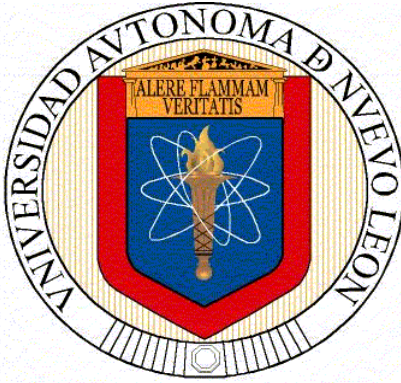


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE AGRONOMÍA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**MORFOMETRÍA DE CAPRINOS LECHEROS Y SU RELACIÓN
CON LA PRODUCTIVIDAD EN NUEVO LEÓN**

POR
DEYLIEN QUESADA CORP

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIA ANIMAL**

ABRIL 2026



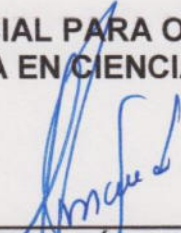
UANL

**MORFOMETRÍA DE CAPRINOS LECHEROS Y SU RELACIÓN CON LA
PRODUCTIVIDAD EN NUEVO LEÓN**

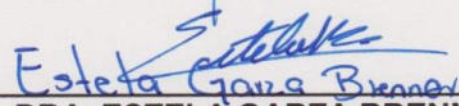
POR

DEYLIEN QUESADA CORP

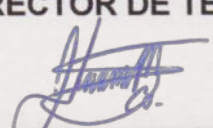
**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIA ANIMAL**




DR. FERNANDO SÁNCHEZ DÁVILA
DIRECTOR DE TESIS




DRA. ESTELA GARZA BRENNER
CODIRECTOR DE TESIS



DR. FRANCISCO JOEL JAHUEY MARTÍNEZ
CODIRECTOR DE TESIS



DRA. ANA MARÍA SIFUENTES RINCÓN
CODIRECTOR DE TESIS



DR. UZIEL CASTILLO VELÁZQUEZ
SUBDIRECTOR DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



UANL

**MORFOMETRÍA DE CAPRINOS LECHEROS Y SU RELACIÓN CON LA
PRODUCTIVIDAD EN NUEVO LEÓN**

Este trabajo fue realizado en el Rancho Mary, en Higueras, Nuevo León y en el Centro Regional de Fomento Ganadero Vallecillo, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, bajo la Dirección del Dr. Fernando Sánchez Dávila y la Codirección de la Dra. Estela Garza Brenner.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Fernando", is written over a horizontal line.

**Dr. Fernando Sánchez Dávila
DIRECTOR DE TESIS**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Estela", is written over a horizontal line.

**Dra. Estela Garza Brenner
CODIRECTOR EXTERNO DE TESIS**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Francisco", is written over a horizontal line.

**Dr. Francisco Joel Jahuey Martínez
CODIRECTOR EXTERNO DE TESIS**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ana María", is written over a horizontal line.

**Dra. Ana María Sifuentes Rincón
CODIRECTOR EXTERNO DE TESIS**

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, mis agradecimientos a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) por el apoyo financiero a través de la beca de manutención para culminar el posgrado y el desarrollo de este proyecto.

Muchas gracias a la Universidad Autónoma de Nuevo León, a la Facultad de Agronomía y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por darme la oportunidad y aceptarme en el Posgrado Conjunto Agronomía-Veterinaria. Gracias a mi director de Tesis Dr. Fernando Sánchez Dávila por brindarme sus conocimientos para mi formación profesional y el desarrollo del proyecto, así como a los miembros del Comité de Tesis: Dra Estela Garza Brenner, Dr. Francisco Joel Jahuey Martínez y Dra. Ana María Sifuentes Rincón. Especialmente agradezco a la Dra. Estela Garza Brenner por acompañarme en este viaje, brindarme su conocimiento, su apoyo y ser mi ejemplo a seguir como profesional.

Por otra parte, agradezco a todas las personas involucradas en el desarrollo de este proyecto: trabajadores del Rancho Mary y del Centro Regional de Fomento Ganadero Vallecillo, a la MVZ. Berenice Barajas, a la MVZ. Clariza y al M. C. Jaime Cavazos Galindo. Gracias al Ing. Javier Castillo y al M. C. Juan Fernando Villarreal Garza del Centro de Desarrollo de Agronegocios. Además, quiero agradecer al Dr. Emilio Olivares Sáenz por su contribución con el diseño experimental y análisis estadístico del proyecto.

Agradezco a los maestros del Posgrado Conjunto Agronomía-Veterinaria, a mis compañeros de clase y a la Srta. Mayra por acompañarme en este camino.

Por último, mil gracias a toda mi familia por el apoyarme incondicionalmente.

DEDICATORIA

A mi mamá

Por ser mi apoyo incondicional, por su esfuerzo y sacrificio para que lograra mis metas, por estar a mi lado en cada escalón de mi vida.

A mi hermano

Por su cariño y por estar siempre a mi lado en cada aventura.

A mi tía

Por su cariño, apoyo y consejos, por ser mi segunda madre.

A mi familia

Por apoyarme en este gran viaje.

A mis amigos Lorena Fernández San, Osmany Carvajal y Jorge Gabriel.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIA.....	v
LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURA	viii
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	3
2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CAPRINOS.....	3
2.1.1 RAZA SAANEN.....	4
2.1.2 RAZA ANGLO-NUBIAN	5
2.1.3 RAZA ALPINA FRANCESA.....	6
2.2 SITUACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LA CAPRINOCULTURA MUNDIAL	6
2.3 SITUACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LA CAPRINOCULTURA EN MÉXICO	9
2.4 SITUACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LA CAPRINOCULTURA EN NUEVO LEÓN.....	10
2.4.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAPRINOS EN NUEVO LEÓN	12
2.5 ORIGEN Y DOMESTICACIÓN DEL GANADO CAPRINO Y SU INFLUENCIA EN LAS RAZAS DE NUEVO LEÓN	13
2.6 FENOTIPO Y GENOTIPO	14
2.7 MORFOMETRÍA.....	15
2.7.1 CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA.....	16
2.7.2 LA MORFOMETRÍA Y SU IMPORTANCIA EN LA SELECCIÓN ANIMAL	19
2.8 CURVA DE LACTANCIA EN CAPRINOS	22
2.9 RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES MORFOMÉTRICAS Y LA PRODUCCIÓN DE LECHE	23
3. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	25
4. HIPÓTESIS	26
5. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	26
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	26
5.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
6. MATERIALES Y MÉTODOS	27
6.1 LUGAR DE PROCESAMIENTO DE MUESTRAS	27
6.2 ÁREA Y TIEMPO DE MUESTREO.....	27
6.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27
6.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES	27
6.5 MATERIALES E INSUMOS.....	29

6.6	METODOLOGÍA	30
6.7	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	33
6.8	CONSIDERACIONES ÉTICAS Y DE BIOSEGURIDAD	34
7.	RESULTADOS	35
7.1	CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE HEMBRAS CAPRINAS LECHERAS	35
7.1.1	<i>CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LAS CABRAS EN LA FASE DE SECADO</i>	<i>35</i>
7.1.2	<i>CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LAS CABRAS EN EL PICO DE LACTANCIA.</i>	<i>40</i>
7.1.3	<i>CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LAS CABRAS EN EL DESCENSO DE LA CURVA DE LACTANCIA.....</i>	<i>44</i>
7.1.4	<i>CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LAS CABRAS EN LA FASE PRÓXIMA AL SECADO</i>	<i>48</i>
7.1.5	<i>CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA DE LAS CABRAS DURANTE UNA LACTANCIA 52</i>	
8.	DISCUSIÓN	57
9.	CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS	64
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
11.	ANEXOS	75

LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURA

SÍMBOLO ABREVIATURA	O DESCRIPCIÓN
ACF	anchura de la cabeza
ACR	alzada a la cruz
AES	altura al esternón
AF	Alpina Francesa
AG	anchura de la grupa
ALG	alzada a la grupa
cm	centímetros
DH	diámetro del hocico
DL	diámetro longitudinal
ext.	extremadamente
GB	giga bases
Kg	kilogramos
Lig	ligeramente
LCF	longitud de la cabeza
LG	longitud de la grupa
LR	longitud de la cara
NB	Nubia
%	por ciento
P	probabilidad
PC (d)	perímetro de caña (pata delantera)
PC (t)	perímetro de caña (pata trasera)
PT	perímetro torácico
\$	pesos
SN	Saanen
UPP	Unidades de Producción Pecuarias

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Variables cualitativas evaluadas en las cabras	28
Tabla 2. Variables cuantitativas evaluadas en las cabras	29
Tabla 3. Mediciones de las variables cuantitativas (cm) en cabras en el periodo de secado	36
Tabla 4. Frecuencia (%) de las variables cualitativas evaluadas en cabras durante el periodo de secado	37
Tabla 5. Mediciones de las variables cuantitativas (cm) en cabras durante el pico de lactancia.....	40
Tabla 6. Frecuencia (%) de las variables cualitativas evaluadas en cabras durante el pico de lactancia.....	41
Tabla 7. Mediciones de las variables cuantitativas (cm) durante el descenso de la curva de lactancia	44
Tabla 8. Frecuencia (%) de las variables cualitativas de cabras durante el descenso de la curva de lactancia.....	45
Tabla 9. Mediciones de las variables cuantitativas (cm) en cabras durante la fase próxima al secado	48
Tabla 10. Frecuencia (%) de las variables cualitativas de cabras durante la fase próxima al secado.....	49
Tabla 11. Mediciones de variables cuantitativas (cm) en cabras durante una lactancia.....	53
Tabla 12. Estadística descriptiva de las variables morfométricas evaluadas durante la curva de lactancia.....	54
Tabla 13. Resultados de la correlación de Pearson entre las variables morfométricas y la producción de leche de las cabras Alpinas Francesas.....	55
Tabla 14. Resultados de la correlación de Pearson entre las variables morfométricas y la producción de leche de las cabras Nubias.....	55
Tabla 15. Resultados de la correlación de Pearson entre las variables morfométricas y la producción de leche de las cabras Saanen.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Conformación ideal de una cabra especializada en la producción de leche	20
Figura 2. Conformación triangular ideal del tren posterior en cabras lecheras. 21	
Figura 3. Curva de lactancia de una cabra especializada en la producción de leche	23
Figura 4. Variables cuantitativas evaluadas en las cabras.	30
Figura 5. Diámetro de los pezones.....	31
Figura 6. Dirección de los pezones	31
Figura 7. Tipos de ubre en cabras.....	31
Figura 8. Profundidad de la ubre.....	32
Figura 9. Posición de los aplomos en vista lateral.....	32
Figura 10. Posición de los aplomos en vista posterior.....	32
Figura 11. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Alpina Francesa durante la fase de secado	38
Figura 12. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Nubia durante la fase de secado.	39
Figura 13. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Saanen durante la fase de secado	39
Figura 14. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Alpina Francesa durante el pico de lactancia.	42
Figura 15. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Nubia durante el pico de lactancia.	43
Figura 16. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Saanen durante el pico de lactancia.	43
Figura 17. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Alpina Francesa durante el descenso de la curva de lactancia.	46
Figura 18. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Nubia durante el descenso de la curva de lactancia.....	47
Figura 19. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Saanen durante el descenso de la curva de lactancia.....	47
Figura 20. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Alpina Francesa durante la fase próxima al secado	50
Figura 21. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Nubia durante la fase próxima al secado	51

Figura 22. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Saanen durante la fase próxima al secado51

RESUMEN

El ganado caprino se encuentra distribuido en diferentes zonas de México y ha alcanzado una gran importancia por la obtención de carne y leche, así como la capacidad de adaptarse a nuevas condiciones ambientales y alimenticias. En Nuevo León, existe una gran diversidad fenotípica de razas caprinas, sin embargo, hasta hoy en día no han sido caracterizadas de acuerdo con su morfometría. Por otra parte, en las majadas existe endogamia, derivada de un manejo reproductivo no controlado y ausencia de datos fenotípicos y registros genealógicos, los cuales afectan su potencial productivo, así como la toma de decisiones objetivas, por ejemplo, para la selección de hembras de reemplazo. Por tanto, nos propusimos como objetivo caracterizar cabras lecheras en base a su morfometría y su relación con la productividad. En este estudio se evaluaron variables morfométricas (cuantitativas y cualitativas) y la condición corporal en hatos caprinos particulares durante una lactancia. Se midió la producción media de leche de cada raza para determinar su relación con las variables morfométricas. Se incluyeron 103 animales de las razas Nubia (n=13), Saanen (n=34) y Alpina (n=56). Se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p=0.001$) entre razas en las variables cualitativas: tamaño de las orejas, perfil cefálico, tipo de cuernos, color de la capa y presencia de mameas. La raza Nubia se caracterizó por tener orejas grandes y perfil cefálico convexo, mientras que las Alpinas y Saanen presentaron orejas pequeñas y perfil cefálico recto. Las Nubias y las Alpinas se caracterizaron por la ausencia de cuernos, mientras que las Saanen cuando tenían predominaban los de tipo sable. Las Saanen se caracterizaron por ser blancas, mientras que en las Nubias y las Alpinas predominaron los colores oscuros. La presencia de mameas predominó en las Saanen, sin embargo, las Nubias y las Alpinas no presentaban esta característica. Se obtuvo diferencias estadísticamente significativas ($p<0.05$) entre razas y entre muestreos en la mayoría de las variables cuantitativas, exceptuando la alzada a la cruz y la altura al esternón. Las cabras de las razas Saanen y Nubias fueron las que presentaron valores superiores significativamente en las mediciones. Los animales de la raza Nubia tuvieron la mejor condición corporal durante toda la curva de lactancia. Se obtuvo una correlación positiva y significativa entre la producción de leche y las variables altura a la cruz, diámetro del hocico, perímetro torácico, anchura de la grupa, alzada a la grupa, longitud de la grupa, diámetro longitudinal, longitud de la cara, anchura de la cabeza, longitud de la cabeza y el perímetro de caña. Las cabras Saanen mostraron el morfotipo más favorable para la producción de leche. Con esta investigación se logró una descripción morfométrica de las tres razas de cabras lecheras analizadas. Estos resultados podrán servir como referencia inicial para futuros estudios que permitan, con muestras más amplias, avanzar hacia la definición de un estándar fenotípico acorde con su fondo racial a lo largo de la curva de lactancia. Se obtuvo una correlación positiva y significativa entre la producción de leche y el 84 % de las variables morfométricas, por lo que pudiera ser una herramienta para la selección de hembras de reemplazo y aumentar la eficiencia de la producción de leche.

ABSTRACT

Goats are found in various regions of Mexico and have become increasingly important for meat and milk production, as well as for their ability to adapt to new environmental and nutritional conditions. In Nuevo Leon, there is a great phenotypic diversity of goat breeds; however, to date, they have not been characterized according to their morphometrics. Furthermore, inbreeding is prevalent in goat herds, resulting from uncontrolled reproductive management and a lack of phenotypic data and genealogical records. This negatively impacts their productive potential and hinders objective decision-making, for example, in the selection of replacement females. Therefore, our objective was to characterize dairy goats based on their morphometrics and their relationship to productivity. This study evaluated morphometric variables (quantitative and qualitative) and body condition in specific goat herds during a single lactation. The average milk production of each breed was measured to determine its relationship with the morphometric variables. One hundred and three animals of the Nubian (n=13), Saanen (n=34), and Alpine (n=56) breeds were included. Statistically significant differences ($p=0.001$) were found between breeds in the following qualitative variables: ear size, head profile, horn type, coat color, and presence of wattles. The Nubian breed was characterized by large ears and a convex head profile, while the Alpine and Saanen breeds had small ears and a straight head profile. The Nubian and Alpine breeds were characterized by the absence of horns, while the Saanen breed, when horns were present, predominantly had sable horns. The Saanen breed was characterized by its white coat, while dark colors predominated in the Nubian and Alpine breeds. The presence of wattles was predominant in the Saanen breed; however, the Nubian and Alpine breeds did not exhibit this characteristic. Statistically significant differences ($p<0.05$) were found between breeds and between samples for most quantitative variables, except for height at the withers and height to the sternum. Saanen and Nubian goats showed significantly higher values in the measurements. Nubian goats had the best body condition throughout the lactation period. A positive and significant correlation was found between milk production and the variables height at the withers, muzzle diameter, thoracic girth, rump width, height at the withers, rump length, longitudinal diameter, face length, head width, head length, and cannon bone circumference. Saanen goats showed the most favorable morphotype for milk production. This research achieved a morphometric description of the three dairy goat breeds analyzed. These results can serve as an initial reference for future studies that, with larger samples, will allow for the definition of a phenotypic standard consistent with its breed background throughout the lactation curve. A positive and significant correlation was found between milk production and 84% of the morphometric variables, suggesting it could be a useful tool for selecting replacement heifers and increasing milk production efficiency.

1. INTRODUCCION

Este proyecto de investigación abarca la importancia de la morfometría como una pieza clave para el mejoramiento genético de las cabras lecheras, teniendo en cuenta los problemas que afectan la productividad globalmente.

Las cabras figuran entre las especies animales que fueron domesticadas más tempranamente, un proceso que se inició hace más de 10,000 años y se integraron a las sociedades humanas desde el inicio de la agricultura. A nivel internacional la cría de ganado caprino es el sustento de millones de familias ya que son claves en los sistemas comerciales, pero también en los sistemas de agricultura de subsistencia. Su importancia es particularmente notable en regiones mediterráneas, tropicales y subtropicales, donde contribuye de manera esencial al abastecimiento de carne, leche, fibra y estiércol. Hasta hoy en día, la investigación en los caprinos ha sido de poco interés en el ámbito académico, y la atención que recibe de las entidades gubernamentales es muy limitada.

En diversas regiones del mundo los estudios orientados a la caracterización de las cabras han identificado características morfológicas específicas de cada población, estableciendo su relación con los atributos productivos, lo que ha permitido incorporar esta información en programas de mejoramiento. Los estudios de caracterización morfológica se realizan fundamentalmente para describir el fenotipo y la estructura corporal de los animales, con el propósito de determinar su aptitud productiva (producción de carne o leche).

Los estudios de caracterización morfométrica permiten establecer estándares o biotipos locales mediante medidas corporales y analizar las relaciones entre los individuos y se considera una herramienta valiosa para identificar estrategias que ayuden a mejorar la eficiencia productiva.

Por otra parte, a nivel nacional, se dispone de un inventario de 8,840,467 cabezas de ganado caprino, que incluye tanto animales criollos como algunas razas especializadas en la producción de leche. Esto posiciona a México en segundo

lugar en Latinoamérica y en el puesto 24 en el mundo, aunque la tendencia general sigue siendo la producción de carne. Por lo que, ha surgido un creciente interés por la caprinocultura debido a sus beneficios ya conocidos. Sin embargo, la información sobre la diversidad genética y fenotípica de los hatos caprinos en el país es muy restringida.

Por otra parte, a nivel regional (Nuevo León) existe un manejo poco controlado en los hatos caprinos debido a la inexistencia de registros productivos, reproductivos y morfométricos. A pesar de la gran variabilidad de morfotipos en el ganado caprino en Nuevo León, hasta ahora no se ha realizado una caracterización morfométrica, de ahí la importancia de esta investigación.

2. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CAPRINOS

Los caprinos son animales rumiantes con una gran capacidad para adaptarse y que han logrado establecerse en una variedad de ecosistemas, incluyendo aquellos con condiciones climáticas adversas como las zonas áridas y semiáridas. Su capacidad para sobrevivir en estos entornos se debe a varias adaptaciones y a sus características anatómicas, fisiológicas, alimentarias y morfológicas. La adaptabilidad de las cabras y su diversidad morfológica y funcional les permiten no solo sobrevivir, sino prosperar en ecosistemas desafiantes, ocupando un lugar fundamental en la agricultura, además de ser el sustento de muchas comunidades alrededor del mundo (Valdés-Díaz, 2020).

Los caprinos se caracterizan por ser animales con alimentación intermedia, capaces de adaptarse tanto al pastoreo como al ramoneo, es decir, a la ingestión de las partes terminales de ramas de árboles y arbustos. Las cabras se diferencian de otros rumiantes por la gran capacidad que tienen para seleccionar los alimentos, especialmente con los forrajes (Fedele *et al.*, 1993).

Las cabras seleccionan las fracciones de las plantas que más nutrientes les aportan, mostrando preferencia por dietas con una mayor proporción de especies arbustivas, aun cuando dispongan de gramíneas y herbáceas. Asimismo, presentan variaciones en su selectividad alimentaria en función de la disponibilidad estacional de forraje, ajustando su comportamiento ingestivo según la oferta de recursos vegetales en el entorno (Martínez & Suárez, 2019).

Por otra parte, las cabras se caracterizan por presentar celo dependiendo de las estaciones del año, por lo que son poliéstricas estacionales. Su actividad sexual comienza cuando disminuye el fotoperiodo, es decir, la reducción de las horas de luz diaria (generalmente cuando el verano está finalizando), depende del fondo racial, y se prolonga hasta el final del otoño. Posteriormente, con el aumento de la duración del día a partir del inicio del invierno, los animales ingresan en un período de anestro, o inactividad sexual (Martínez & Suárez, 2019).

Durante la fase de actividad reproductiva, las hembras caprinas presentan ciclos estrales con una periodicidad promedio de 19 a 21 días; sin embargo, al inicio y final de la temporada reproductiva, estos intervalos pueden oscilar entre 17-21 días. El periodo en el que la hembra manifiesta receptividad sexual hacia el macho se denomina estro o celo, permitiendo varias montas seguidas. Este estado dura aproximadamente 24-36 horas, y luego de 6-12 horas que finaliza el estro ocurre la ovulación (Martínez & Suárez, 2019).

Se denomina biotipo al conjunto de características morfofisiológicas que permiten a un individuo adquirir una producción específica. En el caso de las cabras existen cuatro biotipos: productor de pelo, productor de leche, productor de carne y doble propósito (productor de leche y carne). En los hatos dedicados a la producción de leche, independientemente de la raza que se destine a la cría, existen características fenotípicas comunes entre los biotipos productores de leche, las cuales constituyen criterios fundamentales para su selección o descarte. Estas características pueden agruparse en dos categorías principales: aquellas relacionadas con la morfología y funcionalidad del animal, y las estrictamente vinculadas a su desempeño productivo (Martínez & Suárez, 2019).

En la actualidad existe una gran variedad de razas caprinas identificadas, y en México las razas puras Nubia, Alpina Francesa y Saanen destinadas a la producción de leche son las más destacadas y se describen a continuación.

2.1.1 RAZA SAANEN

Esta constituye la raza caprina de mayor distribución a nivel mundial y se reconoce como la más especializada en la producción lechera dentro de las razas destinadas a este propósito. Las cabras de la raza Saanen se originaron en los Alpes Suizos, específicamente en el valle de Saanen. Se caracteriza por un pelaje corto, denso, suave y liso, con una coloración que varía entre el blanco puro y la crema claro, predominando el blanco. Su cabeza es de gran tamaño y bien proporcionada, comúnmente acornes (sin cuernos), con presencia de mameas y barba. Presenta una cruz estrecha, lomo amplio y uniforme, además de un andar regular y aplomos rectos. La ubre está bien insertada y muestra

buena capacidad. Es una cabra de tamaño mediano y constitución robusta. Los machos alcanzan un peso de entre 80 y 120 kg, mientras que el peso de las hembras oscila entre 50 y 90 kg. En cuanto a la altura, las hembras miden entre 75 y 85 cm, y los machos entre 85 y 90 cm. La producción láctea de esta raza puede oscilar entre 3.5 y 6.5 kg por día, alcanzando un rendimiento total de hasta 3,506 kg en cada lactancia. La leche se compone de 3.51% de grasa como promedio (Dickson *et al.*, 2017; Valdés-Díaz, 2020).

2.1.2 RAZA ANGLO-NUBIAN

Durante los siglos XIX y XX se desarrolló en Inglaterra la raza caprina Anglo-Nubian, mediante el cruce de razas locales (suizas, irlandesas e inglesas) con machos originarios de países como Egipto (Nubian Zaraibe), Pakistán, India, Siria, Irán y Etiopía. Esta raza presenta una gran gama de colores, tales como el blanco, marrón, negro y ruano con manchas oscuras. En algunos casos, pueden observarse manchas negras adicionales. Las orejas son anchas, largas y colgantes. El pelaje de los machos es corto, fino, brillante y más largo en ciertas zonas. Su cabeza tiene un perfil facial convexo, y pueden presentar o no cuernos. Las extremidades son largas, fuertes y bien desarrolladas, con una correcta alineación. La grupa está bien conformada, con una curvatura adecuada que permite alojar una ubre amplia. Los machos adultos presentan un peso promedio que oscila entre 80 y 90 kg, sin embargo, las hembras alcanzan valores de 60 a 70 kg. Al nacer, los cabritos pesan de 3 a 4 kg. En cuanto a tamaño, los machos adultos miden de 80 a 90 cm de longitud, y las hembras de 70 a 80 cm. La producción láctea de esta raza varía entre 700 y 900 kg por lactancia, con una duración promedio del periodo de lactancia de 275 a 300 días. No obstante, se han documentado casos excepcionales de ejemplares que alcanzan producciones de hasta 2,010 kg por lactancia (Dickson *et al.*, 2017; Valdés-Díaz, 2020).

2.1.3 RAZA ALPINA FRANCESA

Esta raza caprina se originó mediante el cruce de ejemplares suizos, específicamente de las razas Toggenburg y Saanen, con cabras provenientes de los Alpes franceses. Se trata de animales de gran tamaño y peso, donde los machos presentan una longitud corporal que va de 80 a 100 cm, mientras que las hembras miden entre 73 y 85 cm. En cuanto al peso, las hembras oscilan entre 60 y 80 kg, y los machos entre 80 y 120 kg. Son animales de contextura delgada y sin aptitud cárnica destacada. Su pelaje suele ser marrón con franjas oscuras a lo largo del lomo y patas negras, aunque también pueden encontrarse ejemplares con colores que varían del negro al blanco. Existen distintas variedades dentro de la raza, que se distinguen por el color de la capa y la forma del cuello, incluyendo individuos blancos, oscuros, de aspecto gamuza, y con un pelo corto, brillante y fino. La cabeza es triangular, delgada, de tamaño medio, y puede presentar o no cuernos. El promedio de producción láctea en esta raza oscila entre 600 y 900 kg por lactancia, habiéndose registrado ejemplares sobresalientes con rendimientos de hasta 2,605 kg por lactancia. El contenido de grasa butirosa en la leche varía entre 3.2% y 3.6%, reflejando una composición adecuada para la elaboración de productos lácteos de calidad (Dickson *et al.*, 2017; Valdés-Díaz, 2020).

2.2 SITUACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LA CAPRINOCULTURA MUNDIAL

La caprinocultura, o cría de cabras, abarca todos los procesos destinados a aprovechar este tipo de ganado para la obtención de carne, leche, abono proveniente del estiércol, así como pieles y cueros. Esta actividad pecuaria se remonta a aproximadamente 7,000 años en el Medio Oriente, siendo una de las primeras formas de domesticación animal por parte del ser humano, lo que la posiciona como una especie pionera en producción ganadera. En la actualidad, el desarrollo de la cría caprina se ve limitado principalmente por factores culturales relacionados con los hábitos alimenticios, así como por el desconocimiento general sobre los subproductos caprinos y sus beneficios. No obstante, la caprinocultura ofrece múltiples ventajas a nivel mundial, entre ellas

el consumo de leche y carne, así como la elaboración de productos como quesos y barbacoa, generando empleos y elevando el nivel de vida de las personas que dependen de esta actividad (Akounda *et al.*, 2023).

Desde la década de 1960, la población mundial ha mostrado un notable crecimiento, influenciado por variaciones en los precios del mercado y por transformaciones en las preferencias alimentarias de las personas (Miller & Lu, 2019). A estos factores se suma el impacto del cambio climático, que ha restringido progresivamente las zonas aptas para la producción de especies ganaderas más demandantes en términos de recursos, como el ganado bovino (Pragna *et al.*, 2018).

Según estimaciones de la FAO en 2019, el inventario caprino a nivel global alcanzó los 1.094 millones de ejemplares. De ese total, aproximadamente 215 millones se destinaban a la producción de leche y alrededor de 502 millones a la producción de carne. Entre los años 2009 y 2019, el número de cabras a nivel global aumentó un 19.6%, lo que se reflejó en un crecimiento del 16% en el censo de animales lecheros y del 21% en el de animales con fines cárnicos (FAOSTAT, 2019).

El crecimiento constante de las cabras en el mundo se concentra principalmente en las regiones tropicales, especialmente en países en desarrollo y zonas con mayores niveles de pobreza (Skapetas & Bampidis, 2016). Un claro ejemplo es Asia, que alberga más de la mitad del rebaño caprino global (53%), y que entre los años 2000 y 2019 incrementó su población caprina en un 20% (FAOSTAT, 2019). Dentro de este continente, China, India, Pakistán y Bangladesh se destacan como las naciones que concentran el mayor volumen de población caprina, ubicándose entre los cinco primeros a nivel mundial (Miller & Lu, 2019).

En segundo lugar, África concentra el 42% del total mundial, con un notable aumento del 47% en su censo caprino desde el año 2000. En conjunto, África y Asia representan el 95% del inventario caprino del planeta aproximadamente,

mostrando tendencias de crecimiento similares, que contrastan fuertemente con la evolución registrada en otros continentes (FAOSTAT, 2019).

Europa, por ejemplo, posee apenas el 1.47% del censo global y ha visto disminuir su población caprina en un 17%. América representa el 3.58% del total, con un crecimiento del 11%, aunque con diferencias internas: mientras que en América del Norte los números han caído, en América Latina han aumentado. Por último, Oceanía, con una participación mínima del 0.4%, ha tenido un crecimiento del 44% en su población caprina durante el mismo periodo (FAOSTAT, 2019).

El incremento en la población caprina ha venido acompañado por un aumento en los niveles en la producción. Hacia 2019, la producción mundial de leche de cabra alcanzó aproximadamente los 20 millones de toneladas, mientras que la producción de carne caprina se estimó en alrededor de 6 millones de toneladas. Analizando el periodo comprendido entre 2000 y 2019, se observa que, aunque la cantidad de animales creció un 30.66%, la producción de leche aumentó un 33.01%, la de carne un 37.96% y la de pieles un notable 60.9% (FAOSTAT, 2019).

Globalmente, India lidera la producción de leche caprina, con un total de 5.40 millones de toneladas registradas en 2019. En segundo lugar, se encuentra Bangladesh, que produce de 2.75 millones de toneladas. Le siguen Sudán y Pakistán, ocupando el tercer y cuarto lugar respectivamente, con cifras cercanas al millón de toneladas anuales. Más abajo en el ranking, y con una producción aproximada de 600.000 toneladas al año, se encuentran Francia, Turquía y España, siendo destacable el séptimo lugar que ocupa este último país en la clasificación global (FAOSTAT, 2019).

La alta productividad observada en Europa se debe, en gran medida, al uso de razas caprinas altamente especializadas (Alpina Francesa, Saanen y Toggenburg), las cuales se crían en sistemas de explotación de tipo semi-intensivo, lo que permite optimizar el rendimiento productivo (Morales-Ruiz *et al.*, 2019). Por otra parte, naciones como Inglaterra, Francia y España han

desarrollado diversos morfotipos especializados en la producción lechera. Francia, por ejemplo, ha contribuido con 24 razas caprinas fundamentales, entre las que destacan la Saanen y Alpina Francesas. España aportó la raza Murciano-Granadina y por su parte, el Reino Unido desarrolló la Anglo-Nubian. Estas razas han servido como referencia global para mejorar los sistemas de producción y fortalecer los programas de mejoramiento genético (Oyolo-Centeno, 2020).

2.3 SITUACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LA CAPRINOCULTURA EN MÉXICO

En México, una gran mayoría de los criadores de ganado caprino (alrededor del 80%) pertenece al sector rural, lo que significa que son pequeños productores vinculados a ejidos con recursos limitados (Navarrete-Molina *et al.*, 2020). Según SIAP (2023), a nivel nacional, la cantidad de cabras asciende a 8,840,467 animales, los cuales se encuentran distribuidos en distintas zonas y condiciones climáticas, predominando en regiones con climas semiáridos y áridos.

Existen tres tipos de sistemas de producción caprina: intensivo, semi-intensivo y extensivo. El sistema extensivo es el más común, ya que implica menores costos operativos y representa una fuente de sustento para productores con limitaciones tanto económicas como agroecológicas (Vargas *et al.*, 2019). Estos sistemas pueden presentar variaciones dependiendo de la ubicación geográfica y del propósito zootécnico de las unidades de producción pecuarias (UPP). Es frecuente que dentro de un mismo sistema productivo coexistan diversas tipologías de Unidades de Producción Pecuaria (UPP). En consecuencia, el análisis de la heterogeneidad productiva, socioeconómica y estructural entre UPP que operan bajo un mismo sistema permite su agrupación en función de su similitud, así como la identificación de sus fortalezas y áreas susceptibles de mejora (Silva-Oliveira *et al.*, 2022).

Actualmente, la caprinocultura en México representa una actividad rentable gracias a la comercialización y consumo de su carne, así como a la producción láctea, ya sea para consumir directamente o sus derivados (dulces y quesos). Aunque la base genética de esta producción está compuesta principalmente por

animales criollos, también se utilizan razas especializadas. Entre las razas lecheras destacan la Alpina, Anglo-Nubia y Saanen, mientras que para la producción de carne se emplean razas como la Angora, Bóer, Toggenburg y criolla (Zamora-Montoya, 2023).

En regiones como La Laguna y el Bajío, la industria caprina se encuentra más tecnificada, centrada principalmente en la elaboración de productos lácteos y de confitería. En México, los dulces fabricados a partir de la leche de cabra forman parte de una tradición profundamente arraigada, y en lo que respecta a la producción de quesos, los principales centros se ubican en los estados del centro del país (SADER, 2022).

Aunque las cabras representan la especie ganadera con menor contribución al producto interno bruto (PIB), aportando únicamente el 1% de la producción pecuaria, para muchos productores de regiones con alta marginación constituyen su principal fuente de ingresos. Anualmente se generan cerca de 160 millones de litros de leche, destinados fundamentalmente a la fabricación de productos tradicionales como cajeta, glorias, quesos y yogurt. Asimismo, se producen aproximadamente 48 mil toneladas de carne caprina, la cual se consume mayormente en forma de cabrito, birria o chito (Zamora-Montoya, 2023).

2.4 SITUACIÓN Y ESTADÍSTICA DE LA CAPRINOCULTURA EN NUEVO LEÓN

En el estado de Nuevo León, las cabras constituyen la especie ganadera más productiva y representan una vía significativa de entrada de dinero para los caprinocultores. La mayoría de los caprinos se cría bajo condiciones de baja tecnificación y con escasa disponibilidad de información técnica. Cerca del 57% del hato caprino se concentra en la región sur del estado. De acuerdo con datos del SIAP, al cierre de 2023, la población caprina en Nuevo León ascendía a 418,739 cabezas, ocupando el noveno lugar a nivel nacional.

Aunque la producción caprina representa únicamente el 1.6% del valor total de la producción pecuaria estatal (SIAP-SAGARPA, 2011), esta actividad mantiene relevancia económica y sociocultural debido al número de pequeños productores involucrados y al reconocimiento del cabrito como producto gastronómico emblemático de Nuevo León.

La cría caprina en el estado se realiza predominantemente bajo sistemas tradicionales y de subsistencia, caracterizados por un manejo extensivo en agostaderos áridos, limitados por las condiciones climáticas y la escasa precipitación pluvial. Tras el empadre y la parición, las crías suelen destetarse entre los 45 y 60 días de edad, siendo comercializadas como cabritos a compradores locales por un valor promedio de 1,800 M.N. por cabeza. Las hembras con mejores características productivas se conservan como reemplazos dentro del hato. Posteriormente, las cabras entran en fase de lactación, que dura alrededor de 100 a 150 días, y una producción diaria estimada entre 250 y 350 mL de leche por animal (Agroparques Sur, 2023). Según el SIAP al cierre del 2023 la producción de leche caprina en Nuevo León fue de 4,551.487 litros, ocupando el séptimo lugar a nivel nacional.

La comercialización de la leche presenta limitaciones derivadas de la estacionalidad de la producción, el aislamiento geográfico de las unidades productivas y los bajos volúmenes obtenidos. Como alternativa, una fracción significativa de la producción se orienta a la manufactura artesanal de queso, contribuyendo así al incremento de los ingresos de los productores. Por su parte, los sistemas estabulados y semiestabulados orientan la venta de leche fluida hacia la industria de cajetas, dulces y quesos (Agroparques Sur, 2023).

En este contexto, la rentabilidad de la actividad se ve restringida, motivando a muchos productores a priorizar la producción de cabrito, pese a que el verdadero potencial económico de la explotación caprina radica en la producción lechera. Bajo condiciones productivas eficientes, la cabra tiene la capacidad de generar hasta seis veces más valor comercial en leche que en carne (Agroparques Sur, 2023).

2.4.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAPRINOS EN NUEVO LEÓN

En Nuevo León existen tres sistemas productivos para la cría de caprinos, que se describen a continuación:

Sistema intensivo: Este modelo se basa en el confinamiento total de los animales, lo que permite un manejo controlado del ciclo reproductivo y una producción constante tanto de leche como de carne. Su principal ventaja es la estabilidad en la producción, sustentada en una inversión inicial significativa. En este sistema, los animales se alojan en instalaciones especializadas con infraestructura como corrales, comederos y bebederos. Además, se emplean razas altamente productivas, insumos industriales, protocolos sanitarios estrictos, gestión de residuos, y programas específicos de alimentación y reproducción (Zamora-Montoya, 2023).

Sistema extensivo: En este caso, las cabras pastan libremente, adoptando un modo de vida seminómada. La producción láctea está sujeta a la estacionalidad del ciclo estral, mientras que la carne se comercializa según la demanda. Este sistema tiene el costo de alimentación como ventaja principal. Usualmente, los animales pastorean durante el día y se resguardan en instalaciones durante la noche (Zamora-Montoya, 2023).

Sistema semi-intensivo: Este sistema combina características del intensivo y el extensivo. Las cabras se alimentan en el entorno durante el día y se encierran por la noche. No se realiza un control riguroso del ciclo reproductivo, debido a esto la producción láctea también es estacional, y la carne se ofrece conforme a la demanda del mercado. Se considera un modelo que integra la ganadería con la agricultura, ya que los animales consumen pastos naturales, residuos agrícolas, semillas locales, productos cultivados por los propios productores y pequeñas cantidades de alimento industrializado. Este sistema contribuye a la seguridad alimentaria y a la economía familiar (Zamora-Montoya, 2023).

