



UNIVERSIDAD DE MATANZAS
Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey

**Tesis en opción al título académico de Maestro en
Ciencias en Pastos y Forrajes**

**Caracterización socio-productiva de la crianza
caprina en dos municipios de Cienfuegos**

Autor:

Lic. Dianet Camejo Rodríguez

Tutor:

Dra. C. Tania Sánchez Santana

**Perico, Matanzas
2024**

RESUMEN

Se realizó una caracterización socio-productiva de los sistemas caprinos en los municipios Cumanayagua (50 fincas) y Abreus (6), pertenecientes a la provincia de Cienfuegos. Fueron entrevistados un total de 56 productores, mediante reuniones que los agrupó por Consejos Populares para aplicar la herramienta de diagnóstico. La encuesta constó de 12 acápite, y se dividió en los datos generales y dos dimensiones: la social y la productiva. La investigación destaca un predominio de la Unidad Empresarial de Base (UEB), como la forma organizativa de los productores. La crianza de cabras es la principal actividad en las fincas, enfocada en el autoconsumo y en el uso de prácticas tradicionales en el manejo del hato. Se observó que la propiedad de la tierra está concentrada entre los productores de mayor edad, especialmente en el rango de los 51 y 60 años. La mano de obra es predominantemente familiar y se evidencia una presencia dominante de hombres en roles de liderazgo en la producción de leche de cabra. La experiencia en la ganadería caprina varía, la mayoría de los productores se encuentra en el rango de 10 a 30 años. Existen diferencias notables entre los productores que poseen tierra y los que practican traspato. La base alimentaria de los caprinos es diversa, incluyendo bosques naturales, pastos, forrajes y residuos de cosechas. Se encontró una distribución desigual de animales entre diferentes formas organizativas de productores caprinos, con el mayor número en los que pastorean en tierras comunales, teniendo una cantidad significativa de animales y prevaleciendo los animales de racial criollo. En términos de reproducción, la mayoría de los productores reportan un solo parto anual. Existe variabilidad en la producción de leche mensual e individual entre los productores, asociado a la fluctuación de las fuentes de alimentos y el tamaño del rebaño. Se concluye que el sector caprino en ambos municipios constituye un área de trabajo estratégica para fomentar la economía local, aunque existen desafíos, como la escasez de medicamentos y de fuentes de abasto de agua, así como la baja disponibilidad de insumos, que pueden afectar la productividad y sostenibilidad de la actividad ganadera.

ABSTRACT

A socio-productive characterization of the goat systems was carried out in the municipalities of Cumanayagua (50 farms) and Abreus (6 farms), belonging to the province of Cienfuegos. A total of 56 producers were interviewed, through meetings that grouped them by Popular Councils to apply the diagnostic tool. The survey consisted of 12 sections, and was divided into general data and two dimensions: social and productive. The research highlights a predominance of the Base Business Unit (UEB), as the organizational form of the producers. Goat raising is the main activity on the farms, focused on self-consumption and the use of traditional practices in herd management. It was observed that land ownership is concentrated among older producers, especially in the range of 51 and 60 years. The workforce is predominantly family and there is a dominant presence of men in leadership roles in goat milk production. Experience in goat farming varies, most producers are in the range of 10 to 30 years. There are notable differences between producers who own land and those who practice backyard farming. The food base of goats is diverse, including natural forests, pastures, forage and crop residues. An unequal distribution of animals was found between different organizational forms of goat producers, with the largest number in those who graze on communal lands, having a significant number of animals and Creole breed animals prevailing. In terms of reproduction, most producers report a single calving annually. There is variability in monthly and individual milk production among producers, associated with fluctuating food sources and herd size. It is concluded that the goat sector in both municipalities constitutes a strategic work area to promote the local economy, although there are challenges, such as the shortage of medicines and water supply sources, as well as the low availability of inputs, which can affect the productivity and sustainability of livestock activity.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. C. Tania Sánchez Santana, por su paciencia, confianza y todos los conocimientos brindados.

A la M.Sc. Maritza Rizo Álvarez y la Ing. Deyanis Ramírez por su ayuda en la confección de la base de datos.

Al M.Sc. Dariel Morales Querol por su apoyo incondicional y sus consejos.

A la Dra. C. Mildrey Soca Pérez por su entrega y apoyo durante el proceso de la maestría.

Al Comité Académico de la Maestría en Pastos y Forrajes, por sus sugerencias y por haber formado parte de este recorrido profesional.

