



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**PERFIL METABÓLICO Y COMPORTAMIENTO
PRODUCTIVO DE CABRAS CRIOLLAS (*Capra aegagrus
hircus*) EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA, ECUADOR**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autora: Katty Lourdes González González

LA LIBERTAD, JULIO 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**PERFIL METABÓLICO Y COMPORTAMIENTO
PRODUCTIVO DE CABRAS CRIOLLAS (*Capra aegagrus
hircus*) EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA, ECUADOR**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autora: Katty Lourdes González González

Tutora: MVZ. Debbie Chávez García MSc.

LA LIBERTAD, 2025

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **Katty Lourdes González González** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero/a Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 08/07/2025

Ing. Zoot. Verónica Cristina Andrade
Yucailla, Ph.D.
DIRECTORA DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MVZ. Christian Andrés Quinteros
Freire, Mgtr
PROFESOR ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MVZ. Debbie Shirley Chávez García,
MSc.
PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Agr. Nadia Rosaura Quevedo
Pinos, Ph.D
PROFESORA GUÍA DE LA UIC
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Com Washington Perero Vera,
Mgtr
ASISTENTE ADMINISTRATIVO
SECRETARIO

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por darme la sabiduría para llegar a culminar esta etapa tan importante en mi vida, la fuerza para superar cada obstáculo a lo largo de la carrera y la salud necesaria e indispensable en mi etapa estudiantil. A mis padres Betty González de la Rosa y Fermín González Borbor por su apoyo constante por ser ejemplo de perseverancia y esfuerzo. A mi amada hija Valeria Limones González fuente de inspiración diaria, gracias por darme las fuerzas para seguir adelante. A mis hermanos gracias por su apoyo incondicional, por estar presente en cada paso de este camino su cariño y compañía ha sido un pilar fundamental en este logro.

Y expreso mi más sincero agradecimiento a mi tutora de tesis Debbie Chávez García por su orientación académica, paciencia y compromiso durante este proceso de investigación, gracias por compartir sus conocimientos y motivarme a crecer como profesional.

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación va dedicado en primer lugar a Dios, fuente de sabiduría y fortaleza por ser mi guía en los momentos de incertidumbre.

A mis padres Betty González de la Rosa y Fermín González Borbor por enseñarme la importancia del esfuerzo y la integridad y ser parte fundamental en mi formación personal y académica.

A Valeria Maite Limones González mi hija, quien es el pilar principal de mi vida, quien me recuerda el valor de luchar por un mejor futuro, el motivo a seguir en momentos difíciles, que con paciencia me acompañabas en mis días largos de estudios.

A mis hermanos Pablo Gonzáles y Geovanny González por compartir mis sueños y animarme cuando las metas parecían lejanas, por las veces que fueron ese sustento económico que hija y yo necesitábamos a lo largo de esta travesía además de ser de apoyo emocional e indispensable para mi vida.

A mi hermana Betty González por ser mi confidente y amiga, por sus palabras de aliento en las noches de desvelo, por el apoyo incondicional en el cuidado de mi hija, por la comprensión y la confianza en mi capacidad.

A Marcos Tigreiro, Katherine Miraba y Katherine Láinez, por su cariño y respaldo familiar
A Nieves Mera por su enseñanza de Fe y Valores, por sus palabras de aliento inagotable hacia mí, por orar conmigo y por mí en momentos de incertidumbre, por recordarme la importancia de creer que los planes que Dios tiene para mí son perfectos.

A los compañeros del proceso que con sus risas y consejos me acompañaron en cada capítulo de esta travesía académica.

Y finalmente a mí por la perseverancia, la disciplina y la pasión puesta en cada página escrita y por creer que este sueño era alcanzable a pesar de los obstáculos.

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la parroquia Simón Bolívar, provincia de Santa Elena, con el objetivo de determinar el perfil metabólico y comportamiento productivo de las cabras criollas desde el destete hasta la pubertad. La problemática científica se centró en cómo los parámetros metabólicos y productivos influyen sobre el peso y la condición corporal bajo condiciones locales. Los datos se procesaron en el programa infoStat, considerando sexo, peso vivo y condición corporal como covariables. También se evaluó la correlación de los parámetros metabólicos y el peso vivo utilizando el coeficiente de Pearson. Los parámetros evaluados incluyen alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST), albumina, urea, creatinina, proteínas totales, magnesio, fósforo, calcio, fosfatasa alcalina (ALP), a partir de muestras de plasma sanguíneo recolectados a los 3, 4, 5 y 6 meses de edad. Los niveles séricos de la urea mostraron variabilidad: en hembras (34.33, 33.05 y 33.87 mg/dL) y machos (35.53, 29.74 y 31.79 mg/dL), con valores mínimos en el cuarto mes (hembras: 18.4 mg/dL; machos: 16.36 mg/dL), ligeramente por encima del rango referencial. Las proteínas totales estuvieron dentro del rango normal, aunque se observaron valores atípicos a los tres meses en hembras (8.29 g/dL) y a los 4 meses en machos (17.62 g/dL). Magnesio, creatinina y enzimas hepáticas (ALT, AST, ALP) se mantuvieron dentro de parámetros fisiológico. Se evidenció un crecimiento progresivo del peso vivo en cabras entre los 3 y 6 meses, con mayor estabilidad en hembras y condición corporal óptima, hubo correlación significativa entre peso y variables bioquímicas, especialmente entre magnesio, calcio, urea y albumina. En conclusión, los parámetros metabólicos resultan clave para mejorar la eficiencia productiva de las cabras criollas en condiciones locales.

Palabras claves: Cabras criollas, correlación, perfil metabólico, sérico.

ABSTRACT

This research was conducted in the Simón Bolívar parish, Santa Elena province, with the objective of determining the metabolic profile and productive performance of creole goats from weaning to puberty. The scientific problem focused on how metabolic and productive parameters influence body weight and condition under local environmental conditions. Data were processed using the infoStat statistical software, considering sex, live weight, and body condition as covariates. Additionally, the correlations between metabolic parameters analyzed included alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), albumin, urea, creatinine, total proteins, magnesium, phosphorus, calcium, and alkaline phosphatase (ALP), based on blood plasma samples collected at 3, 5 and 6 months of age. Serum urea levels showed variability: in females (34.33, 33.05, and 33.87 mg/dL) and males (35.53, 29.74, and 31.79 mg/dL) slightly above the reference range. Total protein concentrations remained within the normal range, although atypical values were detected at three months in females (8.29 g/dL) and at four months in males (17.62 g/dL). Magnesium, creatinine, and liver enzymes (ALT, ASP, ALP) remained within physiological limits. A progressive increase in live weight was observed between 3 and 6 months of age, with greater stability in females and optimal body condition. A significant correlation was found between weight and biochemical variables, particularly magnesium, calcium, urea, and albumin. In conclusion, metabolic parameters play a key role in improving the productive efficiency of creole Goats under local conditions.

Keywords: Creole goat, correlation, metabolic profile, serum.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado **PERFIL METABÓLICO Y COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CABRAS CRIOLLAS** (*Capra aegagrus hircus*) **EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA, ECUADOR** y elaborado por **KATTY LOURDES GONZÁLEZ GONZÁLEZ**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

Firma del estudiante

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema Científico	2
Objetivos	2
Objetivo General:	2
Objetivos específicos:.....	2
Hipótesis	2
CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1 Sistema de producción caprina	3
1.1.1 Sistemas tradicionales.....	3
1.1.2 Sistema semi intensivo.....	3
1.1.3 Sistema intensivo	4
1.1.4 Sistema extensivo.....	4
1.2 Generalidades de la cabra criolla (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	5
1.2.1 Origen de la cabra criolla.....	5
1.2.2 Cabras criollas (<i>Capra aegagrus hircus</i>).....	5
1.2.3 Características físicas de las cabras criollas.....	6
1.2.4 Importancia de las cabras criolla.....	7
1.3 Perfil metabólico en pequeños rumiantes	7
1.3.1 Definición de perfil metabólico	7
1.3.2 Parámetros bioquímicos clave en caprinos	7
1.3.3 Referencia de los parámetros bioquímicos	11
1.4 Importancia del perfil metabólico en el rendimiento productivo	11
1.4.1 Identificación de deficiencias nutricionales.....	12
1.4.2 Detección de estados de estrés y enfermedades metabólicas.....	12
1.4.3 Impacto del perfil metabólico en la salud y productividad.....	12
1.5 Parámetros productivos en el sector caprino	13
1.5.1 Parámetros morfológicos en caprinos	13
1.6 Características morfométricas de las cabras pre-puber	13
1.7 Condiciones agroecológicas de la provincia de Santa Elena - comuna Sacachún	15
1.7.1 características edafoclimáticas.....	15
1.7.2 Recursos forrajeros disponibles y estrategias de alimentación.....	16
1.7.3 Perspectivas de la producción caprina en la provincia de Santa Elena.....	16
1.7.4 Potencial de desarrollo.....	16
1.7.5 Innovaciones y mejora del manejo	16
1.7.6 Sostenibilidad y rentabilidad.....	17
1.8 Importancia del mejoramiento de la producción caprina	17
1.9 Desafíos y oportunidades para los productores de cabras criollas	17
1.10 Optimización de la producción y mejora en el manejo	18
1.11 Estudios realizados referente a los parámetros bioquímicos	18
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS	20

2.1	Caracterización del área de estudio	20
2.2	Materiales, equipo y reactivos	20
2.2.1	Material biológico.....	20
2.2.2	Material de campo para colecta de muestras	20
2.2.3	Material de laboratorio.....	21
2.2.4	Equipos de laboratorio	21
2.3	Tipo de investigación	21
2.4	Diseño de investigación	21
2.4.1	Diseño no experimental	21
2.4.2	Validación de instrumentos	22
2.5	Manejo del experimento.....	22
2.6	Parámetros evaluados	23
2.6.1	Morfológicos.....	23
2.6.2	Bioquímicos	23
2.7	Análisis estadístico de los resultados.....	25
3	CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
3.1	Caracterización del perfil metabólico de las cabras criolla de la parroquia Simón Bolívar de la provincia de Santa Elena.....	26
3.2	Evaluación del comportamiento productivo (peso y condición corporal) en las cabras criollas (<i>Capra aegagrus hircus</i>) en sistema de producción semi intensivo.....	28
3.3	Análisis de la correlación del peso vivo y los parámetros evaluados	29
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
	Conclusiones.....	32
	Recomendaciones.....	32
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
	ANEXOS.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Parámetros metabólicos del rumiante menor.....	11
Tabla 2 Valores referenciales de reactivos utilizados en la medición de los parámetros bioquímicos.	25
Tabla 3 Resultado de los parámetros evaluados en las cabras criollas.....	26
Tabla 4 Evaluación de la ganancia de peso diario y el peso vivo.....	28
Tabla 5 Análisis del peso vivo con relación a la condición corporal	29
Tabla 6 Tabla de correlación del peso vivo y los parámetros evaluados.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cabra criolla (<i>Capra aegragus</i>).....	6
Figura 2 Medidas Corporales	14
Figura 3 Ubicación del lugar de estudio.....	20

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1A. Cabras en sistema de producción semi intensivo	44
Figura 2A. Toma de peso	44
Figura 3A. Materiales para la extracción de sangre	44
Figura 4A. sujeción de la cabra para la extracción de sangre.	44
Figura 5A. colocación del vacutainer	44
Figura 6A. extracción de sangre	44
Figura 7A. Extracción de sangre a cabras de 5 meses.....	45
Figura 8A. Extracción de sangre a cabras de 6 meses.....	45
Figura 9A. Maquina centrifuga	45
Figura 10A. Extracción del suero plasmático.....	45
Figura 11A. Plasma sanguíneo	45
Figura 12A. Maquina analizadora de minerales Bioelab ES-100P	45
<i>Figura 13A.</i> Baño maría	46
Figura 14A. Reactivos utilizados en los análisis	46
Figura 15A. Preparación del plasma para los análisis	46
Figura 16A. Análisis de los parámetros bioquímicos.....	46
Figura 17A. Análisis del parámetro proteína total	46
Figura 18A. Reacción del análisis de la proteína total	46
Figura 19A. Análisis del parámetro ALT	47
Figura 20A. reacción del análisis del ALT	47
Figura 21A Resultados obtenidos de los análisis del calcio.....	47
Figura 22A Resultado obtenidos de los análisis de la creatinina	47
Figura 23A. Resultados obtenidos de los análisis de la urea.....	47
Figura 24A. Resultado obtenido de los análisis de fósforo	47

INTRODUCCIÓN

La producción caprina representa un pilar importante en muchas economías rurales del mundo, no solo por su aporte nutricional como fuente de proteína animal, sino también por los productos derivados como leche y cuero, que contribuyen significativamente a la autosuficiencia de numerosas comunidades (Pesantes and Sanches, 2021).