2.5 ORIGEN Y DOMESTICACIÓN DEL GANADO CAPRINO Y SU INFLUENCIA EN LAS RAZAS DE NUEVO LEÓN

Las cabras domesticadas tienen su origen en tres grandes regiones del mundo: Europa, Asia y África. Cada una de estas áreas ha contribuido con razas seleccionadas por sus cualidades específicas. Por ejemplo, las razas europeas como la Alpina y la Saanen son reconocidas por su gran especialización en la producción de leche; las asiáticas, como la Cashmere y la Angora, se valoran por su fibra de excelente calidad; y las de África, como la Nubia y la Boer, destacan por su resistencia y eficiencia en la producción cárnica. Actualmente, la cabra doméstica (*Capra hircus* Linnaeus) se distribuye alrededor de casi todo el planeta, exceptuando las zonas polares y las regiones tropicales de gran humedad. Se estima que existen más de 300 razas, las cuales representan una fuente importante de recursos como abono, combustible, leche, carne y fibras para la confección de ropa (Oyolo-Centero, 2020).

En el caso específico de México, la cabra criolla (*Capra hircus*) tiene sus orígenes en el siglo XVI, con la llegada de los españoles, quienes introdujeron razas como la Murcia Blanca, Céltica o Serrana y la Castellana. Estas se mezclaron, dando origen a un biotipo criollo que se expandió por el continente americano y, en particular, por diversas regiones de México (Lozada-García *et al.*, 2015). Según Fuentes y Mariscal (2021), la mayoría de los caprinos trasladados al país provenían de Navarra y Andalucía, y fueron enviados previamente a las Islas Canarias antes de su llegada a la Nueva España. Estudios genotípicos y fenotípicos muestran que estos animales se adaptaron con éxito gracias a la abundancia de forraje y terrenos disponibles, lo que impulsó el inicio de la ganadería en el país. Las primeras actividades de cría caprina ocurrieron en el norte de México y en la región Mixteca, siendo esta última la pionera en la explotación de la ganadería menor, ya que se registró una población elevada y un ritmo de crecimiento positivo después de la introducción del ganado.

En América Latina, los principales productores de ganado caprino son Brasil, Venezuela y México. Las poblaciones caprinas en esta región presentan una alta

diversidad genética, derivada de cruces entre animales europeos introducidos durante la colonización y ejemplares africanos que también fueron traídos a distintos puertos del continente. A lo largo del tiempo, muchos de estos animales se adaptaron a ambientes difíciles, generando descendencias de tipo criollo, caracterizadas por su vigor híbrido, su capacidad de adaptarse a ambientes extremos y su tolerancia elevada frente a patógenos (resistencia) (Oyolo-Centero, 2020).

2.6 FENOTIPO Y GENOTIPO

El fenotipo no es más que la expresión visible o detectable de una característica, como el color del cabello o de los ojos. Esta manifestación está influida tanto por el genotipo, es decir, la combinación de alelos presentes en los cromosomas, como por el entorno en el que se desarrolla el organismo. Los alelos pueden ubicarse en diferentes posiciones del genoma y están relacionados con determinados caracteres, mientras que el ambiente está relacionado con la alimentación, el manejo, la salud y otras condiciones de producción (Zerón, 2010).

Existen características que son determinadas por múltiples genes y, al mismo tiempo, están sujetas a influencias del medio ambiente. Por esta razón, conocer solo uno o algunos alelos no garantiza predecir con precisión el fenotipo. Es importante destacar que el fenotipo no se limita únicamente a rasgos físicos observables, sino que también abarca aspectos estructurales, fisiológicos, bioquímicos y conductuales del organismo. Esta compleja expresión resulta de la interacción entre el material genético y el entorno (Zerón, 2010), y más recientemente se ha reconocido la influencia de factores epigenéticos en dicho proceso (Llambí & Arruga, 2018).

Según GenBank la especie *Capra hircus* (cabra) tiene en su genoma 30 cromosomas, 29 pares autosómicos y un par sexual. El tamaño del genoma es de 2.9 GB, con un 43% de guaninas y citocinas, y contiene 28, 911 genes, de los cuales 20, 572 codifican proteínas.

Las características corporales y productivas de cada raza están influenciadas por la expresión de genes, así como por factores ambientales. Se han reportado por diversos autores genes relacionados con el color del pelaje, la ausencia de cuernos, presencia de mameas, ausencia de orejas, crecimiento, y además los relacionados con la calidad, composición y producción de leche en caprinos. Por ejemplo, la presencia o no de cuernos en las cabras es una de las características físicas que es evaluada en la caracterización morfométrica. El origen genético de esta característica se ha investigado profundamente en rumiantes y se ha determinado que se debe a un gen autosómico dominante (P) (Meneses, 2017). Guo y colaboradores (2021) corroboraron que el fenotipo sin cuernos está asociado significativamente a SNP ubicados en el cromosoma 1 de las cabras. En las cabras la presencia de mameas depende de un gen autosómico dominante que varía de acuerdo con el fondo racial.

Por otra parte, Amiri y colaboradores (2023) identificaron los genes CSN3 (kappa-caseína CSN3) que se encuentra en el cromosoma 1 y ABCG2 (gen miembro 2 de la subfamilia G del casete de unión a ATP) que se encuentra en el cromosoma 6 de las cabras. Los mismos se asocian a la obtención de leche (grasa, proteína y producción) y a la composición y producción de la leche, respectivamente.

2.7 MORFOMETRÍA

La palabra morfometría viene de μορφή "morphé" en griego, que se refiere a figura o forma, y μετρία "metría", que se refiere a medición, por lo que significa a la evaluación cuantitativa de la morfología.

Los estudios morfométricos tradicionales suelen generar tablas con datos de características medidas en escalas continuas, las cuales representan distintas características morfológicas. Por esta razón, se considera que la morfometría está más vinculada al álgebra o a la estadística que a la morfología, y en cierta medida, esta visión ha sido válida: la morfometría constituye una disciplina derivada del análisis matemático aplicada al estudio cuantitativo de la forma.

Históricamente, los variables morfométricas han abarcado mediciones como la longitud, la profundidad y la anchura (Bookstein, 1991).

Por otra parte, la morfometría es la medición y análisis de las formas y proporciones del cuerpo animal. Constituye una de las piezas clave para preservar la variabilidad genética de los animales. La caracterización morfométrica consiste en el estudio detallado de las características físicas externas, permitiendo identificar, clasificar y diferenciar las distintas razas autóctonas (Melesse *et al.*, 2022). El desarrollo de inventarios basados en esta información no solo facilita su reconocimiento oficial, sino que también contribuye al diseño de programas de mejoramiento genético y de conservación, así como el uso sostenible de los recursos zoogenéticos, esenciales para garantizar la seguridad alimentaria y la resiliencia de los sistemas productivos locales (Eltahir *et al.*, 2018; Ambel & Elias, 2022).

La morfometría resulta esencial en la identificación de especies, y aunque algunas de sus variables pueden estar influenciadas por factores epigenéticos, brinda datos importantes sobre los procesos de adaptación y diferenciación entre las razas (Gómez-Urviola, 2013; Benyoub *et al.*, 2018).

2.7.1 CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA

La caracterización morfométrica de razas especializadas, que considera tanto variables cuantitativas como cualitativas, es de gran relevancia en los programas de mejoramiento genético. Esto se debe a que muchas de estas características presentan heredabilidades moderadas a altas, lo que permite una respuesta genética eficaz y acelerada (Dudhe *et al.*, 20215; Eltahir *et al.*, 2018).

De acuerdo con la FAO (2012), entre las variables cuantitativas básicas que deben incluirse en una caracterización morfométrica se encuentran: longitud y forma de las orejas, cuernos y cabeza, longitud del cuerpo, ancho de la grupa, altura a la cruz y perímetro torácico, todas medidas en centímetros.

En cuanto a las variables cualitativas más importantes, se deben considerar aspectos como el color y tipo de pelaje, presencia, forma y orientación de los cuernos, perfil facial, posición de los aplomos, orientación de las orejas, presencia de barbillas y mamelas, así como la profundidad y morfología de la ubre (FAO, 2012; León-Paiz, 2022).

En varios países de América se han realizado caracterizaciones morfoestructurales en cabras para conservar e identificar los recursos locales, así como para determinar la aptitud productiva. Por ejemplo, En Perú, Oyolo (2020) realizó una caracterización morfométrica y faneróptica de 156 caprinos criollos (127 hembras y 29 machos), para establecer su fin zootécnico. Se demostró que el caprino criollo se caracteriza por tener orejas grandes, color de la capa matizado, ausencia de mamelas, perfil cefálico convexo, pezones divergentes y ubre globosa, presentando una aptitud lechera y cárnica. además, se determinó en la generalidad de las variables un dimorfismo sexual. Las variables morfométricas más discriminantes encontradas fueron: perímetro de caña anterior, diámetro bicostal, alzada a la cruz, perímetro de brazo, longitud de la oreja, longitud de cuello y brazo, dorso y nacimiento de cola y ancho de pecho y grupa.

En Ecuador se caracterizó la morfología de las ubres a través de las variables profundidad, ángulo, inserción y tamaño de las glándulas mamarias. Para ello se utilizaron 73 cabras criollas adultas. Como resultados se obtuvieron que predominaban las ubres de tipo periforme con una profundidad de 17.52 cm. Los pezones más comunes eran en dirección vertical de 6.21 cm y con un tamaño de 5.23 cm (Acosta-Lozano *et al.*, 2021).

En Guatemala se evaluaron variables fanerópticas, morfométricas e índices corporales en 34 machos y 173 hembras caprinos nativos. El estudio arrojó que los animales presentan una inclinación hacia la producción de leche como fin zootécnico ya que presentaban alzadas medianamente altas y pelvis más largas que anchas. En las hembras predominaron las orejas largas, perfil cefálico convexo, cuerno tipo sable, ubre oval y pezones verticales. Mientras que los

machos no tenían cuernos y presentaban orejas medianas y perfil cefálico cóncavo (León-Paiz, 2022).

Se desarrolló una investigación en Ecuador con el propósito de caracterizar los rasgos productivos, morfológicos y fanerópticos de la población caprina. Utilizaron un total de 95 individuos. Los resultados evidenciaron diferencias estadísticas significativas entre las comunidades evaluadas. En las variables perímetro de caña, ancho de grupa, altura de esternón y anchura de la cabeza, las cabras de Membrillal presentaron valores superiores. En contraste, las medidas de perímetro torácico, longitud de la cabeza, diámetro del hocico y longitud de la grupa fueron mayores en los ejemplares de Pueblo Nuevo. Con respecto al factor sexo, los machos mostraron dimensiones significativamente superiores en comparación con las hembras. En cuanto al origen racial, los individuos mestizos exhibieron mejores atributos morfométricos que los criollos. A nivel cualitativo se diferenciaron ambos grupos: los mestizos presentaron orejas medianas, y una orientación zootécnica dirigida a la producción de carne, mientras que los criollos mostraron perfil subcóncavo, orejas largas y un aprovechamiento de doble propósito (León-Oviedo *et al.*, 2023).

En México también recientemente se ha despertado el interés en la caracterización morfométrica de caprinos. Hernández-Zepeda y colaboradores (2002) hicieron un estudio en Puebla que tenía como objetivo evaluar fenotípicamente caprinos nativos tanto morfológica como morfoestructuralmente. Utilizaron 126 hembras y 30 machos (animales adultos). Ellos obtuvieron que morfológicamente predominan las orejas medianas en ambos sexos, cuernos de tipo arco, perfil cefálico recto, ubre globosa y pezones divergentes y paralelos. Encontraron dimorfismo sexual morfoestructuralmente en las variables longitud de la grupa, anchura de cabeza, alzada a la cruz y perímetro de caña.

En Veracruz, Lozada-García *et al.* (2015) evaluaron la diversidad de hembras caprinas en cinco hatos a través de un estudio morfométrico. En esta investigación compararon las hembras criollas con animales de razas lecheras puras (Saanen y Alpina Francesa). Como resultados obtuvieron que existen

diferencias entre las razas lecheras y las criollas, pero también comparten características como la dirección, consistencia y tamaño de las orejas. Predominaron en las tres razas los cuernos de tipo arco, el perfil cefálico recto, las ubres globosas y pezones divergentes. Las razas Alpina y Saanen raza mostraron una talla media, donde las Saanen presentaron mayores valores para la alzada a la cruz (71.36 ± 4.42 cm), altura al esternón (42.50 ± 7.80 cm), perímetro torácico (98.54 ± 20.43 cm) y diámetro longitudinal (78.50 ± 8.16 cm), encontrando diferencias entre hatos.

También se evaluó la variabilidad morfoestructural de 226 cabras Criollas Negras en ocho hatos en Querétaro. Los resultados mostraron una homogeneidad de los animales y características morfológicas similares a las de otras razas. Además, se demostró que las cabras tenían como fin zootécnico la producción de leche (Silva-Jarquín *et al.*, 2019).

2.7.2 LA MORFOMETRÍA Y SU IMPORTANCIA EN LA SELECCIÓN ANIMAL

Las especies presentan variaciones en su fenotipo y genotipo debido a su capacidad para adaptarse al entorno y a la selección artificial. Estas diferencias pueden observarse en características como la conformación de los cuernos, el tamaño o la talla del animal, la forma de la ubre, la forma corporal y el color del pelaje, entre otras. El tamaño, por ejemplo, está relacionado con la estructura física, la coordinación y la armonía del cuerpo al moverse, lo cual afecta directamente los mecanismos de adaptación al ambiente y diversas variables fisiológicas, productivas y reproductivas del animal (Moyao-Ariza *et al.*, 2022). Estas diferencias pueden ser detectadas mediante mediciones corporales y el análisis de características morfológicas, las cuales reflejan patrones de producción de los individuos.

La selección animal se basa en la exclusión de aquellos individuos que no cumplen con las características deseadas y que dificultan el desarrollo de los rebaños. Esta selección se fundamenta en la forma del cuerpo del animal y otras características históricas (como el tamaño, tipo de cuerpo, características de la

ubre, edad, sexo y productividad), las cuales pueden ser obtenidas a partir del historial de producción del animal (Meneses, 2017).

El término “conformación” se emplea comúnmente para describir la apariencia general del animal, integrando diversos rasgos morfoestructurales en una evaluación conjunta. Durante el proceso de selección, es esencial priorizar las características que influyen en la funcionalidad productiva del animal por encima de las meramente estéticas (Martínez & Suárez, 2019).

Entre los aspectos de mayor relevancia en la selección genética orientada a biotipos con aptitud lechera se encuentra la conformación corporal, tanto del tren anterior como del posterior, así como la estructura e inserción de la glándula mamaria, factores que determinan la eficiencia y durabilidad del animal en sistemas productivos intensivos (Figuras 1 y 2) (Martínez & Suárez, 2019).

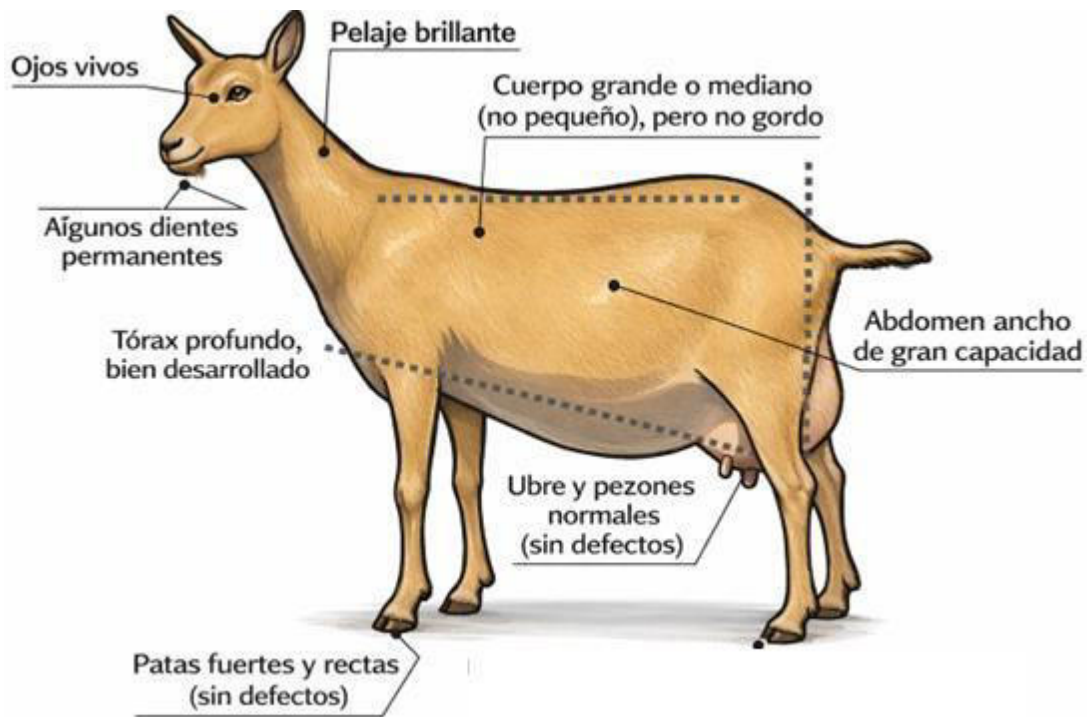


Figura 1. Conformación ideal de una cabra especializada en la producción de leche. Adaptado de Martínez & Suárez, 2019.

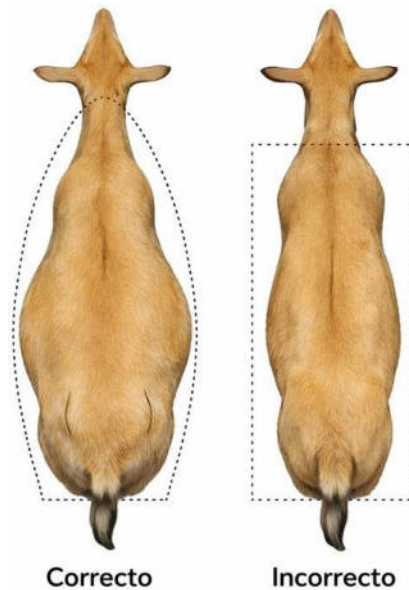


Figura 2. Conformación triangular ideal del tren posterior en cabras lecheras. Adaptado de Martínez & Suárez, 2019.

En ambos sexos, el morfotipo óptimo se caracteriza por individuos con una estructura ósea robusta, adecuada capacidad torácica y abdominal, así como una línea dorsolumbar recta, grupa amplia y de ligera inclinación, acompañada de aplomos correctos. En el caso de las hembras, se valora adicionalmente una ubre de gran desarrollo, firmemente insertada y con pezones de conformación que faciliten el proceso de ordeño, atributos esenciales dentro de la evaluación morfológica del ganado caprino lechero (Ruiz-Lopez, 2008).

A través de los trabajos desarrollados por la Asociación de Criadores de Ganado Caprino de la Raza Florida (ACRIFLOR), en coordinación con la Universidad de Córdoba, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (M.A.P.A.) y las asociaciones españolas oficialmente reconocidas de razas caprinas lecheras, se diseñó una metodología de calificación morfológica lineal aplicable al ganado caprino lechero y compatible con todas las razas autóctonas. Dicho método constituye una adaptación del sistema de calificación lineal propuesto por la American Dairy Goat Association, sustentado en la amplia experiencia obtenida en la evaluación morfológica del ganado vacuno. El sistema se basa en la valoración de caracteres morfológicos objetivos y de fácil apreciación, analizados

de manera individual y no como un conjunto estructural. También se enfoca exclusivamente en los rasgos que poseen importancia económica y presentan un grado de heredabilidad moderado, por lo que constituye una herramienta importante para los programas de mejoramiento genético de caprinos lecheros (Ruiz-Lopez, 2008).

El mejoramiento genético puede implicar el aumento de ciertas variables o la disminución de otras. Un ejemplo de ello es la relación positiva entre la producción lechera y la cantidad de grasa; es decir, cuando aumenta la producción lechera, también lo hace la masa grasa, y viceversa. Sin embargo, esta relación no siempre es constante, debido a que el incremento en la producción lechera puede afectar negativamente la pérdida de grasa, provocando que, cuando la leche aumenta, la pérdida de grasa disminuye. Con base en las correlaciones actuales entre diferentes rasgos, se concluye que cuanto más disminuya la cantidad de rasgos considerados para mejorar la calidad genética del animal, mayores serán los avances y mejoras genéticas. El principal objetivo de los productores de leche de cabra es obtener leche de buena calidad y con altos estándares de higiene. Por esta razón, la selección de cabras con aptitud lechera es la prioridad de estos productores (Meneses, 2017).

2.8 CURVA DE LACTANCIA EN CAPRINOS

La producción de leche en las cabras se representa mediante una curva o representación matemática, la cual describe la respuesta fisiológica de los animales en producción durante una lactancia. Su análisis permite observar cómo evoluciona la producción láctea a lo largo del ciclo de lactancia, así como identificar sus fluctuaciones. Esta herramienta es clave en los esquemas de selección y mejora genética, ya que posibilita seleccionar de forma más eficiente las reproductoras con mejores características productivas, orientada a incrementar la eficiencia lechera. Además, el estudio de la curva de lactancia contribuye a detectar tempranamente ejemplares con baja producción o posibles enfermedades subclínicas (Dematawewa *et al.*, 2007).

Durante la lactancia la producción lechera no se mantiene constante, sino que puede representarse gráficamente mediante una curva (Figura 3) que refleja ciertas características generales: El pico de producción suele alcanzarse entre la octava y la duodécima semana (60-90 días) posteriores al parto. Hacia la segunda semana de lactancia, las cabras ya producen aproximadamente el 80% del volumen máximo. Alrededor de la semana 21, la cantidad de leche ha descendido entre un 25-50%, lo que corresponde a un período entre los 240-260 días de lactancia. En razas lecheras, la duración del período de lactancia varía entre 38-48 semanas. La producción de leche disminuye progresivamente a una tasa aproximada del 7% mensual (Martínez, 2018).

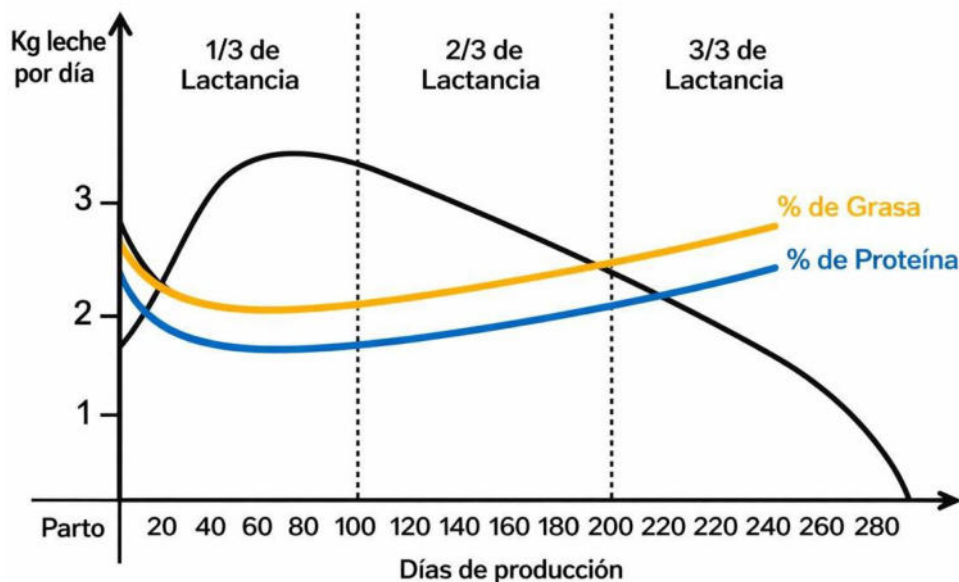


Figura 3. Curva de lactancia de una cabra especializada en la producción de leche. Se muestra la producción de leche en kg por día, así como el % de grasa y proteínas durante una lactancia. Adaptado de Martínez (2018).

2.9 RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES MORFOMÉTRICAS Y LA PRODUCCIÓN DE LECHE

La correlación entre las variables morfométricas corporales y las dimensiones de la ubre constituye un criterio útil para la selección orientada al incremento de la productividad lechera (Makamu *et al.*, 2023).

Makamu y colaboradores (2023) evaluaron la relación entre las medidas corporales y de la ubre con la producción lechera, en 30 cabras de la raza Saanen que se encontraban lactando. No se encontró una correlación entre la alzada a la cruz, la longitud corporal, la altura al esternón, la alzada a la grupa, perímetro torácico con la producción de leche. Se obtuvo una correlación significativa entre la distancia de los pezones y el peso corporal con la producción de leche y una correlación significativa altamente negativa entre la producción de leche y el diámetro de los pezones. Estos resultados confirmaron que la distancia entre los pezones y el peso corporal podrían ser utilizados para incrementar la eficiencia productiva.

Kilis y Keskin (2021), realizaron un estudio que tuvo como finalidad analizar las correlaciones entre parámetros morfométricos corporales y de la ubre con las características productivas en 100 cabras Kilis. Se evidenciaron correlaciones positivas y estadísticamente significativas entre la producción lechera y variables corporales como el peso vivo, la longitud corporal, la amplitud de hombros anteriores y el perímetro torácico. De igual manera, se identificaron asociaciones positivas y altamente significativa entre la producción de leche y determinadas medidas de la ubre.

Para evaluar la influencia del peso y las medidas corporales en la producción y calidad de la leche en 19 hembras Alpinas, se realizó un estudio en un hato en San Luis Potosí. Entre las variables que se analizaron se encuentran: perímetro torácico, longitud corporal, peso corporal, alzada a la cruz, ancho de grupa, perímetro abdominal, calidad y producción de leche. Entre los hallazgos encontrados demostraron que las variables evaluadas y el peso corporal tienen una correlación altamente significativa y positiva con la producción de leche, lo que podría emplearse como un criterio objetivo para la selección de las cabras (Almazán-García, 2012).

3. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En el estado de Nuevo León, aunque la producción caprina tiene una presencia importante en los sistemas pecuarios regionales, aún existe un conocimiento limitado sobre los morfotipos característicos de las razas caprinas que se han adaptado a las condiciones agroclimáticas de la zona. Esta falta de caracterización dificulta la identificación y selección de animales con características productivas y funcionales deseables.

Adicionalmente, en muchos sistemas de producción se presenta un grado considerable de endogamia, derivado principalmente de deficiencias en el manejo reproductivo. Esto se debe a que los empadres suelen realizarse de manera no controlada por parte de los productores, lo que incrementa la probabilidad de apareamientos entre animales emparentados y puede afectar negativamente el desempeño productivo y reproductivo del hato.

Por otra parte, la ausencia de registros productivos, reproductivos y morfométricos limita la posibilidad de realizar análisis técnicos que permitan la toma de decisiones objetivas dentro de las unidades de producción. Esta carencia de información dificulta la implementación de programas de mejoramiento genético y la adecuada selección de hembras de reemplazo, lo cual repercute en la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas caprinos en la región.

El establecimiento de los patrones fenotípicos ideales basados en el análisis de la morfometría permitirá una mejor selección genética de reemplazos en los hatos y avanzar en el mejoramiento genético y la permanencia productiva de las razas lecheras caprinas en la región. Además, con los datos fenotípicos y productivos se podrá predecir la curva de lactancia de los animales, para lograr una producción más eficiente.

4. HIPÓTESIS

La morfometría de tres razas caprinas lecheras tiene relación con su productividad.

5. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

5.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar hembras caprinas lecheras en base a su morfometría y su relación con la productividad en Nuevo León.

5.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar el estándar fenotípico de hembras caprinas lecheras de acuerdo con el fondo racial.
2. Determinar la relación entre las variables morfométricas y la productividad.

6. MATERIALES Y MÉTODOS.

6.1 LUGAR DE PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

El estudio fue realizado en hatos privados del estado de Nuevo León, México: Rancho Mary en Higueras y el Centro Regional de Fomento Ganadero Vallecillo en Comunidad San Carlos, Vallecillo.

6.2 ÁREA Y TIEMPO DE MUESTREO

El muestreo se realizó en los hatos privados de Nuevo León en cuatro etapas del desarrollo de la curva de lactancia de las cabras: durante el periodo de secado (septiembre de 2024), en el pico de lactancia (febrero de 2025), en el descenso de la curva (junio de 2025) y en el periodo próximo al secado (agosto de 2025). Todo esto con el objetivo de obtener una media estandarizada de las variables morfométricas a lo largo de un ciclo de producción.

6.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para la investigación la población estuvo conformada por los caprinos lecheros de 2 ranchos de Nuevo León: Rancho Mary y Centro Regional de Fomento Ganadero Vallecillo.

De esa población la muestra empleada para la investigación fue de un total de 103 hembras caprinas lecheras: 56 de la raza Saanen, 34 Alpinas Francesas y 13 Nubias. Se incluyeron los animales de raza pura, de edad variable y que se encontraran en producción en los ranchos evaluados.

6.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES

Para la caracterización fenotípica de los animales se evaluaron variables cualitativas y cuantitativas. Las variables evaluadas fueron basadas en la metodología de Oyolo-Centeno, (2020) y León-Paiz (2022), las cuales se muestran en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Variables cualitativas evaluadas en las cabras.

Variables	Siglas	Variantes						
Perfil cefálico	PC	recto	convexo	cóncavo				
Tipo de cuernos	TC	sin cuernos	espiral	sable				
Tamaño de las orejas	TO	grandes	medianas	pequeñas				
Color de la capa predominante	CC	blanco	moro	gris	tostado	marrón	negro	
Tipo de ubre	TU	globosa	periforme	oval				
Profundidad vista lateral	PL	poco profundo	intermedio	ext. profundo				
Profundidad de la ubre	PU	recogida	intermedia	ext. profunda				
Dirección del pezón	DP	vertical	inclinado					
Diámetro del pezón	DI	anchos	intermedios	estrechos				
Ligamento suspensorio	LS	ext. débil	intermedio	ubre partida				
Presencia de mamelas	PM	presencia	ausencia					
Posición de aplomos vista posterior	AP	paralelos	ligeramente cerrados	muy juntos				
Posición de aplomos vista lateral	AL	muy curvados	curvatura media	rectos				
Presencia de prognatismo	PP	presencia	ausencia					
Condición corporal	CCor	ext. bajo de peso	lig. bajo de peso	peso aceptable	ig. obeso	ext. obeso		

Tabla 2. Variables cuantitativas evaluadas en las cabras.

Variables	Siglas	Unidad de medida
Altura del esternón	AES	cm
Alzada a la cruz	ACR	cm
Longitud de la grupa	LG	cm
Longitud de la cara	LR	cm
Anchura de la cabeza	ACF	cm
Longitud de la cabeza	LCF	cm
Alzada a la grupa	ALG	cm
Diámetro longitudinal	DL	cm
Perímetro torácico	PT	cm
Perímetro de caña	PC	cm
Diámetro del hocico	DH	cm
Anchura de la grupa	AG	cm
Producción de leche	PrL	kg

6.5 MATERIALES E INSUMOS

En los hatos de estudio el manejo es muy similar, ya que los animales se desarrollan bajo un sistema semi-intensivo. Las instalaciones cuentan con un espacio de comedero medio de 30 cm por animal, acceso a agua *ad libitum*, a sales minerales y espacio (bienestar animal). La alimentación se realiza mediante pastoreo en las zonas en áreas de agostaderos con matorral.

No se utilizan protocolos hormonales para la inducción del estro; la reproducción se lleva a cabo mediante monta natural en la época biológica reproductiva (junio-diciembre), agrupando las fechas de parto a partir del mes de diciembre hasta mayo, con una producción escalonada.

Las mediciones se realizaron con cinta métrica flexible, graduada con centímetros y milímetros y con la ayuda de un inmovilizador de hierro.

Para el pesaje de la leche se utilizaron las básculas Torrey modelo EQB y Crane Scale.

6.6 METODOLOGÍA

6.6.1 CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE HEMBRAS CAPRINAS LECHERAS

Para la investigación se consideró la evaluación siendo el tiempo óptimo para variables cualitativas de ubre antes del ordeño y morfométricas al ser liberadas de la sala de ordeño y antes de salir a pastoreo. Para medir las variables los animales mantuvieron una postura adecuada con la ayuda de un inmovilizador, evitando el sufrimiento y el estrés.

Las medidas fueron registradas por una sola persona y los animales se identificaron para no ser evaluados más de una vez, todas las variables cuantitativas y cualitativas (Figuras 4-10) fueron registradas en un formato especificando sus días en lactancia (Anexos 1-8).

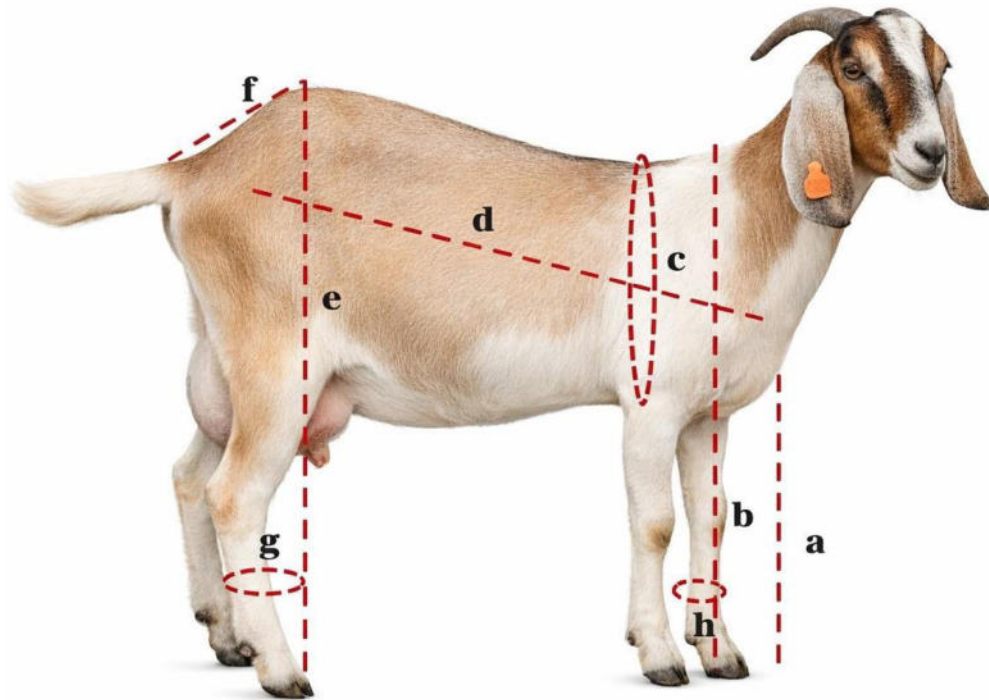


Figura 4. Variables cuantitativas evaluadas en las cabras. Se muestra la forma en que se midieron las variables con una cinta métrica en cm: a. altura al esternón, b. alzada a la cruz, c. perímetro torácico, d. diámetro longitudinal, e. alzada a la grupa, f. longitud de la grupa, g. perímetro de caña posterior, h. perímetro de caña anterior. Imagen propia creada en Canva.

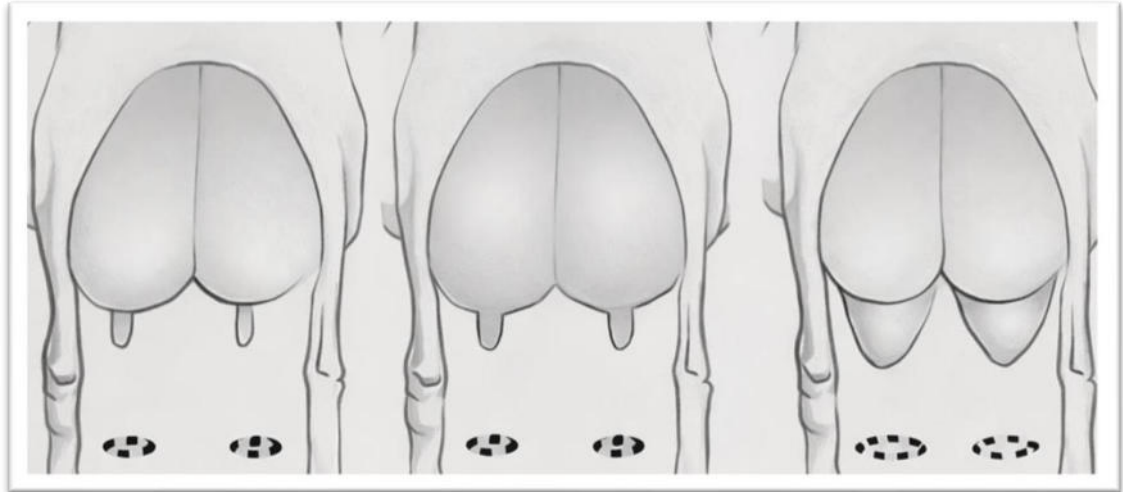


Figura 5. Diámetro de los pezones. Se muestra las categorías evaluadas para la variable diámetro del pezón: estrechos, intermedios y anchos. Adaptado de Sánchez-Rodríguez, 2012.

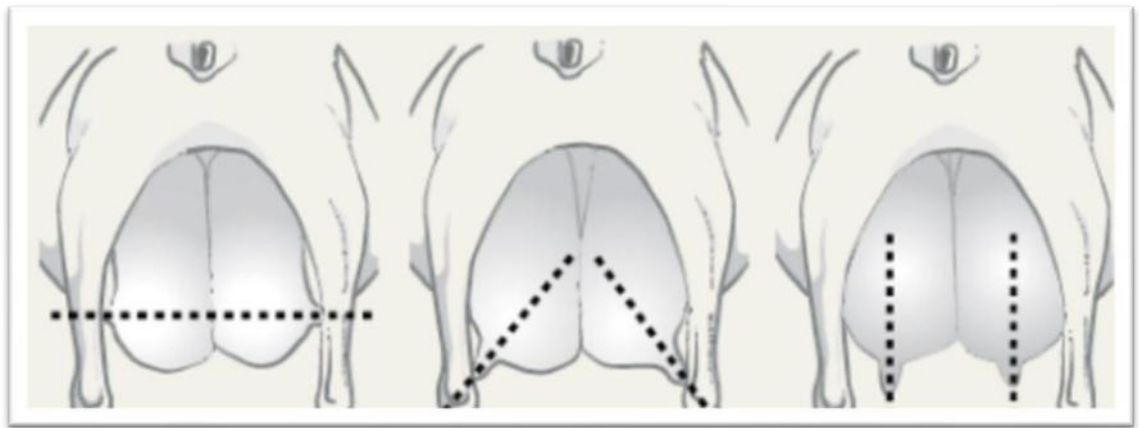


Figura 6. Dirección de los pezones. Se muestra las categorías para la variable dirección de los pezones: divergentes, inclinados y paralelos. Tomado de Sánchez-Rodríguez, 2012.

