.com/api/docsets/webeditorug/3.8/content/webeditorug.pdf?locale=en>
- Torres, A., Valencia, M., Castillo, H., y Montaldo, H. (2010). Tendencias genéticas y fenotípicas para características de producción y composición de la leche en cabras Saanen de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 1(4), 337-348. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265620274003>
- Trangerud, C., Grondalen, J., Indrebo, A., Tverdal, A., Ropstad, E., y Moe, L. (2007). A longitudinal study on growth and growth variables in dogs of four large breeds raised in domestic environments. *Journal of animal science*, 85(1), 76-83. DOI: 10.2527/jas.2006-354.
- Valencia, M., Doble, J., y Arbiza, S. I. (2002). Fuentes de variación ambiental que influyen en características de lactancia y crecimiento predestete en cabras Saanen. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 36(2), 119-125. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193018119004>
- Villalobos-Cortés, A., y Espinosa, T. (2016). La producción caprina en Panamá. *Biodiversidad caprina iberoamericana*, 131.
- Villar, L., Bruno, M., Giovannini, N., Fernandez, J., Cueto, I., y Villagra, S. (2021). Manejo nutricional pre y post-destete en crias de cabras angora del norte de la patagonia. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La

Pampa. *Congreso Argentino de Producción Caprina*, 54-59.  
<http://dx.doi.org/10.19137/cienvet2021esp01-02>

Villasmil, Y., y Román, R. (2005). Selección de novillas de reemplazo. *Manual de Ganadería Doble Propósito*. Editorial Astro Data SA, Maracaibo, 95-99.

Vlad, I., Maftai, M., Ianitchi, D., Stanciu, M., y Fita, A. (2013). Partial results regarding the exploitation and morpho-productive traits for alpina breed goats in south of the country. *Scientific Papers, Series D. Animal Science*, 56, 277-281.

Waheed, A., & Khan, M. S. (2011). Genetic parameters of body measurements and their association with milk production in Beetal goats. *Advances in Agricultural Biotechnology*, 1, 34-42.

Waheed, A., Khan, M. S., Ali, S., y Sarwar, M. (2011). Estimation of growth curve parameters in Beetal goats. *Archives Animal Breeding*, 54(3), 287-296.  
<https://doi.org/10.5194/aab-54-287-2011>

Wenceslau, A., Lopes, S., Teodoro, L., Verneque, S., Euclides, F., Ferreira, W. y Silva, A. (2000). Estimaco de parmetros genticos de medidas de conformaco, produo de leite e idade ao primeiro parto em vacas da raa Gir leiteiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29, 153-158.  
<https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000100021>

Widiyono, I., y Anggraeni, D. (2021). Measurement of body measurement characteristics and vital parameters in Saanen, Sapera, and Ettawa crossbred goats. *Earth and Environmental Science* 662 (1).  
DOI:10.1088/1755-1315/662/1/012026

Yılmaz, M., Bardakcioglu, E., y Altın, T. (2012). Comparison of some body measurements for Saanen goats. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iasi. *Seria Zootehnie*, 65, 134-137.

## VII. ANEXOS

**Anexo 1.** Cabras de reemplazo Saanen y F1 (Saanen x Parda Alpina) en sistema estabulado con piso de plástico suspendida del suelo (1.8 m).



*Fuente: La autora, 2023*

**Anexo 2.** Macho Saanen de 24 meses, un reproductor usado para los esquemas de cruzamientos entre cabras Saanen puras y en Parda Alpinas.



*Fuente: La autora, 2023*

**Anexo 3.** Toma de peso vivo con balanza de Reloj Colgante 20kg doble cara PH-GPC9 a cabras de reemplazo Saanen y el cruce (Saanen x Parda Alpina).



*Fuente: La autora, 2023*

**Anexo 4.** Toma de peso vivo y perímetro torácico con cinta de medición caprina en cabras de reemplazo.



*Fuente: La autora, 2023*

**Anexo 5. Toma de perímetro torácico (cm) con cinta de medición caprina.**



**Fuente:** La autora, 2023

**Anexo 6. Toma de altura de cruz en cabras Saanen de reemplazo**



**Fuente:** La autora, 2023

**Anexo 7.** Toma de altura de grupa en cabras F1 (Saanen x Parda Alpina) de reemplazo.



**Fuente:** La autora, 2023

**Anexo 8.** Toma de longitud corporal en cabras Saanen pura de reemplazo



**Fuente:** La autora, 2023

**Anexo 9.** Toma de longitud corporal en cabras F1 (Saanen x Parda Alpina) de reemplazo de 12 meses de edad manejadas en sistema estabulado.



**Fuente:** La autora, 2023

**Anexo 10.** Toma de ancho de pecho en cabras Saanen puras de reemplazo a los 2 meses de edad.



**Fuente:** La autora, 2023

**Anexo 11.** Toma de ancho de pecho en cabras F1(Saanen x Parda Alpina) de reemplazo de 12 meses de edad en sistema estabulado.



**Fuente:** La autora, 2023

**Anexo 12.** Pasto de corte utilizado para la alimentación de las cabras de reemplazo.  
Nombre científico: (*Pennisetum purpureum*, Schum). Nombre común: Pasto Elefante.



**Fuente:** La autora, 2023

**Anexo 13.** Leguminosa arbustiva ofrecida a las cabras de reemplazo. Nombre científico: *Tithonia diversifolia*. Nombre Común: Botón de oro.



**Fuente:** La autora, 2023

**Anexo 14.** Arbusto ofrecido a las cabras de reemplazo. Nombre científico: (*Morus alba*). Nombre común: Morera.



**Fuente:** La autora, 2023

**Anexo 15.** *Arbusto perenne utilizado para la alimentación de las cabras de reemplazo. Nombre científico: (Leucaena leucocephala). Nombre común: Leucaena.*



**Fuente:** *La autora, 2023*

**Anexo 16.** *Pesaje del heno ofrecido a las cabras de reemplazo.*



**Fuente:** *La autora, 2023*

**Anexo 17. Forraje picado ofrecido a las cabras de reemplazo**



*Fuente: La autora, 2023*

**Anexo 18. Lactoreemplazante "Supersoy" ofrecido a las cabras de levante.**



*Fuente: La autora, 2023*

**Anexo 19. Medición de lactoreemplazante ofrecidas a las cabras de levante**



*Fuente: La autora, 2023*

**Anexo 20. Mamaderas de 240ml utilizadas para ofrecer lactoreemplazante a las cabras**



*Fuente: La autora, 2023*

**Anexo 21. Concentrado peletizado ofrecido a las cabras de reemplazo en sistema estabulado**



**Fuente:** La autora, 2023

**Anexo 22. Pasto y forrajes picados frescos ofrecido a las cabras de reemplazo en sistema estabulado**



**Fuente:** La autora, 2023