En América Latina, esta actividad mantiene un rol estratégico, especialmente en regiones con condiciones climáticas adversas, donde otras formas de ganadería enfrentan limitaciones debido a la escasez de agua y forraje (Orús, 2025). En este escenario las razas autóctonas adquieren gran relevancia por su adaptabilidad, rusticidad y bajo requerimiento de insumos, lo que permite su manejo en ambientes hostiles (Scopinich-Cisternas *et al.*, 2020).

En el caso de Ecuador, las cabras criollas (*Capra aegagrus hircus*) es una especie de alto valor para pequeños productores rurales, sobre todo en zonas áridas sino también representa una fuente alternativa de ingresos (Chiluisa *et al.*, 2023). Estas cabras destacan por su capacidad de adaptarse a sistemas de pastoreos extensivos, condiciones sanitarias complejas y alta carga parasitaria manteniendo una producción eficiente tanto en carne como en leche (De la Lama and Genaro, 2023).

En la provincia de Santa Elena, donde predomina el ambiente seco de escasa vegetación la actividad caprina forma parte esencial de la estrategia económica familiar, allí los productores suelen combinar la crianza de cabras con actividades agrícolas, adaptándose al entorno para asegurar su sostenibilidad (Pesantes and Sanches, 2021). Es por eso que conocer el perfil metabólico de las cabras criollas en cada región resulta clave, ya que permite comprender los procesos fisiológicos que les posibilita mantener su productividad en condiciones ambientales desafiantes, en contexto la evaluación de diversos parámetros bioquímicos, como la concentración de glucosa, urea y minerales, facilita la identificación de desequilibrios nutricionales y permite ajustar las estrategias de manejo con el fin de optimizar el rendimiento de estos animales (Ricalday-Venegas *et al.*, 2022).

Por ello, esta investigación se centra en profundizar el conocimiento del comportamiento fisiológico y productivo de la cabra criolla en la región de la provincia de Santa Elena. La intención es aportar evidencia científica sobre como el ambiente y los recursos disponibles influyen en su metabolismo, con el objetivo de fortalecer la sostenibilidad de los sistemas productivo-caprinos locales y sentar las bases para futuras

estrategias de manejo agropecuario que mejoren la rentabilidad y bienestar de los productores de la región.

Problema Científico

¿Como influyen los parámetros del perfil metabólico y comportamiento productivo, en el peso y la condición corporal de las cabras criollas (*Capra aegagrus hircus*) en condiciones locales de la parroquia Simón Bolívar, provincia de Santa Elena?

Objetivos

Objetivo General:

- ❖ Determinar el perfil metabólico y el comportamiento productivo de cabras criollas (*Capra aegagrus hircus*) en la parroquia Simón Bolívar de la Provincia de Santa Elena, desde el destete hasta la pubertad.

Objetivos específicos:

1. Caracterizar el perfil metabólico (ALT, AST, ALP, proteínas totales y minerales) en cabras criollas desde el destete hasta la pubertad.
2. Evaluar el comportamiento productivo (peso y condición corporal) en cabras desde el destete hasta los seis meses, bajo condiciones agro-productivas.
3. Determinar la relación entre los parámetros metabólicos del peso vivo en cabras para optimizar el manejo y alimentación del sistema de producción.

Hipótesis

Los parámetros del perfil metabólico y del comportamiento productivo de las cabras criollas (*Capra aegagrus hircus*) en la parroquia Simón Bolívar están significativamente relacionados con su peso y condición corporal, de modo que un equilibrio metabólico adecuado y un manejo productivo adaptado a las condiciones locales favorecen una mejor expresión de su potencial físico y productivo.

CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Sistema de producción caprina

Magallán (2015) menciona que, la provincia de Santa Elena, en Ecuador, se distingue por su actividad caprina, donde predominan métodos de producción tradicionales y una variada oferta gastronómica basada en sus productos derivados. Según Villacreses et al. (2017), en esta región se contabilizan alrededor de 7 293 ejemplares de ganado caprino, manejados por 497 productores. La composición del hato revela que el 75% está conformado por hembras, lo que favorece la reproducción y el rendimiento productivo. Asimismo, se ha determinado que el 92% de la población caprina pertenece a la raza criolla, lo que subraya su adaptación y predominio en esta zona.

1.1.1 *Sistemas tradicionales*

Según Rojas (2019), este sistema se basa en el uso de técnicas ancestrales y el aprovechamiento de recursos naturales sin modernización, donde los productores dependen del pastoreo extensivo, enfrentando escasez de alimento en la temporada seca y aprovechando su abundancia en invierno, las infraestructuras son rudimentarias, los corrales pequeños y la gestión del rebaño carece de registros detallados. Así también Lama (2022) menciona que, el suministro de agua es limitado y la administración de medicamentos ocurre solo cuando los animales presentan enfermedades, sin un control sanitario preventivo, lo que impacta la productividad del sistema.

El sistema de producción caprina tradicional en la provincia de Santa Elena, Ecuador, se caracteriza por la crianza extensiva, donde los animales pastorean en terrenos comunales con mínima suplementación (Matías *et al.*, 2017). Adaptado a las condiciones climáticas y socioeconómicas locales, este sistema prioriza la producción de carne sobre la de leche, no obstante, enfrenta desafíos como baja productividad, falta de control sanitario y escasa asistencia técnica, factores que limitan su eficiencia y rentabilidad en la región (Vera and Estupiñán, 2022).

1.1.2 *Sistema semi intensivo*

Es sistema combina prácticas tradicionales con estrategias más tecnificadas para mejorar la eficiencia sin comprometer la sostenibilidad, este modelo permite alternar el pastoreo con el uso de residuos de cosecha y vegetación de zonas marginales, optimizando

el acceso a los recursos disponibles asimismo, posibilita la planificación reproductiva a lo largo del año sin incrementar significativamente los costos de producción, lo que contribuye a una mejor gestión del hato caprino (Mestra *et al.*, 2020).

En la provincia de Santa Elena, el sistema de producción caprina semi intensivo integra el pastoreo con la suplementación alimenticia, lo que permite mejorar la eficiencia en comparación con el sistema tradicional. En este modelo, los animales se manejan en espacios delimitados, donde pueden alimentarse tanto de forraje natural como, en algunos casos, de alimentos balanceados que complementan su nutrición, asimismo, se aplican medidas básicas de manejo, como controles sanitarios esporádicos y el uso de instalaciones más estructuradas para optimizar las condiciones de cría (Matías *et al.*, 2017).

1.1.3 Sistema intensivo

Vargas (2023) plantea que, el sistema de producción caprina intensivo se caracteriza por el uso de tecnología avanzada y recursos externos para maximizar la eficiencia y productividad, en este modelo, la alimentación de las cabras se basa en pastos de alta calidad, forrajes conservados y suplementos concentrados. Según Rojas (2019) menciona que puede implementarse bajo un régimen de semi estabulación, donde los animales combinan el pastoreo con la alimentación controlada, o en estabulación completa, donde permanecen en instalaciones especializadas y reciben una dieta estrictamente regulada, este enfoque permite mejorar la producción de carne y leche, optimizando el rendimiento a través de un manejo tecnificado y un monitoreo constante de la salud animal.

En la provincia de Santa Elena el sistema de producción caprina intensivo se caracteriza por la crianza en confinamiento dentro de instalaciones diseñadas para maximizar su bienestar y rendimiento productivo permitiendo un control preciso de la alimentación, basada en dietas balanceadas que cubren su requerimiento nutricional, así mismo, se aplican estrategias avanzadas de manejo sanitario como esquema de vacunación y supervisión continua del estado de salud, lo que contribuye a minimizar la presencia de enfermedades y optimizar la eficiencia reproductiva (Santana, 2016).

1.1.4 Sistema extensivo

Este modelo de producción se basa en el aprovechamiento de amplias áreas de pastizales naturales, con una intervención humana mínima, lo que permite a los animales adaptarse a las variaciones climáticas y a la limitada disponibilidad de alimento (García-

Martínez *et al.*, 2024). No obstante, la necesidad constante de buscar forraje genera una considerable pérdida de energía, particularmente en períodos de escasez, y la carencia de un monitoreo riguroso puede derivar en problemas de salud y en la pérdida de crías, debido a la falta de control en las cabras gestantes, Además, la posibilidad de extravío de los animales representa un desafío importante en estos sistemas extensivos (INIFAP, 2023).

1.2 Generalidades de la cabra criolla (*Capra aegagrus hircus*)

1.2.1 Origen de la cabra criolla

Las cabras criollas (*Capra aegagrus hircus*) han sido domesticadas por el ser humano desde hace más de 10 000 años, desempeñando un papel fundamental en su historia al proporcionar carne, piel y huesos. Actualmente, su distribución abarca casi todo el mundo, excepto la Antártida (Macedo *et al.*, 2024).

En América Latina, estas cabras tienen su origen en los ejemplares introducidos por los colonizadores europeos en el siglo XVI, con una influencia significativa de Andalucía y las Islas Canarias. Gracias a su gran capacidad de adaptación a climas áridos y semiáridos, lograron establecerse en diversas regiones, dando origen a las poblaciones criollas actuales (Amills *et al.*, 2009).

En Ecuador, las cabras criollas surgieron del cruce de razas locales y extranjeras, lo que generó una amplia diversidad genética que facilita su adaptación a distintos ambientes, estos animales se destacan por su rusticidad, resistencia a enfermedades y capacidad para prosperar en condiciones adversas, manifestada en la variación de colores y tamaños (Pesantes and Sanches, 2021). En Santa Elena, representan el 92% del ganado caprino y gracias a su versatilidad, resultan esenciales para las comunidades rurales al producir carne y leche en sistemas extensivos y semi extensivos en áreas áridas (Rubira, 2021).

1.2.2 Cabras criollas (*Capra aegagrus hircus*)

Las cabras Criollas (Figura 1) destacan por su resistencia y capacidad de adaptación a ambientes hostiles, buena fertilidad, y eficiencia en el uso de recursos, siendo ideales para la producción caprina en regiones rurales y sistemas extensivos donde otras razas podrían no prosperar (Ortiz-Morales *et al.*, 2021).

El ganado caprino descendiente de los primitivos importados por los conquistadores españoles al continente americano, ha recibido la denominación de criollo, modelando su

estructura y adaptándose hasta lograr la extraordinaria rusticidad del actual pie de cría criollo (Hernández and Maldonado, 2019).



Figura 1 Cabra criolla (*Capra aegagrus hircus*) Lozada-García et al. (2022).

1.2.3 Características físicas de las cabras criollas

Tamaño y peso moderado

Las cabras Criollas son de tamaño pequeño a mediano, lo cual les permite una alta eficiencia en el uso de recursos en ambientes con disponibilidad limitada de alimentos. Los machos suelen pesar entre 45 y 55 kg, mientras que las hembras oscilan entre 35 y 45 kg (Hernández and Maldonado, 2019).

Pelaje y coloración variada

Su pelaje es corto, generalmente con colores variados que incluyen negro, blanco, marrón, y combinaciones de estos. Esta variabilidad también es un reflejo de su adaptación genética (Matías *et al.*, 2017).

Adaptabilidad a climas áridos y semiáridos

Las cabras criollas (*Capra aegagrus hircus*) se han adaptado a vivir en ambientes de baja disponibilidad de recursos, como zonas con escasa vegetación y altas temperaturas. Esta adaptabilidad las convierte en la opción ideal para regiones áridas como la Provincia de Santa Elena, donde las condiciones ambientales pueden ser limitantes para otras razas caprinas menos resistentes (Lozada-García *et al.*, 2015).

Resistencia a enfermedades y cargas parasitarias

Estas cabras poseen una alta resistencia rural a enfermedades y parásitos, una característica para pequeños productores que a menudo no cuentan con recursos para tratamientos veterinarios (Ortiz-Morales *et al.*, 2021).

1.2.4 Importancia de las cabras criolla

Las cabras criollas son de gran importancia para los sistemas de producción extensiva en regiones como América Latina debido a varias características adaptativas que les permiten prosperar en condiciones ambientales adversas (Solís *et al.*, 2020). Así mismo su bajo costo de mantenimiento y el manejo extensivo permiten a pequeños productores aprovechar recursos forrajeros de la zona, la inclusión de este ganado en modelos productivos y rurales no solo impulsa el bienestar socioeconómico de la comunidad, sino también contribuye a la gestión sostenible de los ecosistemas (Montesinos, 2023).