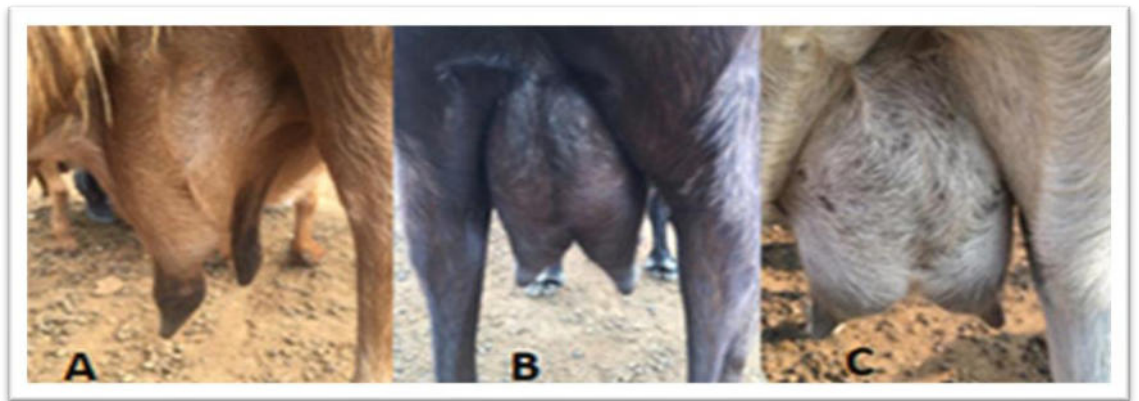


Figura 7. Tipos de ubre en cabras. Se muestran los tipos de ubres evaluadas en las cabras: A. periforme, B. oval y C. globosa. Tomado de Acosta-Lozano *et al.*, 2021.

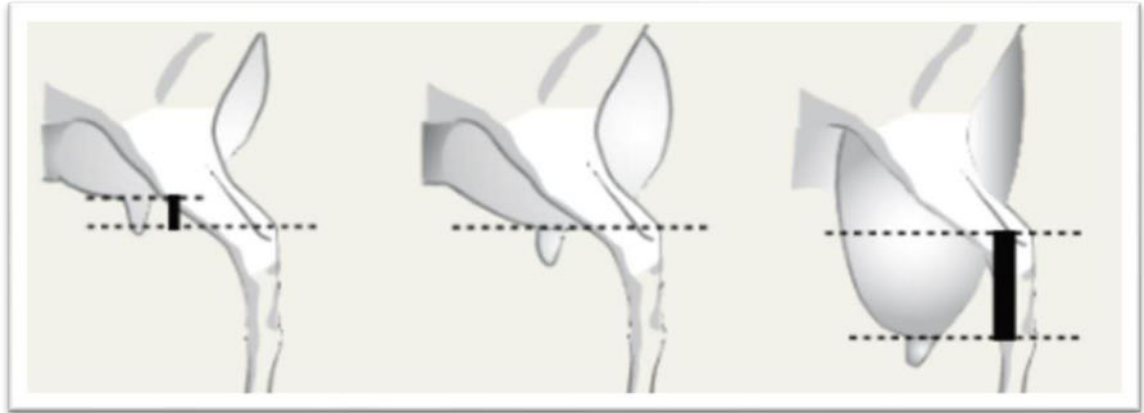


Figura 8. Profundidad de la ubre. Se muestran las categorías para la variable profundidad de la ubre en vista lateral: poco profunda, intermedia y extremadamente profunda. Tomado de Sánchez-Rodríguez, 2012.

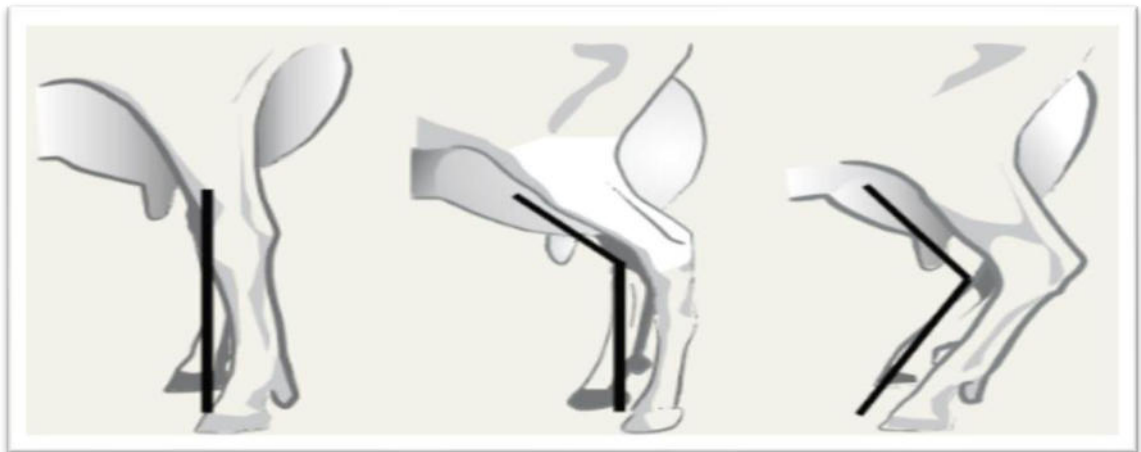


Figura 9. Posición de los aplomos en vista lateral. Se muestra las categorías para la variable posición de los aplomos en vista lateral: rectos, curvatura media y muy curvados. Tomado de Sánchez-Rodríguez, 2012.

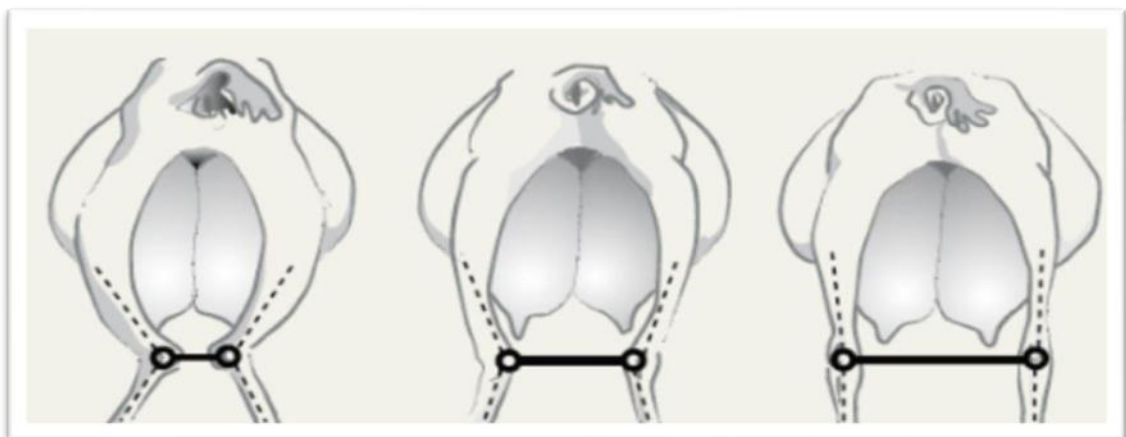


Figura 10. Posición de los aplomos en vista posterior. Se muestran las categorías de la

variable posición de los aplomos en vista posterior: paralelos, ligeramente cerrados y muy juntos Tomado de Sánchez-Rodríguez, 2012.

También se evaluó la condición corporal de las cabras mediante una escala del 1 al 5, donde los animales con una puntuación de 1 estaban flacos, mientras que las cabras con puntuación de 5 se encontraban obesos. La condición corporal normal o ideal se encuentra en el intervalo de 3 a 3.5.

6.6.2 RELACIÓN DEL MORFOTIPO CON LA PRODUCCIÓN MEDIA LECHERA

Se obtuvo información de la producción de leche de los hatos evaluados durante toda la curva de lactancia (diciembre de 2024-septiembre de 2025). Los animales fueron ordeñados 1 vez al día, en la mañana, y se pesó la leche (kg) con una báscula. El ordeño se realizó de forma mecánica con la ayuda de una ordeñadora, teniendo en cuenta las medidas higiénicas necesarias para evitar la contaminación.

Se utilizaron animales un total de 44 cabras de tres razas especializadas en la producción de leche: Saanen (n=21), Alpina Francesa (n=14) y Nubia (n=9). Se analizó la relación entre la producción media lechera y las variables morfométricas de las cabras mediante el análisis estadístico.

6.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Las variables cuantitativas fueron analizadas a través de un modelo lineal general con covariables (rancho, número de partos, número de crías), empleando el modelo:

$$Y_{ij} = \mu + R_i + \beta X_{ij} + e_{ij}$$

Donde: μ es la media, R_i es la raza, β es la pendiente de la línea de regresión, X_{ij} es la covariable, e_{ij} es el error experimental.

La diferencia entre las medias se determinó con la ayuda de la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS).

Por otra parte, las variables cualitativas fueron analizadas a través de tablas de contingencia (tablas de frecuencia absoluta y relativa). Las diferencias se determinaron con una prueba de Chi-cuadrada.

Para determinar si existía diferencias entre las razas en la condición corporal se utilizó la prueba de Kruskal Wallis.

Para relacionar el morfotipo con la producción media lechera se realizó una prueba de correlación de Pearson.

El análisis se realizó en el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 26 y se utilizaron niveles de significación del 1% y 5%.

6.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS Y DE BIOSEGURIDAD

Los animales utilizados en la investigación fueron manipulados manteniendo su bienestar y evitando el estrés y bajo un consentimiento informado (Anexo 9 y 10). El proyecto fue revisado y aprobado por el Comité de Bioética y Bienestar Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia con Dictamen 050/2024 Folio 042/2024 el 27 de septiembre 2024.

Para la investigación no se utilizaron agentes patógenos infecciosos, sin embargo, se siguieron las normas de bioseguridad para trabajar con los animales. El proyecto fue revisado y aprobado por el Comité de Bioseguridad de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia con Dictamen ID CSBH:114 el 19 de abril de 2024. Los ranchos empleados en la investigación cumplen con el programa de hato libre de brucelosis estipulado en la NOM-041-ZOO-1995 (Anexos 11 y 12).

7. RESULTADOS

7.1 CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE HEMBRAS CAPRINAS LECHERAS

Se realizó la evaluación fenotípica de hembras caprinas lecheras, considerando las variables cualitativas, cuantitativas y la condición corporal, abarcando toda la curva de lactancia: el periodo de secado, en el pico de lactancia, en el descenso de la curva y en el periodo próximo al secado. Fueron evaluadas 103 cabras de razas puras: 56 Saanen, 34 Alpinas Francesas y 13 Nubias. Se evaluaron un total de 14 variables cuantitativas (cm) y se analizaron estadísticamente para comprobar si existían diferencias entre las razas. También se evaluaron un total de 14 variables cualitativas. Se obtuvo la frecuencia relativa y absoluta para cada una de las categorías de cada variable y se hizo un análisis estadístico para comprobar si existían diferencias entre razas. Se describe a continuación los resultados obtenidos en cada una de las fases.

7.1.1 CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LAS CABRAS EN LA FASE DE SECADO

Las evaluaciones se iniciaron cuando las cabras se encontraban en el periodo de secado. Las medias y las desviaciones estándar para cada una de las variables se muestran en la Tabla 3. Al analizar los datos obtenidos de las mediciones de las variables morfométricas en esta fase, se obtuvo diferencias estadísticamente significativas entre las razas en las variables: diámetro del hocico, diámetro longitudinal, longitud de la cabeza y perímetro de caña (delantera y trasera) (Tabla 3).

Los valores del diámetro del hocico fueron superiores estadísticamente ($p=0.011$) en la raza Saanen con respecto a la Alpina, sin embargo, no hubo diferencias entre Nubia y Alpina ni Nubia y Saanen. El diámetro longitudinal fue menor significativamente ($p=0.033$) en la raza Nubia con respecto a las Alpinas y las Saanen, mientras que la longitud de la cabeza fue superior ($p=0.004$) en las Saanen con respecto a las Nubias y a las Alpinas. Por otra parte, los valores de las mediciones en el perímetro de caña de las patas traseras ($p=0.018$) y

delanteras ($p=0.021$) fueron significativamente inferior en los animales de la raza Nubia.

En las variables alzada a la cruz, perímetro torácico, alzada al esternón, anchura de la grupa, alzada a la grupa y longitud de la grupa no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las razas.

Tabla 3. Mediciones de las variables cuantitativas (cm) en cabras en el periodo de secado.

Variable	p	Nubia	Alpina	Saanen
Alzada a la cruz	1.000	74.26 ± 1.27	74.23 ± 0.75	74.25 ± 0.57
Diámetro hocico	0.011	24.21 ± 0.52 ^{a, b}	23.04 ± 0.35 ^b	24.36 ± 0.26 ^a
Perímetro torácico	0.128	81.36 ± 2.10	85.61 ± 1.09	83.97 ± 0.87
Altura al esternón	0.264	38.43 ± 0.95	38.71 ± 0.65	39.84 ± 0.48
Anchura de la grupa	0.682	18.44 ± 0.68	18.86 ± 0.37	19.11 ± 0.29
Alzada a la grupa	0.129	68.61 ± 1.21	69.31 ± 0.86	70.95 ± 0.62
Longitud de la grupa	0.984	17.75 ± 0.39	17.77 ± 0.26	17.71 ± 0.19
Diámetro longitudinal	0.033	74.81 ± 2.43 ^b	80.16 ± 1.26 ^a	82.51 ± 1.00 ^a
Longitud de la cara	0.057	17.89 ± 0.42	17.00 ± 0.24	16.70 ± 0.19
Anchura de la cabeza	0.092	13.29 ± 0.25	13.04 ± 0.19	13.53 ± 0.13
Longitud de la cabeza	0.004	24.00 ± 0.40 ^b	23.85 ± 0.27 ^b	24.95 ± 0.20 ^a
Perímetro de caña (delantera)	0.021	8.12 ± 0.25 ^b	8.81 ± 0.13 ^a	8.96 ± 0.10 ^a
Perímetro de caña (trasera)	0.018	8.96 ± 0.28 ^b	9.84 ± 0.15 ^a	9.70 ± 0.12 ^a

p=p value, Media ± Desviación Estándar, ^{a, b} diferencias significativas entre razas

En cuanto a las variables cualitativas en la fase de secado las cabras presentaron características fenotípicas específicas de acuerdo con la raza, con diferencias estadísticamente significativas en las variables tipo de cuernos ($p=0.015$), tamaño de las orejas ($p=0.001$), perfil cefálico ($p=0.001$), color de la capa ($p=0.001$), presencia de mameas ($p=0.001$), tipo de ubre ($p=0.025$) y dirección del pezón ($p=0.011$). Las frecuencias relativas y absolutas para cada una de las categorías de las variables se muestran en la Tabla 4.

La raza Nubia se caracterizó por tener orejas grandes y perfil cefálico convexo, mientras que las cabras Alpinas y Saanen presentaron orejas pequeñas y perfil cefálico recto. Predominó en las tres razas la ubre de tipo globosa, los pezones verticales y la ausencia de mamelas. Las Nubias y las Alpinas se caracterizaron por la ausencia de cuernos, mientras que las Saanen cuando tenían predominaban los de tipo sable (Tabla 4).

Tabla 4. Frecuencia (%) de las variables cualitativas evaluadas en cabras durante el periodo de secado.

Variab les	p	Categorías	Nubia	Alpina	Saanen
Tipo de cuernos	0.015	Sable	0	1 (3.8)	14 (28)
		Espiral	0	0	2 (4)
		Sin cuernos	13 (100)	25 (96.2)	34 (68)
Tamaño de orejas	0.001	Pequeñas	0	24 (92.3)	44 (88)
		Medianas	0	2 (7.7)	6 (12)
		Grandes	13 (100)	0	0
Perfil cefálico	0.001	Recto	0	26 (100)	50 (100)
		Convexo	13 (100)	0	0
Presencia de prognatismo	0.244	Presencia	4 (30.8)	7 (26.9)	7 (14)
		Ausencia	9 (69.2)	19 (73.1)	43 (86)
Posición aplomos posterior	0.823	Paralelos	8 (6.5)	18 (69.2)	36 (72)
		Lig. Cerrados	5 (38.5)	8 (30.8)	13 (26)
		Muy juntos	0	0	1 (2)
Posición aplomos lateral	0.207	Muy curvados	1 (7.7)	3 (11.5)	12 (24)
		Curvatura media	9 (69.2)	15 (57.7)	19 (38)
		Rectos	3 (23.1)	8 (30.8)	19 (38)
Color de la capa	0.001	Negro	8 (61.5)	9 (34.6)	0
		Marrón	4 (30.8)	16 (61.5)	0
		Gris	1 (7.7)	0	0
		Blanco	0	1 (3.8)	50 (100)
Presencia de mamelas	0.001	Presencia	1 (7.7)	1 (3.8)	24 (48)
		Ausencia	12 (92.3)	25 (96.2)	26 (52)
Tipo de ubre	0.025	Periforme	4 (40)	7 (26.9)	6 (13)
		Oval	4 (40)	5 (19.2)	6 (13)
		Globosa	2 (20)	14 (53.8)	34 (73.9)
Profundidad de la ubre	0.094	Intermedia	3 (30)	4 (15.4)	3 (6.4)
		Ext. recogida	7 (70)	22 (84.6)	44 (93.6)
Profundidad de la ubre lateral	0.476	Intermedio	1 (10)	4 (15.4)	3 (6.4)
		Poco profunda	9 (90)	22 (84.6)	44 (93.6)
		Ext. débil	3 (30)	11 (42.3)	18 (39.1)
Ligamento suspensorio	0.221	Intermedio	2 (20)	10 (38.5)	9 (19.6)
		Ubre partida	5 (50)	5 (19.2)	19 (41.3)
		Vertical	13 (100)	12 (46.2)	26 (52)
Dirección del pezón	0.011	Inclinados	0	13 (50)	19 (38)
		Divergentes	0	1 (3.8)	5 (10)
		Anchos	5 (38.5)	6 (23.1)	22 (44)
Diámetro del pezón	0.068	Intermedios	1 (7.7)	12 (46.2)	15 (30)
		Estrechos	7 (53.8)	8 (30.8)	13 (26)

p= p value, frecuencia absoluta (frecuencia relativa)

Por otra parte, para la condición corporal de las cabras, se encontró diferencias significativas entre razas, donde las cabras Nubias mostraron una mejor condición corporal (2.5; $p=0.008$) en la fase de secado. Sin embargo, las cabras Saanen y Alpina Francesa presentaron una condición corporal inferior (2). La condición corporal y sus frecuencias para cada una de las razas se muestran en las figuras 11, 12 y 13.

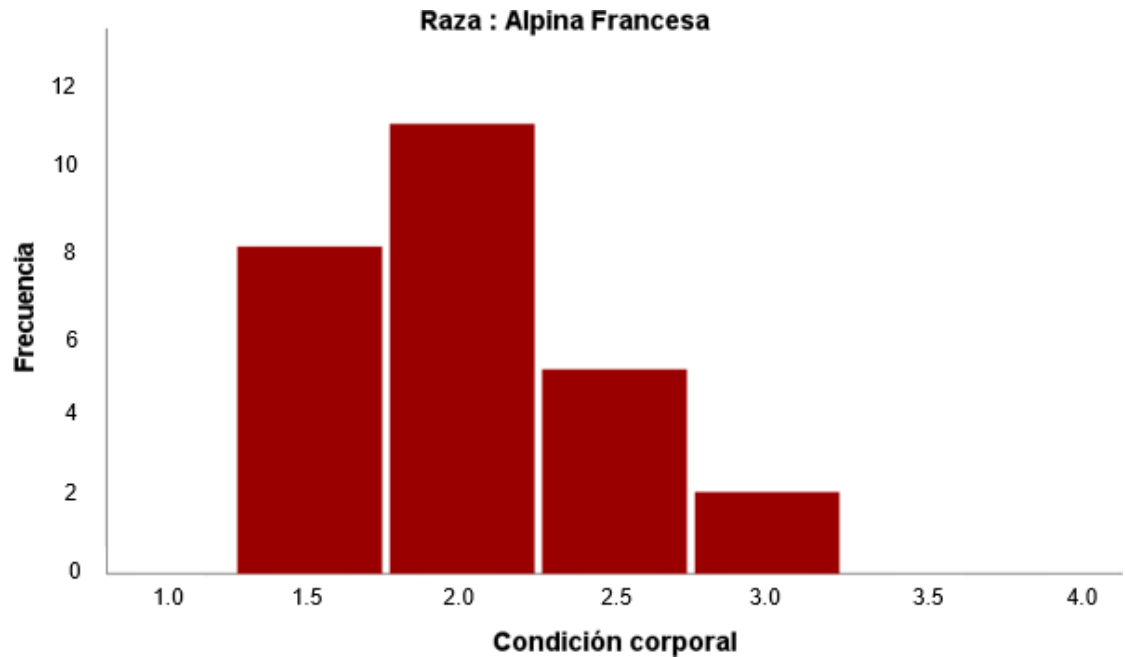


Figura 11. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Alpina Francesa durante la fase de secado. En el eje x se representa la condición corporal de las cabras en la escala de 1 a 5 y en el eje de las y la frecuencia. En la raza Alpina Francesa predominaron las cabras ligeramente bajas de peso (2).

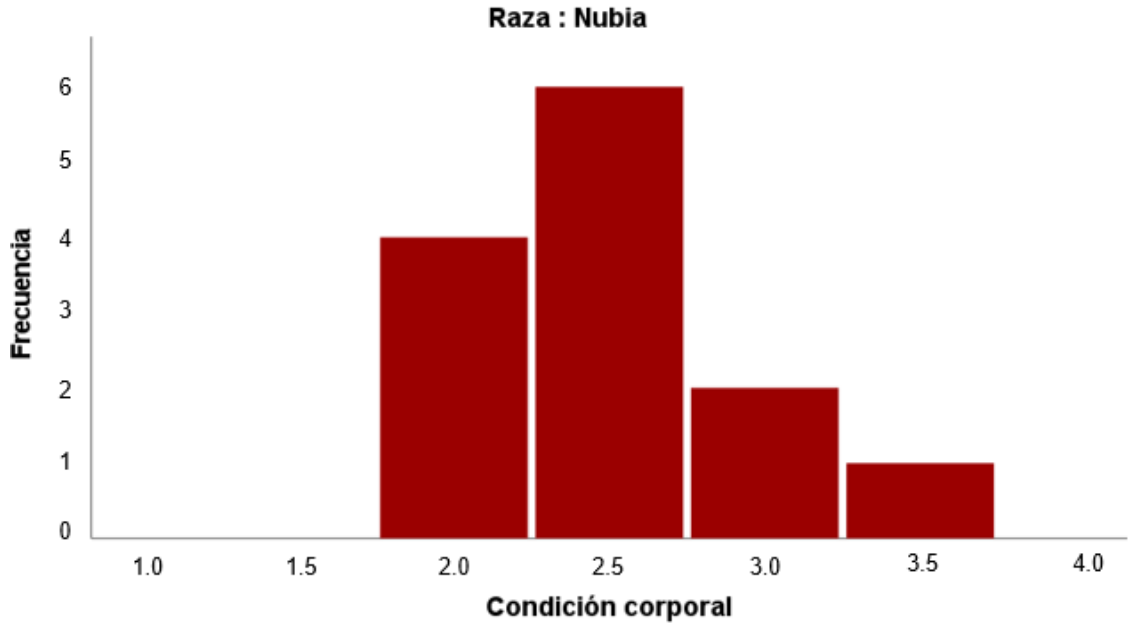


Figura 12. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Nubia durante la fase de secado. En el eje x se representa la condición corporal de las cabras en la escala de 1 a 5 y en el eje de las y la frecuencia. En la raza Nubia predominaron las cabras ligeramente bajas de peso (2.5).

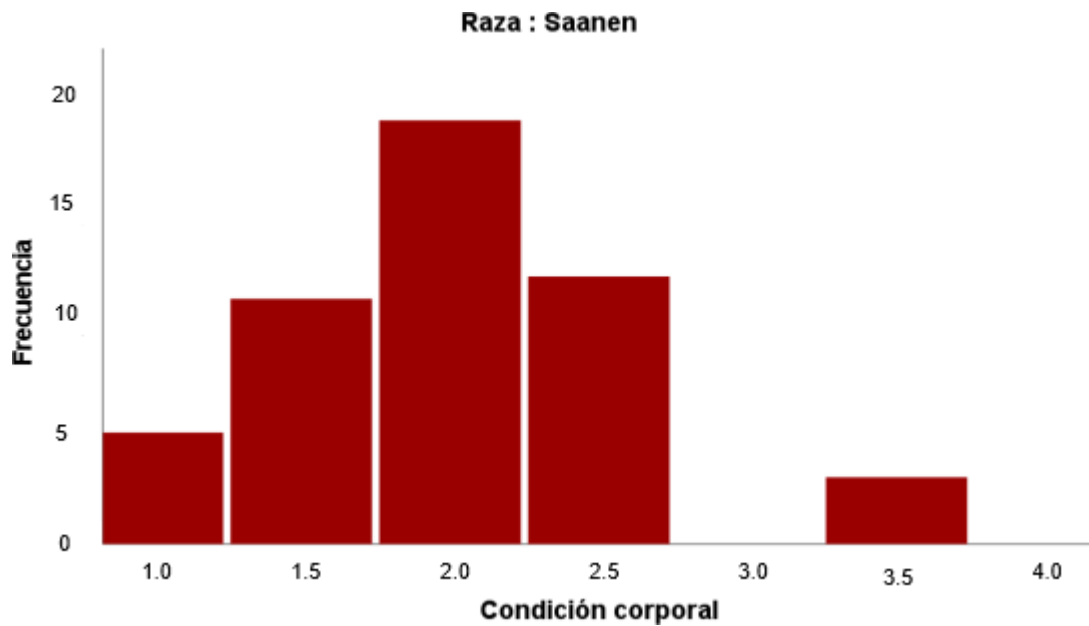


Figura 13. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Saanen durante la fase de secado. En el eje x se representa la condición corporal de las cabras en la escala de 1 a 5 y en el eje de las y la frecuencia. En la raza Saanen predominaron las cabras ligeramente bajas de peso (2).

7.1.2 CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LAS CABRAS EN EL PICO DE LACTANCIA

Los animales fueron evaluados también durante el periodo de máxima producción de leche. El análisis estadístico de las mediciones de las variables morfométricas en esta etapa arrojó diferencias estadísticamente significativas en las variables perímetro torácico, alzada a la grupa, longitud de la cara y longitud de la cabeza (Tabla 5).

Los valores del perímetro torácico fueron estadísticamente superiores ($p=0.027$) en la raza Alpina con respecto a la Nubia, sin embargo, no hubo diferencias entre Nubia y Saanen ni Alpina y Saanen. La alzada a la grupa fue mayor significativamente ($p=0.031$) en la raza Nubia con respecto a la Saanen, pero no hubo diferencias entre Alpinas y Saanen ni Alpinas y Nubias. La longitud de la cara y de la cabeza fueron superiores ($p=0.001$ y $p=0.040$) en las Nubias con respecto a las Saanen y a las Alpinas (Tabla 5).

Tabla 5. Mediciones de las variables cuantitativas (cm) en cabras durante el pico de lactancia.

Variable	p	Nubia	Alpina	Saanen
Alzada a la cruz	0.570	75.31 ± 4.34	74.08 ± 4.55	73.66 ± 4.14
Diámetro hocico	0.691	23.05 ± 1.98	22.42 ± 2.43	22.55 ± 1.47
Perímetro torácico	0.027	82.46 ± 4.01 ^b	85.58 ± 7.07 ^{ab}	86.21 ± 5.24 ^a
Alzada al esternón	0.120	41.37 ± 4.27	39.92 ± 3.04	39.34 ± 2.29
Anchura de la grupa	0.646	18.52 ± 2.03	19.33 ± 3.71	18.85 ± 1.43
Alzada a la grupa	0.031	73.22 ± 2.62 ^a	70.22 ± 4.59 ^b	70.96 ± 2.98 ^{ab}
Longitud de la grupa	0.646	17.45 ± 0.93	17.46 ± 1.11	17.23 ± 1.06
Diámetro longitudinal	0.214	74.31 ± 6.58	78.40 ± 6.52	77.03 ± 6.57
Longitud de la cara	0.001	18.98 ± 1.27 ^a	17.11 ± 1.47 ^b	17.29 ± 0.92 ^b
Anchura de la cabeza	0.323	15.30 ± 0.92	15.19 ± 1.04	15.74 ± 2.22
Longitud de la cabeza	0.040	25.14 ± 1.52 ^a	23.77 ± 3.10 ^b	23.78 ± 2.70 ^b
Perímetro de caña (delantera)	0.751	8.79 ± 0.36	8.86 ± 0.74	8.93 ± 0.41
Perímetro de caña (trasera)	0.550	9.46 ± 0.35	9.64 ± 0.82	9.72 ± 0.57

p=p value, Media ± Desviación Estándar, ^{a, b} diferencias significativas entre razas

En la evaluación de los animales en el pico de lactancia las características cualitativas se mantuvieron igual, exceptuando que hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a diámetro del pezón ($p=0.026$) y no en

la dirección del pezón. Predominaron los pezones estrechos en las Alpinas y las Nubias y los pezones grandes en las Saanen. Las frecuencias relativas y absolutas para cada una de las categorías de las variables se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Frecuencia (%) de las variables cualitativas evaluadas en cabras durante el pico de lactancia.

Variables	p	Categorías	Nubia	Alpina	Saanen
Tipo de cuernos	0.008	Sable	0	2 (6.3)	13 (28.9)
		Espiral	0	0	2 (4)
		Sin cuernos	12 (100)	30 (93.8)	32 (71.1)
Tamaño de orejas	0.001	Pequeñas	0	29 (90.6)	41 (91.1)
		Medianas	0	2 (6.3)	4 (8.9)
		Grandes	12 (100)	1 (3.1)	0
Perfil cefálico	0.001	Recto	0	32 (100)	45 (100)
		Convexo	12 (100)	0	0
Presencia de prognatismo	0.291	Presencia	4 (33.3)	6 (19.4)	6 (13.6)
		Ausencia	8 (66.7)	25 (80.6)	38 (86.4)
Posición aplomos posterior	0.720	Paralelos	8 (66.7)	26 (81.3)	33 (73.3)
		Lig. Cerrados	4 (33.3)	6 (18.8)	11 (26)
		Muy juntos	0	0	1 (2.2)
Posición aplomos lateral	0.084	Muy curvados	0	3 (9.4)	11 (24.4)
		Curvatura media	9 (75)	15 (46.9)	18 (40)
		Rectos	3 (25)	14 (43.8)	16 (35.6)
Color de la capa	0.001	Negro	7 (58.3)	10 (31.3)	0
		Marrón	4 (33.3)	21 (65.6)	0
		Gris	1 (8.3)	0	0
		Blanco	0	1 (3.1)	45 (100)
Presencia de mamelas	0.001	Presencia	0	1 (3.1)	26 (57.8)
		Ausencia	12 (100)	31 (96.9)	19 (42.2)
Tipo de ubre	0.024	Periforme	4 (40)	5 (22.7)	6 (18.8)
		Oval	5 (50)	6 (27.3)	4 (12.5)
		Globosa	1 (10)	11 (50)	22 (68.8)
Profundidad de la ubre	0.467	Intermedia	0	2 (6.5)	1 (2.2)
		Ext. recogida	12 (100)	29 (93.5)	45 (97.8)
Profundidad de la ubre lateral	0.475	Intermedio	0	2 (6.5)	1 (2.2)
		Poco profunda	12 (100)	29 (93.5)	44 (97.8)
Ligamento suspensorio	0.634	Ext. débil	3 (33.3)	11 (50)	18 (39.1)
		Intermedio	4 (44.4)	8 (36.4)	9 (19.6)
		Ubre partida	2 (22.2)	3 (13.6)	19 (41.3)
Dirección del pezón	0.244	Vertical	10 (83.3)	11 (50)	21 (53.8)
		Inclinados	1 (8.3)	10 (45.5)	14 (35.9)
		Divergentes	1 (8.3)	1 (4.5)	4 (10.3)
Diámetro del pezón	0.026	Anchos	5 (41.7)	3 (13.6)	18 (45)
		Intermedios	1 (8.3)	9 (40.9)	14 (35)
		Estrechos	6 (50)	10 (45.5)	8 (20)

p= p value, frecuencia absoluta (frecuencia relativa)

Por otra parte, en la condición corporal en el pico de lactancia de las cabras se obtuvo diferencias estadísticamente significativas. Los animales de las razas

Nubia y Alpina presentaron una mejor condición corporal ($p=0.001$), siendo esta de 3.5 en la escala de 1 a 5, mientras que las Saanen mostraron una condición corporal de 3. La condición corporal y sus frecuencias para cada una de las razas se muestran en las figuras 14, 15 y 16.

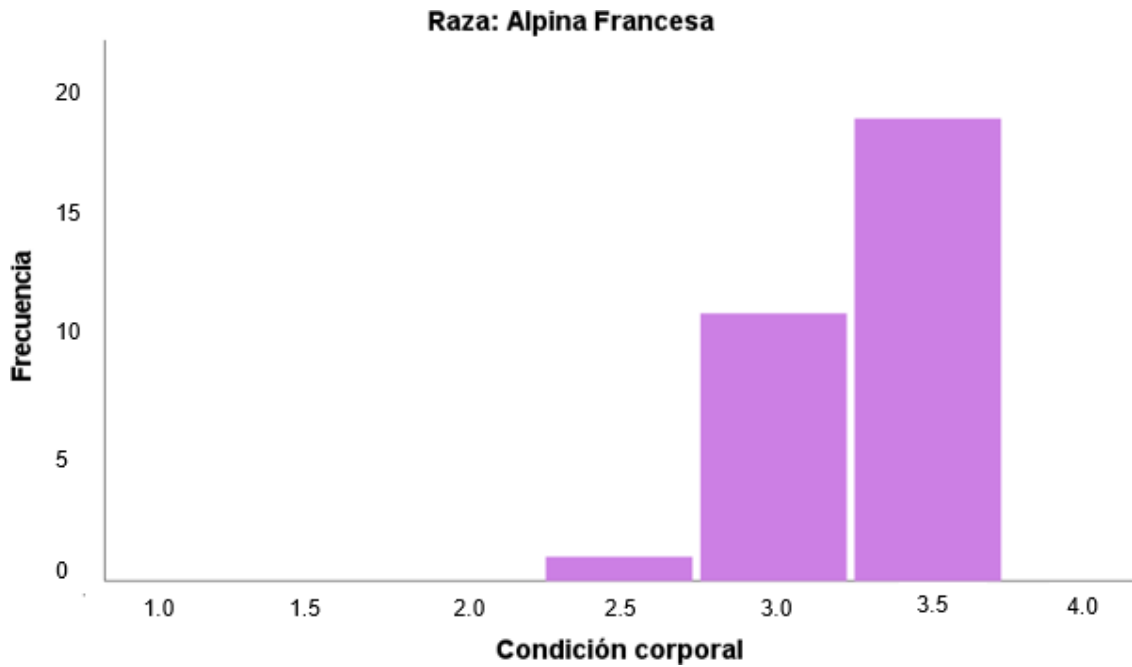


Figura 14. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Alpina Francesa durante el pico de lactancia. En el eje x se representa la condición corporal de las cabras en la escala de 1 a 5 y en el eje de las y la frecuencia. En la raza Alpina Francesa predominaron las cabras de peso aceptable (3.5).

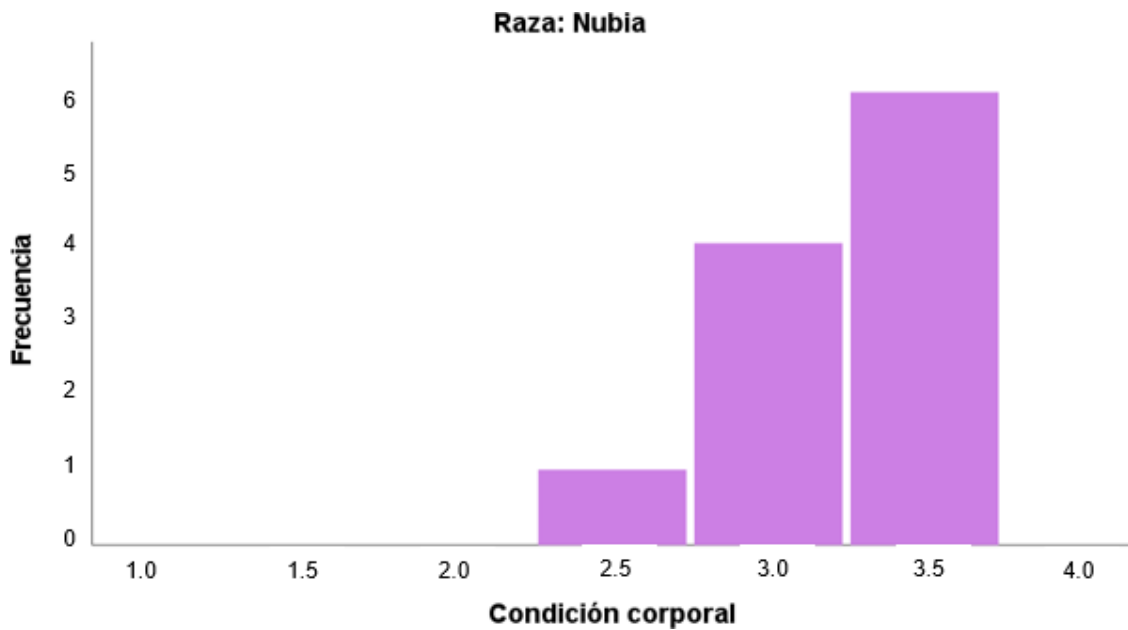


Figura 15. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Nubia durante el pico de lactancia. En el eje x se representa la condición corporal de las cabras en la escala de 1 a 5 y en el eje de las y la frecuencia. En la raza Nubia predominaron las cabras de peso aceptable (3.5).

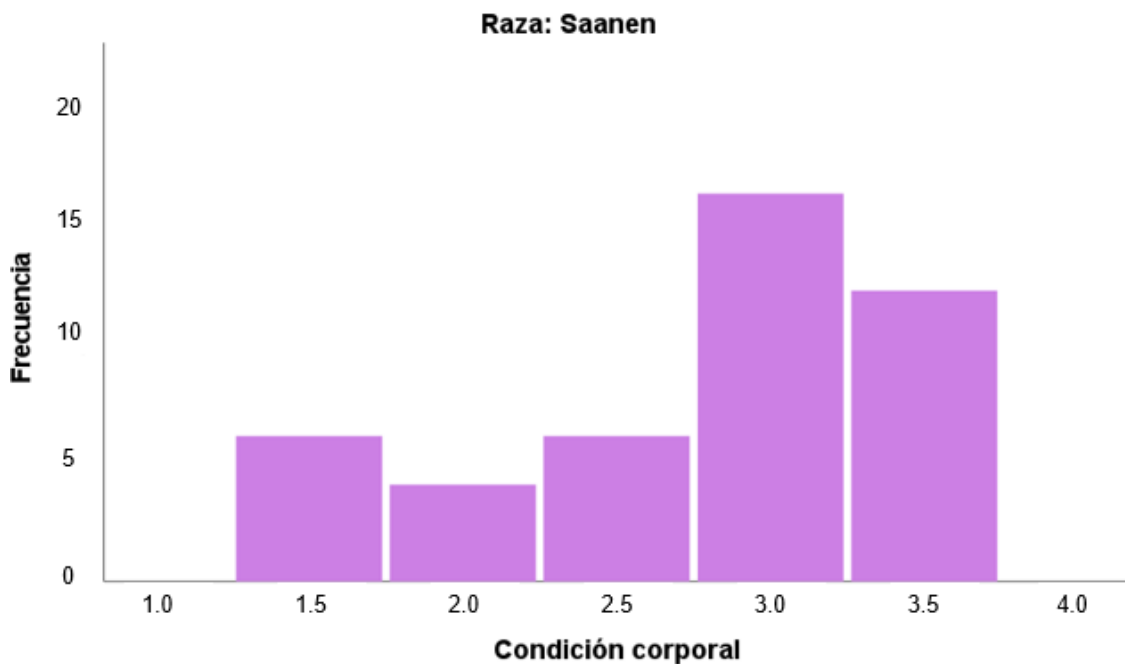


Figura 16. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Saanen durante el pico de lactancia. En el eje x se representa la condición corporal de las cabras en la escala de 1 a 5 y en el eje de las y la frecuencia. En la raza Saanen predominaron las cabras de peso aceptable (3).

7.1.3 CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LAS CABRAS EN EL DESCENSO DE LA CURVA DE LACTANCIA

Las evaluaciones de las variables cuantitativas continuaron durante la disminución en la producción de leche en las cabras. Las medias y las desviaciones estándar para cada una de las variables se muestran en la Tabla 7. Las variables morfométricas evaluadas durante esta fase mostraron diferencias estadísticamente significativas en las variables anchura y longitud de la grupa, diámetro longitudinal, longitud de la cara, anchura y longitud de la cabeza (Tabla 7).

Las cabras de la raza Saanen mostraron una longitud y ancho de grupa estadísticamente superior ($p=0.033$ y $p=0.018$) con respecto a las Alpinas y las Nubias. El diámetro longitudinal fue estadísticamente superior ($p=0.016$) en las cabras de las razas Saanen y Alpinas con respecto a las Nubias. La longitud de la cara y la cabeza fueron estadísticamente superiores ($p=0.009$ y $p=0.014$) en los animales de la raza Nubia, mientras que la anchura de la cabeza ($p=0.022$) fue estadísticamente superior en los animales de la raza Saanen (Tabla 7).

Tabla 7. Mediciones de las variables cuantitativas (cm) durante el descenso de la curva de lactancia.

Variable	p	Nubia	Alpina	Saanen
Alzada a la cruz	0.117	73.93 ± 1.10	75.97 ± 0.79	76.85 ± 0.69
Diámetro hocico	0.168	23.43 ± 0.66	22.26 ± 0.47	23.37 ± 0.42
Perímetro torácico	0.494	84.95 ± 1.57	86.77 ± 1.12	85.23 ± 0.98
Alzada al esternón	0.717	40.10 ± 0.89	40.70 ± 0.64	41.22 ± 0.56
Anchura de la grupa	0.018	18.51 ± 0.43 ^b	18.76 ± 0.29 ^b	19.85 ± 0.26 ^a
Alzada a la grupa	0.963	71.54 ± 0.86	71.80 ± 0.61	71.78 ± 0.54
Longitud de la grupa	0.033	16.99 ± 0.25 ^b	17.25 ± 0.18 ^b	17.81 ± 0.16 ^a
Diámetro longitudinal	0.016	75.39 ± 1.73 ^b	79.90 ± 1.23 ^a	81.84 ± 1.10 ^a
Longitud de la cara	0.009	18.64 ± 0.35 ^a	17.52 ± 0.25 ^b	17.31 ± 0.22 ^b
Anchura de la cabeza	0.022	14.35 ± 0.27 ^b	14.76 ± 0.18 ^{ab}	15.27 ± 0.16 ^a
Longitud de la cabeza	0.014	25.33 ± 0.87 ^a	22.61 ± 0.62 ^c	24.64 ± 0.55 ^b
Perímetro de caña (delantera)	0.100	8.75 ± 0.17	8.78 ± 0.11	9.13 ± 0.10
Perímetro de caña (trasera)	0.271	9.47 ± 0.23	9.87 ± 0.16	9.86 ± 0.14

p= p value, Media ± Desviación Estándar, ^{a, b, c} diferencias significativas entre razas

En cuanto a las variables cualitativas evaluadas durante el descenso de la curva de lactancia, las cabras presentaron características fenotípicas específicas de acuerdo con la raza, con diferencias estadísticamente significativas en el tamaño de las orejas ($p=0.001$), perfil cefálico ($p=0.001$), color de la capa ($p=0.001$) y presencia de mamas ($p=0.001$). Las frecuencias relativas y absolutas para cada una de las categorías de las variables se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. Frecuencia (%) de las variables cualitativas de cabras durante el descenso de la curva de lactancia.

Variables	p	Categorías	Nubia	Alpina	Saanen
Tipo de cuernos	0.060	Sable	0	1 (4)	7(21.2)
		Espiral	0	0	0
		Sin cuernos	10 (100)	24 (96)	26 (78.8)
Tamaño de orejas	0.001	Pequeñas	0	23 (92)	30 (90.9)
		Medianas	0	2 (8)	3 (9.1)
		Grandes	11(100)	0	0
Perfil cefálico	0.001	Recto	0	25 (100)	33 (100)
		Convexo	11 (100)	0	0
Presencia de prognatismo	0.470	Presencia	2 (18.2)	5 (20)	3 (9.1)
		Ausencia	9 (81.8)	20 (80)	30 (90.9)
Posición aplomos posterior	0.882	Paralelos	8 (72.7)	18 (72)	24 (72.7)
		Lig. Cerrados	3 (27.3)	7 (28)	8 (24.2)
		Muy juntos	0	0	1 (3)
Posición aplomos lateral	0.399	Muy curvados	1 (9.1)	3 (12)	8 (24.2)
		Curvatura media	8 (72.7)	13 (52)	14 (42.4)
		Rectos	2 (18.2)	9 (36)	11 (33.3)
Color de la capa	0.001	Negro	7 (63.6)	9 (36)	0
		Marrón	3 (27.3)	15 (60)	0
		Gris	1 (9.1)	0	0
		Blanco	0	1 (4)	33 (100)
Presencia de mamas	0.001	Presencia	0	1 (4)	20 (60.6)
		Ausencia	11 (100)	24 (96)	13 (39.4)
Tipo de ubre	0.063	Periforme	3 (33.3)	4 (21.1)	4 (16)
		Oval	5 (55.6)	5 (26.3)	4 (16)
		Globosa	1 (11.1)	10 (52.6)	17 (68)
Profundidad de la ubre	0.426	Intermedia	0	1 (4)	0
		Ext. recogida	10 (100)	24 (96)	32 (100)
Profundidad de la ubre lateral	0.411	Intermedio	0	1 (4.2)	0
		Poco profunda	10 (100)	23 (95.8)	32 (100)
Ligamento suspensorio	0.895	Ext. débil	3 (37.5)	9 (47.4)	9 (34.6)
		Intermedio	3 (37.5)	7 (36.8)	10 (38.5)
		Ubre partida	2 (25)	3 (15.8)	7 (26.9)
Dirección del pezón	0.145	Vertical	9 (81.8)	7 (36.8)	16 (55.2)
		Inclinados	1 (9.1)	10 (52.6)	9 (31)
		Divergentes	1 (9.1)	2 (10.5)	4 (13.8)
Diámetro del pezón	0.090	Anchos	4 (36.4)	4 (21.1)	15 (51.7)
		Intermedios	1 (9.1)	7 (36.8)	8 (27.6)
		Estrechos	6 (54.5)	8 (42.1)	6 (20.7)

p= p value, frecuencia absoluta (frecuencia relativa)

Predominaron las orejas grandes y perfil convexo en los animales de la raza Nubia, mientras que en las razas Saanen y Alpina predominaron las orejas pequeñas y perfil recto. Las Saanen se caracterizaron por ser blancas, mientras que las Nubias y las Alpinas eran de colores oscuros. La presencia de mameas predominó en las Saanen, sin embargo, las Nubias y las Alpinas no presentaban esta característica (Tablas 8).

Por otra parte, los animales no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las razas en cuanto a la condición corporal durante el descenso de la producción de leche, pero en las Nubias fue mayor la puntuación (3.5) mientras que en las Saanen y las Alpinas Francesas fue de 3. La condición corporal y sus frecuencias para cada una de las razas se muestran en las figuras 17, 18 y 19.

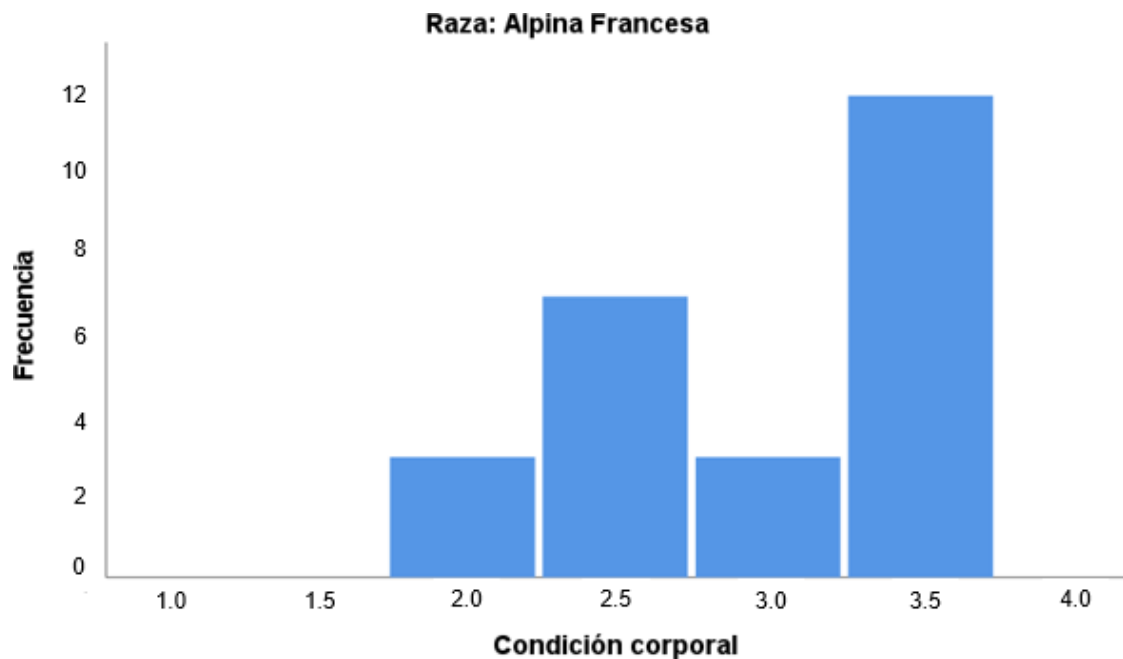


Figura 17. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Alpina Francesa durante el descenso de la curva de lactancia. En el eje x se representa la condición corporal de las cabras en la escala de 1 a 5 y en el eje de las y la frecuencia. En la raza Alpina Francesa predominaron las cabras de peso aceptable (3.5).

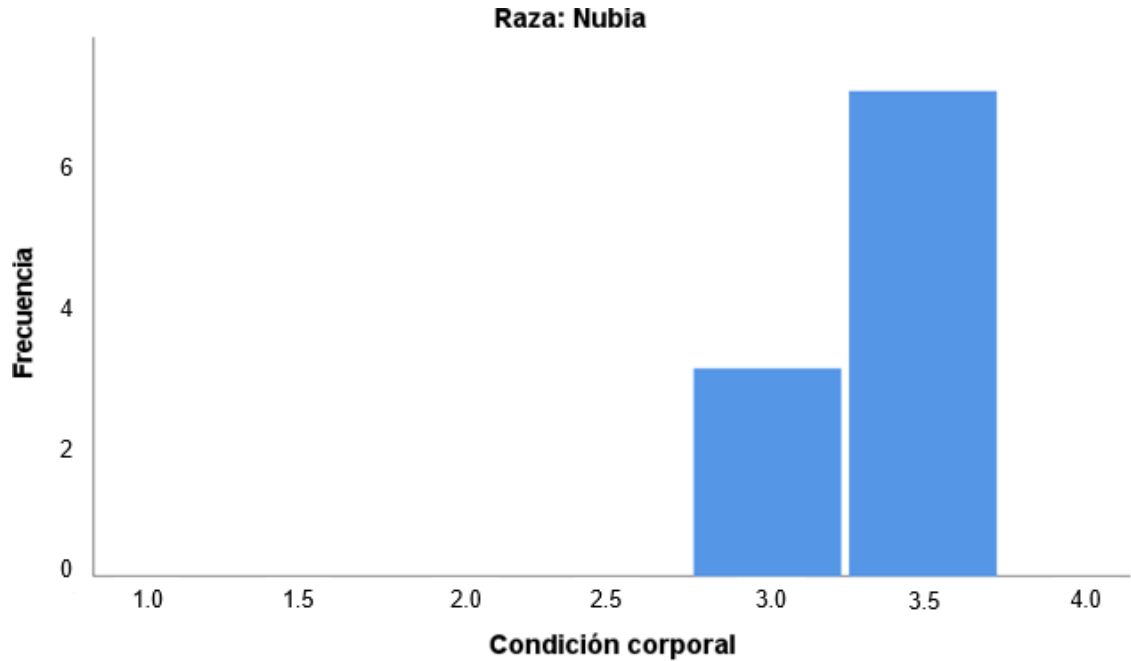


Figura 18. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Nubia durante el descenso de la curva de lactancia. En el eje x se representa la condición corporal de las cabras en la escala de 1 a 5 y en el eje de las y la frecuencia. En la raza Nubia predominaron las cabras de peso aceptable (3.5).

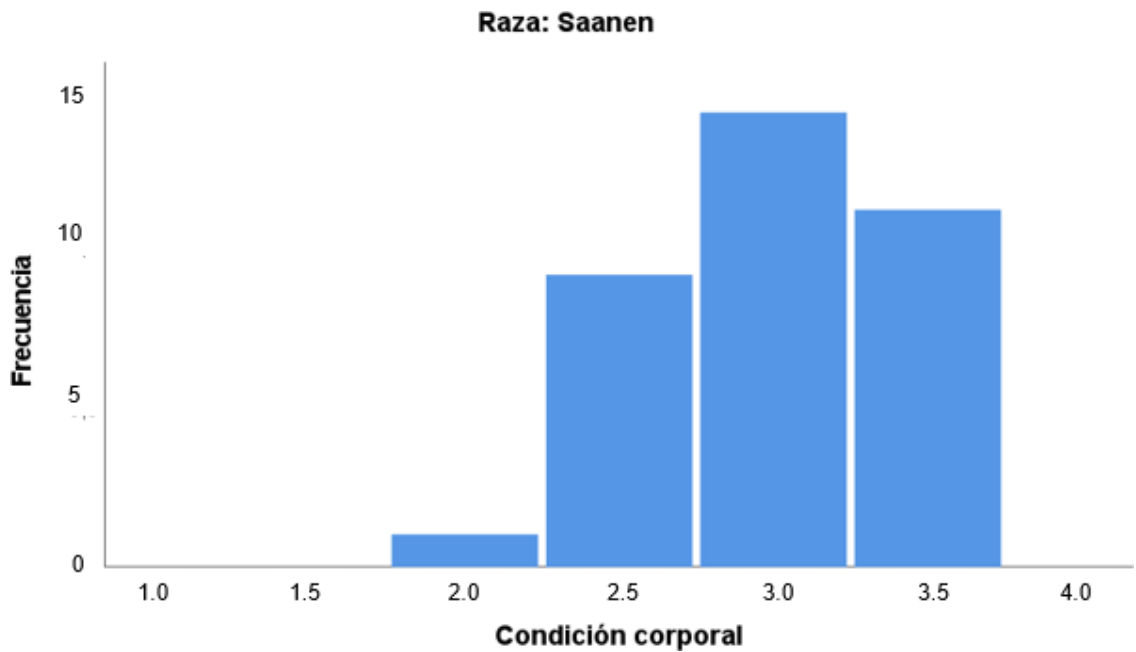


Figura 19. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Saanen durante el descenso de la curva de lactancia. En el eje x se representa la condición corporal de las cabras en la escala de 1 a 5 y en el eje de las y la frecuencia. En la raza Saanen predominaron las cabras de peso aceptable (3).

7.1.4 CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE LAS CABRAS EN LA FASE PRÓXIMA AL SECADO

Durante el periodo de empadres y la fase próxima al secado también se realizaron las evaluaciones morfométricas. Las medias y las desviaciones estándar para cada una de las variables se muestran en la Tabla 9. Las mediciones realizadas durante esta fase mostraron diferencias estadísticamente significativas en las variables anchura y longitud de la grupa, diámetro longitudinal y longitud de la cara (Tabla 9).

Las cabras de la raza Saanen mostraron una longitud y ancho de grupa estadísticamente superior ($p=0.046$ y $p=0.030$) con respecto a las Alpinas y las Nubias. El diámetro longitudinal fue estadísticamente superior ($p=0.037$) en las cabras de las razas Saanen y Alpinas con respecto a las Nubias. La longitud de la cara fue estadísticamente superior ($p=0.001$) en los animales de la raza Nubia con respecto a las Saanen y las Alpinas (Tabla 9).

Tabla 9. Mediciones de las variables cuantitativas (cm) en cabras durante la fase próxima al secado.

Variable	p	Nubia	Alpina	Saanen
Alzada a la cruz	0.849	78.38 ± 0.95	77.77 ± 0.64	77.74 ± 0.57
Diámetro hocico	0.537	23.11 ± 0.66	22.84 ± 0.44	23.51 ± 0.40
Perímetro torácico	0.329	86.47 ± 1.19	87.44 ± 0.80	85.81 ± 0.72
Alzada al esternón	0.206	40.60 ± 0.80	39.36 ± 0.53	40.55 ± 0.48
Anchura de la grupa	0.030	19.17 ± 0.43 ^b	20.02 ± 0.24 ^{a, b}	20.35 ± 0.22 ^a
Alzada a la grupa	0.663	73.14 ± 1.00	72.08 ± 0.67	72.19 ± 0.60
Longitud de la grupa	0.046	16.90 ± 0.29 ^b	17.16 ± 0.19 ^{a, b}	17.69 ± 0.17 ^a
Diámetro longitudinal	0.037	76.10 ± 1.72 ^b	80.56 ± 1.15 ^a	81.53 ± 1.03 ^a
Longitud de la cara	0.001	18.70 ± 0.30 ^a	17.34 ± 0.20 ^b	17.17 ± 0.18 ^b
Anchura de la cabeza	0.425	15.24 ± 0.30	15.71 ± 0.20	15.63 ± 0.18
Longitud de la cabeza	0.226	24.81 ± 0.48	23.92 ± 0.32	23.83 ± 0.29
Perímetro de caña (delantera)	0.488	9.10 ± 0.15	9.18 ± 0.10	9.30 ± 0.09
Perímetro de caña (trasera)	0.735	9.99 ± 0.19	10.02 ± 0.13	10.14 ± 0.11

p= p value, Media ± Desviación Estándar, ^{a, b} diferencias significativas entre razas

Durante la fase próxima al secado las cabras presentaron características fenotípicas específicas de acuerdo con la raza, con diferencias estadísticamente significativas en el tamaño de las orejas ($p=0.001$), perfil cefálico ($p=0.001$), color

de la capa ($p=0.001$) y presencia de mamelas ($p=0.001$). Las frecuencias relativas y absolutas para cada una de las categorías de las variables se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Frecuencia (%) de las variables cualitativas de cabras durante la fase próxima al secado.

Variables	p	Categorías	Nubia	Alpina	Saenen
Tipo de cuernos	0.268	Sable	0	2 (7.1)	5 (15.6)
		Espiral	0	0	0
		Sin cuernos	10 (100)	26 (92.9)	27 (84.4)
Tamaño de orejas	0.001	Pequeñas	0	26 (89.7)	29 (90.6)
		Medianas	0	2 (6.9)	3 (9.4)
		Grandes	11(100)	1 (3.4)	0
Perfil cefálico	0.001	Recto	0	29 (100)	32 (100)
		Convexo	11 (100)	0	0
Presencia de prognatismo	0.523	Presencia	3 (27.3)	5 (17.2)	4 (12.5)
		Ausencia	8 (72.7)	24 (82.8)	28 (87.5)
Posición aplomos posterior	0.692	Paralelos	7 (63.6)	22 (78.6)	22 (68.8)
		Lig. Cerrados	4 (36.4)	6 (21.4)	9 (28.1)
		Muy juntos	0	0	1 (3.1)
Posición aplomos lateral	0.392	Muy curvados	1 (9.1)	4 (13.8)	7 (21.9)
		Curvatura media	8 (72.7)	13 (44.8)	13 (40.6)
		Rectos	2 (18.2)	12 (41.4)	12 (37.5)
Color de la capa	0.001	Negro	6 (54.5)	9 (31)	0
		Marrón	4 (36.4)	18 (62.1)	0
		Gris	1 (9.1)	0	0
		Blanco	0	1 (4)	32 (100)
Presencia de mamelas	0.001	Presencia	0	1 (3.4)	17 (54.8)
		Ausencia	11 (100)	28 (96.6)	14 (45.2)
Tipo de ubre	0.154	Periforme	3 (30)	5 (25)	4 (16.7)
		Oval	6 (60)	4 (20)	5 (20.8)
		Globosa	1 (10)	11 (55)	15 (62.5)
Profundidad de la ubre	0.242	Intermedia	0	2 (6.9)	0
		Ext. recogida	10 (100)	27 (93.1)	30 (100)
Profundidad de la ubre lateral	0.250	Intermedio	0	2 (6.9)	0
		Poco profunda	10 (100)	27 (93.1)	29 (100)
Ligamento suspensorio	0.947	Ext. débil	4 (44.4)	9 (42.9)	8 (33.3)
		Intermedio	3 (33.3)	6 (28.6)	9 (37.5)
		Ubre partida	2 (22.2)	6 (28.6)	7 (29.2)
Dirección del pezón	0.472	Vertical	9 (81.8)	11 (52.4)	15 (53.6)
		Inclinados	1 (9.1)	7 (33.3)	9 (32.1)
		Divergentes	1 (9.1)	3 (14.3)	4 (14.3)
Diámetro del pezón	0.170	Anchos	3 (27.3)	4 (19)	11 (39.3)
		Intermedios	1 (9.1)	6 (28.6)	9 (32.1)
		Estrechos	7 (63.6)	11 (52.4)	8 (28.6)

p= p value, frecuencia absoluta (frecuencia relativa)

Predominaron las orejas grandes y perfil convexo en los animales de la raza Nubia, mientras que en las razas Saanen y Alpina predominaron las orejas pequeñas y perfil recto. Las Saanen se caracterizaron por ser blancas, mientras que las Nubias y las Alpinas eran de colores oscuros. La presencia de mameles predominó en las Saanen, sin embargo, las Nubias y las Alpinas no presentaban esta característica (Tabla 10).

Por otra parte, en la fase próxima al secado las cabras Nubias mostraron una condición corporal significativamente superior ($p=0.001$) de 3.5 en la escala de 1 a 5, mientras que las Saanen y las Alpinas mostraron una condición corporal de 3. La condición corporal y sus frecuencias para cada una de las razas se muestran en las figuras 20, 21 y 22.

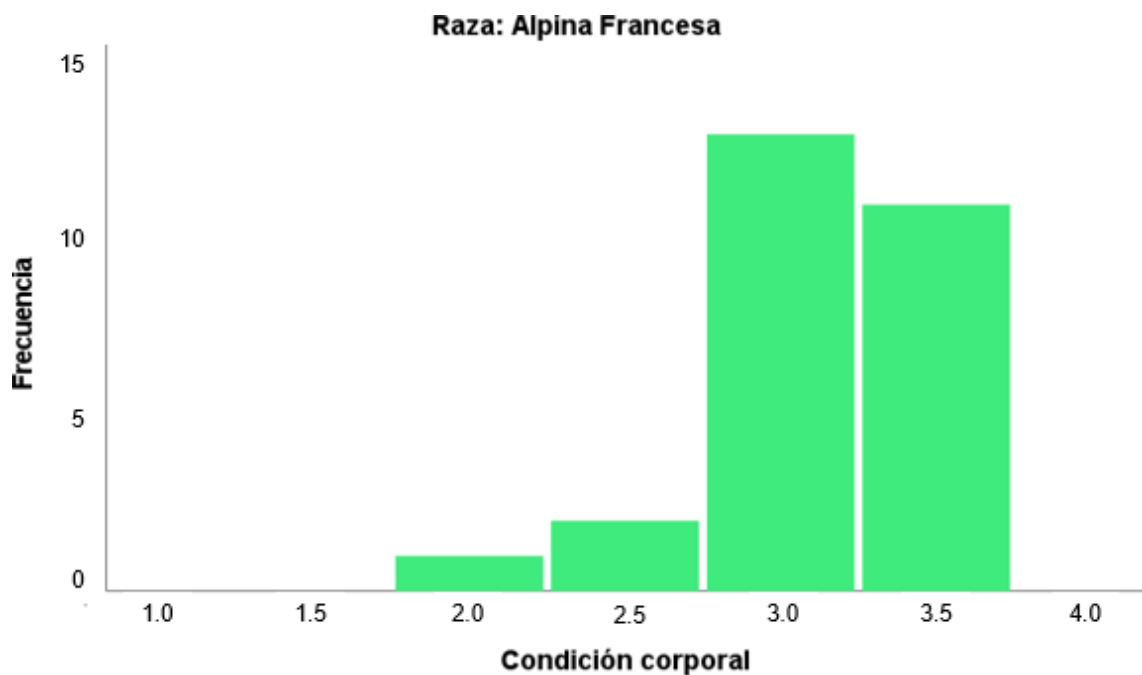


Figura 20. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Alpina Francesa durante la fase próxima al secado. En el eje x se representa la condición corporal de las cabras en la escala de 1 a 5 y en el eje de las y la frecuencia. En la raza Alpina Francesa predominaron las cabras de peso aceptable (3).

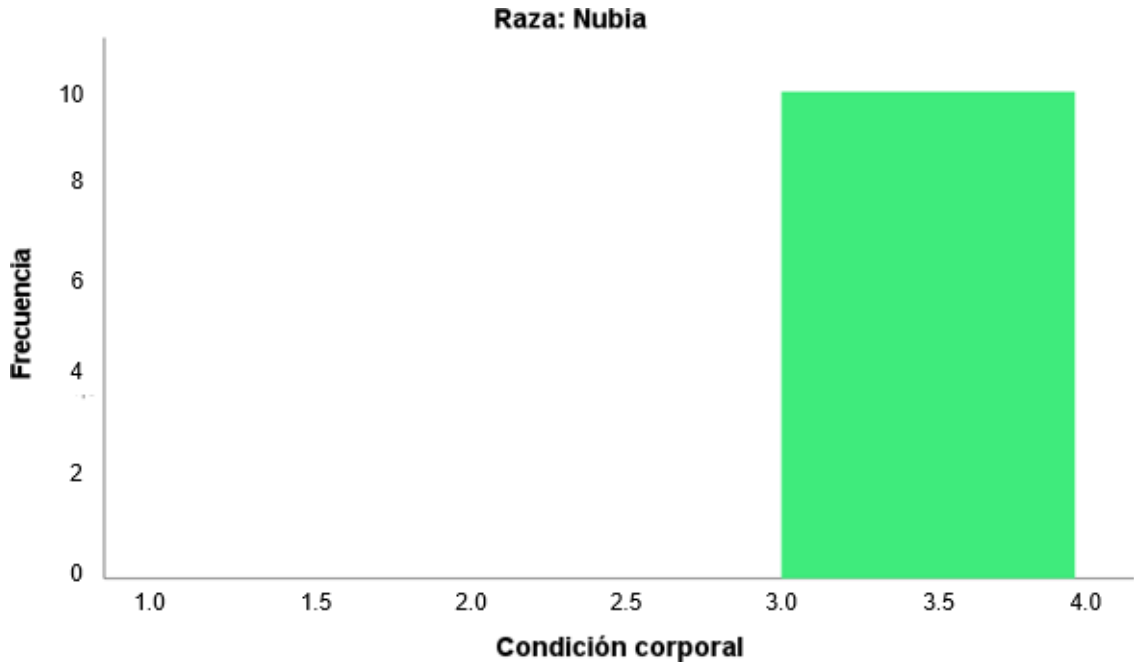


Figura 21. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Nubia durante la fase próxima al secado. En el eje x se representa la condición corporal de las cabras en la escala de 1 a 5 y en el eje de las y la frecuencia. En la raza Saanen todas las cabras fueron de peso aceptable (3.5).

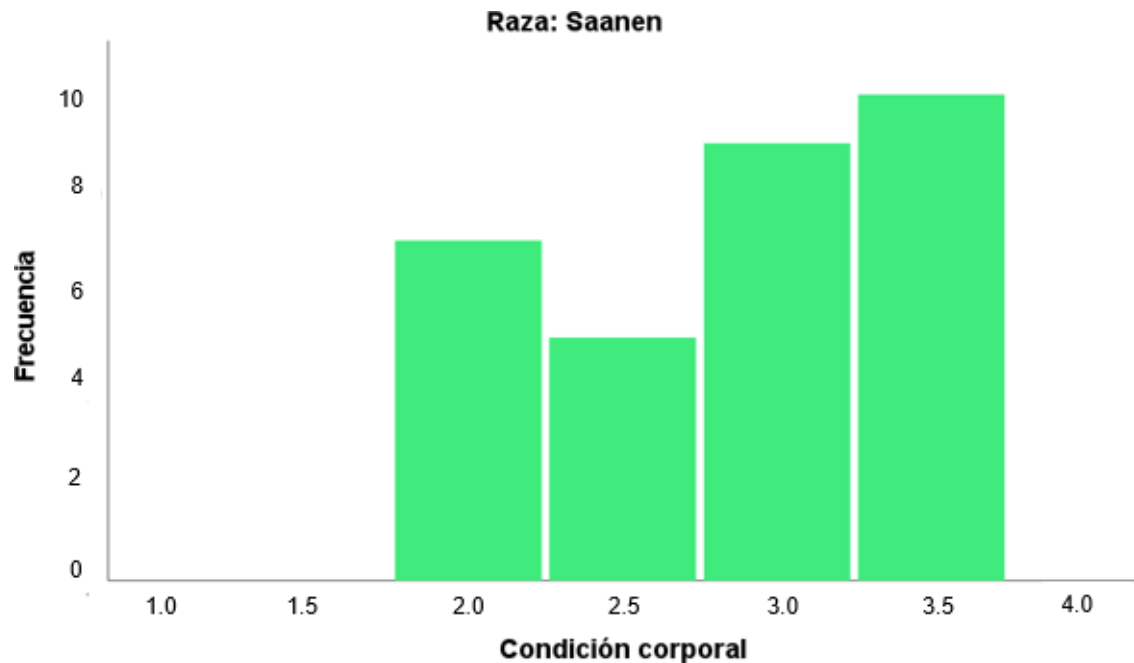


Figura 22. Condición corporal de cabras lecheras de la raza Saanen durante la fase próxima al secado. En el eje x se representa la condición corporal de las cabras en la escala de 1 a 5 y en el eje de las y la frecuencia. En la raza Saanen predominaron las cabras de peso aceptable (3 y 3.5).

7.1.5 CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA DE LAS CABRAS DURANTE UNA LACTANCIA

Por otra parte, se analizaron las variables morfométricas durante una lactancia o ciclo de producción para saber si estas características variaban entre las diferentes fases de la curva de lactancia. Los resultados de la comparación entre muestreos para cada una de las variables por raza se muestran en la tabla 11. El muestreo I corresponde a la fase de secado, el muestreo II al pico de lactancia, el muestreo III al descenso de la curva de lactancia y el muestreo IV a la fase próxima al secado.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre muestreos en las variables perímetro torácico, longitud de la grupa y el diámetro longitudinal en ninguna de las razas.

Para la alzada a la cruz se obtuvo diferencias estadísticamente significativas en las tres razas, donde se encontró que en los muestreos III y IV los valores fueron estadísticamente superiores a los muestreos I y II.

En el diámetro del hocico se obtuvo diferencias estadísticamente significativas en las cabras Nubias y Saanen, donde los valores fueron estadísticamente superiores en el muestreo I.

En las cabras Alpinas Francesa la altura al esternón fue significativamente superior en el muestreo III, mientras que la anchura de la grupa fue significativamente superior en los muestreos III y IV.

La alzada a la grupa en las cabras Alpinas Francesa y Nubia fue significativamente inferior en el muestreo I.

En las cabras Saanen, la longitud de la cara fue estadísticamente inferior en el muestreo I, mientras que la longitud de la cabeza fue estadísticamente superior en los muestreos III y IV.

La anchura de la cabeza fue estadísticamente inferior en el muestreo I en las tres razas.

El perímetro de caña de la pata delantera en la cabra Alpina Francesa fue significativamente superior en el muestreo IV, mientras que el perímetro de caña de la pata trasera en la cabra Nubia fue significativamente superior en el muestreo IV.

Tabla 11. Mediciones de variables cuantitativas (cm) en cabras durante una lactancia.

Variables	Raza	p	Muestreo I	Muestreo II	Muestreo III	Muestreo IV
ACR	AF	0.004	74.54 ± 0.65 ^b	75.00 ± 0.67 ^b	76.75 ± 0.71 ^a	77.83 ± 0.72 ^a
	NB	0.015	73.61 ± 1.16 ^b	76.35 ± 1.27 ^{ab}	74.79 ± 1.27 ^{bc}	79.32 ± 1.27 ^a
	SN	0.001	73.92 ± 0.48 ^b	74.43 ± 0.53 ^b	76.03 ± 0.59 ^a	77.29 ± 0.64 ^a
DH	AF	0.572	23.21 ± 0.30	22.68 ± 0.31	22.67 ± 0.33	22.87 ± 0.33
	NB	0.028	24.95 ± 0.42 ^a	23.07 ± 0.46 ^b	23.89 ± 0.46 ^b	23.56 ± 0.46 ^{ab}
	SN	0.027	24.06 ± 0.31 ^a	22.78 ± 0.34 ^b	22.88 ± 0.38 ^b	23.30 ± 0.41 ^{ab}
PT	AF	0.368	85.76 ± 0.75	86.99 ± 0.79	87.32 ± 0.82	87.57 ± 0.84
	NB	0.320	85.33 ± 0.97	85.38 ± 1.07	85.35 ± 1.07	87.67 ± 1.06
	SN	0.576	83.73 ± 0.69	84.28 ± 0.76	84.80 ± 0.85	85.23 ± 0.91
AES	AF	0.027	38.50 ± 0.43 ^b	39.52 ± 0.45 ^{ab}	40.48 ± 0.47 ^a	39.38 ± 0.48 ^{ab}
	NB	0.144	37.51 ± 1.02	40.72 ± 1.12	40.03 ± 0.12	40.33 ± 1.12
	SN	0.699	40.44 ± 0.42	40.71 ± 0.46	41.24 ± 0.51	40.71 ± 0.55
AG	AF	0.004	18.65 ± 0.25 ^b	19.27 ± 0.26 ^{ab}	19.61 ± 0.28 ^a	20.02 ± 0.28 ^a
	NB	0.570	18.80 ± 0.44	19.43 ± 0.49	19.06 ± 0.49	19.67 ± 0.49
	SN	0.466	19.58 ± 0.32	19.14 ± 0.36	19.47 ± 0.39	20.02 ± 0.42
ALG	AF	0.013	69.40 ± 0.67 ^b	71.76 ± 0.70 ^a	72.37 ± 0.73 ^a	72.05 ± 0.75 ^a
	NB	0.012	69.30 ± 0.94 ^b	73.62 ± 1.03 ^a	72.30 ± 1.03 ^a	73.37 ± 1.02 ^a
	SN	0.282	70.62 ± 0.46	70.65 ± 0.50	71.15 ± 0.56	71.98 ± 0.60
LG	AF	0.214	17.84 ± 0.22	17.54 ± 0.22	17.34 ± 0.24	17.20 ± 0.24
	NB	0.198	17.78 ± 0.32	17.60 ± 0.36	17.07 ± 0.36	16.83 ± 0.36
	SN	0.969	17.61 ± 0.13	17.66 ± 0.15	17.71 ± 0.17	17.70 ± 0.18
DL	AF	0.727	80.65 ± 0.91	79.44 ± 0.95	80.48 ± 0.99	80.86 ± 1.01
	NB	0.213	78.88 ± 1.43	75.58 ± 1.58	76.50 ± 1.58	76.96 ± 1.57
	SN	0.088	81.93 ± 0.79	78.98 ± 0.87	81.16 ± 0.97	81.05 ± 1.04
LR	AF	0.118	17.10 ± 0.16	17.56 ± 0.17	17.64 ± 0.18	17.37 ± 0.18
	NB	0.054	18.13 ± 0.29	19.30 ± 0.32	18.76 ± 0.32	19.11 ± 0.32
	SN	0.023	16.47 ± 0.17 ^b	17.14 ± 0.19 ^a	17.16 ± 0.21 ^a	16.99 ± 0.22 ^{ab}
ACF	AF	0.001	13.01 ± 0.18 ^c	15.60 ± 0.19 ^{ab}	15.11 ± 0.19 ^b	15.76 ± 0.20 ^a
	NB	0.001	13.40 ± 0.29 ^b	15.42 ± 0.32 ^a	14.76 ± 0.32 ^a	15.21 ± 0.31 ^a
	SN	0.001	13.48 ± 0.13 ^c	15.37 ± 0.14 ^{ab}	15.09 ± 0.15 ^b	15.56 ± 0.17 ^a
LCF	AF	0.681	24.36 ± 0.27	24.68 ± 0.29	24.18 ± 0.30	23.99 ± 0.31
	NB	0.828	26.96 ± 0.31	26.73 ± 0.34	26.72 ± 0.34	27.10 ± 0.34
	SN	0.009	23.76 ± 0.23 ^a	23.13 ± 0.25 ^{ab}	22.87 ± 0.28 ^b	22.56 ± 0.30 ^b
PC(d)	AF	0.011	8.84 ± 0.78 ^b	8.84 ± 0.08 ^b	8.94 ± 0.08 ^b	9.19 ± 0.09 ^a
	NB	0.122	8.79 ± 0.13	9.11 ± 0.14	9.00 ± 0.14	9.24 ± 0.14
	SN	0.166	9.03 ± 0.09	8.87 ± 0.10	9.00 ± 0.11	9.23 ± 0.12
PC(t)	AF	0.312	9.80 ± 0.10	9.80 ± 0.10	9.97 ± 0.11	10.03 ± 0.11
	NB	0.007	9.41 ± 0.13 ^b	9.54 ± 0.14 ^b	9.53 ± 0.14 ^b	10.09 ± 0.14 ^a
	SN	0.166	9.89 ± 0.11	9.67 ± 0.12	9.79 ± 0.14	10.09 ± 0.15

a, b, c diferencias significativas entre muestreos, p probabilidad Media ± Desviación Estándar

Además, se determinó la media de las variables morfométricas evaluadas durante la curva de lactancia por raza. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 12.