1.3 Perfil metabólico en pequeños rumiantes

1.3.1 Definición de perfil metabólico

El perfil metabólico consiste en una serie de parámetros bioquímicos presentes en la sangre que permiten evaluar el estado fisiológico, nutricional y sanitario del animal, su análisis facilita la identificación de desequilibrios homeostáticos, así como la detección temprana de deficiencias nutricionales o trastornos metabólicos antes de que se presenten signos clínicos (Magallán, 2015). En rumiantes, estos indicadores desempeñan un papel fundamental en el seguimiento del metabolismo energético, proteico y mineral, garantizando un óptimo rendimiento productivo y reproductivo (Soares *et al.*, 2019).

1.3.2 Parámetros bioquímicos clave en caprinos

Hernández (2024) menciona que, los parámetros bioquímicos del perfil metabólico permiten evaluar el estado de salud, el equilibrio nutricional y el bienestar general de los caprinos, los valores de estos parámetros reflejan el estado fisiológico y metabólico del animal, y son indicadores confiables para la toma de decisiones en manejo y alimentación. Los principales incluyen:

Alanina aminotransferasa (ALT)

es una enzima que se encuentra principalmente en el hígado. Su medición en el perfil metabólico sirve para evaluar la función hepática, ya que niveles elevados de ALT en la sangre pueden indicar daño o estrés en las células hepáticas (Ortiz-Morales *et al.*, 2021).

En el perfil metabólico de las cabras, la medición de ALT se utiliza como un indicador clave de la función hepática, ya que niveles elevados pueden sugerir daño o estrés en las células del hígado, posiblemente debido a desequilibrios nutricionales, infecciones o exposición a toxinas, de esta manera, la determinación de ALT permite detectar de forma temprana alteraciones en el metabolismo hepático y facilita la implementación de estrategias de manejo para mejorar la salud caprina (Veras *et al.*, 2017).

Aspartato aminotransferasa (AST)

Es una enzima presente principalmente en el hígado y en otros tejidos, cuya medición en el perfil metabólico de las cabras permite evaluar la integridad y función hepática, cuando el hígado sufre daño, esta enzima se libera en la sangre, lo que se refleja en niveles elevados de AST, y puede indicar alteraciones en el metabolismo hepático, a menudo relacionadas con el manejo, la nutrición o la presencia de enfermedades (Ortuño *et al.*, 2017).

Asimismo, Magallán (2015) menciona, que el Aspartato aminotransferasa (AST) participa en el metabolismo de los aminoácidos mediante la transferencia de grupos amino, lo cual es crucial para diversas funciones celulares en cabras lecheras, la estabilidad de los niveles de AST es indicativa de un funcionamiento hepático adecuado, mientras que incrementos en sus niveles pueden sugerir estrés o daño tisular.

La fosfatasa alcalina (ALP)

Es una enzima que desempeña un papel esencial en el metabolismo, especialmente en la función hepática y el remodelado óseo (Pardo, 2023).

Según Varas, Martínez and Arias (2022) mencionan que, en el perfil metabólico de las cabras, la medición de ALP se utiliza como indicador de la actividad del hígado y de la formación ósea. Una disminución en los niveles de ALP puede sugerir deficiencias nutricionales o alteraciones en la función hepática, lo que a su vez podría afectar negativamente la salud y la productividad de los animales.

Proteínas totales

Zabaleta *et al.* (2010), en la escritura del artículo mencionan que, las proteínas totales (PT) representan la suma de todas las proteínas presentes en el suero sanguíneo de las cabras,

incluyendo tanto la albúmina como las globulinas, este parámetro es fundamental para evaluar el estado nutricional y hepático del animal, ya que niveles alterados pueden indicar problemas como deficiencias nutricionales, infecciones o alteraciones en la función del hígado.

Un adecuado análisis de las PT permite detectar desbalances metabólicos de forma temprana, facilitando el ajuste en las estrategias de alimentación y manejo para optimizar la salud y productividad del rebaño (Bottini *et al.*, 2021).

Urea

Prada (2019) menciona que, la urea es un producto final del metabolismo de las proteínas, sintetizado en el hígado a partir del amonio generado por la descomposición de aminoácidos y otras fuentes nitrogenadas, en cabras, la concentración de urea en sangre es un indicador clave del equilibrio entre la ingesta de proteínas y la energía disponible en la dieta. Según Castellanos-Pérez *et al.* (2023), en cabras pueden reflejar un consumo excesivo de proteínas o una deficiencia energética, mientras que niveles bajos pueden indicar una ingesta insuficiente de proteínas o alteraciones en la función hepática, además, en rumiantes como las cabras, parte de la urea puede reciclarse en el rumen, lo que añade complejidad a la interpretación de los niveles de BUN como indicador de la función renal.

Además, García-Sánchez *et al.* (2023) sugieren que, diversos factores, como la dieta, el estado fisiológico y el manejo, influyen en sus concentraciones, las cuales generalmente oscilan entre 29.7 y 32.0 mg/dl aunque pueden variar según la etapa fisiológica y el régimen alimenticio.

Creatinina

Las concentraciones de creatinina en la sangre de las cabras provienen de la degradación de la fosfocreatina muscular y como se refleja casi por completo en los glomérulos renales, su nivel sérico refleja tanto la cantidad de masa muscular como el estado de la función renal del animal (Blackw *et al.*, 2011).

Cuando la creatinina esta persistentemente baja, no suele ser una enfermedad en misma, pero sus niveles bajos indican atrofia o desgaste muscular por desnutrición o problemas musculares, lo que se traduce en debilidad y crecimiento insuficiente (Varas *et al.*, 2017)

Minerales

Los minerales juegan un rol esencial en funciones fisiológicas como la contracción muscular, el metabolismo óseo, la transmisión nerviosa y el equilibrio ácido-base. El calcio y el fósforo son cruciales para la formación de huesos y dientes, mientras que el sodio y el potasio están involucrados en el equilibrio osmótico y la función celular (Chávez-García *et al.*, 2019).

Calcio (Ca)

Es fundamental para la formación ósea y contracción muscular, una deficiencia de calcio puede provocar hipocalcemia, reduciendo la producción de leche y afectando el desarrollo óseo, esta deficiencia suele deberse a una dieta con bajo contenido de calcio o desequilibrio en la relación calcio-fósforo (García *et al.*, 2024).

Fósforo (P)

Es esencial para el metabolismo energético y el crecimiento, la insuficiencia de fósforo se relaciona con un rendimiento reproductivo y el crecimiento, generalmente deriva de una dieta deficiente o de suelos pobres en este mineral (Montesinos, 2023).

Potasio (K)

Es clave para la función muscular y la transmisión nerviosa, la deficiencia de potasio causada por una dieta inadecuada puede resultar en debilidad y disminución del rendimiento general (Pugh, 2020).

Magnesio (Mg)

Este mineral es indispensable para la actividad de enzimas y salud neuromuscular, la falta de magnesio debido a su baja concentración en el suelo o en la dieta puede desencadenar problemas como la tetania (López *et al.*, 2020).

Zinc (Zn)

Es vital para el funcionamiento del sistema inmunológico y diversas reacciones enzimáticas, la carencia de zinc se vincula a un crecimiento deficiente y problemas dermatológico y generalmente resulta de una ingesta insuficiente o una absorción reducida (Moses, 2015).

Hierro (Fe)

Es crucial para la síntesis de hemoglobina. La deficiencia de hierro provoca anemia y bajo rendimiento, siendo comúnmente causada por una ingesta inadecuada o mala absorción (Julia, 2023).

1.3.3 Referencia de los parámetros bioquímicos

Un perfil metabólico balanceado asegura que los animales están en óptimas condiciones, promoviendo una mayor eficiencia productiva y una mejor salud general (Arias-Islas *et al.*, 2020).

La Tabla 1 describe los parámetros bioquímicos y hace referencia a los valores aproximados del perfil metabólico en el rumiante menor que fueron descrito por García-Sánchez *et al.* (2023).

Tabla 1 Parámetros metabólicos del rumiante menor

Parámetro	Unidad	Valor de referencia aproximado
Alanina aminotransferasa (ALT)	U/L	7 – 24
Aspartato aminotransferasa (AST)	U/L	78 – 132
La fosfatasa alcalina (ALP)	U/L	29 – 123
Proteínas totales	g/Dl	6.0 – 8.0
Albumina	mg/Dl	3.0 – 3.7
Urea	Mg/dL	29.7– 32.0
Creatinina (Ccr)	Mg/dL	1.0 – 1.8
Calcio (Ca)	Mg/Dl	8.0 – 12.0
Fosforo (P)	Mg/Dl	4.0 – 7.0
Potasio (K)	mEq/L	4.0 – 6.0
Magnesio (Mg)	Mg/dL	1.8 – 2.4
Zinc (Zn)	Mg/L	0.8 – 1.2
Hierro (Fe)	Mg/L	1.5 – 3.5

1.4 Importancia del perfil metabólico en el rendimiento productivo

Según Magallán (2015) menciona que, el perfil metabólico es esencial para conocer el estado nutricional y fisiológico de los caprinos, lo que influye directamente en su

rendimiento productivo, al medir indicadores como la glucosa, las proteínas totales, el nitrógeno ureico y las enzimas hepáticas, se pueden detectar tempranamente desbalances o alteraciones que afectan funciones vitales como la producción de leche, el crecimiento y la reproducción entre ellos los puntos más importantes son:

1.4.1 Identificación de deficiencias nutricionales

Los niveles de glucosa, proteínas y minerales en sangre son útiles para detectar deficiencias de nutrientes que puedan afectar la producción y la reproducción de los animales, por ejemplo, bajos niveles de proteínas totales pueden reflejar dietas pobres en proteínas, mientras que alteraciones en los minerales pueden ser signo de deficiencia o toxicidad (Arias-Islas *et al.*, 2020).

1.4.2 Detección de estados de estrés y enfermedades metabólicas

Niveles anormales de glucosa y nitrógeno ureico en sangre pueden ser indicativos de estrés, tanto metabólico como por manejo, y de posibles enfermedades, el estrés tiene un impacto negativo en el crecimiento, la inmunidad y la producción de leche, y su monitoreo es clave en sistemas de producción intensiva (Castellanos-Pérez *et al.*, 2023).

1.4.3 Impacto del perfil metabólico en la salud y productividad

Gómez *et al.* (2013) proponen que, el monitoreo constante del perfil metabólico es clave para ajustar la alimentación de los rebaños y garantizar un desarrollo óptimo, estudios han demostrado que un balance adecuado en estos parámetros se relaciona directamente con una mayor producción de leche y un mejor desempeño reproductivo en sistemas caprinos.

Según Hernández (2024), los indicadores como la concentración de glucosa, proteínas totales, urea y enzimas hepáticas permiten detectar deficiencias nutricionales y prevenir enfermedades metabólicas que pueden afectar la producción y reproducción de las cabras.

En consecuencia, deficiencias en estos parámetros suelen traducirse en una menor eficiencia en el aprovechamiento de nutrientes, mayor incidencia de enfermedades y por ende, en una reducción general de la productividad del rebaño, impactando negativamente la rentabilidad del sistema de producción, en resumen, el perfil metabólico es clave para evaluar la respuesta del organismo a las condiciones ambientales, alimenticias y de manejo,

permitiendo optimizar estrategias que favorezcan el bienestar y el desempeño productivo de los animales (Montesinos, 2023).

1.5 Parámetros productivos en el sector caprino

1.5.1 Parámetros morfológicos en caprinos

El peso y la condición corporal son parámetros clave en la evaluación de la salud, el estado nutricional y la productividad en cabras, estos parámetros ayudan a los productores a monitorear el estado físico y a hacer ajustes en la alimentación y manejo (Magallán 2015).

Peso corporal

Según Pardo (2023), el peso es un indicador fundamental que refleja el crecimiento y la salud general de los caprinos, la evaluación regular del peso permite monitorear la ganancia de peso en caprinos de producción de carne y es un criterio esencial en el destete y en venta, en sistemas extensivos la variación en el peso corporal también permite identificar problemas de alimentación o de salud.

Condición corporal

La condición corporal es una medida cualitativa del estado de grasa y masa muscular en el animal, evaluada mediante la palpación de zonas específicas como: la zona lumbar y la base de la cola, se utiliza una escala de 1 a 5 donde 1 es muy delgado y 5 es muy obeso, la CC es útil para evaluar el estado nutricional, especialmente en condiciones donde el pelaje es difícil, es una herramienta rápida y práctica en sistema de producción extensivos ayudando a determinar necesidades de suplementación y ajustes de la dieta (Amills *et al.*, 2009).