Tabla 12. Estadística descriptiva de las variables morfométricas evaluadas durante la curva de lactancia.

Variables	Nubia	Alpina	Saanen
Alzada a la cruz	75.31 ± 4.76	75.24 ± 3.83	75.07 ± 4.24
Diámetro del hocico	23.90 ± 1.73	22.75 ± 1.51	23.02 ± 2.50
Perímetro torácico	85.26 ± 3.97	85.66 ± 4.90	84.29 ± 6.04
Altura al esternón	39.21 ± 3.79	39.00 ± 2.83	40.40 ± 3.21
Anchura de la grupa	19.11 ± 1.58	19.18 ± 1.36	19.57 ± 2.73
Alzada a la grupa	71.68 ± 3.87	70.80 ± 3.43	70.85 ± 3.96
Longitud de la grupa	17.34 ± 1.17	17.30 ± 1.12	17.56 ± 1.03
Diámetro longitudinal	76.46 ± 5.81	78.54 ± 6.38	80.31 ± 6.44
Longitud de la cara	18.69 ± 1.31	17.31 ± 0.92	16.88 ± 1.41
Anchura de la cabeza	14.52 ± 1.27	14.81 ± 1.31	14.67 ± 1.25
Longitud de la cabeza	26.78 ± 1.24	24.13 ± 3.02	23.41 ± 3.58
Perímetro de caña (d)	8.96 ± 0.50	8.97 ± 0.47	9.02 ± 0.71
Perímetro de caña (t)	9.58 ± 0.55	9.90 ± 0.55	9.86 ± 0.81

Media ± Desviación Estándar

7.2 RELACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN MEDIA DE LECHE Y LAS VARIABLES MORFOMÉTRICAS

En cuanto a la producción de leche, se obtuvo que las cabras Alpina Francesa tuvieron una mayor producción con una media de 1.34 ± 0.51 kg, seguido de las Saanen con una media de 1.32 ± 0.50 kg y por último las Nubias con una media de 1.21 ± 0.23 kg.

La prueba de correlación de Pearson arrojó que para la raza Alpina las variables perímetro torácico y longitud de la cabeza presentaron una correlación alta positiva y altamente significativa con la producción de leche; mientras que el perímetro de caña de la pata trasera tuvo una correlación media positiva y

significativa con la producción de leche. Sin embargo, la altura al esternón tuvo una correlación media negativa y significativa con la producción de leche (Tabla 13).

Tabla 13. Resultados de la correlación de Pearson entre las variables morfométricas y la producción de leche de las cabras Alpinas Francesas.

	ACR	DH	PT	AES	AG	ALG	LG	DL	LR	ACF	LCF	PC (d)	PC(t)
R	0.333	0.148	0.694	-	0.362	0.349	0.034	0.466	0.513	-	0.916	0.314	0.570
				0.574						0.166			
p	0.244	0.612	0.006	0.032	0.204	0.221	0.908	0.093	0.061	0.570	0.001	0.274	0.033
			**	*							**		*

p= probabilidad, R= coeficiente de correlación de Pearson, *diferencias significativas (p<0.05), **diferencias altamente significativas (p<0.01)

Para las cabras Nubias, se presentó una correlación alta positiva y altamente significativa entre la anchura de la cabeza y la producción de leche (Tabla 14).

Tabla 14. Resultados de la correlación de Pearson entre las variables morfométricas y la producción de leche de las cabras Nubias.

	ACR	DH	PT	AES	AG	ALG	LG	DL	LR	ACF	LCF	PC (d)	PC(t)
R	0.483	0.005	0.210	0.549	0.060	0.444	0.538	0.189	0.362	0.879	0.322	0.241	-0.175
p	0.188	0.989	0.587	0.126	0.879	0.231	0.135	0.627	0.339	0.002	0.398	0.531	0.652
										**			

p=probabilidad, R=coeficiente de correlación de Pearson, **diferencias altamente significativas (p<0.01)

Para la raza Saanen, las variables que presentaron una correlación alta positiva y altamente significativa con la producción de leche fueron: altura a la cruz, diámetro del hocico, perímetro torácico, anchura de la grupa, alzada a la grupa, diámetro longitudinal, longitud de la cara, anchura de la cabeza, longitud de la cabeza y el perímetro de caña de la pata delantera; mientras que la longitud de la grupa presentó una correlación media positiva y significativa con la producción de leche (Tabla 15).

Tabla 15. Resultados de la correlación de Pearson entre las variables morfométricas y la producción de leche de las cabras Saanen.

	ACR	DH	PT	AES	AG	ALG	LG	DL	LR	ACF	LCF	PC (d)	PC(t)
R	0.698	0.612	0.732	-	0.686	0.551	0.470	0.575	0.810	0.698	0.780	0.586	0.409
				0.008									
p	0.001	0.003	0.001	0.973	0.001	0.010	0.031	0.006	0.001	0.001	0.001	0.005	0.066
	**	**	**		**	**	*	**	**	**	**	**	

p= probabilidad, R= coeficiente de correlación de Pearson, *diferencias significativas (p<0.05), **diferencias altamente significativas (p<0.01)

8. DISCUSIÓN

En este estudio se caracterizó fenotípicamente a cabras lecheras de acuerdo con el fondo racial. La evaluación de los animales se realizó durante una lactancia (agosto 2024-septiembre 2025), abarcando cuatro fases: periodo de secado, pico de lactancia, descenso de la curva y fase próxima al secado. Fueron evaluadas 103 cabras de razas puras: 56 Saanen, 34 Alpinas Francesas y 13 Nubias. Las variables cuantitativas evaluadas fueron: alzada a la cruz, diámetro del hocico, perímetro torácico, altura al esternón, anchura de la grupa, alzada a la grupa, longitud de la grupa, diámetro longitudinal, longitud de la cabeza, perímetro de caña (delantera) y perímetro de caña (trasera).

En el presente estudio, las diferencias encontradas en las variables cuantitativas se pueden atribuir a que las variables morfométricas de cada individuo pueden estar condicionadas por múltiples factores asociados al sistema de producción, tales como la disponibilidad de recursos alimenticios, la tasa de crecimiento, la edad, el número de partos y el estado nutricional. Asimismo, las estimaciones pueden presentar variaciones atribuibles a la heterogeneidad en el mérito genético entre razas (Silva-Jarquín *et al.*, 2019; Akounda *et al.*, 2023).

Los resultados mostraron que las cabras Saanen presentaron valores morfométricos superiores que las cabras Nubia y Alpina Francesa. Estos resultados concuerdan a lo reportado por la literatura, en la que se menciona que la Saanen es la cabra de mayor tamaño de las cabras lecheras (Valdés-Díaz, 2020). Además, coincide con el estudio realizado por Lozada-García y colaboradores (2015) en Veracruz, donde caracterizaron morfométricamente cabras criollas y razas puras como la Saanen y Alpina, obteniendo valores mayores en las cabras Saanen. La variabilidad fenotípica observada en esta raza es comparable con lo reportado por Lozada-García y colaboradores (2015) y superiores a los reportados por Deza (2007).

Asimismo, en este estudio se encontraron diferencias entre muestreos en las variables alzada a la cruz, diámetro del hocico, altura al esternón, alzada a la grupa, longitud de la grupa, longitud de la cara, anchura de la cabeza y perímetro de caña de la pata delantera. Los valores fueron mayores en los muestreos III y IV, los cuales corresponden al descenso de la curva y la fase próxima a secado y el empadre de las hembras. Estas diferencias se pueden deber al aumento de la condición corporal de las cabras durante estas fases, ya que se están preparando para el inicio de una nueva lactancia, donde ocurre la movilización o el almacenamiento de reservas energéticas, reflejándose en variaciones en la musculatura, la cobertura grasa y otras medidas corporales, incluyendo cambios metabólicos y hormonales (Salako, 2006; Yousuf *et al.*, 2020). Además, Salako (2006) planteó que las variables morfométricas que se registran pueden cambiar en función del estado fisiológico de los animales. Por ejemplo, la gestación modifica de manera notable las dimensiones torácicas, ya que el crecimiento fetal y la expansión del volumen interno generan un aumento en el perímetro y la amplitud del tórax.

Por otra parte, se determinó el promedio de las mediciones de las variables morfométricas realizadas durante toda la curva de lactancia. En la mayoría de estas variables los valores fueron similares a los reportados por Deza-Viviana (2007) y Gutiérrez y colaboradores (2017). Sin embargo, se encontraron diferencias en algunas variables (alzada a la cruz, anchura de grupa) con respecto a los valores reportados por estos autores. Estas diferencias pueden atribuirse al origen étnico o genético de las razas, ya que sus investigaciones fueron realizadas en Argentina y San Luis Potosí (México) respectivamente. Asimismo, se puede atribuir al ambiente, como por ejemplo la disponibilidad de recursos alimenticios que pueden inducir al desarrollo de estrategias adaptativas, por una parte, al desarrollo de determinados biotipos y, por otra, a la influencia en el tamaño corporal y las medidas morfométricas de los animales.

En el estudio se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las razas en las variables cualitativas: tipo de cuernos, tamaño de las orejas, perfil

cefálico, color de la capa, tipo de ubre, presencia de mameas, dirección del pezón y diámetro del pezón.

En general, las cabras Alpinas y Nubias no presentaban cuernos ni mameas. En el caso de las Saanen si presentaban mameas y algunas se caracterizaban generalmente por tener cuernos tipo sable, siendo estos resultados similares a lo reportado por Lozada-García y colaboradores (2015); Valdés-Díaz (2020).

Las cabras Nubias se caracterizaron por presentar orejas grandes y perfil cefálico convexo mientras que las Alpinas y las Saanen presentaron orejas pequeñas y perfil cefálico recto. Estas características coinciden con lo descrito por Valdés-Díaz (2020) para estas razas.

El color predominante en las cabras Saanen fue el blanco mientras que en la Alpina y Nubia abundaron los colores oscuros, coincidiendo con lo descrito por Martínez y Suárez (2019). Diversos estudios han documentado que la coloración o pigmentación constituye un rasgo fenotípico característico de los animales adaptados a condiciones climáticas cálidas o de tipo desértico (Kitila *et al.*, 2025).

La Asociación Americana de Cabras Lecheras (ADGA) sostiene que la evaluación morfológica de la ubre constituye una herramienta de gran relevancia para la toma de decisiones en los programas de mejoramiento genético, debido a su asociación directa o indirecta con parámetros productivos y reproductivos (ADGA, 2021). En este sentido, la caracterización de los rasgos corporales permite estimar la aptitud de los animales para la producción de leche y carne, mientras que el análisis de la morfología de la glándula mamaria proporciona información sobre la capacidad productiva de leche, además de aspectos vinculados con la habilidad materna y la eficiencia en el ordeño (Fernández-Álvarez *et al.*, 2020).

En este estudio se obtuvo durante toda la curva de lactancia un predominio de las ubres tipo globosas en las cabras Nubias y Alpinas, resultado que no coincide con lo reportado por Lozada-Acosta y colaboradores (2015) que obtuvieron

predominio de ubres de tipo abolsada. Sin embargo, algunos autores plantean que las cabras que presentan ubres de morfología globosa son más adecuadas para sistemas de pastoreo, ya que la disposición retraída hacia la cavidad abdominal disminuye la probabilidad de lesiones o traumatismos ocasionados por el contacto con la vegetación arbustiva (Ramírez *et al.*, 1987).

Lozada y colaboradores (2015), obtuvieron los pezones divergentes como tendencia en las cabras Alpinas y Saanen, sin embargo, en este estudio, arrojó mayor tendencia a los pezones verticales en las Nubias y las Saanen, mientras que en las Alpinas predominaban los pezones verticales y divergentes. Se plantea en la literatura que los pezones verticales y con diámetro intermedio son los ideales para un ordeño más eficiente.

De estos resultados podemos concluir que las diferencias que se encontraron en las variables cualitativas corresponden a características relacionadas con el tipo racial y el origen étnico de los animales.

Las cabras Nubias presentaron una mejor condición corporal durante toda la curva de lactancia. En el periodo de secado la puntuación fue de 2.5, mientras que en las restantes fases fue de 3.5. Estas puntuaciones se encuentran dentro y superiores respectivamente al rango descrito por Gupta y colaboradores (2023) quienes recomiendan los valores de condición corporal que deben tener las cabras en algunas etapas fisiológicas. Las cabras en término de producción de 2.5-2.75, antes del parto 2.75-3.0 y antes del empadre de 2.25-2.5.

Durante la fase de secado, las cabras Alpinas y Saanen presentaron una condición corporal de 2. Esta puntuación se encuentra inferior al valor reportado por Gupta y colaboradores (2023), pudiendo deberse al estado nutricional de los animales. Estudios previos realizados por Vatta y colaboradores (2002) mencionaron que un valor reducido de esta variable se asocia con cabras que presentan un estado nutricional deficiente y, en consecuencia, con una mayor demanda metabólica para satisfacer sus requerimientos energéticos. En esta etapa los animales deben tener una condición corporal de 3.0-3.5, ya que se

están preparando para una nueva lactancia, y la producción de leche está fuertemente condicionada por la etapa de lactancia, dependiendo en gran medida de la capacidad fisiológica de las cabras para movilizar o acumular sus reservas corporales de grasa (Ghosh *et al.*, 2019).

Sin embargo, en el descenso de la curva y en la fase próxima al empadre la condición corporal en las razas Saanen y Alpina Francesa aumentó, siendo esta de 3, contrario a lo que reportado por Gupta y colaboradores (2023). Esto puede deberse al manejo de los hatos y una mejor alimentación ya que durante esta etapa las condiciones climáticas mejoraron y hubo una mayor disponibilidad de forraje.

Por otra parte, según Valencia y colaboradores (2004) las variables morfométricas de mayor relevancia en relación con la producción lechera en cabras son, en orden de importancia, el ancho de la grupa, el perímetro del pezón, el perímetro torácico, el perímetro de la ubre y el perímetro abdominal.

Según la literatura, el perímetro torácico se relaciona, con un desarrollo del sistema cardiaco, lo que a su vez se asocia con una mayor capacidad fisiológica para la producción de leche (Husen *et al.*, 2025).

La grupa debe ser recta y con un ángulo amplio. Una orientación adecuada de esta estructura favorece la correcta posición fetal durante el parto y contribuye al óptimo desarrollo de la ubre y, por tanto, una mayor producción de leche (Meneses *et al.*, 2001; González, 2021). Con el propósito de incrementar la producción de leche, es necesario seleccionar animales que presenten un mayor ancho torácico y una grupa con un ángulo de inclinación reducido, lo que proporciona un soporte estructural más eficiente a los miembros posteriores (Moyao-Ariza *et al.*, 2022).

Los resultados de investigaciones previas realizadas en distintas especies evidencian que las razas de orientación lechera suelen presentar cañas de grosor

fino a medio, mientras que las razas cárnicas se caracterizan por poseer cañas de medianas a gruesas dimensiones (Contreras *et al.*, 2012).

En esta investigación se obtuvieron correlaciones mayormente positivas entre las variables morfométricas y la producción de leche. En ese sentido, la prueba de correlación de Pearson arrojó correlaciones medias y altas positivas entre la mayoría de las variables morfométricas y la producción de leche en las cabras de la raza Saanen. En las cabras de la raza Alpina se obtuvo correlación en cuatro variables y en las Nubias solo en una variable. Los resultados obtenidos en este estudio fueron similares a los reportados por Almazán-García (2012), que obtuvo una correlación de la producción de leche con las medidas corporales (ancho de grupa, altura a la cruz, perímetro torácico, longitud corporal y perímetro abdominal).

Podemos señalar que, de acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, las cabras Saanen presentan el morfotipo más adecuado para la producción lechera, ya que mostraron una conformación corporal favorable y la mayoría de las variables morfométricas evaluadas evidenciaron una correlación positiva con la producción de leche. No obstante, el nivel de producción lechera observado fue inferior al registrado en la raza Alpina Francesa, lo cual podría atribuirse al tamaño de muestra disponible para el estudio, que posiblemente limitó la representatividad de los resultados.

Otros estudios que analizan la relación entre las variables morfométricas y el rendimiento lechero en ganado caprino han demostrado la presencia de correlaciones positivas entre la producción de leche y variables tales como el peso vivo, la conformación y las dimensiones de la ubre, la capacidad abdominal y el desarrollo esquelético (Gall, 1981; Ofori *et al.*, 2021).

El análisis de la relación entre las medidas lineales corporales y los rasgos productivos en cabras de la raza Beetal reveló que la mayoría de las correlaciones fueron positivas y altas. En este sentido, las mediciones corporales pueden emplearse como indicadores predictivos de la producción lechera. A

partir de la asociación entre la producción láctea y las medidas corporales, puede inferirse que las cabras con mayor desarrollo corporal y mejor conformación general presentan una mayor producción de leche (Waheed & Khlan, 2011).

Diversos estudios han evidenciado que los rasgos morfométricos corporales (alzada a la cruz, alzada a la grupa, anchura de la grupa, perímetro de caña) y las características morfológicas de la ubre (perímetro y profundidad de la ubre, diámetro de los pezones) constituyen características heredables, las cuales pueden emplearse como criterios de selección genética orientados a optimizar aquellos aspectos morfológicos desfavorables que inciden negativamente en la producción de carne y leche (Wiggans & Hubbard, 2001; Makovický *et al.*, 2015; Ofori *et al.*, 2021).

9. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

La presente investigación permitió caracterizar morfométricamente tres razas caprinas lecheras y analizar su relación con la productividad láctea, generando información relevante sobre los patrones fenotípicos asociados al desempeño productivo en el estado de Nuevo León. Los resultados obtenidos evidencian que la morfometría corporal constituye un elemento clave en la valoración del biotipo lechero, ya que un alto porcentaje (85%) de las variables morfométricas evaluadas presentó una correlación positiva y significativa con la producción media de leche.

Asimismo, estos hallazgos confirman la hipótesis planteada, al demostrar que la morfometría de las razas caprinas lecheras está relacionada con su productividad. En este sentido, determinadas características corporales pueden ser utilizadas como indicadores funcionales del potencial productivo, permitiendo identificar animales con mayor eficiencia en la producción de leche.

Desde una perspectiva aplicada, los resultados de este estudio aportan herramientas objetivas para fortalecer los procesos de selección dentro de los sistemas de producción caprina, particularmente en la identificación de hembras de reemplazo con características morfológicas favorables para la producción láctea. Asimismo, la incorporación de evaluaciones morfométricas, junto con registros productivos y reproductivos, puede contribuir al diseño de estrategias de mejoramiento genético más eficientes y adaptadas a las condiciones de producción.

Finalmente, esta investigación genera una base técnica que puede servir como referencia para futuros estudios orientados a la estandarización fenotípica de razas caprinas lecheras y al desarrollo de criterios de selección que permitan mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas caprinos lecheros de la región.

Para futuras investigaciones se sugiere:

- Ampliar las evaluaciones a otras regiones del estado e incrementar el número de rebaños.
- Calcular los índices corporales y generar un modelo de regresión lineal múltiple para la producción lechera.
- Iniciar un programa de registro fenotípico y genealógico, así como un programa de mejora genética.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, L. N., Chávez, G. D., Andrade, Y. V. y González, D. M (2021). Caracterización e identificación morfométrica de las ubres de cabras criollas (*Capra aegagrus hircus*) de la parroquia Colonche, ubicados en el bosque deciduo de tierras bajas de Ecuador. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 25(109),131-138. <https://doi.org/10.47460/uct.v25i109.460>.
- Akounda, B., Ouédraogo, D., Soudré, A., Burger, P., Rosen, B., Van Tassell, C. and Sölkner, J. (2023). Morphometric Characterization of Local Goat Breeds in Two Agroecological Zones of Burkina Faso, West Africa. *Animals (Basel)*,13(12),1931. <https://doi: 10.3390/ani13121931>.
- Almazán, G. I. (2012). Relación de peso y medidas corporales en cabras de raza Alpina en la producción y calidad de leche. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 28.
- Ambel, S., & Elias, B. (2022). Morphological and morphometric characterization of indigenous goat in their native environment in West Omo and Bench-Sheko Zone, southwestern Ethiopia. *J Biol Agric Healthc*, 12(3), 31-40. <https://doi.org/10.7176/JBAH/12-3-04>.
- American Dairy Goat Association (2021). Linear appraisal system for dairy goats. <http://adga.org/performance-programs/linearappraisal/>.
- Amiri, Z., Ayatollahi, A., Asadollahpour, H. and Esmailizadeh, A. (2023). Comparative genomic análisis uncovers candidate genes related with milk production and adaptive traits in goat breeds. *Scientific Reports*,13(8722), 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35973-0>.

- Bookstein, F. L., (1991). Morphometric tools for landmark data: geometry and biology. *Biometrics, biomathematics and morphometric synthesis. Bull. Math. Biol.* 58, 313–365.
- Benyoub, K. Q., Ameer, A. A., & Gaouar, S. B. S. (2018). Phenotypic characterization of local goats populations in western Algerian: Morphometric measurements and milk quality. *Genetics & Biodiversity Journal*, 2(1), 69-76. <https://doi.org/10.46325/gabj.v2i1.116>.
- Contreras, G., Chirinos, Z., Molero, E. y Paéz, A. (2012). Medidas corporales e índices zoométricos de toros Criollo Limonero de Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 30, 175-181. <https://ve.scielo.org/pdf/zt/v30n2/art06.pdf>.
- Dematawewa, C. M., Pearson, R. E., Van Raden P. M. (2007). Modeling extended lactations of Holsteins. *J. Dairy Sci*, 90, 3924-3936. <https://doi:10.3168/jds.2006-790>.
- Deza, M. C. (2007). Caracterización de caprinos criollos del noreste de Córdoba mediante el uso de caracteres morfoestructurales y polimorfismos proteínicos. Su relación con aptitud productiva. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, 85.
- Dickson, L., D'Aubeterre, R., Reverón, A. E., Baldizán, A., García, O. B., García, M., Araque, C., García, G., Pérez, G., Nouel, G., Rincón, J., Nieto, S. O., Isakovich, J., Armas, W., Gómez, G., López, G., Ballarales, P., González, S. C., Muñoz, M. G., Sánchez, C. y Salas, J. A. (2017). Manual de producción de caprinos y ovinos. Complejo Editorial Alfredo Maneiro (3ª ed.). Venezuela. [https://www.academia.edu/44522290/Libro MANUAL DE CAPRINOS](https://www.academia.edu/44522290/Libro_MANUAL_DE_CAPRINOS).
- Dudhe, S. D., Yadav, S. B. S., Nagda, R. K., Pannu, U., & Gahlot, G. C. (2015). Genetic and non-genetic factors affecting morphometry of Sirohi goats. *Veterinary World*, 8(11), 1356-1363. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2015.1356-1363>.

- Eltahir, A. H., Mohammed, F. A., Musa, H. H., Shuipe, E. S., Ahmed, A. A., Idris, A. O., Ishag, I. A. (2018). Phenotypic characterization of western Baggara cattle (Nyalawi and Missiri) ecotypes in west Kordofan and South Darfur states, Sudan. En: Top 10 Contributions on Molecular Biology (2a ed.).
- FAO (2012). Phenotypic characterization of animal genetic resources. Animal Production and Health Guidelines, 11.
- FAOSTAT (2019). Production: Goats; FAOSTAT database. [Online]. Available: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.
- Fernández, J. L. (2020). Optimization and validation of a linear appraisal scoring system for milk production-linked zoometric traits in Murciano-Granadina dairy goats and bucks. *Appl. Sci.*, 10, 1-21. <https://DOI:10.3390/app10165502>.
- Fuentes, G. y Mariscal, A. (2021). Cabras: pastoreña de La Mixteca y criolla de Chihuahua (1ª ed). Servicios editoriales Scriptus.
- Gall, C. (1981). Milk production in goats. Gall, C. Ed. Academic Press. 309.
- Gómez, U. N. (2013). Caracterización estructural, morfológica y genética de la población de cabras autóctonas de la región Apurímac del Perú. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- González, M. I. (2021). Determinación zoométrica de la cabra criolla (*Capra aegagrus hircus*) en la parroquia Colonche, provincia de Santa Elena. Tesis Lic. Santa Elena, Ecuador, UPSE. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5821/1/UPSE-TIA-2021-0023.pdf>.
- Ghosh, C., Datta, S., Mandal, D., Das, A., Roy, D., Roy, A.,Tudu, N. (2019). Body condition scoring in goat: Impact and significance Journal of Entomology and Zoology Studies, 7(2), 554-560.

<https://www.researchgate.net/publication/332014916> Body condition scoring in goat Impact and significance.

Gutiérrez, P., Herrera, A., Romero, A., Rivas, M. Macedo, R. y Prado, O. (2017). Estudio de la morfología de cabras alpinas francesas primaras y su uso como predictor de la producción de leche. *AICA*, 9, 109-116. <http://www.aicarevista.es/>.

Guo, J., Jiang, R., Mao, A., Liu, G., Zhan, S., Li, L., Zhong, T., Wang, L., Cao, J., Chen, Y., Zhang, G. and Zhang, H. (2021). Genome-wide association study reveals 14 new SNPs and confirms two structural variants highly associated with the horned/polled phenotype in goats. *BMC Genomics*, 22(769),1-10. <https://doi.org/10.1186/s12864-021-08089-w>.

Gupta, V., Farooqui, M. and Verma, A. (2023). Body Condition Score: A Tool for Health Assessment in Goat. *The Science World*. 3(4), 556-560. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7875455>.

Hernández, Z. J., Franco, G. F., Herrera, G. M., Rodero, S. E., Sierra, V. A., Bañuelos, C. A. y Delgado, J. V. (2002). Estudio de los recursos genéticos de México: características morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. *Archivos de Zootecnia*, 51 (194), 53-64. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49519408>.

Kitila, K. B., Aleli, A. T. and Tufa, S. S. (2025). Morphological characterization of indigenous goats in selected districts of West Shewa Zone, Oromia regional State, Ethiopia. *PLoS One*, 20(7), e0327309. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0327309>.

Husen, A. F., Suyadi, S., Parwoto, Y., Sairi, M., Crooijmans, R., & Nurgartiningih, V. M. A. (2025). Estimating Genetic Parameters and Principal Component Analysis of Breeding Values for Morphometric Traits in Indonesian Etawah Goats. *Cogent Food & Agriculture*, 11(1), 2520964.

https://doi.org/10.1080/23311932.2025.2520964?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26utm_medium%3Darticle.

León, O. H., Chávez, G. D., Acosta, L. N., Moreno, P. E. y Andrade, Y. V. (2023). Caracterización de los caprinos criollos y los sistemas productivos del litoral ecuatoriano, Santa Elena. *AICA*, 18, 68-73. <https://aicarevista.jimdo.com>.

León, P. K. (2022). Morfometría y faneropcia de la cabra local del departamento de Zacapa. Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, 113 p.

Lozada, J. A., Carmona, O., Torres, V. R., Fernández, M. S., López del Castillo, M. (2015). Caracterización morfométrica de la cabra criolla (*Capra hircus*) en el centro de Veracruz, *Agroproductividad*, 65-71. <https://www.researchgate.net/publication/326095829>.

Llambí, S. & Arruga, M. V. (2018). Selecciones de Genética Veterinaria I. https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/23919/1/Selecciones_Genetica_Veterinaria.pdf.

Makamua, T. C., Madikadikea, M. K., Mokoena, K. and Tyasi, T. L. (2023). Relationship between body measurement traits, udder measurement traits and milk yield of Saanen goats in Capricorn district of South Africa. *Rev Mex Cienc Pecu*, 14(2), 423-433. <https://doi: 10.22319/rmcp.v14i2.6190>.

Makovický, P., Margetín, M. and Makovický, P. (2015). Genetic parameters for the linear udder traits of nine dairy ewes – short communication. *Vet Arhiv*, 85 (5), 577-582. https://www.researchgate.net/publication/282909526_Genetic_parameters_for_the_linear_udder_traits_of_nine_dairy_ewes_-_Short_communication.

Martínez, G. M., & Suárez, V. H. (2019). Lechería Caprina: producción, manejo, sanidad, calidad de leche y productos (1a ed.). Ediciones INTA.

- Meneses, R. (2017). Manual de Producción Caprina. Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) e Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 5, 136.
- Melesse, A., Yemane, G., Tade, B., Dea, D., Kayamo, K., Abera, G., ... & Taye, M. (2022). Morphological characterization of indigenous goat population in Ethiopia using canonical discriminant analysis. *Small Ruminant Research*, 206, 106591. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106591>.
- Miller, B. A. & LU, C. D. (2019). Current status of global dairy goat production: an overview. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 32, 1219.
- Morales, F. D. A. R., Genís, J. M. C. and Guerrero, Y. M. (2019). Current status, challenges and the way forward for dairy goat production in Europe. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 32 (8), 1256-1265. <https://doi:10.5713/ajas.19.0327>.
- Moyao, A. F., Maldonado, J. J., Granados, R. L., Martínez, R. R., Torres, H. G., Domínguez, M. P., Bautista, M. Y. y Sánchez, G. R. (2022). Variabilidad morfoestructural, zoométrica y faneróptica de machos cabríos locales del norte de México. *ITEA-Información Técnica Económica Agraria*, 20, 1-16.
- Navarrete, M. C., Meza, H. C., Herrera, M. M. M., Macias, C. U., Veliz, D. F. (2020) Not all ruminants were created equal: Environmental and socio-economic sustainability of goats under a marginal-extensive production system. *Journal of Cleaner Production*, 255: 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120237>.
- Ofori, S. A., Hagan, J. K., & Kyei, F. (2021). Morphometric characterization and differentiation of West African Dwarf goat populations in Ghana. *Tropical Animal Health and Production*, 53(1), 69. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02498-x>.
- 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 Licenciatura, Facultad de Ingeniería Agraria, Universidad Católica Sedes Sapientiae, 100.

Pragna, P., Chauhan, S. S., Sejian, V., Leury, B. J. and Dunshea, F. R. (2018). Climate change and goat production: Enteric methane emission and its mitigation. *Animals*, 8 (12), 235. <https://doi.org/10.3390/ani8120235>.

Ruiz, L. I. (2008). Valoración morfológica en ganado caprino lechero Cabra Murciano – Granadina. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua.

SADER (2022). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. La Caprinocultura en México. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/la-caprinocultura-en-mexico>.

Salako, A. E. (2006). Application of morphological indices in the assessment of type and function in sheep. *Int. J. Morphol*, 24, 13-18. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022006000100003>.

Sánchez, R. M. (2012). Valoración morfológica del ganado caprino lechero. Juzgamiento y calificación (2da ed.). Grupo Asis Biomedica S. L.

SIAP. Secretaría de Información Agrícola y Pesquera (2023). Población Ganadera, Inventario 2021 Caprino. https://nube.agricultura.gob.mx/poblacion_ganadera/.

Silva, J. C., Roman, S. I., Duran, M., Vera, H. R., Cambrón, V. H. and Andrad, H. M. (2019). Morphostructural characterization of the black creole goat raised in Central Mexico, a currently threatened zoogenetic resource. *Revista Animales*, 9(459),1-12. https://mdpi-res.com/d_attachment/animals/animals-09-00459/article_deploy/animals-09-00459.pdf.

Silva, O. L., De Oliveira, F. N., Maia, N. D., Florentino, S. A., Biagioli, B., Gonzalez-Esquivel, C. E., Molina de Almeida, T. I. (2022) Typology of dairy goat

- production systems in a semiarid region of Brazil. *Small Ruminant Research*. 216, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106777>.
- Skapetas, B. & Bampidis, V. (2016). Goat production in the World: present situation and trends. *Livest Res Rural Dev*, 28 (11), 200. <http://www.lrrd.org/lrrd28/11/skap28200.htm>.
- Valdés, M. F. (2020). Ecuación de predicción para peso vivo en cabras pastoreadas en el centro-oeste de Nuevo León y sureste de Coahuila. Tesis de Licenciatura, División de Ciencia Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, 48.
- Valencia, C. M., García, J. G., Herrera, C. M. y Vera, J. Q. (2004). Medidas corporales, de ubre y ordeño en cabras nativas. *Agrofaz*, 4 (1), 459-464.
- Vargas, L. S., Bustamante, G. A., Torres, H. G., Vanegas, O. J., Zaragoza, J. L. y Trejo, G. A. (2019) La cría de caprinos en México: de la dependencia externa a un plan de mejora integrado al desarrollo pecuario nacional.
- Vatta, A. F., Krecek, R. C., van der Linde, M. J., Motswatswe, P. W. and Hansen, J. W. (2002). Effect of nematode burden as assessed by means of faecal egg counts on body condition in goats farmed under resource-poor conditions in South Africa. *Veterinary Parasitology*, 108(3), 247-254. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(02\)00198-X](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(02)00198-X).
- Waheed, A. & Khlan, M. S. (2011). Genetic parameters of body measurements and their association with milk production in Beetal goats. *Advances in Agricultural Biotechnology*, 34-42.
- Wiggans, G. R. & Hubbard, S. M. (2001). Genetic Evaluation of Yield and Type Traits of Dairy Goats in the United States, *J. Dairy Sci*, 84, 69-73. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)70199-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70199-3).
- Yousuf, F. E., Apu, A. S., Talukder, K. U., Ali, M. Y., & Husain, S. S. (2020). Adaptation and morphometric characterization of Boer goat in Bangladesh.

Journal of the Bangladesh Agricultural University, 18(2), 428-434.
[https://DOI:10.5455/JBAU.98621](https://doi.org/10.5455/JBAU.98621).

Zerón, A. (2010). Biotipos, fenotipos y genotipos. ¿De qué tipo somos? *Revista Mexicana de Periodontología*, 1(1), 36-43.
<http://www.medigraphic.com/periodontologia>.

11. ANEXOS

Anexo 1. Registro de medidas variables cuantitativas (Muestreo I).

Formato utilizado para recopilar las variables cuantitativas evaluadas en los animales.