1.6 Características morfométricas de la cabras pre-puber.

Las medidas corporales (Figura 2) como lo son la altura de cruz, longitud corporal, perímetro torácico entre otras, son importantes en la selección de caprinos para la producción de carne, ya que ayudan a predecir el potencial de crecimiento y la eficiencia de producción de los animales (De la Lama and Genaro, 2023).

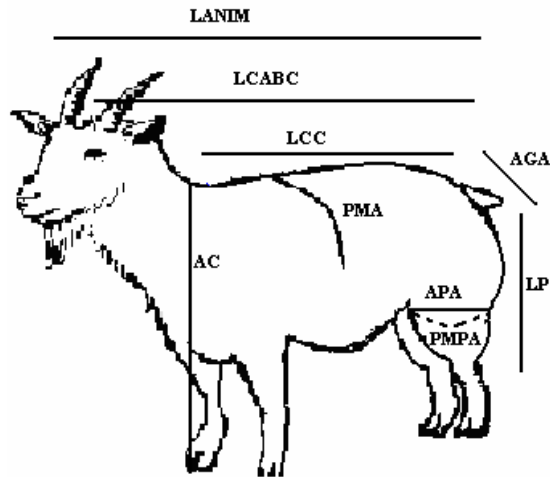


Figura 2. Medidas Corporales Peña et al. (2021).

Altura a la cruz

Es la distancia vertical desde la base de los cascos hasta la cruz. Esta medida permite conocer la estatura del animal, que suele estar relacionada con su estructura ósea y capacidad de crecimiento. Animales con mayor altura a la cruz suelen tener mejor potencial de desarrollo muscular y, por lo tanto, de producción de carne animales (Alva-Pérez *et al.*, 2024).

Longitud corporal

Esta medida se toma desde el borde de la escápula hasta el isquion (extremo posterior). La longitud corporal es un indicador del desarrollo esquelético y muscular, influyendo directamente en el peso final del animal y en la calidad de la canal animales (Peña-Avelino *et al.*, 2021).

Perímetro torácico

La medida del perímetro torácico, tomada alrededor del tórax detrás de las patas delanteras, es uno de los indicadores más confiables del peso corporal y la capacidad respiratoria, el perímetro torácico está altamente correlacionado con el peso y es útil para predecir el rendimiento de carne en caprinos sin el uso de una báscula (Salvador *et al.*, 2009).

Altura de grupa

Es la medida lineal desde el suelo hasta la parte más elevada de la región sacra, específicamente en la protuberancia del hueso sacro, este parámetro es utilizado para evaluar el desarrollo corporal, la conformación estructural y la armonía del crecimiento en rumiantes (García, 2012).

Perímetro abdominal

Mide la circunferencia del abdomen y se emplea para valorar el estado nutricional y la capacidad digestiva del animal, esta medición ayuda a determinar la acumulación de reservas energéticas y el grado de adaptación del ganado a diferentes regiones alimenticias, también es útil para evaluar la eficiencia del aprovechamiento del alimento y la respuesta del organismo a las variaciones en la dieta y el entorno (Abarca-Vargas *et al.*, 2020).

Ancho de la grupa

Corresponde a la distancia entre los extremos laterales de los huesos ilíacos, este parámetro es de gran importancia en la selección genética, ya que influye en la facilidad de parto en hembras y en la robustez estructural del animal, un ancho de grupa adecuado contribuye a mejorar la estabilidad y el desplazamiento del individuo, factores esenciales para su productividad y longevidad dentro del sistema de producción (Alva-Pérez *et al.*, 2024).

1.7 Condiciones agroecológicas de la provincia de Santa Elena - comuna Sacachún

La provincia de Santa Elena, ubicada en la costa ecuatoriana, presenta condiciones agroecológicas particulares que influyen en las actividades agropecuarias, incluyendo la producción caprina, en la comuna Sacachún, estas condiciones determinan la disponibilidad de recursos naturales y las estrategias de manejo utilizadas por los productores locales (Auconsis, 2022).

1.7.1 características edafoclimáticas

el clima en la Provincia de Santa Elena es predominantemente seco y semiárido, con precipitaciones escasas e irregularidades concentrada en los primeros meses del año su temperatura promedio anual oscila entre los 22 y 26 °C, con variaciones estacionales que afectan la disponibilidad del agua y forraje para el ganado caprino (INEC, 2023). Los suelos en la comuna Sacachún son mayormente franco-arenosos, con baja retención de humedad y niveles variables de fertilidad la escasez de materia orgánica y nutrientes esenciales limita el crecimiento de pasto naturales, lo que obliga a los productores a implementar estrategias complementarias para la alimentación del ganado (MAG, 2021).

1.7.2 Recursos forrajeros disponibles y estrategias de alimentación

Los principales recursos forrajeros en la región incluyen especies arbustivas y gramíneas adaptadas a condiciones de sequía, como el algarrobo (*Prosopis juliflora*), la leucaena (*Leucaena leucocephala*) y diversas especies de cactus, la vegetación nativa es una fuente importante de alimento durante la temporada seca, complementada con residuos agrícolas y suplementación estratégica con concentrados cuando la oferta natural es limitada (Chávez-García *et al.*, 2019). Los productores suelen recurrir a la alimentación extensiva, aprovechando los recursos naturales del ecosistema, y en algunos casos implementan sistemas semi - intensivos con cultivos forrajeros alternativos como maíz y sorgo, la recolección de hojas y frutos de especies arbóreas también contribuye a la dieta de las cabras, garantizando su mantenimiento en épocas críticas (Mite, 2025).

1.7.3 Perspectivas de la producción caprina en la provincia de Santa Elena

Solís *et al.* (2020) mencionan que, la producción caprina en Santa Elena es una actividad fundamental para la economía de las comunidades rurales, ya que proporciona carne, leche y subproductos que contribuyen a la seguridad alimentaria local, sin embargo, para mejorar la rentabilidad y sostenibilidad del sector, es necesario aplicar estrategias enfocadas en la alimentación, la genética y la sanidad animal tomando en cuenta los temas importantes como:

1.7.4 Potencial de desarrollo.

Este subtema se centra en las proyecciones y tendencias que señalan el crecimiento del sector caprino en la región se analizan factores como la demanda del mercado, la productividad registrada y las condiciones locales, que en conjunto sugieren que existe un considerable potencial para el fortalecimiento y expansión de la actividad caprina en Santa Elena. La identificación de estos factores permite proyectar escenarios de crecimiento que pueden orientar la formulación de políticas y estrategias de desarrollo (Solís-Lucas *et al.*, 2020).

1.7.5 Innovaciones y mejora del manejo

En este apartado se abordan las posibles intervenciones tecnológicas y los procesos de capacitación dirigidos a los productores, así como la adopción de buenas prácticas de manejo, la implementación de estas innovaciones, que puede incluir desde la mejora en el

control sanitario y el uso de herramientas tecnológicas para el monitoreo del rebaño hasta programas de formación en técnicas productivas modernas, es fundamental para optimizar la eficiencia, calidad y rentabilidad del sistema caprino en la región, estas estrategias permiten afrontar desafíos propios del entorno y promover una gestión más integrada y sostenible (Varas *et al.*, 2017).

1.7.6 Sostenibilidad y rentabilidad

La sostenibilidad y rentabilidad en la actividad caprina requieren la implementación de estrategias integrales que optimicen el uso de recursos y minimicen el impacto ambiental, es decir, se promueve el uso eficiente de insumos y la adopción de prácticas de manejo ambientalmente responsables, que incluyan el empleo de tecnologías apropiadas y la capacitación continua de los productores, estas medidas permiten no solo reducir los desperdicios y costos operativos, sino también mejorar el rendimiento productivo y preservar los recursos naturales, contribuyendo a un sistema caprino más sostenible y rentable (Sevilla Miniguano *et al.*, 2024).

1.8 Importancia del mejoramiento de la producción caprina

El desarrollo del sector caprino requiere la implementación de técnicas de manejo que optimicen la reproducción, la alimentación y la salud de los animales, entre las estrategias más eficaces se encuentran la selección genética para mejorar la producción de leche y carne, la implementación de dietas balanceadas y el control de enfermedades a través de planes sanitarios adecuados. (Lama, 2022). Estas prácticas pueden aumentar la productividad y mejorar la calidad de los productos caprinos, beneficiando tanto a los productores como a los consumidores (González *et al.*, 2021).

1.9 Desafíos y oportunidades para los productores de cabras criollas

Los sistemas de producción caprina en Santa Elena presentan una serie de desafíos y oportunidades que influyen en la sostenibilidad del sector, por un lado, la escasez de agua, la limitada disponibilidad de forrajes durante la estación seca, la insuficiencia de asistencia técnica especializada y la falta de infraestructura adecuada comprometen la productividad y generan vulnerabilidad económica en los productores locales (Rojas, 2019).

Por otro lado, la notable adaptabilidad y resistencia de las cabras criollas, junto con el creciente interés en productos orgánicos de origen local y la incorporación de tecnologías de manejo innovadoras, ofrecen oportunidades para mejorar la eficiencia y rentabilidad del

sistema, en conjunto, el análisis de estos factores posibilita la identificación de estrategias que optimicen la gestión de los recursos y fortalezcan la economía del sector caprino (Scopinich and Strahsburger, 2020).

1.10 Optimización de la producción y mejora en el manejo

Según Villacreces et al. (2017), la optimización de la producción y la mejora en el manejo de los caprinos se fundamenta en el uso de la información obtenida del perfil metabólico, que permite evaluar de forma precisa el estado nutricional y fisiológico de los animales. Así también Santana (2016) menciona que, en este sentido, mediante el análisis de parámetros sanguíneos como la glucosa, proteínas totales, nitrógeno ureico y enzimas hepáticas se pueden identificar con antelación desbalances o deficiencias que afecten el rendimiento productivo y reproductivo, con base en estos resultados, se pueden ajustar los programas de alimentación y suplementación para cubrir de manera óptima las necesidades energéticas y nutricionales del rebaño, lo cual reduce la incidencia de enfermedades, mejora la conversión de nutrientes en productos valiosos (como carne y leche) y, en consecuencia, incrementa la rentabilidad y sostenibilidad del sistema de producción caprina.

Este enfoque integral permite que los productores adapten sus estrategias de manejo a las condiciones específicas de cada explotación, optimizando tanto la salud como el desempeño general de los animales (Rubira, 2021).

1.11 Estudios realizados referente a los parámetros bioquímicos

Según el estudio realizado por Tadich et al. (2010) en la provincia de Valdivia al sur de Chile, menciona que las concentraciones sanguíneas de urea, proteínas totales, albuminas, Ca, Mg, K, entre otros, y la condición corporal de las cabras que fue determinada como un dato complementario donde fueron analizados en diferentes estados fisiológicos en cuatro meses. Se pudo observar que solamente las concentraciones de urea, Ca, Mg, Na, K, presentaron variaciones significativas ($p > 0.05$) durante el estudio.

Un estudio realizado por Montesinos (2023), donde determino los niveles séricos de las proteínas totales, albuminas, urea de los caprinos criollos mejorados criados en el aprisco Fina Esperanza, donde se utilizó 25 caprinos criollos mejorados con una dieta a base de forraje fresco, alfalfa, y adicionales como cascara y pulpa de naranja, donde se obtuvo como resultado que los niveles séricos de proteínas totales y albumina están dentro del rango normal a excepción de la urea que se encuentra por debajo del rango normal con un nivel de 19.81 ± 0.74 mg/dl.

Salvador et al. (2015) evaluaron el efecto de la lactancia sobre el perfil metabólico en cabras lecheras, el estudio se llevó a cabo en la unidad experimental de producción caprina de la Facultad de Ciencias Veterinaria de Venezuela, con una muestra de 39 cabras mestizas canarias se tomaron en cuenta parámetros de concentración como glucosa (GLU), betahidroxibutirato (BHX), colesterol (COL), proteínas totales (PT), albumina (ALB), globulinas (GLO) y urea, como resultados obtenidos se menciona que se obtuvo valores más altos de COL, BHX GLO en la lactancia inicial y valores bajos de COL y ALB en el periodo de lactancia final.

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Caracterización del área de estudio

La investigación se ejecutó en la Comuna de Sacachún (Figura 3) se encuentra ubicada a 87 kilómetros de la ciudad de Guayaquil y a 50 kilómetros de la parroquia Chanduy, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena. Las coordenadas geográficas de la zona son: Sus coordenadas geográficas son aproximadamente -2.277556° S de latitud y -80.443871° de longitud y con una altitud de 20 msnm (“Google Maps,” 2024).

El clima de esta zona tiene dos estaciones: un invierno lluvioso con una precipitación anual de 7.97 mm y un verano seco con un punto de rocío del 80%, temperaturas entre 20°C y $27,3^{\circ}\text{C}$, los suelos son arcillosos y bien aireados, lo que facilita la retención de humedad y nutrientes (INFO, 2024).



Figura 3. Ubicación del lugar de estudio “Google Maps” (2024).

2.2 Materiales, Equipo y reactivos

2.2.1 *Material biológico*

- Cabras
- Sangre (Suero)

2.2.2 *Material de campo para colecta de muestras*

- Agujas y jeringas desechables (10 ml)
- Tubos vacutainer (sin anticoagulante)
- Neveras portátiles con refrigerantes.
- Balanza digital.
- Fichas de campo.

2.2.3 *Material de laboratorio*

- Pipetas automáticas y puntas desechables.
- Tubos de ensayo.
- Tubos eppendorf
- Gradillas.
- Guantes
- Mascarillas
- Batas de laboratorio.
- Contenedores de desecho biológico.

2.2.4 *Equipos de laboratorio*

- Centrífuga clínica (MC Sterilizer)
- Baño maría
- Espectrofotómetro.
- Analizador de bioquímico (Bioelab Es-100P)
- Refrigerador y congelador
- Computadora con software estadístico

2.3 Tipo de investigación

La investigación es de tipo cuantitativa, descriptiva y correlacional, ya que busca caracterizar parámetros metabólicos específicos y su relación con el comportamiento productivo en cabras criollas bajo condiciones agro-productivas específicas.

2.4 Diseño de investigación

2.4.1 *Diseño no experimental*

Diseño no experimental con medidas repetidas. Se trabajo con un grupo de 30 cabras Criollas evaluadas desde el destete hasta la pubertad, se realizaron mediciones periódicas del perfil metabólico y del comportamiento agro-productivo durante un periodo determinado. Las condiciones de manejo iguales para todos los animales.

Población

La población de esta investigación fue constituida por 30 cabras (*Capra aegagrus hircus*) mantenidas en sistemas de producción semi extensiva en la Península de Santa Elena,

Ecuador. La selección de esta población responde al interés en analizar su adaptabilidad y rendimiento en condiciones locales semiáridas, dado su potencial genético para la producción de carne y su capacidad de adaptación.

2.4.2 Validación de instrumentos

La validación de estos instrumentos es un proceso esencial para minimizar errores y garantizar que los resultados obtenidos en esta investigación sean precisos y confiables, permitiendo un análisis adecuado del perfil metabólico y comportamiento productivo de las cabras criollas en la Provincia de Santa Elena

2.5 Manejo del experimento

En esta investigación, se procedió al manejo de las cabras criollas en varias etapas para evaluar su perfil metabólico y comportamiento productivo.

Las cabras criollas manejadas por los productores locales de la comuna Simón Bolívar, llevan una dieta alimenticia basada en la implementación de balanceado como un completo a su alimentación, el cual es suministrado en un horario de 8 am a 10 am, ya que en la región las cabras criadas en un sistema semi – intensivo son llevadas al libre pastoreo donde la dieta se complementa con especies vegetales nativas de la región como el moyuyo, el algarrobo, y pastos como el King Grass, Tanzania y Mombasa. Así también se suministra residuos de cosecha como las hojas de maíz y otros suministros agrícolas que sirven para la alimentación de las cabras, especialmente durante épocas de escasez de forraje.

En primer lugar, las cabras fueron pesadas utilizando una balanza de plataforma (Pecisur), registrando cada peso de manera precisa. Posteriormente, se les extrajo muestras de sangre en condiciones controladas y estandarizadas. Para la toma de sangre, se utilizó una jeringa estéril, realizando la extracción en la vena yugular, lo cual garantizará la cantidad y calidad adecuadas de la muestra.

Una vez recolectada la sangre las muestras fueron procesadas en el laboratorio, cada muestra se centrifugo a una velocidad 1 500 – 2 000 revoluciones por minuto (rpm) durante 10 – 15 minutos a temperatura ambientales para separar el suero.

El suero se congelo a temperaturas adecuadas para su conservación hasta los análisis bioquímicos posterior en el laboratorio. Este proceso permitió obtener datos precisos sobre los parámetros metabólicos de las cabras, como niveles de glucosa, urea y minerales necesarios para el estudio.

2.6 Parámetros evaluados

2.6.1 *Morfológicos*

- **Peso Corporal:** Medición periódica del peso de cada cabra para evaluar el crecimiento y el estado general de los animales.
- **Condición corporal:** es una evaluación visual y táctil del estado físico del animal que indica si está delgado o con sobrepeso, se califica en una escala generalmente de 1 (muy delgado) a 5 (obeso) en caso de caprinos pre púber el 3.5 es considerado muy buena condición corporal.

2.6.2 *Bioquímicos*

- **Urea:** el método enzimático de la ureasa descrito por Martínez (2021), Cuantifica el nitrógeno úrico mediante la hidrólisis de la urea por ureasa formando un complejo verde a partir de amoníaco, salicilato e hipoclorito. El reactivo de trabajo se preparó con ácido salicílico, nitroprusiato y urea, se incubó con la muestra y el calibrador durante 3 minutos a 37 °C, siguiendo el protocolo de biotécnica, la absorbancia se midió a 340 nm en un analizador bioquímico semiautomatizado (Bioelab Es-100P).
- **Alamina aminotransferasa (ALT):** la medición de (ALT) se basa en la transaminación de la alanina a piruvato, detectando el producto por métodos de colorimetría o enzimática, este procedimiento requiere un control preciso de incubación (Moriles *et al.*, 2025). El reactivo de trabajo se prepara con L – alanina y la muestra, se incuba a 37 °C por 5 minutos y luego se añade oxoglutarato, NADH y un estabilizante, se mide la absorbancia a 240 nm con un analizador bioquímico semiautomatizado (Bioelab ES – 100P) siguiendo el protocolo de DiaSys Diagnostic.
- **Aspartato aminotransferasa (AST):** el ensayo de (AST) se basa en la transaminación de L – aspartato con 2 – oxoglutarato para formar axaloacetato y L-glutamato, cuantificados mediante métodos enzimáticos o colorimétricos según el protocolo estandarizado por la IFCC, estas enzimas son utilizadas para evaluar daños hepáticos y otros órganos (Killeen and Peters, 2018). El reactivo de trabajo se prepara mezclando 1 mL de reactivo 1: L-alanina, LDH, NADH) con 0.10 ml de la muestra se coloca a incubo por 5 minutos a una temperatura de 37° C, se une al oxoglutarato y estabilizante, según el protocolo estandarizado de la firma comercial (DiaSys

Diagnostic), se leer la absorbancia de 240 nm en un analizador bioquímico semiautomatizado (Bioelab Es-100P).

- **Fosfatasa alcalina (ALP):** los análisis de la actividad de fosfatasa alcalina en el analizador bioquímico se dan por la hidrólisis enzimática de un sustrato fosforico, usualmente P- nitrofenilfosfato, generando p – nitrofenol de color amarillo cuya absorbancia se cuantifica fotométricamente (Haldar et al., 2009), El reactivo de trabajo se prepara mezclando 0,50 mL de reactivo 1: L-alanina, LDH, NADH) con 0.10 ml de la muestra se coloca a incubo por 5 minutos a una temperatura de 37° C, se une 0.25 ml del reactivo 2, según el protocolo estandarizado de la firma comercial (DiaSys Diagnostic) y se procedió a leer la absorbancia de 240 nm en un analizador bioquímico semiautomatizado (Bioelab Es-100P).
- **Proteínas Totales:** para cuantificar total en suero se empleó el método de Biuret, que se basa en la formación de un complejo azul – violeta entre los enlaces peptídicos y el sulfato cúprico en medio alcalino, se dosifica reactivo y muestras con micropipetas siguiendo el protocolo de Itzhaki and Gill (1964). El reactivo de trabajo se suministra listo para usar se mezcló con el calibrador y la muestra según instrucciones de valtek diagnostic, incubándose 20 minutos a 20 – 25 °C, y la absorbancia se midió a 540 nm con un analizador semiautomatizado (Bioelab Es-100P).
- **Albúmina:** la albumina sérica se cuantifico mediante el método de Doumas, basado en la formación de un complejo verde con bromocresol. Los volúmenes se dispensaron con micropipeta siguiendo el protocolo de Valtek Diagnóstico, el reactivo listo se mezcla con el calibrador y la muestra, se incuba 3 minutos a 20 – 25 °C, la absorbancia se midió a 620 nm en un analizador (Bioelab Es-100P).
- **Creatinina:** se analiza con métodos colorimétricos como lo es el método de Jaffé, que es la reacción que se obtiene con el medio alcalino formando un complejo de color anaranjado (Puerta *et al.*, 2010). Se realiza el reactivo de trabajo y la muestra, colocando a incubación durante 3 minutos 37°C con una absorbancia de 510 nm en el analizador (Bioelab Es-100P).
- **Minerales (Calcio, Fósforo, magnesio):** el calcio, fósforo magnesio en las cabras se analizan mediante métodos colorimétricos en suero o plasma, el calcio se determina por el reactivo o – cresolftaleina, el fósforo con el ácido molibdovanato y el magnesio mediante el reactivo xilenol orange, las reacciones forman complejos

coloreados cuya intensidad se mide en el analizador Bioelab Es-100P para cuantificar la concentración de cada mineral (Sager and Rossanigo, 2022).

La Tabla 2 describe la cantidad de reactivos o reactivo de trabajo, que se emplean en una análisis de perfil metabólico, así también como su temperatura, factor importante para la reacción de la misma (Blackw *et al.*, 2011).

Tabla 2 Valores referenciales de reactivos utilizados en la medición de los parámetros bioquímicos.

	Branco	Reactivo 1	Reactivo 2	Calibrador	Muestra	Tiempo de incubación
Urea	1 000 µL	----	----	10 µL	10 µL	3 min a 37 °C
(ALT)	----	1 000 µL	250 µL	----	100 µL	5 min a 37 °C
(AST)	----	1 000 µL	250 µL	----	100 µL	5 min a 37 °C
(ALP)	----	500 µL	500 µL	----	25 µL	3 min a 37 °C
PT	1 000 µL	----	----	10 µL	10 µL	10 min a 37 °C
ALB	1 000 µL	----	----	5 µL	5 µL	10 min a 37 °C
Ccr	----	50 µL	50 µL	----	100 µL	10 min a 37 °C
P	1 000 µL	----	----	10 µL	10 µL	5 min a 25 °C
Ca	100 µL	----	----	1 µL	1 µL	5 min a 37 °C
Mg	1 000 µL	----	----	10 µL	10 µL	2 min a 30 °C

(ALT) Urea, **Alamina** aminotransferasa, **(AST)** Aspartato aminotransferasa, **(ALP)** Fosfatasa alcalina, **(PT)** Proteínas totales, **(ALB)** Albumina, **(Ccr)** Creatinina, **(P)** Fosforo, **(Ca)** Calcio, **(Mg)** Magnesio.

2.7 Análisis estadístico de los resultados

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) basado en un criterio de clasificación, y para comparar las medias se utilizó la prueba de Tukey, considerando diferencias significativas cuando $p < 0.05$, Este análisis se efectuó en el programa Infostat, integrando el sexo y el peso vivo como covariables.

3 CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Caracterización del perfil metabólico de las cabras criolla de la parroquia Simón Bolívar de la provincia de Santa Elena

En la Tabla 3 se muestra las variables Urea, Proteínas Totales, Creatinina y Magnesio donde se obtuvo como resultado que en las cabras criollas de 3 y 6 meses se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$), por otro lado los parámetros como ALT, AST, Albumina, Fosforo, Calcio, Fosfatasa Alcalina no mostraron diferencias significativas, así también como en los machos no hay diferencia estadística con la edad, coincidiendo con el trabajo realizado por Mite (2025), los valores se encuentran dentro del rango referenciados entre: Ca 8 – 12, PT 6.4 – 7.9, Mg 1.8 – 3.5, Cr 0.57.

Tabla 3 Resultado de los parámetros evaluados en las cabras criollas.