No. Animal	Rancho	Fec. Nac	Edad (años)	Raza	No. Partos	No. crías	ACR	DH	PT	AES	AG	ALG	LG	DL	LR	ACF	LCF	PC	PC1
9084	1	12/11/2016	9.2	AF	2	2	80.3	27.0	93.0	42.3	20.0	78.0	16.5	85.0	16.0	12.2	29.0	8.2	9.5
7003	1	28/03/2021	4.8	AF	2	1	77.0	23.0	84.0	38.0	17.0	70.3	17.6	80.4	16.5	14.0	27.0	9.0	9.5
6989	1	15/03/2020	5.9	AF	4	2	78.0	25.0	90.5	41.0	20.4	73.0	17.0	85.0	18.0	12.5	25.5	9.0	10.6
7072	1	14/03/2022	3.9	AF	2	2	69.5	22.3	83.2	36.5	18.0	79.0	17.5	69.0	16.0	12.2	26.0	8.9	10.0
6995	1	13/02/2022	3.9	AF	1	2	71.0	24.2	85.2	33.5	19.0	66.0	17.6	77.0	17.3	12.3	28.5	9.0	10.4
7017	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	73.0	23.5	84.5	36.8	20.0	68.0	17.8	84.5	17.6	12.0	26.5	8.9	10.2
3181	1	14/06/2021	4.6	AF	2	2	75.4	24.5	84.3	33.7	17.6	73.0	17.0	78.0	16.0	13.0	27.0	9.1	10.0
7073	1	29/03/2022	3.8	AF	1	1	78.0	23.3	86.5	39.3	18.0	69.0	21.0	71.3	16.5	12.5	26.3	9.0	10.4
6981	1	11/11/2020	5.2	AF	2	2	75.3	24.3	86.6	35.5	18.4	67.0	17.2	85.5	18.0	12.5	25.2	8.9	9.2
7005	1	26/01/2021	5.0	AF	3	2	73.0	23.6	89.2	35.5	19.0	65.0	17.4	86.2	17.5	11.5	26.0	8.7	9.6
6178	1	15/06/2021	4.6	AF	2	1	71.0	22.0	88.0	34.5	19.0	61.0	20.1	82.3	16.7	13.5	25.0	8.5	9.2
7024	1	14/03/2022	3.9	AF	1		72.0	22.0	83.5	36.0	17.2	67.0	17.0	76.0	17.3	14.0	25.0	8.4	10.0
6170	1	14/06/2021	4.6	AF	1	2	77.0	22.2	85.0	40.0	18.0	67.5	21.0	82.5	17.0	13.7	24.5	9.0	10.1
6608	1	11/02/2020	5.9	AF	2	2	73.0	23.8	91.9	36.0	18.5	68.0	17.1	88.0	18.0	13.0	27.5	8.5	10.0
9093	1	16/02/2018	7.9	AF	1	4	78.5	25.5	92.0	36.5	19.0	71.2	22.0	91.6	19.0	13.0	28.6	9.6	10.2
6983	1	17/03/2020	5.8	AF	4	1	76.3	25.5	97.0	36.5	20.5	67.0	17.5	88.5	19.0	14.0	28.0	9.5	10.6
6189	1	28/03/2021	4.8	AF	1	1	75.5	21.5	81.0	33.5	17.0	71.3	17.5	80.3	17.0	13.5	25.0	9.0	9.7
6997	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	74.0	23.5	88.5	36.0	18.0	73.0	16.7	81.5	18.0	15.0	27.5	9.0	10.6
2892	1	15/06/2023	2.6	AF	1	1	66.0	20.5	69.5	36.6	17.0	63.0	15.0	72.0	15.5	12.2	23.0	8.0	8.3

6881	1	07/07/2021	4.5	AF																
5533	1	17/02/2021	4.9	AF																
2881	1	15/06/2023	2.6	AF																
2906	1	21/11/2023	2.2	AF																
2903	1	21/11/2023	2.2	AF																
5534	1	17/02/2021		AF																
2902	1	21/11/2023	2.2	AF																
6347	1	15/05/2023	2.7	AF																
2901	1	21/11/2023	2.2	AF																
2872	1	15/09/2023	2.4	AF																
6603	1	16/02/2020	5.9	NB	2	3	76.4	28.0	86.0	38.5	18.0	72.5	18.0	79.0	18.0	12.0	27.0	9.0	9.3	
6174	1	17/04/2021	4.8	NB	2	2	75.0	23.0	84.0	41.0	18.5	77.3	17.5	74.0	17.5	12.3	27.5	8.5	9.0	
6357	1	13/12/2022	3.1	NB	1	1	69.0	25.5	84.3	31.0	18.6	71.5	16.5	75.5	18.0	12.5	25.7	9.0	10.1	
8949	1	10/02/2017	8.9	NB	1	2	80.0	25.5	87.7	42.0	20.0	72.0	17.0	81.4	17.5	13.0	26.7	8.7	9.6	
6635	1	14/06/2020	5.6	NB	2	2	71.5	24.5	86.0	35.0	17.5	64.3	20.2	74.5	17.8	13.0	27.0	9.0	9.2	
2886	1	15/09/2023	2.4	NB	1		64.0	23.7	78.5	30.0	17.0	60.5	19.0	68.0	14.0	12.0	24.0	8.0	8.7	
6602	1	15/06/2023	2.6	NB	1	2	62.0	25.0	89.6	32.0	18.5	64.0	19.0	85.5	18.0	12.5	26.5	9.0	9.4	
6196	1	21/04/2021	4.8	NB	3	2	72.6	24.0	86.0	37.0	20.2	68.6	19.0	84.4	20.0	14.5	28.2	8.5	9.0	
6730	1	11/11/2021	4.2	NB	3	2	75.0	25.0	90.0	38.0	21.0	68.0	21.0	87.0	18.0	14.0	26.0	8.7	9.6	
7018	1	18/03/2022	3.8	NB	1	3	74.0	24.5	78.0	40.0	16.7	67.7	16.0	75.0	18.6	14.5	28.0	8.0	9.0	
6351	1	15/02/2021	4.9	NB	1	1	75.0	24.0	82.5	44.0	22.2	75.0	16.0	78.0	17.0	15.0	26.0	8.5	9.5	
6356	1	15/05/2023	2.7	NB	2	2	78.0	24.0	83.0	34.5	16.6	64.5	16.6	78.0	18.0	13.5	27.0	9.0	9.6	
0053/731/19-33	1	15/02/2019	6.9	NB	1	1	75.0	26.0	87.5	37.0	18.0	66.0	16.7	86.7	19.4	14.0	28.0	9.5	9.7	
6614	1	29/02/2020	5.9	SN	2	2	77.0	28.2	94.0	35.0	24.0	78.5	18.0	89.0	18.5	13.5	28.0	11.0	12.5	
6629	1	15/02/2020	5.9	SN	1	2	78.0	27.5	86.0	47.0	20.0	79.0	19.0	85.5	17.5	13.5	25.0	10.5	11.0	
12345/6985	1	15/02/2017	8.9	SN	1	1	71.2	30.0	91.0	42.5	19.0	75.8	18.0	92.5	17.6	15.0	27.5	10.0	11.5	

7065	1	03/03/2021	4.9	SN	1	1	60.0	22.5	77.5	31.0	18.0	65.0	16.5	67.4	14.0	13.0	26.5	8.3	9.0
9606	1	15/03/2020	5.9	SN			76.5	26.7	93.0	39.0	21.0	74.5	19.5	93.0	15.5	14.0	30.0	10.0	11.0
5596	1	17/02/2019	6.9	SN	2	1	77.0	28.0	90.0	41.5	22.0	79.0	19.0	89.0	17.0	12.4	29.6	10.0	10.5
2337/6345	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	74.0	24.7	84.0	39.5	19.5	73.4	16.6	83.5	14.0	13.0	26.0	9.5	10.6
6617	1	15/03/2020	5.9	SN	3	2	71.2	28.0	85.0	35.5	21.0	74.6	18.2	86.3	17.8	15.0	29.0	9.0	10.0
2874	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	74.5	22.6	78.7	41.0	18.5	70.6	16.0	73.5	15.0	13.0	25.9	9.0	10.5
6994	1	08/06/2021	4.6	SN	1	2	72.5	25.9	83.5	36.2	20.0	71.7	16.4	78.6	18.0	14.0	27.5	9.0	9.9
6346	1	15/05/2023	2.7	SN	1	muerdos	77.8	25.6	91.0	37.5	18.2	70.3	17.0	81.5	16.0	12.5	27.0	10.0	11.0
7068	1	11/11/2021	4.2	SN	2	1	74.5	25.0	83.0	41.5	19.0	68.0	17.0	86.0	16.5	14.0	28.0	10.4	10.0
6978	1	10/04/2021	4.8	SN	1	2	78.0	26.0	84.0	42.2	23.0	77.5	18.6	88.1	15.5	13.0	27.4	9.1	10.5
6186	1	20/04/2021	4.8	SN	2	2	75.6	23.0	91.7	38.1	23.0	70.3	19.5	91.0	17.3	14.0	29.8	9.8	10.4
6991	1	28/02/2021	4.9	SN	1	2	70.0	21.5	85.0	36.6	20.9	69.5	17.5	82.0	16.0	14.5	27.0	9.0	9.5
7001	1	15/03/2021	4.9	SN	2	1	74.5	23.5	77.5	38.2	17.3	70.0	17.0	78.0	14.5	13.0	27.0	8.8	9.5
6996	1	15/02/2020	5.9	SN	2	2	71.9	22.5	80.4	37.0	19.5	70.5	17.0	73.9	15.6	12.5	28.0	8.6	9.6
7067	1	02/11/2021	4.2	SN	2	2	78.0	22.4	87.1	39.5	20.0	71.5	17.4	79.5	18.8	14.0	27.5	9.3	10.4
7070	1	05/04/2022	3.8	SN			71.5	25.0	95.0	32.0	22.0	75.5	17.6	87.8	18.4	14.5	27.7	10.0	10.7
6626	1	13/02/2020	5.9	SN			84.0	26.0	93.0	45.0	20.0	74.7	19.0	92.3	20.0	15.5	29.5	9.9	10.2
6984	1	29/03/2021	4.8	SN	2	1	76.2	24.0	82.6	41.0	19.0	71.0	19.7	91.0	17.0	13.5	28.5	9.1	10.5
6982	1	15/02/2019	6.9	SN	1	1	77.0	24.0	88.5	37.4	22.0	72.0	17.0	82.5	16.0	13.4	29.5	9.5	10.5
6979	1	02/11/2021	4.2	SN	2	1	78.0	24.8	91.0	38.0	20.5	71.0	19.0	86.0	18.5	13.5	28.0	9.5	10.4
6632	1	07/03/2020	5.9	SN	2	1	72.0	24.5	90.0	37.0	21.0	68.2	17.3	88.0	18.2	13.4	29.0	9.0	9.5
99/2899	1	21/11/2023	2.2	SN															
2897	1	30/11/2023	2.1	SN															
5541	1	17/02/2021		SN															
2913	1	27/02/2024	1.9	SN															
5538	1	17/02/2021		SN							36.0								

9687	2	05/07/2021	4.5	AF	1	3	80.0	23.0	87.0	47.4	20.0	73.6	18.6	82.0	18.5	15.0	20.0	9.0	9.5
9686	2	04/07/2021	4.6	AF	2	2	76.0	25.0	87.0	40.5	21.0	76.0	17.9	82.7	17.1	13.2	20.4	9.1	10.0
9700	2	06/07/2021	4.5	AF	3	2	79.4	22.5	88.0	43.5	19.0	71.5	17.0	80.4	17.0	13.0	19.1	9.0	10.2
9697	2	01/07/2021	4.6	AF	3	2	70.4	23.4	81.4	41.8	19.2	60.5	17.0	72.0	16.0	12.0	19.4	8.6	9.1
9696	2	07/07/2021	4.5	AF	3	1	77.0	21.9	85.7	42.0	18.0	71.0	18.7	80.6	17.5	13.4	21.0	9.0	9.8
9695	2	03/07/2021	4.6	AF	3	2	74.0	20.5	80.0	45.6	19.4	68.0	17.3	80.8	16.2	12.9	19.6	9.2	10.0
3862	2	17/03/2022	3.8	AF	1	1	65.0	20.0	78.3	37.2	16.4	64.3	15.9	70.0	16.0	13.0	19.1	7.5	8.7
3982	2	21/02/2023	2.9	SN	1	1	78.5	22.6	80.4	46.8	22.0	73.6	18.0	84.5	17.0	13.0	18.0	8.3	8.7
1250	2	15/02/2020	5.9	SN	2	2	72.2	23.8	81.3	41.4	19.0	68.0	18.3	79.1	17.0	14.5	21.0	8.0	8.5
3978	2	18/01/2023	3.0	SN	1	1	69.0	24.1	78.1	42.6	19.2	67.6	17.9	77.4	18.2	14.4	19.9	8.3	8.7
1249	2	17/04/2020	5.8	SN	2	1	71.0	23.9	78.4	41.9	18.4	64.0	16.5	81.2	16.0	13.2	18.0	8.8	9.5
1261	2	17/02/2020	5.9	SN	2	1	72.4	23.0	85.6	40.0	19.5	67.2	17.5	77.0	16.5	14.0	20.0	8.6	9.5
3997	2	09/01/2015	11.0	SN	4	2	76.0	27.0	84.0	42.1	20.0	70.2	19.0	83.0	15.0	15.0	21.5	9.1	9.9
3983	2	15/01/2023	3.0	SN			77.2	22.6	80.5	44.2	19.3	78.3	17.1	83.0	17.1	14.0	23.0	8.5	10.5
5115	2	12/03/2017	8.9	SN	5	2	75.5	25.4	83.0	44.5	18.0	71.4	17.5	87.4	16.5	14.0	19.5	8.6	10.5
7252	2	26/03/2017	8.8	SN	5	2	78.0	24.0	86.5	50.0	19.2	71.1	17.6	84.4	16.0	14.0	20.0	9.5	11.0
2940	2	21/02/2019	6.9	SN	3	1	71.0	23.0	78.0	40.5	20.0	66.0	17.0	82.6	16.5	14.0	20.0	8.3	9.0
1259	2	15/02/2020	5.9	SN	2	1	71.2	23.4	82.5	37.2	19.0	66.1	17.0	76.0	15.0	13.0	19.0	8.0	9.2
5107	2	15/03/2017	8.9	SN	6	2	72.5	23.6	85.4	39.0	20.0	73.5	18.0	79.6	16.4	14.0	20.0	9.0	10.2
3835	2	28/02/2022	3.9	SN	1	1	67.0	20.0	66.0	41.4	14.6	64.6	14.1	68.8	13.1	11.3	19.0	7.0	7.2
3084	2	17/02/2020	5.9	SN	2	2	75.4	25.2	88.0	38.2	18.2	69.5	18.0	87.1	16.6	14.1	20.7	9.1	10.5
3859	2	13/03/2022	3.9	SN	1	1	70.2	21.2	76.0	41.0	17.0	67.7	17.0	69.4	15.1	13.0	18.2	8.0	9.0
9825	2	16/07/2019	6.5	SN	3	1	72.0	21.5	74.0	44.3	16.0	66.5	17.0	71.6	15.8	12.0	18.0	8.0	9.1
2941	2	24/02/2019	6.9	SN	1	1	75.0	23.8	85.3	41.2	17.3	69.0	17.0	80.4	16.0	13.5	21.0	9.6	10.3
3858	2	02/03/2022	3.9	SN	1	1	67.5	19.0	70.0	41.3	16.2	59.5	16.0	70.2	15.6	12.6	19.0	7.5	8.0
3082	2	13/03/2017	8.9	SN	6	2	78.0	22.3	87.0	42.7	19.7	71.5	18.0	84.4	15.0	13.0	19.2	9.4	9.6

2922	2	25/06/2018	7.6	SN	5	2	77.4	24.0	84.5	42.0	20.0	71.8	17.0	81.2	17.5	14.0	22.0	9.2	10.0
9822	2	28/06/2019	6.6	SN	4	1	74.0	22.5	86.9	41.4	18.3	72.0	17.0	80.0	16.2	13.0	20.5	9.4	10.5
2937	2	13/04/2019	6.8	SN	3	2	79.0	22.0	87.0	44.5	20.0	73.0	18.0	85.2	18.5	13.0	21.6	9.3	10.1
5114	2	14/03/2017	8.9	SN	7	2	79.0	25.3	83.8	42.0	22.0	73.2	18.0	88.2	17.3	13.0	20.8	9.1	10.2
5116	2	13/03/2017	8.9	SN	5	2	74.0	23.6	84.6	41.4	18.5	67.0	18.5	84.5	15.5	12.0	20.0	9.0	10.0
3085	2	14/02/2020	5.9	SN	3	1	70.5	22.1	84.4	43.0	17.0	69.5	18.0	82.0	16.0	12.0	20.8	8.3	9.0

Anexo 2. Registro de medidas variables cuantitativas (Muestreo II).

Formato utilizado para recopilar las variables cuantitativas evaluadas en los animales.

No. Animal	Rancho	Fec. Nac	Edad (años)	Raza	No. Partos	No. crías	ACR2	DH2	PT2	AES2	AG2	ALG2	LG2	DL2	LR2	ACF2	LCF2	PC2	PCT2
9084	1	12/11/2016	9.2	AF	2	2	72.5	22.5	96.0	38.5	19.0	76.0	18.5	85.0	17.5	14.0	27.5	9.0	10.0
7003	1	28/03/2021	4.8	AF	2	1	77.5	19.6	87.0	39.0	19.0	73.0	17.5	81.2	17.5	16.0	25.5	9.0	9.7
6989	1	15/03/2020	5.9	AF	4	2	79.0	23.5	94.0	40.0	21.0	76.0	18.0	80.0	17.2	15.1	26.2	9.0	10.0
7072	1	14/03/2022	3.9	AF	2	2	73.0	24.0	88.0	39.0	18.5	74.6	17.1	74.6	18.0	16.5	24.2	9.0	10.0
6995	1	13/02/2022	3.9	AF	1	2	78.0	23.1	90.0	39.0	18.5	69.6	18.2	76.3	18.0	15.2	25.0	9.0	10.0
7017	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	71.5	25.0	85.0	38.5	20.0	70.0	18.0	79.5	17.0	17.0	26.5	9.2	10.5
3181	1	14/06/2021	4.6	AF	2	2	72.3	23.5	87.0	40.6	20.0	70.5	17.1	80.0	18.0	17.0	26.5	9.5	10.0
7073	1	29/03/2022	3.8	AF	1	1	75.0	24.7	92.0	35.5	20.5	69.0	18.0	74.0	18.0	15.3	26.4	8.9	10.0
6981	1	11/11/2020	5.2	AF	2	2	75.0	23.0	86.0	37.8	17.0	69.5	17.0	85.5	18.0	15.5	27.5	8.7	9.9
7005	1	26/01/2021	5.0	AF	3	2	77.3	26.0	90.0	40.0	23.0	68.7	17.6	80.5	19.5	17.5	28.0	9.0	10.1
6178	1	15/06/2021	4.6	AF	2	1													
7024	1	14/03/2022	3.9	AF	1		76.6	23.7	84.5	40.3	19.1	73.8	17.0	74.6	18.0	15.0	25.5	9.0	10.0
6170	1	14/06/2021	4.6	AF	1	2	77.0	20.0	89.0	39.0	20.0	72.6	17.0	75.1	17.0	16.0	26.0	9.0	11.1
6608	1	11/02/2020	5.9	AF	2	2	77.7	22.5	88.0	38.0	21.0	71.0	18.5	85.5	19.0	15.5	29.5	8.5	9.5
9093	1	16/02/2018	7.9	AF	1	4	79.0	22.6	94.5	37.0	19.0	76.5	17.5	93.1	18.5	16.5	26.8	9.6	10.2
6983	1	17/03/2020	5.8	AF	4	1													
6189	1	28/03/2021	4.8	AF	1	1	76.2	22.0	82.5	41.0	19.3	75.0	20.0	83.5	18.0	15.6	27.0	8.8	9.0
6997	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	77.2	24.6	88.0	39.0	22.0	76.0	18.0	80.0	18.0	16.0	24.8	9.0	10.0
2892	1	15/06/2023	2.6	AF	1	1	67.9	21.4	77.5	39.0	18.0	67.1	15.2	71.7	16.4	14.1	22.5	8.6	9.0
6881	1	07/07/2021	4.5	AF															
5533	1	17/02/2021	4.9	AF			66.8	21.2	76.0	38.5	19.0	70.2	16.0	68.3	15.5	15.0	24.0	8.6	9.5

2881	1	15/06/2023	2.6	AF			75.2	23.2	84.4	42.1	18.5	68.4	17.3	76.6	17.6	15.2	22.2	9.7	10.3
2906	1	21/11/2023	2.2	AF			71.0	22.0	77.0	38.0	18.1	69.5	15.0	74.0	16.0	14.0	21.0	9.4	10.0
2903	1	21/11/2023	2.2	AF			67.7	21.6	75.0	40.0	17.3	67.5	15.0	66.0	16.3	14.0	22.5	8.5	10.0
5534	1	17/02/2021		AF			67.7	24.0	80.0	37.7	19.4	65.8	15.9	67.5	17.0	15.6	23.2	9.4	9.4
2902	1	21/11/2023	2.2	AF															
6347	1	15/05/2023	2.7	AF			73.1	21.8	84.6	39.5	19.0	70.4	16.9	70.5	16.7	15.7	24.3	9.0	9.0
2901	1	21/11/2023	2.2	AF			69.5	21.5	80.2	31.1	19.0	68.3	16.5	61.6	17.0	15.0	23.5	8.4	8.5
2872	1	15/09/2023	2.4	AF			67.0	22.2	84.0	36.2	19.0	69.7	18.2	80.7	17.0	15.1	24.7	9.5	9.5
6603	1	16/02/2020	5.9	NB	2	3	79.5	26.0	86.6	42.0	19.5	76.2	18.5	75.1	19.0	16.0	29.0	9.0	9.4
6174	1	17/04/2021	4.8	NB	2	2	79.7	22.2	85.0	44.0	17.0	75.0	19.0	68.5	21.0	16.0	29.0	8.6	9.2
6357	1	13/12/2022	3.1	NB	1	1	73.0	23.7	80.5	41.0	21.5	73.0	17.0	73.0	17.0	14.0	26.5	8.9	9.9
8949	1	10/02/2017	8.9	NB	1	2	77.0	21.0	87.0	38.5	19.0	76.1	18.5	73.0	18.0	14.9	24.3	9.0	10.0
6635	1	14/06/2020	5.6	NB	2	2	73.0	25.2	89.0	39.0	17.7	72.0	16.5	76.0	19.5	14.6	27.0	8.6	9.3
2886	1	15/09/2023	2.4	NB	1		70.0	23.8	77.5	39.0	17.7	72.0	17.0	65.0	19.0	14.0	26.5	8.3	9.3
6602	1	15/06/2023	2.6	NB	1	2	67.0	23.4	86.0	30.0	17.3	68.0	18.0	84.5	20.0	16.0	25.8	9.5	9.6
6196	1	21/04/2021	4.8	NB	3	2	77.0	20.0	84.5	40.0	20.0	72.0	17.0	71.2	21.0	15.2	27.0	8.6	9.4
6730	1	11/11/2021	4.2	NB	3	2													
7018	1	18/03/2022	3.8	NB	1	3	78.0	26.0	81.1	45.5	19.0	74.7	16.0	69.5	18.5	15.3	26.0	8.7	9.0
6351	1	15/02/2021	4.9	NB	1	1	77.0	22.0	81.5	42.0	19.3	77.2	17.2	78.7	18.0	15.3	24.5	9.0	9.5
6356	1	15/05/2023	2.7	NB	2	2													
0053/731/19-33	1	15/02/2019	6.9	NB	1	1	80.7	22.0	91.0	45.1	23.9	73.3	17.5	86.6	20.0	17.0	27.3	9.4	10.1
6614	1	29/02/2020	5.9	SN	2	2	80.0	24.0	94.0	38.5	24.5	78.5	18.5	89.0	18.5	17.5	26.5	10.4	11.5
6629	1	15/02/2020	5.9	SN	1	2	80.0	23.5	87.1	43.2	20.0	73.0	17.0	84.2	19.0	16.8	23.0	9.5	10.1
12345/6985	1	15/02/2017	8.9	SN	1	1	80.6	31.1	94.0	36.0	20.0	74.0	19.0	87.0	18.7	16.5	29.2	10.0	11.5
7065	1	03/03/2021	4.9	SN	1	1	68.3	20.0	78.0	37.0	18.0	71.0	17.3	66.9	17.0	15.7	25.0	8.0	9.0
9606	1	15/03/2020	5.9	SN															

5596	1	17/02/2019	6.9	SN	2	1														
2337/6345	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1														
6617	1	15/03/2020	5.9	SN	3	2	74.0	21.9	87.0	39.0	18.3	69.5	18.0	87.7	18.1	15.2	24.0	9.0	9.2	
2874	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	74.5	22.5	84.0	39.5	22.0	73.0	17.4	78.4	17.0	14.5	25.1	9.3	11.0	
6994	1	08/06/2021	4.6	SN	1	2	74.2	21.0	87.0	40.0	21.0	66.5	18.1	78.0	17.0	16.0	24.0	9.0	9.5	
6346	1	15/05/2023	2.7	SN	1	muertos	79.8	21.6	89.0	41.0	22.5	75.5	17.5	80.8	19.0	15.7	28.2	9.0	10.5	
7068	1	11/11/2021	4.2	SN	2	1	75.2	26.5	83.2	41.0	19.0	75.1	17.0	85.0	17.5	16.1	26.2	10.0	9.7	
6978	1	10/04/2021	4.8	SN	1	2	76.5	23.5	86.9	39.5	22.3	72.7	19.1	84.8	17.5	16.0	28.0	9.2	9.9	
6186	1	20/04/2021	4.8	SN	2	2	78.0	22.0	97.0	39.0	39.0	74.2	18.0	84.0	18.0	16.1	27.5	9.0	9.5	
6991	1	28/02/2021	4.9	SN	1	2	73.0	23.9	85.5	39.0	19.5	70.5	18.2	83.0	15.7	16.0	27.0	8.6	9.0	
7001	1	15/03/2021	4.9	SN	2	1	74.0	21.3	79.5	40.0	19.0	70.0	19.0	79.0	17.0	16.0	24.5	8.9	9.0	
6996	1	15/02/2020	5.9	SN	2	2	77.0	25.0	85.5	41.0	20.0	73.0	17.0	73.5	17.5	15.9	27.4	8.6	9.1	
7067	1	02/11/2021	4.2	SN	2	2	74.0	21.5	83.0	38.0	20.0	70.0	17.0	73.5	17.0	15.1	24.0	9.2	10.0	
7070	1	05/04/2022	3.8	SN																
6626	1	13/02/2020	5.9	SN			83.5	23.0	97.5	42.0	20.0	78.0	18.0	87.5	19.0	16.0	26.5	10.0	10.2	
6984	1	29/03/2021	4.8	SN	2	1														
6982	1	15/02/2019	6.9	SN	1	1	81.0	24.0	92.0	44.5	19.5	73.5	18.0	83.5	18.5	16.1	26.7	9.0	10.3	
6979	1	02/11/2021	4.2	SN	2	1	79.0	23.0	96.0	39.5	20.2	73.6	18.2	83.5	19.0	15.0	27.2	9.0	10.2	
6632	1	07/03/2020	5.9	SN	2	1	77.0	25.0	91.2	38.5	17.5	72.0	20.0	82.3	19.0	16.0	24.5	9.0	9.2	
99/2899	1	21/11/2023	2.2	SN			66.8	18.5	71.0	36.5	16.5	60.5	16.0	73.0	15.0	13.0	22.0	7.1	9.0	
2897	1	30/11/2023	2.1	SN			72.3	22.0	76.9	39.9	18.4	70.5	16.0	68.0	17.0	14.0	23.5	9.0	9.0	
5541	1	17/02/2021		SN			68.2	18.0	73.0	36.0	16.5	62.0	15.0	69.5	13.2	13.7	21.9	8.2	9.6	
2913	1	27/02/2024	1.9	SN			67.4	21.6	76.0	38.8	19.0	68.1	16.5	72.5	17.0	14.9	24.0	8.7	8.9	
5538	1	17/02/2021		SN			60.2	16.0	65.5	30.2	15.3	54.0	14.2	63.7	13.8	13.0	21.0	7.0	7.3	
9687	2	05/07/2021	4.5	AF	1	3	78.0	22.1	84.5	43.4	18.1	70.4	17.1	79.5	17.3	15.7	22.5	8.6	9.1	
9686	2	04/07/2021	4.6	AF	2	2	77.5	23.6	84.9	40.5	20.0	74.0	18.0	82.0	17.5	15.5	19.7	9.5	10.5	

9700	2	06/07/2021	4.5	AF	3	2	78.5	23.0	86.5	42.4	18.1	73.1	17.2	79.5	17.6	14.2	20.7	9.6	10.0
9697	2	01/07/2021	4.6	AF	3	2	69.4	22.0	82.0	40.1	16.2	69.5	17.5	70.1	15.3	16.0	20.0	8.5	9.0
9696	2	07/07/2021	4.5	AF	3	1	78.0	22.0	86.4	42.5	18.1	72.0	17.1	78.1	17.5	15.2	21.5	8.7	10.0
9695	2	03/07/2021	4.6	AF	3	2	70.0	21.3	83.1	40.3	19.6	70.0	16.7	81.2	17.0	15.0	20.3	8.5	8.9
3862	2	17/03/2022	3.8	AF	1	1	68.0	20.0	79.0	37.8	17.0	66.5	17.0	72.5	16.2	14.7	19.5	8.0	9.0
3982	2	21/02/2023	2.9	SN	1	1	75.5	20.0	78.9	48.0	17.0	75.0	17.0	79.5	16.0	14.5	19.2	8.1	8.6
1250	2	15/02/2020	5.9	SN	2	2	72.2	21.4	82.2	41.1	16.7	64.0	16.5	76.5	16.1	14.1	20.0	8.1	9.4
3978	2	18/01/2023	3.0	SN	1	1	69.4	21.5	78.0	40.1	17.5	67.3	18.0	74.6	16.1	14.5	19.3	8.5	8.9
1249	2	17/04/2020	5.8	SN	2	1													
1261	2	17/02/2020	5.9	SN	2	1	71.3	20.7	82.1	41.2	16.7	70.6	17.6	77.1	15.6	14.1	18.5	8.0	9.7
3997	2	09/01/2015	11.0	SN	4	2													
3983	2	15/01/2023	3.0	SN															
5115	2	12/03/2017	8.9	SN	5	2	76.5	23.0	83.1	40.5	17.1	70.3	16.5	84.5	16.2	15.1	19.7	8.4	9.6
7252	2	26/03/2017	8.8	SN	5	2	70.5	20.3	87.8	47.0	17.2	68.5	17.0	84.1	17.6	14.2	18.5	8.0	9.7
2940	2	21/02/2019	6.9	SN	3	1	72.1	23.1	77.1	44.0	17.0	65.7	17.2	75.9	16.3	14.5	21.2	9.0	9.2
1259	2	15/02/2020	5.9	SN	2	1	68.8	20.7	84.0	36.1	17.5	67.1	18.0	76.6	16.7	14.2	20.1	8.0	9.0
5107	2	15/03/2017	8.9	SN	6	2	75.2	24.3	84.3	39.8	19.0	70.0	19.0	83.1	17.6	15.5	22.4	9.5	10.0
3835	2	28/02/2022	3.9	SN	1	1													
3084	2	17/02/2020	5.9	SN	2	2													
3859	2	13/03/2022	3.9	SN	1	1	73.2	21.0	77.0	41.0	14.6	69.5	17.5	68.6	14.5	15.0	20.0	9.1	10.1
9825	2	16/07/2019	6.5	SN	3	1	68.8	19.6	73.9	44.1	15.0	68.5	16.1	64.0	14.2	14.0	17.3	8.1	9.1
2941	2	24/02/2019	6.9	SN	1	1													
3858	2	02/03/2022	3.9	SN	1	1	68.0	21.0	70.4	40.3	15.3	63.0	16.5	67.2	16.6	15.4	21.0	7.8	8.0
3082	2	13/03/2017	8.9	SN	6	2	73.1	24.0	84.0	40.0	17.1	72.5	17.0	79.5	16.0	17.0	20.0	9.1	10.1
2922	2	25/06/2018	7.6	SN	5	2	78.2	22.7	83.1	42.2	19.3	68.2	16.5	79.1	17.6	14.5	23.0	9.4	9.9
9822	2	28/06/2019	6.6	SN	4	1	71.1	23.5	86.0	39.0	17.6	68.5	18.5	78.3	17.0	14.6	21.2	10.0	11.0

2937	2	13/04/2019	6.8	SN	3	2	75.5	25.0	83.0	41.2	18.0	72.1	17.9	79.2	17.0	15.0	22.0	8.8	9.4
5114	2	14/03/2017	8.9	SN	7	2	75.5	24.0	83.0	42.5	20.0	72.6	18.1	83.2	18.6	16.9	20.0	8.7	9.5
5116	2	13/03/2017	8.9	SN	5	2	74.1	22.5	85.4	42.0	18.5	67.9	17.8	79.2	16.0	14.1	20.1	9.1	10.1
3085	2	14/02/2020	5.9	SN	3	1	74.5	21.0	81.3	44.0	18.0	73.1	17.6	77.5	19.6	15.1	22.0	8.3	9.0

Anexo 3. Registro de medidas variables cuantitativas (Muestreo III).

Formato utilizado para recopilar las variables cuantitativas evaluadas en los animales.

No. Animal	Rancho	Fec. Nac	Edad (años)	Raza	No. Partos	No. crías	ACR3	DH3	PT3	AES3	AG3	ALG3	LG3	DL3	LR3	ACF3	LCF3	PC3	PCT3
9084	1	12/11/2016	9.2	AF	2	2	78.5	23.0	90.2	41.0	17.2	76.1	16.7	85.2	17.0	13.5	28.5	9.0	10.0
7003	1	28/03/2021	4.8	AF	2	1	77.3	19.8	87.2	38.5	18.0	72.6	17.2	80.5	17.6	16.3	25.4	9.0	9.7
6989	1	15/03/2020	5.9	AF	4	2	78.5	23.6	93.7	40.5	20.8	75.8	17.5	83.0	17.9	15.2	26.4	9.0	10.0
7072	1	14/03/2022	3.9	AF	2	2	74.0	24.1	82.1	41.0	20.0	73.5	17.5	75.3	17.5	16.0	24.3	9.0	10.0
6995	1	13/02/2022	3.9	AF	1	2	78.0	23.2	89.2	41.0	18.6	70.5	18.0	77.3	17.8	15.0	25.3	9.1	10.4
7017	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	79.0	24.8	84.5	40.0	20.7	72.5	17.0	79.0	17.4	16.5	26.4	9.0	10.4
3181	1	14/06/2021	4.6	AF	2	2													
7073	1	29/03/2022	3.8	AF	1	1	79.0	24.5	90.0	40.0	21.0	69.3	17.5	74.1	17.8	15.0	26.3	8.7	10.5
6981	1	11/11/2020	5.2	AF	2	2	75.5	23.2	88.6	38.0	19.0	69.0	17.5	85.0	18.0	15.3	26.8	8.8	9.9
7005	1	26/01/2021	5.0	AF	3	2													
6178	1	15/06/2021	4.6	AF	2	1													
7024	1	14/03/2022	3.9	AF	1		78.0	23.0	83.0	37.2	18.1	70.0	16.3	73.3	17.8	14.5	25.3	8.6	9.9
6170	1	14/06/2021	4.6	AF	1	2	76.7	20.4	88.1	41.1	19.0	72.3	18.0	77.0	17.0	16.1	25.9	9.0	11.0
6608	1	11/02/2020	5.9	AF	2	2	75.4	23.0	87.4	39.1	21.6	71.4	17.2	85.5	19.1	15.3	29.0	8.6	9.8
9093	1	16/02/2018	7.9	AF	1	4	78.3	22.4	93.0	36.5	20.0	74.2	17.4	92.0	18.3	16.0	27.0	9.4	10.6
6983	1	17/03/2020	5.8	AF	4	1	76.0	25.0	94.2	42.5	22.0	73.0	17.6	85.6	19.1	14.2	28.2	9.0	10.0
6189	1	28/03/2021	4.8	AF	1	1													
6997	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	78.0	24.0	88.5	41.5	19.5	75.0	17.0	81.0	18.0	15.5	25.0	9.4	10.5
2892	1	15/06/2023	2.6	AF	1	1	72.0	21.0	78.5	37.0	19.2	68.0	16.0	69.2	16.0	14.0	22.3	8.7	9.7
6881	1	07/07/2021	4.5	AF															
5533	1	17/02/2021	4.9	AF															

2881	1	15/06/2023	2.6	AF			76.7	23.0	84.2	40.0	18.2	71.5	17.2	74.4	17.5	15.0	22.3	9.6	10.2
2906	1	21/11/2023	2.2	AF															
2903	1	21/11/2023	2.2	AF			66.7	21.4	76.4	40.0	17.0	67.0	16.0	72.1	16.0	14.1	22.0	8.5	10.0
5534	1	17/02/2021		AF															
2902	1	21/11/2023	2.2	AF			74.5		79.0	36.0	16.5	68.5	15.2	68.0				8.7	9.7
6347	1	15/05/2023	2.7	AF															
2901	1	21/11/2023	2.2	AF			72.0	21.3	82.2	38.5	18.0	68.1	16.0	65.1	17.1	15.2	23.3	8.0	8.7
2872	1	15/09/2023	2.4	AF			68.6	22.0	81.5	34.2	19.0	65.5	18.0	81.0	16.8	15.0	24.6	10.0	10.5
6603	1	16/02/2020	5.9	NB	2	3	80.0	26.2	86.2	42.3	18.6	72.5	18.0	75.5	18.8	15.5	28.6	8.9	10.0
6174	1	17/04/2021	4.8	NB	2	2	78.5	22.0	87.0	42.5	21.0	72.2	18.1	74.4	20.8	15.9	28.5	8.7	9.0
6357	1	13/12/2022	3.1	NB	1	1	74.0	24.0	83.5	36.5	18.0	72.2	17.0	72.5	17.6	13.7	26.0	9.0	10.0
8949	1	10/02/2017	8.9	NB	1	2													
6635	1	14/06/2020	5.6	NB	2	2	73.1	25.0	89.2	38.6	19.0	72.0	16.4	76.0	19.3	14.4	27.1	8.7	9.4
2886	1	15/09/2023	2.4	NB	1		70.0	23.6	77.4	38.9	18.0	71.5	16.8	67.4	18.8	13.5	26.2	8.0	9.2
6602	1	15/06/2023	2.6	NB	1	2	66.8	24.0	87.5	39.4	18.5	74.2	17.5	85.0	19.5	15.8	25.4	9.4	9.2
6196	1	21/04/2021	4.8	NB	3	2	76.0	20.5	83.5	38.7	18.3	70.0	16.5	77.0	20.5	15.0	27.8	8.6	9.5
6730	1	11/11/2021	4.2	NB	3	2	79.0	25.1	90.0	41.0	21.5	72.5	17.0	80.5	17.8	14.1	25.8	9.0	9.9
7018	1	18/03/2022	3.8	NB	1	3	79.2	25.5	78.5	42.3	19.0	73.0	16.0	68.3	18.5	15.0	27.5	8.6	8.0
6351	1	15/02/2021	4.9	NB	1	1	73.0	22.3	85.5	42.5	20.0	75.0	18.0	78.5	17.8	15.1	25.0	9.0	9.7
6356	1	15/05/2023	2.7	NB	2	2	70.5	24.0	83.8	37.0	16.5	68.0	17.0	76.0	18.1	13.0	26.8	10.0	10.5
0053/731/19-33	1	15/02/2019	6.9	NB	1	1													
6614	1	29/02/2020	5.9	SN	2	2	83.1	24.2	94.0	40.7	24.0	78.5	19.1	88.9	18.4	17.3	26.6	10.4	11.5
6629	1	15/02/2020	5.9	SN	1	2	80.2	23.6	86.4	45.6	19.7	72.3	19.5	83.5	18.8	16.5	23.2	9.5	10.0
12345/6985	1	15/02/2017	8.9	SN	1	1	78.1	31.2	90.5	39.6	20.1	76.5	18.6	89.8	18.6	16.3	29.6	10.0	11.5
7065	1	03/03/2021	4.9	SN	1	1	69.0	20.1	77.8	39.0	19.0	70.5	17.0	66.9	16.8	15.5	25.1	8.0	8.9
9606	1	15/03/2020	5.9	SN															