Sexo	Parámetros evaluados	unidad	Edad/Meses				P-valor
			3	4	5	6	
Hembra	ALT	U/L	25.74 A	23.36 A	27.1 A	25.25 A	0.5439
	AST	U/L	154.19 A	173.96 A	130.35 A	146.8 A	0.3076
	Albumina	Mg/dL	4.31 A	4.35 A	4.35 A	4.33 A	0.9588
	Urea	Mg/dL	34.33 B	18.4 A	33.05 B	33.87 B	0.0108
	Creatinina	Mg/dL	0.65 B	0.68 B	0.48 A	0.58 AB	0.0074
	Proteínas Totales	g/dL	8.29 B	7.44 A	7.9 AB	7.69 AB	0.0154
	Magnesio	Mg/dL	2.96 A	3.59 AB	3.86 B	3.43 AB	0.0415
	Fosforo	Mg/dL	6.66 A	6.59 A	6.87 A	6.94 A	0.9386
	Calcio	Mg/dL	10.61 A	10.94 A	10.58 A	10.46 A	0.5761
	Fosfatasa Alcalina	U/L	362.57 A	340.97 A	384.71 A	366.72 A	0.9276
Macho	ALT	U/L	23.49 A	21.3 A	19.7 A	22.94 A	0.7771
	AST	U/L	111.85 A	157.26 A	125.54 A	153.04 A	0.2609
	Albumina	Mg/dL	4.35 A	4.24 A	4.22 A	4.45 A	0.4037
	Urea	Mg/dL	35.53 A	16.36 A	29.74 A	31.79 A	0.1482
	Creatinina	Mg/dL	0.66 A	0.55 A	0.56 A	0.69 A	0.4453
	Proteínas Totales	g/dL	7.62 A	17.1 A	7.78 A	7.77 A	0.5212
	Magnesio	Mg/dL	3.7 A	3.65 A	3.75 A	3.53 A	0.9747
	Fosforo	Mg/dL	8.52 A	6.45 A	6.54 A	7.69 A	0.0599
	Calcio	Mg/dL	10.43 A	10.26 A	10.71 A	10.5 A	0.24325
	Fosfatasa Alcalina	U/L	389.32 A	225.04 A	298.44 A	428.33 A	0.1485

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Medias con letras diferentes son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

(ALT) Alamina aminotransferasa, (AST) Aspartato aminotransferasa.

En la Tabla 3 se puede apreciar que la urea a los 3, 5 y 6 meses tanto en hembras como en macho tuvieron (34.33, 33.05, 33.87) y (35.53, 29.74, 31.79) Mg/dL respectivamente estos valores más elevados de los rango de referencias mientras que al cuarto mes se obtienen los valores más bajo en ambos sexos (18.4, 16.36 Mg/dL), según estudios realizados por Kaneko et al. (2008), estos valores estarían dentro de los parámetros referenciales donde se indica que la urea puede llegar a obtener un valor sérico de (21.4 a 42.8 Mg/dl). Así también Montesinos (2023) menciona que, la ingesta energía y proteína podrían modificar el contenido de la urea, donde los niveles bajos de urea indicarían un exceso de carbohidratos por sobre la proteína y los niveles altos indican un exceso de proteína sobre los carbohidratos ya que la urea refleja el metabolismo de proteínas y el balance de nitrógeno mismo que es importante para evaluar el estado nutricional en relación con la proteína ingerida.

Proteína total dio como resultado a los 4, 5 y 6 meses tanto en hembras (7.44, 7.9, 7.69) y a los 3, 5 y 6 meses en machos (7.62, 7.78, 7.77) g/dL comparados a la investigación realizada por Zabaleta et al. (2010), los niveles obtenidos como resultado están en el rango referencial 6.0 – 7.99 g/dL estos valores son los indicadores de la condición proteica y del estado nutricional general del animal. A diferencia del tercer mes en hembras donde el resultado es (8.29 g/dL) y el cuarto mes en machos (17.62 g/dL), Olayinka and Ogunbosoye (2022), mencionan en la investigación realizada en cabras enanas de África occidental, que los niveles altos de proteínas se deben a la deshidratación o periodos aproximados a destete ligadas a la lactancia lo que pueden asociarse con el aumento de concentración de las proteínas totales para luego reflejar adaptaciones metabólicas normales.

En la Creatinina se observó que en los 3, 4, 5 y 6 en hembras y machos los resultados fueron (0.65, 0.68, 0.48, 0.58) (0.66, 0.55, 0.56, 0.69). En la investigación realizada por Arias and López (2021), a ovinos de cruce donde se obtuvo como resultado 0.90 a 1.01 en niveles de creatinina se demuestra que los resultados de esta investigación están dentro del rango de referencia de ovinos y caprinos es de 0.2 y 1.9.

Como resultado del magnesio se obtuvo que en los meses 3, 4, 5, y 6 los valores obtenidos en hembras y machos son de (2.96, 3.59, 3.89, 3.43) (3.7, 3.65, 3.75, 3.53) Mg/dL, lo que indica que los niveles está por encima de los valores referenciales (1.8 – 2.4 Mg/dL), en comparación de los resultados obtenidos en la investigación realizada por Vitulli-Moya et al. (2020), donde sus resultados van de 2.36 a 2.52 que son niveles séricos considerados

normales en cabras Saanen, estos niveles pueden asociarse a consumo de alimento de la propia zona.

3.2 Evaluación del comportamiento productivo (peso y condición corporal) en las cabras criollas (*Capra aegagrus hircus*) en sistema de producción semi intensivo.

Durante el periodo de estudio se observó un incremento progresivo en el peso corporal de las cabras criollas desde los 3 a los 6 meses de edad, tanto en hembras como en machos. Las hembras pasaron de 8.71 a 12.26 kg, con una ganancia de peso total de 3.55 kg, mientras que los machos iniciaron con un peso de 11.27 kg y alcanzaron 14.17 kg en el sexto mes, los análisis estadísticos mostraron que el aumento de peso fue significativo en ambos sexos, con valores de $p > 0.0001$ en hembras y $p > 0.0023$ en machos lo que indica una evaluación positiva. Según la investigación realizada por Chiluisa et al. (2023), estos valores están asociados tanto a la calidad y disponibilidad del forraje disponible y las condiciones agro – productivas así mismo señala que los machos mejoran su estado nutricional a medida que crecen.

Tabla 4 Evaluación de la ganancia de peso diario y el peso vivo

Sexo	Variable	Edad/Meses				p - valor
		3	4	5	6	
Hembras	Peso kg	8.71 A	10.4 A	12 AB	12.26B	0.0001
	GMD gd-1		64.09 A	57.98 A	64.09 A	0.4812
Machos	Peso kg	11.27 A	11.69 A	13.27 AB	14.17 B	0.0023
	GMD gd-1		21.48 A	37.04 A	34.69 A	0.7487

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) (GMD gd-1) ganancia media diaria en gramos por día

En cuanto a la Gancia media diaria (GMD), se observó que las hembras mantuvieron valores constantes y elevados (64 g/día) durante los meses evaluados, sin diferencia significativa entre edades con un ($p < 0.4812$), lo que sugiere una tasa de crecimiento estable y eficiente, al contrario de los machos que presentaron una GMD más variable t generalmente con valores inferiores de 21.48 y 37.04 g/día y sin diferencia estadística significativa ($p < 0.7487$). En comparación al estudio realizado por Lima-Orozco et al. (2018), en el litoral ecuatoriano donde se evaluó el comportamiento productivo de cabras criollas alimentadas con biomasa hidropónica de maíz donde los resultados indicaron que el peso vivo y la ganancia diaria (GDM) mantuvieron una tendencia creciente durante el experimento con deferencias significativa de ($p > 0.001$) entre tratamiento, estos resultados

reflejan que las hembras tienen una mejor eficiencia alimenticia o un menor gasto energético a diferencia de los machos

La **Tabla 5** proporciona la muestra de la distribución porcentual de la condición corporal (CC) en cabras criollas hembras y machos desde los 3 hasta los 6 meses de edad, bajo condiciones agro-productivas.

Tabla 5 Análisis del peso vivo correlación a la condición corporal

	Condición corporal	Edad/Frecuencia en meses			
		3	4	5	6
Hembras	2	37.5	4.76	0	----
	2.5	29.16	33.33	4.76	9.5
	3	25	33.33	52.39	52.39
	3.5	8.33	23.81	38.1	38.1
Machos	2	28.57	22.22	----	----
	2.5	----	44.44	22.22	11.11
	3	71.43	33.33	55.55	33.33
	3.5	----	----	22.22	55.55

Los datos indican una mejora progresiva en la condición corporal de las cabras criollas desde los 3 hasta los 6 meses de edad. En las hembras con CC entre 3 y 3.5, se observó un aumento significativo donde más del 90% alcanzaron esos valores, lo que refleja una buena adaptación nutricional y al sistema de producción semi intensivo. En machos aunque al inicio presentaron mayor porcentaje con CC de 3, los resultados reflejan que a partir del mes 6 es donde el 55.55% alcanzaron una CC de 3.5 indicando mejoras continuas en el estado corporal. Estos resultados demuestran que ambos sexos lograron mantener la condición corporal óptima (3 – 3.5) durante el desarrollo, según el trabajo de investigación realizado por Ghani et al. (2017), donde menciona que una CC de 3 a 3.5 es ideal para cabras de crecimiento y preparación para la reproducción ya que este asociado a la salud y al rendimiento productivo de las cabras.

3.3 Análisis de la correlación del peso vivo y los parámetros evaluados

En la Tabla 6 de correlación permite evaluar la relación entre peso vivo (PV) y los principales indicadores metabólicos en cabras criollas desde el destete hasta los seis meses.

Tabla 6 Tabla de correlación del peso vivo y los parámetros evaluados.

	PV	ALT	AST	ALB	Urea	Ccr	PT	Mg	P	Ca	ALP
PV	N/A	0.5535	0.10066	0.2056	0.236	0.7681	0.5679	0.183	0.575	0.2486	0.3441
ALT	0.5535	N/A	0.0102	0.2731	0.1738	0.1297	0.7076	0.3615	0.2464	0.5306	0.7931
AST	0.10066	0.0102	N/A	0.0691	0.0108	0.297	0.2225	0.2856	0.9772	0.3204	0.563
ALB	0.2056	0.2731	0.0691	N/A	0.2339	0.0822	0.6425	0.0503	0.9639	0.2009	0.6161
Urea	0.236	0.1738	0.0108	0.2339	N/A	0.2134	0.2569	0.0283	0.3095	0.3991	0.1621
Ccr	0.7681	0.1297	0.297	0.0822	0.2134	N/A	0.6248	0.0534	0.1516	0.2044	0.6859
PT	0.5679	0.7076	0.2225	0.6425	0.2569	0.6248	N/A	0.7146	0.4117	0.8712	0.2575
Mg	0.183	0.3615	0.2856	0.0503	0.0283	0.0534	0.7146	N/A	0.3595	0.2421	0.0692
P	0.575	0.2464	0.9772	0.9639	0.3095	0.1516	0.4117	0.3595	N/A	0.2196	0.9184
Calcio	0.2486	0.5306	0.3204	0.2009	0.3991	0.2044	0.8712	0.2421	0.2196	N/A	0.5201
ALP	0.3441	0.7931	0.563	0.6161	0.1621	0.6859	0.2575	0.0692	0.9184	0.5201	N/A

(PV) peso vivo, (ALT) Alamina aminotransferasa, (AST) Aspartato aminotransferasa, (ALB) Albumina, Urea, (Ccr) Creatinina, (PT) Proteínas totales, (Mg) Magnesio, (P) Fosforo, (Ca) Calcio, (ALP) Fosfatasa alcalina.

Así también en la Tabla 6 se observa que el peso vivo no mostro correlación estadísticamente significativa (p -valor < 0.05) con los parámetros bioquímicos evaluados, lo que indica que el peso vivo no está asociado directamente con los niveles séricos de los parámetros metabólicos. Sin embargo, se observan algunas asociaciones fisiológicamente relevantes como en el Magnesio (Mg) ($p < 0.183$), Albumina (ALB) ($p < 0.2056$), Urea ($p < 0.236$) Calcio (Ca) ($p < 0.2486$) estas variables, aunque no estén estadísticamente significativas, están vinculadas a funciones esenciales del metabolismo y la nutrición ya que según Soares et al. (2019). donde resaltan que, la albumina y la urea reflejan el estado proteico y nitrogenado del organismo, mientras que el calcio y el magnesio están relacionados con el crecimiento óseo y muscular, por lo tanto, su relación con el peso vivo resulta coherente con los procesos fisiológicos esperados durante el desarrollo. Así también las enzimas hepáticas ALT ($p < 0.5535$) y AST ($p < 0.10066$) tampoco muestran correlación significativa con el PV, lo que indica que el funcionamiento hepático fue adecuado durante el periodo de estudio. Estos hallazgos concuerdan con lo señalado por Kaneko et al. (2008), quienes destacan que en rumiantes, el metabolismo proteico y mineral puede influir indirectamente sobre el crecimiento del animal.