5596	1	17/02/2019	6.9	SN	2	1														
2337/6345	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	77.0	24.5	83.2	40.0	20.0	73.5	17.4	83.1	14.1	13.2	25.8	9.4	10.3	
6617	1	15/03/2020	5.9	SN	3	2	78.1	21.7	84.3	39.0	21.3	71.3	18.6	87.5	18.0	15.1	24.3	9.0	9.0	
2874	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	78.0	22.5	82.3	44.0	20.0	71.5	16.2	78.2	17.1	14.3	25.2	9.2	11.0	
6994	1	08/06/2021	4.6	SN	1	2														
6346	1	15/05/2023	2.7	SN	1	muertos	79.0	21.5	88.5	41.5	20.7	74.0	17.6	80.5	18.8	15.6	28.0	9.4	10.6	
7068	1	11/11/2021	4.2	SN	2	1	76.2	26.4	83.3	42.3	21.1	74.5	17.4	85.1	17.3	16.0	26.4	10.0	9.7	
6978	1	10/04/2021	4.8	SN	1	2	80.0	23.3	89.4	41.0	21.1	71.1	18.5	85.0	17.3	15.8	27.9	9.1	9.9	
6186	1	20/04/2021	4.8	SN	2	2														
6991	1	28/02/2021	4.9	SN	1	2	74.1	23.8	85.1	39.5	19.2	71.5	18.0	82.9	15.9	16.0	27.1	8.5	9.0	
7001	1	15/03/2021	4.9	SN	2	1	77.0	21.0	79.0	40.2	20.0	70.0	17.5	79.0	16.5	15.8	24.3	8.7	9.2	
6996	1	15/02/2020	5.9	SN	2	2	77.5	24.9	81.2	40.0	19.2	71.5	17.2	74.4	17.3	15.7	27.5	9.0	9.1	
7067	1	02/11/2021	4.2	SN	2	2	74.0	21.0	86.1	38.5	18.2	67.0	16.0	74.0	18.0	15.0	24.3	9.0	10.0	
7070	1	05/04/2022	3.8	SN																
6626	1	13/02/2020	5.9	SN			83.1	23.5	96.5	41.2	20.0	75.5	18.0	87.0	19.3	15.9	27.0	9.9	10.1	
6984	1	29/03/2021	4.8	SN	2	1														
6982	1	15/02/2019	6.9	SN	1	1	77.1	24.0	90.0	40.2	21.1	71.3	18.0	82.6	18.0	15.0	28.6	9.3	10.4	
6979	1	02/11/2021	4.2	SN	2	1	81.0	23.5	95.5	40.1	20.2	72.0	18.0	83.0	18.7	14.5	27.4	9.2	10.3	
6632	1	07/03/2020	5.9	SN	2	1	76.5	24.9	91.0	38.0	20.0	71.0	19.0	82.0	18.5	15.6	24.0	9.0	9.2	
99/2899	1	21/11/2023	2.2	SN			70.5	18.6	78.1	35.6	17.0	63.5	17.5	72.8	15.2	13.1	21.9	7.2	9.0	
2897	1	30/11/2023	2.1	SN			71.0	21.9	77.0	39.1	19.0	71.5	17.0	72.5	16.9	14.2	23.0	9.0	10.0	
5541	1	17/02/2021		SN																
2913	1	27/02/2024	1.9	SN			72.5	21.2	81.5	39.0	19.0	68.8	16.0	75.0	17.1	14.6	23.9	9.5	10.0	
5538	1	17/02/2021		SN			69.0	16.2	76.0	33.0	18.5	61.0	15.0	63.6	13.5	13.2	20.8	8.2	9.3	
9687	2	05/07/2021	4.5	AF	1	3	81.0	24.1	86.0	44.7	19.3	74.0	18.5	86.3	19.5	15.0	20.0	8.9	9.3	
9686	2	04/07/2021	4.6	AF	2	2	77.8	22.5	87.1	39.3	21.0	73.5	17.5	84.5	17.0	15.1	19.8	9.9	10.0	

9700	2	06/07/2021	4.5	AF	3	2	78.0	21.6	90.5	45.5	21.0	75.2	17.5	77.0	18.0	14.2	20.0	9.5	10.0
9697	2	01/07/2021	4.6	AF	3	2	70.0	22.5	81.8	39.2	17.1	70.5	18.1	72.3	16.2	15.1	19.5	8.6	9.0
9696	2	07/07/2021	4.5	AF	3	1	80.5	21.6	90.0	42.5	18.5	74.0	17.1	83.4	17.2	16.0	20.1	8.6	10.0
9695	2	03/07/2021	4.6	AF	3	2	77.2	20.8	79.1	43.6	19.0	71.0	17.0	82.0	17.1	14.1	19.9	8.6	8.8
3862	2	17/03/2022	3.8	AF	1	1	71.0	20.6	83.5	39.0	19.0	68.5	16.3	75.0	16.7	14.0	19.4	8.0	9.5
3982	2	21/02/2023	2.9	SN	1	1	80.2	22.5	81.5	46.5	18.3	76.0	17.5	83.2	16.3	14.0	19.0	8.0	9.0
1250	2	15/02/2020	5.9	SN	2	2	76.0	21.0	84.2	45.0	19.2	68.1	17.1	83.5	17.2	13.5	20.0	8.5	9.0
3978	2	18/01/2023	3.0	SN	1	1	74.0	23.6	78.0	38.0	19.1	68.5	17.2	75.0	16.0	15.0	19.0	8.5	9.5
1249	2	17/04/2020	5.8	SN	2	1													
1261	2	17/02/2020	5.9	SN	2	1	73.1	23.7	84.0	39.6	19.1	67.0	17.3	77.5	16.1	14.1	18.4	8.7	9.5
3997	2	09/01/2015	11.0	SN	4	2													
3983	2	15/01/2023	3.0	SN															
5115	2	12/03/2017	8.9	SN	5	2													
7252	2	26/03/2017	8.8	SN	5	2	75.2	22.5	88.0	47.1	18.7	73.2	18.5	86.3	17.3	14.8	19.0	9.0	9.5
2940	2	21/02/2019	6.9	SN	3	1													
1259	2	15/02/2020	5.9	SN	2	1	72.1	21.3	86.0	37.3	20.0	69.0	17.6	75.7	16.2	15.0	19.8	8.4	9.0
5107	2	15/03/2017	8.9	SN	6	2	76.5	22.5	84.2	39.2	18.3	70.5	17.5	83.0	17.4	15.0	19.4	9.3	10.0
3835	2	28/02/2022	3.9	SN	1	1													
3084	2	17/02/2020	5.9	SN	2	2													
3859	2	13/03/2022	3.9	SN	1	1	72.5	19.9	77.4	39.9	16.1	69.3	16.7	70.0	15.1	15.1	18.9	9.0	10.0
9825	2	16/07/2019	6.5	SN	3	1													
2941	2	24/02/2019	6.9	SN	1	1													
3858	2	02/03/2022	3.9	SN	1	1	67.0	19.2	71.0	40.1	16.0	65.5	17.1	83.5	16.7	13.5	19.6	8.5	9.0
3082	2	13/03/2017	8.9	SN	6	2													
2922	2	25/06/2018	7.6	SN	5	2													
9822	2	28/06/2019	6.6	SN	4	1	74.0	22.6	88.4	38.0	19.1	71.0	16.5	81.1	17.1	15.5	20.0	9.5	10.7

2937	2	13/04/2019	6.8	SN	3	2	78.0	22.5	83.5	45.9	19.1	72.5	18.0	84.1	18.6	15.2	21.8	8.7	10.1
5114	2	14/03/2017	8.9	SN	7	2													
5116	2	13/03/2017	8.9	SN	5	2	77.2	22.9	85.0	40.0	17.2	67.5	19.0	79.6	16.1	14.6	20.0	9.0	10.0
3085	2	14/02/2020	5.9	SN	3	1	73.2	20.3	81.8	43.8	19.5	71.0	17.2	83.2	18.3	14.0	21.0	8.0	9.0

Anexo 4. Registro de medidas variables cuantitativas (Muestreo IV).

Formato utilizado para recopilar las variables cuantitativas evaluadas en los animales.

No. Animal	Rancho	Fec. Nac	Edad (años)	Raza	No. Partos	No. crías	ACR4	DH4	PT4	AES4	AG4	ALG4	LG4	DL4	LR4	ACF4	LCF4	PC4	PCT4
9084	1	12/11/2016	9.2	AF	2	2	79.5	22.9	90.2	40.0	20.1	76.0	16.3	85.1	17.3	13.8	28.0	9.5	10.3
7003	1	28/03/2021	4.8	AF	2	1	77.0	19.7	89.0	38.0	20.5	71.2	17.2	80.2	17.4	16.2	25.3	9.0	9.7
6989	1	15/03/2020	5.9	AF	4	2	78.5	24.0	92.8	39.4	21.6	75.0	16.2	80.7	17.5	15.3	26.3	9.1	10.0
7072	1	14/03/2022	3.9	AF	2	2	75.5	24.2	83.0	39.0	21.0	74.0	17.1	76.6	17.8	15.8	24.1	9.0	10.0
6995	1	13/02/2022	3.9	AF	1	2	78.5	23.3	85.6	41.5	21.2	70.5	18.0	80.5	17.6	15.1	25.2	9.5	10.5
7017	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	79.2	24.9	87.0	37.0	21.0	71.2	18.5	79.5	17.3	16.6	26.5	9.5	10.1
3181	1	14/06/2021	4.6	AF	2	2													
7073	1	29/03/2022	3.8	AF	1	1	76.5	24.6	88.2	38.0	20.5	68.5	17.0	73.9	17.9	15.2	26.2	9.0	10.2
6981	1	11/11/2020	5.2	AF	2	2													
7005	1	26/01/2021	5.0	AF	3	2													
6178	1	15/06/2021	4.6	AF	2	1													
7024	1	14/03/2022	3.9	AF	1		75.5	23.2	83.2	37.0	20.3	69.5	16.6	72.5	18.0	14.8	25.4	9.0	10.5
6170	1	14/06/2021	4.6	AF	1	2	76.5	20.2	86.2	40.0	20.1	69.5	17.0	81.0	17.1	16.2	26.1	10.0	10.5
6608	1	11/02/2020	5.9	AF	2	2	78.0	23.5	89.5	37.0	21.0	70.0	16.5	86.3	18.8	15.4	29.3	9.0	10.5
9093	1	16/02/2018	7.9	AF	1	4	79.2	22.5	93.5	38.5	20.5	71.0	18.0	92.1	18.4	16.8	26.9	9.9	10.5
6983	1	17/03/2020	5.8	AF	4	1	78.2	25.3	92.5	36.5	21.6	71.0	17.1	86.0	19.0	14.1	28.1	9.2	10.1
6189	1	28/03/2021	4.8	AF	1	1													
6997	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	84.2	24.3	88.2	40.0	20.0	75.5	16.1	80.5	18.0	16.0	25.2	9.0	10.6
2892	1	15/06/2023	2.6	AF	1	1	74.3	21.3	84.5	35.5	19.0	69.2	16.0	73.6	16.2	14.2	22.4	9.5	10.0
6881	1	07/07/2021	4.5	AF			75.1		86.3	38.0	19.0	69.2	17.5	79.1				8.8	9.7
5533	1	17/02/2021	4.9	AF			78.1	21.1	81.0	38.2	19.5	69.8	16.0	69.2	15.4	15.1	24.1	9.5	10.2

2881	1	15/06/2023	2.6	AF			77.1	23.1	83.6	39.7	18.0	69.2	17.5	74.5	17.6	15.1	22.4	9.6	10.1
2906	1	21/11/2023	2.2	AF															
2903	1	21/11/2023	2.2	AF			69.5	21.5	76.3	40.0	20.0	67.2	16.1	72.3	16.2	14.3	22.2	8.5	10.5
5534	1	17/02/2021		AF			78.1	23.5	78.4	32.2	20.0	67.5	15.5	70.3	17.1	15.5	23.1	9.6	10.6
2902	1	21/11/2023	2.2	AF			75.1		87.0	37.0	18.5	73.5	17.2	68.0				9.5	10.0
6347	1	15/05/2023	2.7	AF															
2901	1	21/11/2023	2.2	AF			74.0	21.4	82.7	34.2	18.5	68.7	17.0	66.5	17.2	15.1	23.4	8.8	10.0
2872	1	15/09/2023	2.4	AF			75.0	22.1	81.0	35.5	19.0	69.2	18.0	80.8	17.1	15.2	24.8	10.0	11.0
6603	1	16/02/2020	5.9	NB	2	3	84.0	26.1	86.2	45.0	20.2	76.5	17.3	75.0	18.9	15.8	28.9	9.0	10.2
6174	1	17/04/2021	4.8	NB	2	2	81.5	22.1	87.2	43.2	19.0	73.1	19.0	73.6	20.9	16.1	28.7	9.1	10.5
6357	1	13/12/2022	3.1	NB	1	1	81.0	23.9	83.5	40.0	19.5	72.3	16.4	72.5	17.3	13.9	26.3	9.6	10.6
8949	1	10/02/2017	8.9	NB	1	2													
6635	1	14/06/2020	5.6	NB	2	2	74.0	25.1	89.2	36.5	19.2	71.0	16.1	75.8	19.4	14.5	27.0	9.0	9.6
2886	1	15/09/2023	2.4	NB	1		72.2	23.7	80.5	35.0	19.0	68.5	16.7	67.6	18.9	13.9	26.3	8.5	9.0
6602	1	15/06/2023	2.6	NB	1	2	76.2	23.8	92.2	36.2	20.2	70.0	16.5	84.8	19.0	16.1	25.6	9.5	10.1
6196	1	21/04/2021	4.8	NB	3	2	79.0	20.3	86.7	40.3	19.0	71.2	16.8	77.3	20.8	15.1	27.5	9.0	9.7
6730	1	11/11/2021	4.2	NB	3	2													
7018	1	18/03/2022	3.8	NB	1	3	80.0	25.8	80.8	42.2	18.2	75.0	15.5	70.4	18.6	15.2	27.3	8.8	9.5
6351	1	15/02/2021	4.9	NB	1	1	78.3	22.2	87.0	40.1	19.5	78.7	16.7	78.6	17.9	15.2	24.8	9.2	10.3
6356	1	15/05/2023	2.7	NB	2	2	79.5	24.0	90.2	40.0	20.1	70.0	16.3	76.2	18.2	13.3	27.0	10.0	11.0
0053/731/19-33	1	15/02/2019	6.9	NB	1	1	79.0	22.3	93.5	39.6	22.0	76.3	17.5	86.0	19.8	16.9	27.5	9.2	9.5
6614	1	29/02/2020	5.9	SN	2	2	81.6	24.1	94.5	40.0	24.1	78.5	19.2	88.5	18.3	17.4	26.8	10.8	11.1
6629	1	15/02/2020	5.9	SN	1	2	82.2	23.4	86.0	44.0	21.0	75.3	18.3	85.3	18.3	16.7	23.1	9.5	10.5
12345/6985	1	15/02/2017	8.9	SN	1	1	79.0	31.3	89.4	38.2	20.0	75.1	17.7	90.0	18.8	16.4	29.4	10.0	11.4
7065	1	03/03/2021	4.9	SN	1	1	74.1	20.0	79.3	40.0	19.0	77.5	16.1	69.0	16.9	15.6	25.0	8.2	8.9
9606	1	15/03/2020	5.9	SN															

5596	1	17/02/2019	6.9	SN	2	1														
2337/6345	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	81.6	24.6	88.5	39.0	19.3	74.0	18.0	83.0	14.0	13.1	25.9	9.8	10.7	
6617	1	15/03/2020	5.9	SN	3	2	78.2	21.8	87.8	38.2	21.0	71.5	17.6	87.9	17.6	15.3	24.2	9.7	10.0	
2874	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	79.8	22.4	81.4	42.5	20.0	72.7	16.0	72.7	17.2	14.2	25.3	9.1	10.5	
6994	1	08/06/2021	4.6	SN	1	2	76.5	23.0	87.6	39.2	20.0	68.2	16.6	78.5	17.5	15.5	24.8	9.0	10.0	
6346	1	15/05/2023	2.7	SN	1	muertos	78.2	21.4	89.5	40.0	22.0	70.1	18.0	81.0	19.1	15.8	28.1	9.5	10.6	
7068	1	11/11/2021	4.2	SN	2	1	77.2	26.6	86.4	40.5	20.1	73.1	17.6	85.0	17.4	16.2	26.3	9.5	10.8	
6978	1	10/04/2021	4.8	SN	1	2	80.5	23.8	88.0	42.4	22.0	72.5	19.0	84.3	17.4	15.9	28.1	9.3	10.5	
6186	1	20/04/2021	4.8	SN	2	2														
6991	1	28/02/2021	4.9	SN	1	2	76.2	23.7	85.5	38.0	20.5	69.5	17.4	83.0	16.0	15.9	27.2	9.0	9.5	
7001	1	15/03/2021	4.9	SN	2	1														
6996	1	15/02/2020	5.9	SN	2	2	80.3	25.1	81.0	44.0	20.0	75.5	16.5	74.5	17.4	15.8	27.3	9.0	9.1	
7067	1	02/11/2021	4.2	SN	2	2	77.0	21.3	87.5	38.0	21.5	71.0	18.7	76.2	17.8	15.1	24.1	9.3	10.0	
7070	1	05/04/2022	3.8	SN																
6626	1	13/02/2020	5.9	SN			86.0	23.2	96.0	45.0	20.1	76.1	19.0	84.5	19.1	16.1	26.8	9.9	10.5	
6984	1	29/03/2021	4.8	SN	2	1														
6982	1	15/02/2019	6.9	SN	1	1	80.0	24.0	89.1	40.0	21.1	72.0	17.0	83.0	18.3	15.2	28.0	9.0	10.0	
6979	1	02/11/2021	4.2	SN	2	1														
6632	1	07/03/2020	5.9	SN	2	1	76.1	25.1	90.0	39.8	22.0	70.5	17.8	83.0	18.8	15.8	24.3	9.1	9.2	
99/2899	1	21/11/2023	2.2	SN			71.1	18.4	75.5	38.0	17.5	67.2	16.5	73.0	15.1	13.2	22.1	8.0	9.0	
2897	1	30/11/2023	2.1	SN			73.5	21.5	79.8	39.5	18.2	72.1	17.0	75.1	16.5	14.1	23.2	9.5	10.3	
5541	1	17/02/2021		SN																
2913	1	27/02/2024	1.9	SN			77.0	21.4	89.0	37.5	20.5	71.2	17.2	74.3	17.2	14.8	24.1	10.0	11.0	
5538	1	17/02/2021		SN			74.5	16.1	80.5	32.0	19.5	66.2	15.1	66.3	13.7	13.1	21.1	9.4	10.0	
9687	2	05/07/2021	4.5	AF	1	3	78.0	22.5	89.5	42.0	18.5	71.0	17.0	83.5	17.0	16.6	19.0	9.0	9.3	
9686	2	04/07/2021	4.6	AF	2	2	78.3	23.5	87.0	42.0	19.0	76.7	18.1	83.0	17.2	16.0	20.1	9.5	10.1	

9700	2	06/07/2021	4.5	AF	3	2	80.0	22.0	89.0	43.0	19.6	74.0	17.7	84.5	16.7	16.6	19.3	9.3	10.1
9697	2	01/07/2021	4.6	AF	3	2	75.0	23.8	82.5	40.5	17.0	68.1	17.0	75.2	15.7	17.2	19.2	8.7	9.3
9696	2	07/07/2021	4.5	AF	3	1	79.0	22.5	88.0	42.5	20.0	76.2	18.5	80.2	17.2	16.0	20.5	9.0	10.5
9695	2	03/07/2021	4.6	AF	3	2	77.0	21.0	82.0	39.8	19.0	72.0	18.5	83.6	17.5	15.6	19.0	9.0	9.0
3862	2	17/03/2022	3.8	AF	1	1	73.5	20.5	80.5	39.7	18.5	70.0	16.1	69.1	15.3	16.5	18.5	8.0	9.0
3982	2	21/02/2023	2.9	SN	1	1	84.7	23.2	86.0	46.5	20.0	76.6	19.1	85.2	15.6	16.0	20.0	9.5	10.1
1250	2	15/02/2020	5.9	SN	2	2	78.0	23.5	82.0	39.5	21.0	67.0	17.3	84.6	16.5	16.2	18.0	9.0	10.0
3978	2	18/01/2023	3.0	SN	1	1	74.0	23.9	83.0	39.0	20.0	69.3	17.5	81.1	16.0	16.2	19.5	8.9	10.0
1249	2	17/04/2020	5.8	SN	2	1													
1261	2	17/02/2020	5.9	SN	2	1	76.5	22.1	84.7	39.0	19.4	69.5	17.7	77.2	16.5	15.6	19.5	9.4	10.1
3997	2	09/01/2015	11.0	SN	4	2													
3983	2	15/01/2023	3.0	SN															
5115	2	12/03/2017	8.9	SN	5	2													
7252	2	26/03/2017	8.8	SN	5	2	75.0	22.2	88.6	47.4	21.0	72.6	18.7	86.0	17.7	16.5	20.5	9.5	10.6
2940	2	21/02/2019	6.9	SN	3	1													
1259	2	15/02/2020	5.9	SN	2	1	70.0	22.2	83.5	37.0	19.1	69.3	17.3	75.7	16.0	16.1	19.2	8.5	9.5
5107	2	15/03/2017	8.9	SN	6	2	75.1	21.7	82.7	38.0	18.1	73.3	17.5	78.2	17.0	14.5	20.2	9.2	10.0
3835	2	28/02/2022	3.9	SN	1	1													
3084	2	17/02/2020	5.9	SN	2	2													
3859	2	13/03/2022	3.9	SN	1	1	76.0	20.0	81.7	42.0	17.0	73.5	18.0	79.3	15.5	14.5	17.2	9.0	9.7
9825	2	16/07/2019	6.5	SN	3	1													
2941	2	24/02/2019	6.9	SN	1	1													
3858	2	02/03/2022	3.9	SN	1	1	71.0	21.5	74.0	39.0	18.0	69.0	17.5	73.0	17.0	16.5	19.0	8.5	9.5
3082	2	13/03/2017	8.9	SN	6	2													
2922	2	25/06/2018	7.6	SN	5	2													
9822	2	28/06/2019	6.6	SN	4	1													

2937	2	13/04/2019	6.8	SN	3	2														
5114	2	14/03/2017	8.9	SN	7	2														
5116	2	13/03/2017	8.9	SN	5	2	77.5	25.6	88.6	40.0	20.0	68.0	18.0	82.0	16.5	14.5	19.0	10.0	11.5	
3085	2	14/02/2020	5.9	SN	3	1	74.0	21.2	82.5	43.2	19.5	70.3	18.1	80.6	16.5	15.0	18.5	8.5	9.5	

Anexo 5. Registro de variables cualitativas (Muestreo I).

Formato utilizado para recopilar las variables cuantitativas evaluadas en los animales.

No. Animal	Rancho	Fec. Nac	Edad (años)	Raza	No. Partos	No. crías	C Corp	TC	TO	PR	PP	PA	PAL	CC	PM	TU	PU	PL	LS	DP	DI
9084	1	12/11/2016	9.2	AF	2	2	2.0	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1
7003	1	28/03/2021	4.8	AF	2	1	2.5	3	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	1	3
6989	1	15/03/2020	5.9	AF	4	2	2.5	3	1	1	2	1	3	1	2	1	3	3	2	2	2
7072	1	14/03/2022	3.9	AF	2	2	2.0	3	1	1	2	1	2	2	2	1	3	3	1	1	2
6995	1	13/02/2022	3.9	AF	1	2	2.0	3	1	1	2	1	3	2	2	3	3	3	1	2	2
7017	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	3.0	3	1	1	2	1	2	2	2	3	3	3	2	2	2
3181	1	14/06/2021	4.6	AF	2	2	1.5	3	1	1	2	1	3	2	2	2	3	3	2	1	2
7073	1	29/03/2022	3.8	AF	1	1	2.0	3	1	1	2	2	2	1	2	3	3	3	1	3	3
6981	1	11/11/2020	5.2	AF	2	2	1.5	3	1	1	1	2	2	2	2	1	3	3	2	2	2
7005	1	26/01/2021	5.0	AF	3	2	1.5	3	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	1	1	3
6178	1	15/06/2021	4.6	AF	2	1	1.5	3	1	1	2	1	2	2	2	3	3	3	2	2	1
7024	1	14/03/2022	3.9	AF	1		2.0	3	1	1	2	1	3	1	2	3	3	3	2	2	2
6170	1	14/06/2021	4.6	AF	1	2	2.0	3	1	1	2	1	2	2	2	2	3	3	2	1	1
6608	1	11/02/2020	5.9	AF	2	2	2.0	3	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2
9093	1	16/02/2018	7.9	AF	1	4	2.5	3	2	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2	1	2
6983	1	17/03/2020	5.8	AF	4	1	2.0	3	1	1	2	1	3	2	2	1	3	3	3	1	1
6189	1	28/03/2021	4.8	AF	1	1	1.5	3	1	1	1	1	3	2	2	3	2	2	3	1	2
6997	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	3.0	3	1	1	2	1	3	1	2	1	3	3	1	2	3
2892	1	15/06/2023	2.6	AF	1	1	2.0	3	1	1	2	2	2	1	2	3	3	3	1	2	1
6881	1	07/07/2021	4.5	AF																	
5533	1	17/02/2021	4.9	AF													3	3			

2881	1	15/06/2023	2.6	AF																		
2906	1	21/11/2023	2.2	AF																		
2903	1	21/11/2023	2.2	AF																		
5534	1	17/02/2021	4.9	AF																		
2902	1	21/11/2023	2.2	AF																		
6347	1	15/05/2023	2.7	AF																		
2901	1	21/11/2023	2.2	AF																		
2872	1	15/09/2023	2.4	AF																		
6603	1	16/02/2020	5.9	NB	2	3	2.5	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	1	3	
6174	1	17/04/2021	4.8	NB	2	2	2.5	3	3	3	1	1	2	2	2	1	2	2	3	1	1	
6357	1	13/12/2022	3.1	NB	1	1	3.5	3	3	3	2	1	2	1	2					1	1	
8949	1	10/02/2017	8.9	NB	1	2	2.0	3	3	3	1	1	3	1	2	2	3	3	3	1	1	
6635	1	14/06/2020	5.6	NB	2	2	2.0	3	3	3	2	1	1	1	2	2	3	3	1	1	3	
2886	1	15/09/2023	2.4	NB	1		2.5	3	3	3	2	1	2	2	2					1	3	
6602	1	15/06/2023	2.6	NB	1	2	3.0	3	3	3	1	2	3	1	2	1	2	3	3	1	3	
6196	1	21/04/2021	4.8	NB	3	2	2.5	3	3	3	2	1	2	4	2	1	3	3	2	1	2	
6730	1	11/11/2021	4.2	NB	3	2	2.5	3	3	3	2	1	2	1	2	1	3	3	1	1	1	
7018	1	18/03/2022	3.8	NB	1	3	2.5	3	3	3	2	1	3	1	2	2	2	3	3	1	3	
6351	1	15/02/2021	4.9	NB	1	1	3.0	3	3	3	2	2	2	1	2					1	3	
6356	1	15/05/2023	2.7	NB	2	2	2.0	3	3	3	2	2	2	1	1	3	3	3	3	1	1	
0053/731/19-33	1	15/02/2019	6.9	NB	1	1	2.0	3	3	3	1	2	2	2	2	2	3	3	1	1	3	
6614	1	29/02/2020	5.9	SN	2	2	2.0	3	2	1	1	2	2	6	1	3	3	3	1	2	2	
6629	1	15/02/2020	5.9	SN	1	2	2.0	3	1	1	2	1	1	6	2	3	3	3	2	3	1	
12345/6985	1	15/02/2017	8.9	SN	1	1	2.5	3	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	3	2	1	
7065	1	03/03/2021	4.9	SN	1	1	2.5	3	1	1	2	1	3	6	1	2	3	3	3	1	1	
9606	1	15/03/2020	5.9	SN			2.0	3	1	1	2	2	2	6	2	1	2	2	2	2	1	

5596	1	17/02/2019	6.9	SN	2	1	1.5	3	2	1	2	2	1	6	2	1	2	2	3	1	1
2337/6345	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	3.5	3	1	1	2	2	2	6	1			3	3	1	3
6617	1	15/03/2020	5.9	SN	3	2	2.0	3	1	1	2	1	3	6	2	1	3	3	3	1	1
2874	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	2.5	3	2	1	2	3	1	6	1					1	3
6994	1	08/06/2021	4.6	SN	1	2	2.0	3	1	1	2	1	3	6	2	1	3	3	3	2	2
6346	1	15/05/2023	2.7	SN	1	muertos	3.5	3	1	1	2	1	3	6	2					1	1
7068	1	11/11/2021	4.2	SN	2	1	2.0	3	1	1	2	1	3	6	1	2	3	3	3	2	1
6978	1	10/04/2021	4.8	SN	1	2	2.5	3	1	1	2	2	2	6	2	3	3	3	2	2	1
6186	1	20/04/2021	4.8	SN	2	2	2.0	3	1	1	2	2	2	6	2	3	2	2	3	2	1
6991	1	28/02/2021	4.9	SN	1	2	2.5	3	1	1	1	1	3	6	2	1	3	3	3	1	3
7001	1	15/03/2021	4.9	SN	2	1	2.0	3	2	1	2	1	2	6	1	3	3	3	3	2	2
6996	1	15/02/2020	5.9	SN	2	2	1.5	3	1	1	2	2	1	6	2	3	3	3	2	1	1
7067	1	02/11/2021	4.2	SN	2	2	2.0	3	1	1	2	2	2	6	2	3	3	3	2	2	1
7070	1	05/04/2022	3.8	SN			3.5	3	1	1	2	1	2	6	2	3	3	3	1	2	2
6626	1	13/02/2020	5.9	SN			2.0	3	1	1	1	1	3	6	1	3	3	3	3	1	1
6984	1	29/03/2021	4.8	SN	2	1	2.5	3	1	1	2	2	2	6	2	3	3	3	3	1	3
6982	1	15/02/2019	6.9	SN	1	1	2.5	3	1	1	1	1	2	6	2	3	3	3	3	2	3
6979	1	02/11/2021	4.2	SN	2	1	1.5	3	1	1	2	1	2	6	2	3	3	3	1	2	2
6632	1	07/03/2020	5.9	SN	2	1	1.5	3	1	1	2	1	2	6	1	3	3	3	3	3	2
99/2899	1	21/11/2023	2.2	SN																	
2897	1	30/11/2023	2.1	SN																	
5541	1	17/02/2021	4.9	SN																	
2913	1	27/02/2024	1.9	SN																	
5538	1	17/02/2021	4.9	SN																	
9687	2	05/07/2021	4.5	AF	1	3	1.5	3	1	1	2	2	2	1	2	3	3	3	1	2	3
9686	2	04/07/2021	4.6	AF	2	2	2.0	3	1	1	2	1	3	2	2	3	3	3	3	1	1

9700	2	06/07/2021	4.5	AF	3	2	2.0	3	1	1	2	2	2	6	1	3	3	3	1	2	3
9697	2	01/07/2021	4.6	AF	3	2	2.5	3	1	1	2	2	1	1	2	3	3	3	3	1	3
9696	2	07/07/2021	4.5	AF	3	1	2.5	3	1	1	2	1	1	2	2	3	3	3	1	1	3
9695	2	03/07/2021	4.6	AF	3	2	1.5	3	1	1	2	2	1	2	2	2	3	3	1	1	2
3862	2	17/03/2022	3.8	AF	1	1	1.5	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
3982	2	21/02/2023	2.9	SN	1	1	1.5	3	1	1	2	1	2	6	1	3	3	3	1	1	1
1250	2	15/02/2020	5.9	SN	2	2	1.0	3	1	1	2	2	1	6	2	3	3	3	1	3	2
3978	2	18/01/2023	3.0	SN	1	1	1.5	3	2	1	2	2	2	6	2	3	3	3	1	1	3
1249	2	17/04/2020	5.8	SN	2	1	2.0	1	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	1	1	2
1261	2	17/02/2020	5.9	SN	2	1	2.5	3	1	1	2	2	2	6	1	3	3	3	1	1	3
3997	2	09/01/2015	11.0	SN	4	2	1.5	3	1	1	2	1	2	6	2	3	3	3	1	2	1
3983	2	15/01/2023	3.0	SN			1.5	3	1	1	2	1	3	6	2		3	3		1	3
5115	2	12/03/2017	8.9	SN	5	2	1.0	1	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	2	1	2
7252	2	26/03/2017	8.8	SN	5	2	1.0	1	1	1	2	1	3	6	1	2	3	3	3	1	2
2940	2	21/02/2019	6.9	SN	3	1	1.5	1	1	1	2	1	1	6	1	2	3	3	1	1	2
1259	2	15/02/2020	5.9	SN	2	1	2.0	3	1	1	2	1	2	6	1	3	3	3	3	2	2
5107	2	15/03/2017	8.9	SN	6	2	2.5	1	1	1	2	1	2	6	1	3	3	3	1	2	1
3835	2	28/02/2022	3.9	SN	1	1	1.0	1	1	1	2	1	3	6	1	3	3	3	1	2	3
3084	2	17/02/2020	5.9	SN	2	2	2.0	3	1	1	2	1	1	6	2	3	3	3	3	1	3
3859	2	13/03/2022	3.9	SN	1	1	2.5	3	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	1	2	3
9825	2	16/07/2019	6.5	SN	3	1	2.0	1	1	1	1	2	3	6	1	3	3	3	1	3	2
2941	2	24/02/2019	6.9	SN	1	1	2.0	2	1	1	2	1	3	6	1	3	3	3	1	2	3
3858	2	02/03/2022	3.9	SN	1	1	1.5	1	1	1	2	1	1	6	1	3	3	3	1	2	3
3082	2	13/03/2017	8.9	SN	6	2	1.5	3	2	1	2	1	3	6	2	3	3	3	1	1	2
2922	2	25/06/2018	7.6	SN	5	2	1.0	1	1	1	1	1	1	6	1	2	3	3	3	1	1
9822	2	28/06/2019	6.6	SN	4	1	2.5	1	1	1	2	1	3	6	1	3	3	3	2	1	1

2937	2	13/04/2019	6.8	SN	3	2	2.0	1	1	1	2	1	1	6	1	2	3	3	3	1	1
5114	2	14/03/2017	8.9	SN	7	2	2.0	1	1	1	2	1	1	6	1	3	3	3	2	1	1
5116	2	13/03/2017	8.9	SN	5	2	2.0	1	1	1	1	1	3	6	1	3	3	3	3	3	1
3085	2	14/02/2020	5.9	SN	3	1	2.5	1	1	1	2	1	1	6	1	3	3	3	2	1	2

Anexo 6. Registro de variables cualitativas (Muestreo II).

Formato utilizado para recopilar las variables cuantitativas evaluadas en los animales.