Los parámetros AST y Urea ($p > 0.0108$), ALT y AST ($p > 0.001202$), Mg y Urea ($p > 0.0283$), muestran una correlación significativa. Ashour et al. (2025) indican que, una interacción funcional entre el metabolismo hepático, renal y mineral es clave para mantener

la salud y productividad del animal. Esto refleja como el manejo nutricional influye directamente en el equilibrio fisiológica del rumiante menor.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La caracterización del perfil metabólico en cabras criollas desde el destete hasta la pubertad permitió identificar diferencias fisiológicas entre sexo, especialmente entre los cuatro y cinco meses de edad. Los resultados obtenidos demostraron que los niveles de enzimas hepáticas como: ALT, AST, ALP y los minerales estudiados magnesio, fosforo, calcio, disminuyeron en hembras durante este periodo, esta información evidencia que el aporte de valores bioquímicos específicos comprobables enriquece el conocimiento sobre la fisiología de las cabras lo que contribuye al diseño de estrategias para un manejo ajustado a su desarrollo.

Se determinó que las cabras criollas evaluadas desde el destete hasta los seis meses mostraron un comportamiento productivo favorable bajo las condiciones agro-productivas de la parroquia Simón Bolívar. Se evidenció un incremento significativo del peso corporal en ambos sexos, siendo más estable en hembras, además, se mantuvo una condición corporal dentro de un rango óptimo de (3 – 3.5), lo cual refleja una buena adaptación al sistema de manejo semi intensivo. Estos resultados sugieren un adecuado estado nutricional y eficiencia productiva aceptable en el sistema evaluado.

Se determinó que no existe una correlación estadísticamente significativa entre el peso vivo y los parámetros metabólicos en cabras criollas, aunque se muestra asociaciones fisiológicamente relevantes entre variables como el magnesio, albumina, urea y calcio que forman procesos claves para el desarrollo corporal, así como la ausencia de alteraciones en enzimas hepáticas lo que indica una función hepática adecuada durante el crecimiento. Estos resultados sugieren que el monitoreo metabólico puede complementar la evaluación productiva y así optimizar el manejo y la alimentación para mejorar el rendimiento del ato caprino.

Recomendaciones

- Se recomienda ampliar el seguimiento metabólico y evaluar con mayor frecuencia en el periodo de cuatro y cinco meses, esto permitirá descartar la disminución de enzimas hepáticas y minerales en etapas críticas del crecimiento de las cabras criollas, lo que facilitará el diseño de intervención para optimizar el manejo agro productivo.

- Diseñar estrategias de alimentación priorizando el aporte balanceado de minerales como calcio, magnesio y fósforo así también para responder las demandas metabólicas específicas de cada sexo ya que las hembras mostraron un crecimiento más estable y una mejor adaptación al sistema semi intensivo y así fortalecer el estado nutricional que favorece al desarrollo productivo.
- Implementar un protocolo de monitoreo sanguíneo donde que incluya enzimas hepáticas y minerales, para evaluar el estado fisiológico de las cabras y ajustar a dietas de forma precisa, la integración de estos datos con el peso y condición corporal facilitarían el desarrollo de modelos predictivos del rendimiento y así mejorar la eficiencia productiva y reproductiva de las cabras criollas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca-Vargas, D., Macedo-Barragán, R., Arredondo-Ruiz, V., Valencia-Posadas, M., Ayala-Valdovinos, M. Á., and Hernández-Rivera, J. A. (2020). Análisis de la morfología de la cabra mestiza de la subprovincia fisiográfica Volcanes de Colima, México. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3). <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i3.16935>
- Alva-Pérez, J., Ceballos-Olvera, I., Rosales-Martínez, G. N., Alvarez-Fuentes, G., and Peña-Avelino, L. Y. (2024). Medidas corporales lineales para predecir el peso vivo de cabras criollas en el noreste de México. *Biotecnia*, 26. <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v26.2138>
- Alva-Pérez, J., Ceballos-Olvera, I., Rosales-Martínez, G. N., Álvarez-Fuentes, G., and Peña-Avelino, L. Y. (2024). Medidas corporales lineales para predecir el peso vivo de cabras criollas en el noreste de México. *Biotecnia*, 26, e2138-e2138. <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v26.2138>
- Amills, M., Ramirez, O., Tomas, A., Badaoui, B., Marmi, J., Acosta, J., Sanches, A., and Capote, J. (2009). *El abuelo canario de las cabras latinoamericanas*. Divulga UAB - Revista de difusión de la investigación de la Universidad. <http://www.uab.cat/web/detalle-noticia/el-abuelo-canario-de-las-cabras-latinoamericanas-1345680342040.html?articleId=1259824611156>
- Arias, L. K. H., and Lopez, M. U. (2021). Determinación de parámetros hematológicos y química sanguínea en ovinos. <https://repositorio.unillanos.edu.co/server/api/core/bitstreams/3eb79d3c-eed2-43ea-89dd-ffa410424e2e/content>
- Arias-Islas, E., Morales-Barrera, J., Prado-Rebolledo, O., and García-Casillas, A. (2020). Metabolismo en rumiantes y su asociación con analitos bioquímicos sanguíneos. *Abanico veterinario*, 10. <https://doi.org/10.21929/abavet2020.15>
- Ashour, G., Dessouki, S., Neama, A., 2025. Hematología sanguínea, metabolitos y hormonas en ovejas y cabras recién nacidas desde el nacimiento hasta el destete [WWW

- Document]. ResearchGate. URL
https://www.researchgate.net/publication/283495462_Blood_hematology_metabolites_and_hormones_in_newborn_sheep_and_goat_from_birth_to_weaning
(accessed 5.29.25).
- Auconsis. (2022). Sacachun. Origenes Ecuador; Auconsis Auconsis.
<https://origenesecuador.com/san-biritute/>
- Blackw, W., Kaneto, J., Harvey, J., and Bruss, M. (2011). *Rangos de referencia de análisis bioquímico sérico*. Merck Veterinary Manual.
<https://www.merckvetmanual.com/multimedia/table/serum-biochemical-analysis-reference-ranges>
- Bottini, J. M., Simonetti, L., Peña, S., Ghibaudi, M., Lopez, G., Rovegno, M., and Fernández, M. (2021). Comparación de tres métodos para cuantificar proteínas totales en sueros caprinos. 6.
[https://someve.com.ar/images/revista/2021/Vol102\(3\)/Pag-17-22-Bottini.pdf](https://someve.com.ar/images/revista/2021/Vol102(3)/Pag-17-22-Bottini.pdf)
- Castellanos-Pérez, E., Gallegos-Robles, M. Á., and García-Hernández, J. L. (2023). Parámetros sanguíneos de caprinos en pastoreo en tres etapas fisiológicas a lo largo del año. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 10(1).
<https://doi.org/10.19136/era.a10n1.3506>
- Chávez-García, D., Lozano, N.A., Yucailla, V.C.A., 2019. Determinación de valores hematológicos en cabras criollas suplementadas con *Moringa oleifera* Lam ubicados en el bosque deciduo de tierras bajas. *Revista Amazónica. Ciencia y Tecnología* 8, 180–191. <https://doi.org/10.59410/RACYT-v08n02ep09-0118>
- Chiluisa, C. J. C., Pozo, O. R. Q., Aragón, J. J. M., García, D. S. C., and Yucailla, V. C. A. (2023). Fenotipificación de dos sistemas de producción de cabras criollas (*Capra hircus*) en la península de Santa Elena. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), Article 4. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7012
- De la Lama, M., and Genaro. (2023). Inteligencia y habilidades de las cabras: su sorprendente adaptabilidad | ICCSI [Artículo Científico]. *Inteligencia y habilidades*

de las cabras: su sorprendente adaptabilidad. <https://iccsi.com.ar/las-cabras-son-inteligentes/>

García Martínez, A., López González, F., and Prospero Bernal, F. (2024). Evaluación de paja de maíz tratada con urea (*Zea mays L.*) como estrategia de alimentación para vacas lecheras en sistemas lecheros a pequeña escala. ResearchGate. <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1628>

García-Sánchez, H. D., Castellanos-Pérez, E., Gallegos-Robles, M. Á., and García-Hernández, J. L. (2023). Parámetros sanguíneos de caprinos en pastoreo en tres etapas fisiológicas a lo largo del año. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 10(1). <https://doi.org/10.19136/era.a10n1.3506>

Ghani, A. a. A., Shahudin, M. S., Zamri-Saad, M., Zuki, A. B., Wahid, H., Kasim, A., Salisi, M. S., and Hassim, H. A. (2017). Mejorar el rendimiento del crecimiento de las cabras reproductoras de reemplazo a través de la modificación del programa de alimentación. *Veterinary World*, 10(6), 630. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.630-635>

Gómez, J., Londoño, L. Fernando, and Madrid, V. (2013). El perfil metabólico como herramienta de monitoreo de la salud, la producción y la fertilidad en el hato lechero del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492013000100005

Haldar, S., Mondal, S., Samanta, S., and Ghosh, T. K. (2009). Performance traits and metabolic responses in goats (*Capra hircus*) supplemented with inorganic trivalent chromium. *Biological Trace Element Research*, 131(2), 110-123. <https://doi.org/10.1007/s12011-009-8356-3>

Hernández, G., and Maldonado-Jáquez, J. A. (2019). Los caprinos criollos de américa latina y el caribe: Recurso genético local de gran importancia.

Hernández, J., Benedito, J. L., and Castillo, C. (2020). Relevancia del estudio de los perfiles metabólicos en rebaños de ovejas y cabras. Presente y futuro: Una revisión. *Spanish*

- Hernández Sánchez, A. (2024). Perfil metabólico en suero sanguíneo de cabras desparasitadas con extractos hidrometanólicos de hojas de gobernadora (*Larrea tridentata*) contra nematodos gastrointestinales del sureste de Coahuila. [https://repositorio.uaaan.mx/bitstream/handle/123456789/49997/Hern%C3%A1ndez%2c%20Ariadna.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uaaan.mx/bitstream/handle/123456789/49997/Hern%C3%A1ndez%20S%C3%A1nchez%2c%20Ariadna.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- INEC. (2023). Estadísticas Agropecuarias |. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- INFO, E. (2024). Características físicas del atractivo. <https://www.visitaecuador.com/ve/mostrarRegistro.php?idRegistro=21866>
- INIFAP, I. N. de I. F., Agrícolas (2023). Producción caprina en terrenos extensivos. gob.mx. <http://www.gob.mx/inifap/articulos/produccion-caprina-en-terrenos-extensivos>
- Itzhaki, R. F., and Gill, D. M. (1964). Un método de micro-biuret para la estimación de proteínas. *Analytical Biochemistry*, 9(4), 401-410. [https://doi.org/10.1016/0003-2697\(64\)90200-3](https://doi.org/10.1016/0003-2697(64)90200-3)
- Julia, M. (2023). Cómo tratar la anemia en cabras. Diffusonslascience. <https://diffusonslascience.fr/es/como-tratar-la-anemia-en-cabras/>
- Kaneko, J. J., Harvey, J. W., and Bruss, M. L. (2008). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. Academic Press.
- Killeen, A., and Peters, J. (2018). *Aspartate Aminotransferase (AST)*. https://wwwn.cdc.gov/nchs/data/nhanes/public/2017/labmethods/biopro-j-met-ast-508.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Lama, F. (2022). Agricultura Tradicional: Definición, Características y Ejemplos. *Blog Lamastore*. <https://www.lamastore.es/blog/agricultura-tradicional/>

- Lima-Orozco, R., Acosta-Lozano, N., González-Asencio, M. F., Quinteros-Freire, C., Masaquiza-Moposita, D., Ayala, L., Vargas-Burgos, J., Ortiz-Nacaza, P., and Andrade-Yucailla, V. (2018). Comportamiento productivo de cabras criollas en crecimiento-engorde alimentadas con biomasa de maíz hidropónico en el Litoral ecuatoriano. *ResearchGate*, 14.
- Lozada-García, J., Carmona-Hernández, O., Torres-Pelayo, V., Fernández, M., and López del Castillo, M. (2015). Caracterización morfométrica de la cabra criolla (*Capra hircus*) en el centro de Veracruz. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/326095829_Caracterizacion_morfometrica_de_la_cabra_criolla_Capra_hircus_en_el_centro_de_Veracruz
- Lucas, L. A. S., Lanari, M. R., and Oyarzabal, M. I. (2020). Tipificación integral de sistemas caprinos de la provincia de Santa Elena, Ecuador. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*, 31(1), 72-85.
- Macedo, R., J., Arrendon Ruiz, V., Abarca Vargas, D., and Hernández Rivera, J. A. (2024). Caracterización de la cabra criolla en la sub-provincia Volcanes de Colima y su sistema de producción. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.21071/az.v68i263.4190>
- MAG. (2021). El 2020 marcó el norte para el sector agropecuario ecuatoriano – Ministerio de Agricultura y Ganadería. <https://www.agricultura.gob.ec/el-2020-marco-el-norte-para-el-sector-agropecuario-ecuatoriano/>
- Magallán Villalón, J. J. (2015). Determinación del perfil metabólico en cabras prepúberes de raza Saanen. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/dgb_umich/13137
- Martínez Jiménez, D. (2021). Estudio de la determinación postmortem de la adrenomedulina y otros parámetros bioquímicos en líquido pericárdico y suero: Su aplicación al diagnóstico de la causa de la muerte. *Proyecto de investigación*: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/100881>