No. Animal	Rancho	Fec. Nac	Edad (años)	Raza	No. Partos	No. crías	Ccorp	TC	TO	PR	PP	PA	PAL	CC	PM	TU	PU	PL	LS	DP	DI
9084	1	12/11/2016	9.2	AF	2	2	3.5	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1
7003	1	28/03/2021	4.8	AF	2	1	3.5	3	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	1	3
6989	1	15/03/2020	5.9	AF	4	2	3.5	3	1	1	2	1	3	1	2	2	3	3	2	2	3
7072	1	14/03/2022	3.9	AF	2	2	3.5	3	1	1	2	1	2	2	2	1	3	3	1	1	2
6995	1	13/02/2022	3.9	AF	1	2	3.5	3	1	1	2	1	3	2	2	3	3	3	1	2	2
7017	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	3.5	3	1	1	2	1	2	2	2	3	3	3	2	2	2
3181	1	14/06/2021	4.6	AF	2	2	3.0	3	1	1	2	1	3	2	2	2	3	3	2	1	2
7073	1	29/03/2022	3.8	AF	1	1	3.5	3	1	1	2	2	2	1	2	3	3	3	1	3	3
6981	1	11/11/2020	5.2	AF	2	2	3.0	3	1	1	1	2	2	2	2	1	3	3	2	2	2
7005	1	26/01/2021	5.0	AF	3	2	2.5	3	1	1	2	1	2	2	2	3	3	3	1	1	3
6178	1	15/06/2021	4.6	AF	2	1															
7024	1	14/03/2022	3.9	AF	1		3.0	3	1	1	2	1	3	1	2	3	3	3	2	2	2
6170	1	14/06/2021	4.6	AF	1	2	3.5	3	1	1	2	1	2	2	2	1	3	3	1	1	1
6608	1	11/02/2020	5.9	AF	2	2	3.0	3	1	1	1	1	2	1	2	1	3	3	2	2	2
9093	1	16/02/2018	7.9	AF	1	4	3.5	3	2	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2	1	2
6983	1	17/03/2020	5.9	AF	4	1		3	1	1	2	1	3	2	2	1	3	3	3	1	1
6189	1	28/03/2021	4.8	AF	1	1	3.0	3	1	1	2	1	3	2	2	1	3	3	2	1	3
6997	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	3.5	3	1	1	2	1	3	1	2	2	3	3	1	2	3
2892	1	15/06/2023	2.6	AF	1	1	2.0	3	1	1	2	1	2	1	2		3	3	1	2	1
6881	1	07/07/2021	4.5	AF				3	1	1		2	1	6	2		3	3	3	3	2
5533	1	17/02/2021	4.9	AF			3.5	1	1	1		1	3	2	2						

2881	1	15/06/2023	2.6	AF			3.5	3	1	1	1	1	3	2	2		3	3			
2906	1	21/11/2023	2.2	AF			3.0	3	1	1	2	1	2	1	2		3	3			
2903	1	21/11/2023	2.2	AF			3.5	3	1	1	2	1	3	2	2		3	3			
5534	1	17/02/2021	4.9	AF			3.5	3	3	1	2	1	3	2	2		3	3			
2902	1	21/11/2023	2.2	AF				3	1	1	2	1	3	2	2		3	3			
6347	1	15/05/2023	2.7	AF			3.0	3	1	1	1	1	3	2	2		3	3			
2901	1	21/11/2023	2.2	AF			3.5	3	1	1	2	1	2	2	2		3	3			
2872	1	15/09/2023	2.4	AF			3.5	3	1	1	2	1	3	2	2		3	3			
6603	1	16/02/2020	5.9	NB	2	3	3.0	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	1	3
6174	1	17/04/2021	4.8	NB	2	2	3.5	3	3	3	1	1	2	2	2	1	3	3	3	1	1
6357	1	13/12/2022	3.1	NB	1	1	3.5	3	3	3	2	1	2	1	2	1	3	3	3	1	3
8949	1	10/02/2017	9.0	NB	1	2	3.0	3	3	3	1	1	3	1	2	1	3	3	2	1	1
6635	1	14/06/2020	5.6	NB	2	2	3.5														
2886	1	15/09/2023	2.4	NB	1		3.0	3	3	3	2	1	2	2	2		3	3		2	3
6602	1	15/06/2023	2.6	NB	1	2	3.0	3	3	3	1	2	3	1	2	2	3	3	1	1	3
6196	1	21/04/2021	4.8	NB	3	2	3.5	3	3	3	2	1	2	4	2	2	3	3	2	1	1
6730	1	11/11/2021	4.2	NB	3	2		3	3	3	2	1	2	1	2		3	3		1	1
7018	1	18/03/2022	3.8	NB	1	3	2.5	3	3	3	2	1	3	1	2	2	3	3	3	1	3
6351	1	15/02/2021	4.9	NB	1	1	3.5	3	3	3	2	2	2	1	2	2	3	3	2	1	2
6356	1	15/05/2023	2.7	NB	2	2		3	3	3	2	1	2	1	2	1	3	3	1	3	1
0053/731/19-33	1	15/02/2019	6.9	NB	1	1	3.5	3	3	3	1	2	2	2	2	2	3	3	1	1	3
6614	1	29/02/2020	5.9	SN	2	2	3.5	3	2	1	1	2	2	6	1		3	3		2	2
6629	1	15/02/2020	5.9	SN	1	2	3.5	3	1	1	2	1	1	6	2		3	3		3	1
12345/6985	1	15/02/2017	8.9	SN	1	1	3.5	3	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	1	2	1
7065	1	03/03/2021	4.9	SN	1	1	3.5	3	1	1	2	1	3	6	1		3	3		1	1
9606	1	15/03/2020	5.9	SN																	

5596	1	17/02/2019	6.9	SN	2	1															
2337/6345	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1		3	1	1	2	2	2	6	1		3	3		1	2
6617	1	15/03/2020	5.9	SN	3	2	2.5	3	1	1	2	1	3	6	2	1	3	3	3	1	1
2874	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	2.5	3	2	1	2	3	1	6	1	2	3	3	2	1	3
6994	1	08/06/2021	4.6	SN	1	2	3.0	3	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	2	1	3
6346	1	15/05/2023	2.7	SN	1	muertos	3.5	3	1	1	2	1	3	6	2		3	3		1	1
7068	1	11/11/2021	4.2	SN	2	1	3.0	3	1	1	2	1	3	6	1	2	3	3	3	2	1
6978	1	10/04/2021	4.8	SN	1	2	3.0	3	1	1	2	2	2	6	2	3	3	3	2	2	1
6186	1	20/04/2021	4.8	SN	2	2	3.5	3	1	1	2	2	2	6	2	3	2	2	3	2	1
6991	1	28/02/2021	4.9	SN	1	2	2.5	3	1	1	2	1	3	6	2	1	3	3	3	1	3
7001	1	15/03/2021	4.9	SN	2	1	3.5	3	2	1	2	1	2	6	1	3	3	3	3	2	2
6996	1	15/02/2020	5.9	SN	2	2	3.0	3	1	1	2	2	1	6	2	3	3	3	2	1	1
7067	1	02/11/2021	4.2	SN	2	2	2.0	3	1	1	2	2	2	6	2		3	3		2	1
7070	1	05/04/2022	3.8	SN																	
6626	1	13/02/2020	5.9	SN			3.5	3	1	1	1	1	3	6	1	3	3	3	3	1	1
6984	1	29/03/2021	4.8	SN	2	1															
6982	1	15/02/2019	6.9	SN	1	1	3.0	3	1	1	1	1	2	6	2	3	3	3	3	2	3
6979	1	02/11/2021	4.2	SN	2	1	3.5	3	1	1	2	1	2	6	2	3	3	3	1	2	2
6632	1	07/03/2020	5.9	SN	2	1	3.0	3	1	1	2	1	2	6	1	3	3	3	3	3	2
99/2899	1	21/11/2023	2.2	SN			3.0	3	1	1	2	1	1	6	2		3	3			
2897	1	30/11/2023	2.1	SN			3.0	3	1	1	2	1	3	6	1		3	3			
5541	1	17/02/2021	4.9	SN			3.0	3	1	1	2	1	2	6	2		3	3			
2913	1	27/02/2024	1.9	SN			2.5	3	1	1	2	2	2	6	1		3	3			
5538	1	17/02/2021	4.9	SN			3.0	3	1	1	2	1	2	6	1		3	3			
9687	2	05/07/2021	4.6	AF	1	3	3.5	3	1	1	2	2	2	1	2	3	3	3	1	2	3
9686	2	04/07/2021	4.6	AF	2	2	3.5	3	1	1	2	1	3	2	2	3	3	3	3	1	1

9700	2	06/07/2021	4.5	AF	3	2	3.0	3	1	1	2	2	2	6	1	3	3	3	1	2	3
9697	2	01/07/2021	4.6	AF	3	2	3.5	3	1	1	2	2	1	1	2	3	3	3	3	1	3
9696	2	07/07/2021	4.5	AF	3	1	3.0	3	1	1	2	1	1	2	2	3	3	3	1	1	3
9695	2	03/07/2021	4.6	AF	3	2	3.0	3	1	1	2	2	1	2	2	2	3	3	1	1	2
3862	2	17/03/2022	3.9	AF	1	1	3.0	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
3982	2	21/02/2023	2.9	SN	1	1	2.5	3	1	1	2	1	2	6	1	3	3	3	1	1	1
1250	2	15/02/2020	5.9	SN	2	2	3.0	3	1	1	2	2	1	6	2	3	3	3	1	3	2
3978	2	18/01/2023	3.0	SN	1	1	2.0	3	2	1	2	2	2	6	2	1	3	3	1	1	2
1249	2	17/04/2020	5.8	SN	2	1															
1261	2	17/02/2020	5.9	SN	2	1	3.5	3	1	1	2	2	2	6	1	3	3	3	1	1	3
3997	2	09/01/2015	11.0	SN	4	2															
3983	2	15/01/2023	3.0	SN																	
5115	2	12/03/2017	8.9	SN	5	2	1.5	1	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	2	1	2
7252	2	26/03/2017	8.8	SN	5	2	3.5	1	1	1	2	1	3	6	1	2	3	3	3	1	2
2940	2	21/02/2019	6.9	SN	3	1	1.5	1	1	1	2	1	1	6	1	2	3	3	1	1	2
1259	2	15/02/2020	5.9	SN	2	1	3.0	3	1	1	2	1	2	6	1	1	3	3	2	1	1
5107	2	15/03/2017	8.9	SN	6	2	3.0	1	1	1	2	1	2	6	1	3	3	3	1	2	1
3835	2	28/02/2022	3.9	SN	1	1															
3084	2	17/02/2020	5.9	SN	2	2															
3859	2	13/03/2022	3.9	SN	1	1	3.0	3	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	1	2	3
9825	2	16/07/2019	6.5	SN	3	1	1.5	1	1	1	1	2	3	6	1		3	3			2
2941	2	24/02/2019	6.9	SN	1	1															
3858	2	02/03/2022	3.9	SN	1	1	2.5	1	1	1	2	1	1	6	1	3	3	3	1	2	3
3082	2	13/03/2017	8.9	SN	6	2	1.5	3	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	1	1	2
2922	2	25/06/2018	7.6	SN	5	2	1.5	1	1	1	1	1	1	6	1	1	3	3	2	2	2
9822	2	28/06/2019	6.6	SN	4	1	3.5	1	1	1	2	1	3	6	1	3	3	3	2	1	1

2937	2	13/04/2019	6.8	SN	3	2	1.5	1	1	1	2	1	1	6	1	1	3	3	2	1	1
5114	2	14/03/2017	8.9	SN	7	2	2.0	1	1	1	2	1	1	6	1	3	3	3	2	1	1
5116	2	13/03/2017	8.9	SN	5	2	3.0	1	1	1	1	1	3	6	1	3	3	3	3	3	1
3085	2	14/02/2020	5.9	SN	3	1	2.0	1	1	1	2	1	1	6	1	3	3	3	2	1	2

Anexo 7. Registro de variables cualitativas (Muestreo III).

Formato utilizado para recopilar las variables cuantitativas evaluadas en los animales.

No. Animal	Rancho	Fec. Nac	Edad (años)	Raza	No. Partos	No. crías	Ccorp	TC	TO	PR	PP	PA	PAL	CC	PM	TU	PU	PL	LS	DP	DI
9084	1	12/11/2016	9.2	AF	2	2	2.5	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1
7003	1	28/03/2021	4.8	AF	2	1	3.0														
6989	1	15/03/2020	5.9	AF	4	2	3.5	3	1	1	2	1	3	1	2	3	3	3	2	2	3
7072	1	14/03/2022	3.9	AF	2	2	2.5	3	1	1	2	1	2	2	2	1	3	3	1	1	2
6995	1	13/02/2022	3.9	AF	1	2	3.5	3	1	1	2	1	3	2	2	3	3	3	3	2	3
7017	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	3.5	3	1	1	2	1	2	2	2	3	3	3	2	2	2
3181	1	14/06/2021	4.6	AF	2	2															
7073	1	29/03/2022	3.8	AF	1	1	3.5	3	1	1	2	2	2	1	2	3	3	3	1	3	3
6981	1	11/11/2020	5.2	AF	2	2	2.5	3	1	1	1	2	2	2	2	1	3	3	2	2	2
7005	1	26/01/2021	5.0	AF	3	2															
6178	1	15/06/2021	4.6	AF	2	1															
7024	1	14/03/2022	3.9	AF	1		2.0	3	1	1	2	1	3	1	2	3	3	3	2	2	2
6170	1	14/06/2021	4.6	AF	1	2	3.0	3	1	1	2	1	2	2	2	2	3	3	1	1	1
6608	1	11/02/2020	5.9	AF	2	2	2.5	3	1	1	1	1	2	1	2	1	3	3	2	3	1
9093	1	16/02/2018	7.9	AF	1	4	3.5	3	2	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2	1	2
6983	1	17/03/2020	5.9	AF	4	1	3.5	3	1	1	2	1	3	2	2	1	3	3	3	1	1
6189	1	28/03/2021	4.8	AF	1	1															
6997	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	3.5	3	1	1	2	1	3	1	2	2	3	3	1	2	3
2892	1	15/06/2023	2.6	AF	1	1	2.0	3	1	1	2	1	2	1	2		3	3			
6881	1	07/07/2021	4.5	AF																	
5533	1	17/02/2021	4.9	AF																	

2881	1	15/06/2023	2.6	AF			2.5	3	1	1	1	1	3	2	2		3	3			
2906	1	21/11/2023	2.2	AF																	
2903	1	21/11/2023	2.2	AF			3.5	3	1	1	2	1	3	2	2		3	3			
5534	1	17/02/2021	4.9	AF																	
2902	1	21/11/2023	2.2	AF			2.0	3	1	1	2	1	3	2	2		3	3			
6347	1	15/05/2023	2.7	AF																	
2901	1	21/11/2023	2.2	AF			2.5	3	1	1	2	1	2	2	2		3	3			
2872	1	15/09/2023	2.4	AF			3.5	3	1	1	2	1	3	2	2		3	3			
6603	1	16/02/2020	5.9	NB	2	3	3.5	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	1	3
6174	1	17/04/2021	4.8	NB	2	2	3.5	3	3	3	1	1	2	2	2	1	3	3	3	1	1
6357	1	13/12/2022	3.1	NB	1	1	3.5	3	3	3	2	1	2	1	2	1	3	3	3	1	3
8949	1	10/02/2017	9.0	NB	1	2															
6635	1	14/06/2020	5.6	NB	2	2	3.0	3	3	3	2	1	1	1	2	2	3	3	1	1	3
2886	1	15/09/2023	2.4	NB	1		3.0	3	3	3	2	1	2	2	2					2	3
6602	1	15/06/2023	2.6	NB	1	2	3.5	3	3	3	1	2	3	1	2	2	3	3	1	1	3
6196	1	21/04/2021	4.8	NB	3	2	3.5	3	3	3	2	1	2	4	2	2	3	3	2	1	1
6730	1	11/11/2021	4.2	NB	3	2	3.0	3	3	3	2	1	2	1	2		3	3		1	1
7018	1	18/03/2022	3.8	NB	1	3	2.5	3	3	3	2	1	3	1	2	2	3	3	3	1	3
6351	1	15/02/2021	4.9	NB	1	1	3.5	3	3	3	2	2	2	1	2	2	3	3	2	1	2
6356	1	15/05/2023	2.7	NB	2	2	3.5	3	3	3	2	1	2	1	2	1	3	3	1	3	1
0053/731/19-33	1	15/02/2019	6.9	NB	1	1															
6614	1	29/02/2020	5.9	SN	2	2	3.0	3	2	1	1	2	2	6	1		3	3		2	2
6629	1	15/02/2020	5.9	SN	1	2	3.0	3	1	1	2	1	1	6	2	1	3	3	2	3	1
12345/6985	1	15/02/2017	8.9	SN	1	1	3.0	3	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	1	1	1
7065	1	03/03/2021	4.9	SN	1	1	3.0	3	1	1	2	1	3	6	1		3	3		1	1
9606	1	15/03/2020	5.9	SN																	

5596	1	17/02/2019	6.9	SN	2	1															
2337/6345	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	3.5	3	1	1	2	2	2	6	1		3	3	2	1	2
6617	1	15/03/2020	5.9	SN	3	2	2.5	3	1	1	2	1	3	6	2	2	3	3	2	1	1
2874	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	3.0	3	2	1	2	3	1	6	1	2	3	3	2	1	3
6994	1	08/06/2021	4.6	SN	1	2															
6346	1	15/05/2023	2.7	SN	1	muertos	3.5	3	1	1	2	1	3	6	2		3	3		1	1
7068	1	11/11/2021	4.2	SN	2	1	3.0	3	1	1	2	1	3	6	1	2	3	3	3	2	3
6978	1	10/04/2021	4.8	SN	1	2	3.0	3	1	1	2	2	2	6	2	3	3	3	2	2	1
6186	1	20/04/2021	4.8	SN	2	2															
6991	1	28/02/2021	4.9	SN	1	2	3.5														
7001	1	15/03/2021	4.9	SN	2	1	3.5	3	2	1	2	1	2	6	1	3	3	3	3	2	2
6996	1	15/02/2020	5.9	SN	2	2	2.5	3	1	1	2	2	1	6	2	3	3	3	2	1	1
7067	1	02/11/2021	4.2	SN	2	2	3.0	3	1	1	2	2	2	6	2		3	3		2	1
7070	1	05/04/2022	3.8	SN																	
6626	1	13/02/2020	5.9	SN			2.5	3	1	1	1	1	3	6	1	3	3	3	3	1	1
6984	1	29/03/2021	4.8	SN	2	1															
6982	1	15/02/2019	6.9	SN	1	1	2.5	3	1	1	1	1	2	6	2	3	3	3	3	2	3
6979	1	02/11/2021	4.2	SN	2	1	2.5	3	1	1	2	1	2	6	2	3	3	3	1	2	2
6632	1	07/03/2020	5.9	SN	2	1	3.0	3	1	1	2	1	2	6	1	3	3	3	3	3	2
99/2899	1	21/11/2023	2.2	SN			3.5	3	1	1	2	1	1	6	2		3	3			
2897	1	30/11/2023	2.1	SN			3.5	3	1	1	2	1	3	6	1		3	3			
5541	1	17/02/2021	4.9	SN																	
2913	1	27/02/2024	1.9	SN			3.5	3	1	1	2	2	2	6	1		3	3			
5538	1	17/02/2021	4.9	SN			3.5	3	1	1	2	1	2	6	1		3	3			
9687	2	05/07/2021	4.6	AF	1	3	3.0	3	1	1	2	2	2	1	2	3	3	3	1	2	3
9686	2	04/07/2021	4.6	AF	2	2	3.5	3	1	1	2	1	3	2	2	3	3	3	3	1	1

9700	2	06/07/2021	4.5	AF	3	2	3.0	3	1	1	2	2	2	6	1	3	3	3	1	2	3
9697	2	01/07/2021	4.6	AF	3	2	3.5	3	1	1	2	2	1	1	2	3	3	3	3	1	3
9696	2	07/07/2021	4.5	AF	3	1	3.5	3	1	1	2	1	1	2	2	3	3	3	1	1	3
9695	2	03/07/2021	4.6	AF	3	2	2.5	3	1	1	2	2	1	2	2	2	3	3	1	1	2
3862	2	17/03/2022	3.9	AF	1	1	3.5	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
3982	2	21/02/2023	2.9	SN	1	1	2.5	3	1	1	2	1	2	6	1	3	3	3	1	1	1
1250	2	15/02/2020	5.9	SN	2	2	3.0	3	1	1	2	2	1	6	2	3	3	3	1	3	2
3978	2	18/01/2023	3.0	SN	1	1	2.5	3	2	1	2	2	2	6	2	1	3	3	1	1	2
1249	2	17/04/2020	5.8	SN	2	1															
1261	2	17/02/2020	5.9	SN	2	1	3.0	3	1	1	2	2	2	6	1	3	3	3	1	1	3
3997	2	09/01/2015	11.0	SN	4	2															
3983	2	15/01/2023	3.0	SN																	
5115	2	12/03/2017	8.9	SN	5	2															
7252	2	26/03/2017	8.8	SN	5	2	3.0	1	1	1	2	1	3	6	1	2	3	3	3	1	2
2940	2	21/02/2019	6.9	SN	3	1															
1259	2	15/02/2020	5.9	SN	2	1	3.5	3	1	1	2	1	2	6	1	1	3	3	2	1	1
5107	2	15/03/2017	8.9	SN	6	2	3.5	1	1	1	2	1	2	6	1	3	3	3	1	2	1
3835	2	28/02/2022	3.9	SN	1	1															
3084	2	17/02/2020	5.9	SN	2	2															
3859	2	13/03/2022	3.9	SN	1	1	2.5	3	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	1	2	3
9825	2	16/07/2019	6.5	SN	3	1															
2941	2	24/02/2019	6.9	SN	1	1															
3858	2	02/03/2022	3.9	SN	1	1	3.0	1	1	1	2	1	1	6	1	3	3	3	1	2	3
3082	2	13/03/2017	8.9	SN	6	2															
2922	2	25/06/2018	7.6	SN	5	2															
9822	2	28/06/2019	6.6	SN	4	1	3.5	1	1	1	2	1	3	6	1	3	3	3	2	1	1

2937	2	13/04/2019	6.8	SN	3	2	2.0	1	1	1	2	1	1	6	1	1	3	3	2	1	1
5114	2	14/03/2017	8.9	SN	7	2															
5116	2	13/03/2017	8.9	SN	5	2	3.5	1	1	1	1	1	3	6	1	3	3	3	3	3	1
3085	2	14/02/2020	5.9	SN	3	1	2.5	1	1	1	2	1	1	6	1	3	3	3	2	1	2

Anexo 8. Registro de variables cualitativas (Muestreo IV).

Formato utilizado para recopilar las variables cuantitativas evaluadas en los animales.

No. Animal	Rancho	Fec. Nac	Edad (años)	Raza	No. Partos	No. crías	Ccorp	TC	TO	PR	PP	PA	PAL	CC	PM	TU	PU	PL	LS	DP	DI
9084	1	12/11/2016	9.2	AF	2	2	3.0	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1
7003	1	28/03/2021	4.8	AF	2	1	3.0	3	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	1	3
6989	1	15/03/2020	5.9	AF	4	2	3.5	3	1	1	2	1	3	1	2	3	3	3	2	2	3
7072	1	14/03/2022	3.9	AF	2	2	3.0	3	1	1	2	1	2	2	2	1	3	3	1	1	2
6995	1	13/02/2022	3.9	AF	1	2	3.0	3	1	1	2	1	3	2	2	3	3	3	3	2	3
7017	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	3.5	3	1	1	2	1	2	2	2	3	3	3	2	2	2
3181	1	14/06/2021	4.6	AF	2	2															
7073	1	29/03/2022	3.8	AF	1	1	3.0	3	1	1	2	2	2	1	2	3	3	3	1	3	3
6981	1	11/11/2020	5.2	AF	2	2															
7005	1	26/01/2021	5.0	AF	3	2															
6178	1	15/06/2021	4.6	AF	2	1															
7024	1	14/03/2022	3.9	AF	1		3.0	3	1	1	2	1	3	1	2	3	3	3	2	2	2
6170	1	14/06/2021	4.6	AF	1	2	3.5	3	1	1	2	1	2	2	2	2	3	3	1	1	1
6608	1	11/02/2020	5.9	AF	2	2	3.0	3	1	1	1	1	2	1	2	1	3	3	2	3	1
9093	1	16/02/2018	7.9	AF	1	4	3.0	3	2	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2	1	2
6983	1	17/03/2020	5.9	AF	4	1	3.0		1	1	2	1	3	2	2	1	3	3	3	1	1
6189	1	28/03/2021	4.8	AF	1	1															
6997	1	15/02/2020	5.9	AF	1	1	3.5	3	1	1	2	1	3	1	2	2	3	3	1	2	3
2892	1	15/06/2023	2.6	AF	1	1	3.0	3	1	1	2	1	2	1	2		3	3			
6881	1	07/07/2021	4.5	AF			2.0	3	1	1	2		1	6	2		3	3	3	3	2
5533	1	17/02/2021	4.9	AF			3.0	1	1	1	2	1	3	2	2		3	3			

2881	1	15/06/2023	2.6	AF			3.0	3	1	1	1	1	3	2	2		3	3			
2906	1	21/11/2023	2.2	AF																	
2903	1	21/11/2023	2.2	AF			3.5	3	1	1	2	1	3	2	2		3	3			
5534	1	17/02/2021	4.9	AF				3	3	1	2	1	3	2	2		3	3			
2902	1	21/11/2023	2.2	AF				3	1	1	2	1	3	2	2		3	3			
6347	1	15/05/2023	2.7	AF																	
2901	1	21/11/2023	2.2	AF			2.5	3	1	1	2	1	2	2	2		3	3			
2872	1	15/09/2023	2.4	AF			3.5	3	1	1	2	1	3	2	2		3	3			
6603	1	16/02/2020	5.9	NB	2	3	3.5	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	1	3
6174	1	17/04/2021	4.8	NB	2	2	3.5	3	3	3	1	1	2	2	2	1	3	3		1	1
6357	1	13/12/2022	3.1	NB	1	1	3.5	3	3	3	2	1	2	1	2	1	3	3	3	1	3
8949	1	10/02/2017	9.0	NB	1	2															
6635	1	14/06/2020	5.6	NB	2	2	3.5	3	3	3	2	1	1	1	2	2	3	3	1	1	3
2886	1	15/09/2023	2.4	NB	1		3.5	3	3	3	2	1	2	2	2					2	3
6602	1	15/06/2023	2.6	NB	1	2	3.5	3	3	3	1	2	3	1	2	2	3	3	1	1	3
6196	1	21/04/2021	4.8	NB	3	2	3.5	3	3	3	2	1	2	4	2	2	3	3	2	1	1
6730	1	11/11/2021	4.2	NB	3	2															
7018	1	18/03/2022	3.8	NB	1	3	3.5	3	3	3	2	1	3	1	2	2	3	3	3	1	3
6351	1	15/02/2021	4.9	NB	1	1	3.5	3	3	3	2	2	2	1	2	2	3	3	2	1	2
6356	1	15/05/2023	2.7	NB	2	2		3	3	3	2	1	2	1	2	1	3	3	1	3	1
0053/731/19-33	1	15/02/2019	6.9	NB	1	1	3.5	3	3	3	1	2	2	2	2	2	3	3	1	1	3
6614	1	29/02/2020	5.9	SN	2	2	3.0	3	2	1	1	2	2	6	1		3			2	2
6629	1	15/02/2020	5.9	SN	1	2	3.5	3	1	1	2	1	1	6	2	1	3	3	2	3	1
12345/6985	1	15/02/2017	8.9	SN	1	1	2.5	3	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	1	1	1
7065	1	03/03/2021	4.9	SN	1	1	2.5	3	1	1	2	1	3	6	1		3	3		1	1
9606	1	15/03/2020	5.9	SN																	

5596	1	17/02/2019	6.9	SN	2	1															
2337/6345	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1		3	1	1	2	2	2	6	1				2	1	2
6617	1	15/03/2020	5.9	SN	3	2	3.5	3	1	1	2	1	3	6	2	2	3	3	2	1	1
2874	1	15/06/2023	2.6	SN	1	1	2.5	3	2	1	2	3	1	6	1	2	3	3	2	1	3
6994	1	08/06/2021	4.6	SN	1	2	2.0	3	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	2	1	3
6346	1	15/05/2023	2.7	SN	1	muertos	3.5	3	1	1	2	1	3	6	2		3	3		1	1
7068	1	11/11/2021	4.2	SN	2	1	3.0	3	1	1	2	1	3	6	1	2	3	3	3	2	3
6978	1	10/04/2021	4.8	SN	1	2	2.5	3	1	1	2	2	2	6	2	3	3	3	2	2	1
6186	1	20/04/2021	4.8	SN	2	2															
6991	1	28/02/2021	4.9	SN	1	2	3.5	3	1	1	2	1	3	6	2	1	3	3	3	1	1
7001	1	15/03/2021	4.9	SN	2	1															
6996	1	15/02/2020	5.9	SN	2	2	2.0	3	1	1	2	2	1	6	2	3	3	3	2	1	1
7067	1	02/11/2021	4.2	SN	2	2	3.5	3	1	1	2	2	2	6	2		3	3		2	1
7070	1	05/04/2022	3.8	SN																	
6626	1	13/02/2020	5.9	SN			2.0	3	1	1	1	1	3	6	1	3	3	3	3	1	1
6984	1	29/03/2021	4.8	SN	2	1															
6982	1	15/02/2019	6.9	SN	1	1	2.0	3	1	1	1	1	2	6	2	3	3	3	3	2	3
6979	1	02/11/2021	4.2	SN	2	1															
6632	1	07/03/2020	5.9	SN	2	1	2.0	3	1	1	2	1	2	6	1	3	3	3	3	3	2
99/2899	1	21/11/2023	2.2	SN			3.0	3	1	1	2	1	1	6	2						
2897	1	30/11/2023	2.1	SN			3.5	3	1	1	2	1	3	6	1		3	3			
5541	1	17/02/2021	4.9	SN																	
2913	1	27/02/2024	1.9	SN			3.5	3	1	1	2	2	2	6	1		3	3			
5538	1	17/02/2021	4.9	SN			3.5	3	1	1	2	1	2	6	1		3	3			
9687	2	05/07/2021	4.6	AF	1	3	3.5	3	1	1	2	2	2	1	2	3	3	3	1	2	3
9686	2	04/07/2021	4.6	AF	2	2	3.5	3	1	1	2	1	3	2	2	3	3	3	3	1	2

9700	2	06/07/2021	4.5	AF	3	2	2.5	3	1	1	2	2	2	6	1	3	3	3	1	2	3
9697	2	01/07/2021	4.6	AF	3	2	3.5	3	1	1	2	2	1	1	2	3	3	3	3	1	3
9696	2	07/07/2021	4.5	AF	3	1	3.0	3	1	1	2	1	1	2	2	2	3	3	1	1	3
9695	2	03/07/2021	4.6	AF	3	2	3.5	3	1	1	2	2	1	2	2	1	3	3	1	1	3
3862	2	17/03/2022	3.9	AF	1	1	3.5	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	2	1	3
3982	2	21/02/2023	2.9	SN	1	1	3.0	3	1	1	2	1	2	6	1	3	3	3	1	1	3
1250	2	15/02/2020	5.9	SN	2	2	3.0	3	1	1	2	2	1	6	2	3	3	3	1	2	3
3978	2	18/01/2023	3.0	SN	1	1	3.0	3	2	1	2	2	2	6	2	1	3	3	1	2	2
1249	2	17/04/2020	5.8	SN	2	1															
1261	2	17/02/2020	5.9	SN	2	1	3.5	3	1	1	2	2	2	6	1	3	3	3	1	1	2
3997	2	09/01/2015	11.0	SN	4	2															
3983	2	15/01/2023	3.0	SN																	
5115	2	12/03/2017	8.9	SN	5	2															
7252	2	26/03/2017	8.8	SN	5	2	2.0	1	1	1	2	1	3	6	1	2	3	3	3	1	1
2940	2	21/02/2019	6.9	SN	3	1															
1259	2	15/02/2020	5.9	SN	2	1	3.0	3	1	1	2	1	2	6	1	2	3	3	2	1	2
5107	2	15/03/2017	8.9	SN	6	2	2.5	1	1	1	2	1	2	6		3	3	3	1	2	3
3835	2	28/02/2022	3.9	SN	1	1															
3084	2	17/02/2020	5.9	SN	2	2															
3859	2	13/03/2022	3.9	SN	1	1	3.0	3	1	1	2	1	3	6	2	3	3	3	1	2	3
9825	2	16/07/2019	6.5	SN	3	1															
2941	2	24/02/2019	6.9	SN	1	1															
3858	2	02/03/2022	3.9	SN	1	1	2.0	1	1	1	2	1	1	6	1	3	3	3	1	3	2
3082	2	13/03/2017	8.9	SN	6	2															
2922	2	25/06/2018	7.6	SN	5	2															
9822	2	28/06/2019	6.6	SN	4	1															

2937	2	13/04/2019	6.8	SN	3	2																
5114	2	14/03/2017	8.9	SN	7	2																
5116	2	13/03/2017	8.9	SN	5	2	3.5	1	1	1	1	1	3	6	1	3	3	3	3	3	3	2
3085	2	14/02/2020	5.9	SN	3	1	3.0	1	1	1	2	1	1	6	1	3	3	3	2	1	2	

Anexo 9. Formato de consentimiento informado del Rancho Mary

Documento firmado por los propietarios de los animales autorizando su participación en el estudio.

Oficio: Solicitud de apoyo
para realizar una investigación en el
Rancho Mary en cabras.

A QUIEN CORRESPONDA

Presente. –

Por medio de la presente le saludo y a la vez comunicarle que se acordó permitir el desarrollo del proyecto de investigación titulado: "*Morfometría de caprinos lecheros y su relación con la productividad en Nuevo León*". De antemano es de nuestro conocimiento que el grupo de investigadores encabezados por la **Dra. Estela Garza Brenner** y el **Dr. Fernando Sánchez Dávila** llevaran a cabo esta investigación durante el periodo que ellos tengan asentados en su proyecto. Procurando apoyarlos en la manutención, cuidados y de salud para que no sea un inconveniente para el desarrollo de su trabajo. Considerando que esto contempla la formación de recursos humanos de una tesis de maestría y que en su momento no se tiene inconveniente para que se utilice la información generada para fines académicos y de investigación, como son eventos académicos como congresos, seminarios, así como la publicación de artículos científicos.

Sin más por el momento, quedo a sus apreciables órdenes para aclarar lo anterior expuesto, esperando sean de conveniencia a los intereses del grupo de investigadores que participarían en este proyecto, sabiendo que la investigación que se va a realizar en nuestro Sistema de Producción caprina aportaría información importante sobre la caracterización morfométrica en cabras de la región, y sería un primer objetivo para avanzar en el mejoramiento genético e incrementar la productividad de las majadas caprinas de N.L.

Atentamente

Ángel de Jesús Sánchez Tamez

Rancho Mary

Higuerras, N.L., México

29/febrero/2024



c.c.p. archivo

Anexo 10. Formato de consentimiento informado del Centro Regional de Fomento Ganadero Vallecillo

Documento firmado por los propietarios de los animales autorizando su participación en el estudio.

Versión 004	CONSENTIMIENTO INFORMADO ANIMALES DE PRODUCCIÓN
Fecha: 04 -03-2024	
Página 1 de 3	

Este formulario de **Consentimiento informado** se dirige a propietarios o responsables de animales destinados a la producción caprina que se les invita a participar de la investigación:

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN		
"Morfometría de caprinos lecheros y su relación con la productividad en Nuevo León"		
Datos del Director Principal		
Nombre	Correo electrónico	Teléfono
Dr Fernando Sánchez Dávila	Fernando_sd3@hotmail.com	8110690259
Datos de Co-Director y responsable de la Dirección de los Muestreos		
Dra Estela Garza Brenner	egbrenner@hotmail.com	8116865761

Yo Miriam Berenice Barajas Rangel identificado con INE
 No 00450 8739 1119 como propietario o responsable de:

DATOS DE LA ESPECIE ANIMAL	
Especie	Caprina
Raza	Saanen alpina,
Sexo	Hembra
Nombre	

He sido invitado para que mis animales o los animales a mi cargo participen en la investigación.

Que se hará
Entiendo que recibirá o se le realizará <u>Evaluación de la morfometría y análisis de datos productivos.</u>

*Describe al propietario o responsable lo que se realizará paso por paso.

Duración
Entiendo que mi hato será evaluado dentro de las instalaciones de mi explotación caprina con visitas de evaluación de la morfometría y seguimiento.

Muestras
He sido informado de que las muestras a tomar pueden incluir <u>Evaluación de características cualitativas y cuantitativas de la morfometría de mis caprinos.</u>
He sido informado que las muestras se van a conservar para futuros estudios.

Versión 004	CONSENTIMIENTO INFORMADO ANIMALES DE PRODUCCIÓN	
Fecha: 04 -03-2024		
Página 2 de 3		

Molestias

He sido informado de que las molestias pueden incluir limitar uso de comedero por alrededor de 6 minutos a cada animal, así como retrasar el tiempo de ordeña en la evaluación de la morfometría de la ubre antes de ser ordeñada.

- * Explique y describa el tipo y origen de cualquier molestia anticipada además de los efectos antes, durante y/o después del procedimiento.

Riesgos

He sido informado de que los riesgos son mínimos.
Que el responsable de este cuidado es la Lic Deylien Quesada Corp.
Y con qué los recursos con los que dispone son propios.

Beneficios

Dentro de los beneficios para mi hato o para mi se encuentra el análisis de morfometría adecuados y el apoyo para seleccionar morfotipos adecuados lecheras para mis animales de reemplazo.

Responsables (s)

Se me ha proporcionado el nombre de un investigador responsable y que puede ser fácilmente contactado usando la información que se me han dado.

Confidencialidad

Los datos obtenidos serán almacenados en Excel y podrán tener acceso a ellos Mediante el contacto con los titulares del proyecto de investigación, así como acceso al documento final de tesis.

Compartiendo los resultados

Se le informa al propietario de que los hallazgos de la investigación serán compartidos más ampliamente, por ejemplo, mediante publicaciones y asistencia en conferencias.

Versión 004	CONSENTIMIENTO INFORMADO ANIMALES DE PRODUCCIÓN	
Fecha: 04 -03-2024		
Página 3 de 3		

He leído la información proporcionada o me la han leído.

He tenido la oportunidad de preguntar sobre la investigación y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Me han proporcionado una copia del consentimiento informado

Como propietario o responsable, consiento voluntariamente que mi hato caprino participará en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarla en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera su cuidado médico veterinario y/o zootecnista.

Firma del propietario o responsable 

Dirección Sabinas Hidalgo N.L.

Teléfono fijo o celular 8128686964

Correo electrónico barajas.miriam@hotmail.com

Se crea en San Carlos, Valle de el 7 de Marzo de 2024.

Anexo 12. Constancia de Hato Libre de Brucelosis del Centro Regional de Fomento Ganadero Vallecillo

Documento oficial que muestra que el hato cumple con el programa de hato libre estipulado en la NOM-041-ZOO-1995.

 SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL	SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD ANIMAL	 SENASICA
OTORGA LA PRESENTE CONSTANCIA DE "HATO LIBRE DE BRUCELOSIS" A LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN		
<p>POR SU PARTICIPACIÓN Y CUMPLIMIENTO EN EL PROGRAMA DE HATOS LIBRES ESTIPULADO EN LA NOM-041-ZOO-1995, POR LO QUE ME PERMITO INFORMARLE QUE EL HATO DE SU PROPIEDAD CUMPLIÓ CON LAS PRUEBAS OFICIALES DE DIAGNÓSTICO.</p>		
CIUDAD DE MÉXICO A		30 MAR 2023
PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE VETERINARIA		
ESTADO: NUEVO LEÓN	MUNICIPIO: VALLECILLO	
NOMBRE DEL PREDIO: CENTRO REGIONAL DE FOMENTO GANADERO VALLECILLO		
NÚMERO DE ANIMALES: 79 (SETENTA Y NUEVE) CAPRINOS		
RAZAS: CRUZA, TOGGENBURG, SAANEN, BOER		
FUNCIÓN ZOOTÉCNICA: DOBLE PROPOSITO		
CONSTANCIA NÚMERO: BC-19-0223-0424-9943		
VIGENCIA: 09 DE ABRIL DE 2024		
DICTAMEN DE PRUEBA: BR4365299		
<p>ESTA CONSTANCIA SERÁ CANCELADA EN CASO DE INGRESAR AL HATO ANIMALES NO PROBADOS, REACTORES, DE HATOS NO LIBRES O CUANDO ANIMALES PROCEDENTES DE ESTE HATO RESULTEN POSITIVOS EN RASTRO CONFIRMADOS POR EL LABORATORIO.</p>		
<p>ATENTAMENTE EL DIRECTOR GENERAL DE SALUD ANIMAL</p>  <p>MVZ JUAN GAY GUTIÉRREZ</p>		 SENASICA SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA
<p><small>C.C.P. INC. FRANCISCO JAVIER CALDERON ELIZALDE, DIRECTOR EN JEFE - Presante MVZ MC GABRIEL AYALA BORJÓN, DIRECTOR DE CAMPAÑAS ZOOSANITARIAS - Presante MUNICIPIO</small></p> 		
<p><small>*LA VIGENCIA DE LA PRESENTE CONSTANCIA SE OTORGA A PARTIR DE LA ÚLTIMA PRUEBA NEGATIVA.* EL MAL USO QUE SE DE A ESTE DOCUMENTO PUEDE CONSTITUIR UNA INFRACCIÓN A LAS LEYES Y NORMATIVIDAD APLICABLES ASÍ COMO UN DELITO EN LOS TÉRMINOS DE LAS MISMAS Y SER SUJETOS A SUS DISPOSICIONES PENALES.</small></p>		