- Matías, J.V., Maldonado, L.O., Garcia, D.C., (2017). Caracterización de los sistemas de producción caprinos, en la provincia de Santa Elena. *Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU)* 4, 9–19. <https://doi.org/10.26423/rctu.v4i2.268>
- Mestra, L. I., Santana, M. O., Ríos, D. A. L., Mejía, L. J., Ortiz, C. R., and Paternina, S. E. (2020). Caracterización de sistemas de alimentación de ovinos en el departamento de Córdoba, Colombia. *Archivos de zootecnia*, 69(268), 432-443.
- Mite Pilay, J. R. (2025). Perfil morfométrico y metabólico de dos sistemas de producción de cabras criollas *Capra aegagrus hircus* en la provincia de Santa Elena [bachelorThesis, La Libertad, Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2025]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/13109>
- Montesinos, D. F. H. (2023). Algunos valores sanguíneos proteicos en caprinos (*Capra hircus*) criollos mejorados del aprisco Fina Esperanza en la provincia de Abancay. 61.
- Moriles, K. E., Zubair, M., and Azer, S. A. (2025). Alanine Aminotransferase (ALT) Test. En *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559278/>
- Moses, M. (2015). Signs of Mineral and Vitamin Deficiencies in Goats and How to Prevent Them. Bivatec. <https://www.bivatec.com/blog/signs-of-minerals-and-vitamin-deficiencies-in-goats>
- Olayinka, A., and Ogunbosoye, D. (2022). Hematología e índices bioquímicos séricos de cabras enanas de África Occidental Bloques multinutrientes de pastel de karité alimentados como suplementos. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 12(6), 1-6. <https://doi.org/10.35248/2155-9600.22.12.1000867>
- Ortiz-Morales, O., Arias-Margarito, L., López Ojeda, J. C., Soriano-Roble, R., Almaraz-Buendía, I., and Ramírez-Bribiesca, E. (2021). Estudio descriptivo de la producción caprina tradicional en las regiones mixteca y valles centrales de Oaxaca, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 8(2). <https://doi.org/10.19136/era.a8n2.2840>

- Ortuño Barba, C. L., Narváez Terán, J. A., Loja Pacho, J. S., Maldonado Pauta, H. M., Enríquez, M., and Andrade Guzmán, O. S. (2017). Evaluación de la función ovárica y del perfil metabólico en vacas lecheras suplementadas con grasa sobrepasante en el periparto. *Maskana*.
<http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4614262>
- Orús, A. (2025). Carne de caprino: Producción mundial 2012-2023. Statista.
https://es.statista.com/estadisticas/525875/produccion-mundial-de-carne-de-caprino/?__sso_cookie_checker=failed
- Pardo, B. (2023). Caracterización reproductiva de la cabra de raza Florida (p. 1) [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text, Universidad de Córdoba (ESP)].
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=328210>
- Peña-Avelino, L., Alva-Pérez, J., Ceballos-Olvera, I., and Hernández-Contreras, S. (2021). Evaluación de diferentes fórmulas zoométricas para la estimación de peso vivo en cabras criollas de Tamaulipas. ResearchGate. <https://doi.org/10.12706/itea.2021.007>
- Peña-Avelino, L., Alva-Pérez, J., Ceballos-Olvera, I., Hernández-Contreras, S., and Álvarez-Fuentes, G. (2021). Evaluación de diferentes fórmulas zoométricas para la estimación de peso vivo en cabras criollas de Tamaulipas, México. *Informacion Tecnica Economica Agraria*, 117(5), 150.
- Pesantes, M., and Sanches, D. (2021). *La caprinocultura en Ecuador: Un sector próspero y emergente*. International goat association. <http://www.iga-goatworld.com/1/post/2021/05/la-caprinocultura-en-ecuador-un-sector-prospero-y-emergente.html>
- Prada, G. A. R. (2019). Metabolitos sanguíneos energéticos y proteicos asociados al estado nutricional en ovejas criollas.
https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/33de92f2-bd15-44d6-a9e7-817b7c81b76a/content?utm_source=chatgpt.com

- Puerta, L. E., Diana María Bolívar Vergara, and Diana, E. G. (2010). Uso de la Excreción de Creatinina como Método Alternativo a la Colecta Total de Orina en Vacas Holstein. 10.
- Pugh, D. (2020). *Necesidades nutricionales de los caprinos—Manejo y nutrición*. Manual de veterinaria de MSD. <https://www.msdivetmanual.com/es/manejo-y-nutricion/nutricion-ganado-caprino/necesidades-nutricionales-de-los-caprinos>
- Ricalday-Venegas, T. A., Guerrero-Cervantes, M., Pinzón-Díaz, C. E., and Salas-Pacheco, J. M. (2022). Concentración de metabolitos y evaluación de parámetros productivos en cabras lecheras alimentadas con forraje verde hidropónico. *Interciencia*, 47(3), 70-74.
- Rojas, R. M. (2019). Sistema de producción caprina: Una forma de alcanzar las metas productivas. Oficina técnica inia-ururi, 4.
- Rubira Gutiérrez, C. A. (2021). Características de la canal y organometría de cabritos criollos con la suplementación de alimento balanceado y forraje verde hidropónico de maíz [bachelorThesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6364>
- Sager, R., Rossanigo, C., 2022. Valores séricos de calcio, fosforo, magnesio, cobre y zinc en cabras del centro-oeste de la argentina [WWW Document]. ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31608.03843>
- Salvador, A., Contreras, I., Martínez, G., and Hahn, M. (2009). Relación entre el peso corporal, medidas corporales y edad en el crecimiento de caprinos mestizos canarios desde el nacimiento hasta el año en el trópico. *Zootecnia Tropical*, 27(3), 299-307.
- Salvador, A., Rossini, M., Colmenares, O., Morantes, M., Valerio, D., 2015. Efecto de la lactancia sobre el perfil metabólico en cabras canarias en el trópico [WWW Document]. ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/2.1.1060.9443>
- Santana, J. D. M. (2016). Estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de producción estabulado para ganado caprino en la comuna san marcos, provincia de

santa elena [bachelorThesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4391/1/UPSE-TAA-2018-0019.pdf>

Scopinich-Cisternas, J., and Strahsburger, E. (2020). El manejo en la crianza de cabra en zonas áridas y desérticas; un enfoque técnico para producir leche de alta calidad durante todo el año. *Idesia (Arica)*, 38(1), 119-125. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292020000100119>

Sevilla Miniguano, C.O., Masaquiza Aragón, J.J., Chávez García, D.S., Andrade Yucailla, V., Arcos Pala, J.N., Quinteros Pozo, O.R., 2024. Diagnóstico de Gestación en Cabras Criollas “*Capra hircus*” a partir de Medición de Progesterona en Plasma Sanguíneo. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar* 8, 7367–7377.

Soares, G., Souto, R., Cajueiro, J., Rego, R., Afonso, J., Soares, P., and Mendonça, C. (2019). Cambios adaptativos en el perfil bioquímico sanguíneo de las cabras lecheras durante el período de transición. *Revue de médecine vétérinaire*, 169, 65-75.

Solís, L. A., Lanari, M. R., and Oyarzabal, M. I. (2020). Tipificación integral de sistemas caprinos de la provincia de Santa Elena, Ecuador. La granja. *Revista de Ciencias de la Vida*, 31(1), 72-85. <https://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.06>

Tadich, N., Wittwer, F., and Leal, C. (2010). Perfil metabólico de un rebaño de cabras criollas en el sur de Chile. *Monografías de Medicina Veterinaria*, 11(1), Article 1. <https://monografiasveterinaria.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4933>

Varas, M., Martínez, P., and Arias, A., J. (2022). Suplementación en cabras criollas de reposición y su efecto sobre indicadores metabólicos. (Conitec La Rioja-Argentina). https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/3002/JB2019_190-193.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Varas, M., Ricarte, R., and Chagra, D. E. (2017). Concentraciones de metabolitos sanguíneos en cabras criollas con sistemas extensivos de producción en el SO de La Rioja, Argentina.

- Vargas Lopéz, S. (2023). Análisis y desarrollo del sistema de producción agrosilvopastoril caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México. https://1library.co/document/y6om0d4y-analisis-desarrollo-sistema-produccion-agrosilvopastoril-condiciones-subsistencia-mexico.html#google_vignette
- Vera, C., Estupiñán, K. (2022). Sistemas de producción caprina tradicional en las zonas rurales de la parroquia Colonche del cantón Santa Elena, Ecuador. Pdf. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/96d77892-b2b8-47e0-b7ca-eee9fcf4441a/content>
- Villacrés, J., Maldonado, L.O., García, D.C., 2017. Caracterización de los sistemas de producción caprinos, en la provincia de Santa Elena. *Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU)* 4, 9–19. <https://doi.org/10.26423/rctu.v4i2.268>
- Vitulli-Moya, G., Vázquez, V., Martínez, G., Colque-Caro, L., Medina-Vallejo, D., Suarez, V., and Micheloud, J. (2020). Variación en los niveles séricos de Calcio, Fósforo, Magnesio, Cobre y Zinc durante las distintas etapas productivas en cabras de leche en un tambo caprino del noroeste argentino. *Fave Sección Ciencias Veterinarias*, 19(2), 60-64.
- Zabaleta, J., Pérez, M. L., Riera, M., Nieves, L., and Vila, V. (2010). Concentración de proteínas totales en el suero sanguíneo de cabras de la raza canaria en el parto e inicio de la lactancia. *Revista Científica*, 20(2), 127-131.
- Zapata-Campos, C. C., Mellado-Bosque, M. Á., Zapata-Campos, C. C., and Mellado-Bosque, M. Á. (2021). La cabra: Selección y hábitos de consumo de plantas nativas en agostadero árido. *CienciaUAT*, 15(2), 169-185. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v15i2.1409>

ANEXOS



Figura 1A. Cabras en sistema de producción semi intensivo



Figura 2A. Toma de peso



Figura 3A. Materiales para la extracción de sangre



Figura 4A. sujeción de la cabra para la extracción de sangre.



Figura 5A. colocación del vacutainer



Figura 6A. extracción de sangre



Figura 7A. Extracción de sangre a cabras de 5 meses



Figura 8A. Extracción de sangre a cabras de 6 meses



Figura 9A. Maquina centrifuga



Figura 10A. Extracción del suero plasmático



Figura 11A. Plasma sanguíneo



Figura 12A. Maquina analizadora de minerales Bioelab ES-100P



Figura 13A. Baño maría



Figura 14A. Reactivos utilizados en los análisis



Figura 15A. Preparación del plasma para los análisis



Figura 16A. Análisis de los parámetros bioquímicos



Figura 17A. Análisis del parámetro proteína total



Figura 18A. Reacción del análisis de la proteína total



Figura 19A. Análisis del parámetro ALT



Figura 20A. reacción del análisis del ALT

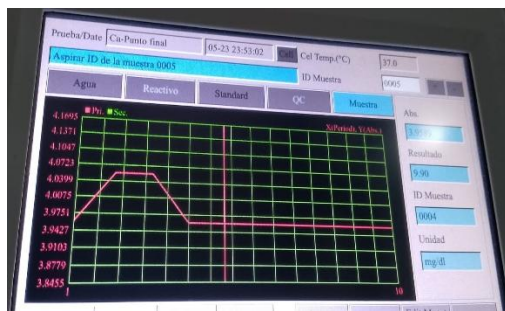


Figura 21A Resultados obtenidos de los análisis del calcio

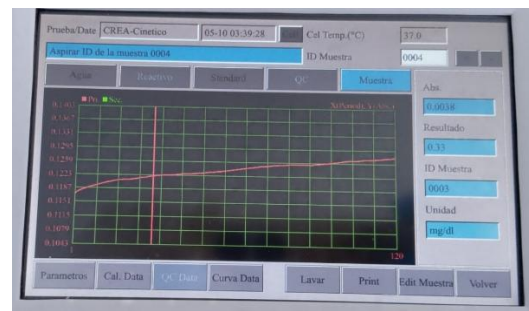


Figura 22A Resultado obtenidos de los análisis de la creatinina



Figura 23A. Resultados obtenidos de los análisis de la urea



Figura 24A. Resultado obtenido de los análisis de fosforo