Al proyecto Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático en Cienfuegos y Pinar del Río, Cuba (CIENPINOS), el cual es ejecutado por la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (EPPFIH) y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y financiado por la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el desarrollo (ASDI), que aportó el financiamiento para la realización del diagnóstico, en el cual participaron la Universidad de Cienfuegos, el Centro Universitario Municipal de Cumanayagua y la EPPFIH.

DEDICATORIA

A mis abuelas, por ser tan únicas.

A la memoria de mis dos abuelos, por su amor infinito.

A mis padres, porque cada logro mío es también de ellos.

A mi tía Yanelis, porque según ella la inteligencia se hereda de las tías.

A mi hermano y mi primo por su cariño y por haberse convertido en jóvenes excelentes.

A Jairo por tenerme paciencia y alentarme a cumplir mis metas.

A mi tío Orito, porque hoy le habría encantado estar aquí.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
I.1 Generalidades sobre el ganado caprino	4
I.2 Panorámica mundial y nacional de la crianza de ganado caprino	7
I.3 Ventajas físicas y fisiológicas de las cabras	9
I.3.1 Ciclo reproductivo	12
I.4 Manejo del ganado caprino	14
I.4.1 Clasificaciones de los sistemas ganaderos para la producción caprina	14
I.4.2 Estrategias de alimentación y reproducción	16
I.5 Beneficios de los sistemas silvopastoriles para la ganadería caprina	20
I.6 Calidad de los productos obtenidos del ganado caprino	22
I.6.1 Propiedades de la leche de cabra y sus derivados	22
I.6.2 Productos cárnicos	24
I.7 Aporte del ganado caprino a los servicios ecosistémicos	25
I.8 Potencial de la raza criolla de caprinos	27
I.9 Estrategias promisorias para mejorar la ganadería caprina a nivel nacional	28
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS	31
II.1 Localización	31
II.2 Condiciones climáticas	31
II.3 Muestras	33
II.4 Elaboración de la herramienta para el diagnóstico	33
II.4.1 Procedimiento experimental	¡Error! Marcador no definido.
II.5 Análisis de la información de la encuesta	36
II.6 Procesamiento de los datos	37
II.6.1 Diseño Experimental	37
II.6.2 Análisis estadístico descriptivo	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
III.1 Datos generales	39
III.2 Dimensión Social	41
III.3 Dimensión productiva	45
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I.1. Ganado caprino existente en Cuba en el periodo 1993-2022, distribuido por sector estatal y no estatal.	9
Figura II.1. Mapa de los municipios del estudio: Cumanayagua y Abreus	31
Figura II.2. Temperatura mínima media (izquierda) y máxima media (derecha) anuales del “Circuito Sur del municipio de Cumanayagua”. Periodo 1991-2020	32
Figura II.3. Marcha anual de los acumulados de las lluvias en el “Circuito Sur del municipio de Cumanayagua”. Norma 1991-2020.	32
Figura II.4. Proceso de elaboración de la herramienta para el diagnóstico.	36
Figura III.1. Distribución de los productores según grupos de edades.	41
Figura III.2. Distribución de los productores según el área de la finca.	46
Figura III.3. Frecuencia de parto por cabras según los productores.	56
Figura III.4. Producción de leche de cabra mensuales (kg) por productor.	57
Figura III.5. Frecuencias acumuladas de la producción mensual y la producción individual.	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.1 Requerimientos nutricionales de caprinos para mantenimiento corporal... **¡Error!**

Marcador no definido.

Tabla I.2 Composición química de plantas proteicas para la alimentación caprina 22

Tabla III.1. Distribución de los productores por municipio y consejo popular..... 39

Tabla III.2. Cantidad de productores por forma organizativa. 40

Tabla III.3. Distribución de los productores según género..... 42

Tabla III.4. Experiencia en años de los productores en la ganadería caprina..... **¡Error!**

Marcador no definido.

Tabla III.5. Nivel de escolaridad de los productores. 44

Tabla III.6. Distribución de los productores por tipo de finca 45

Tabla III.7. Distribución de la base alimentaria para la crianza de caprinos. 47

Tabla III.8. Especies presentes en la base alimentaria de los caprinos 49

Tabla III.9. Agrupación de las familias según el uso de las especies por los productores.
..... 51

Tabla III.10. Tipo de racial que emplea en la crianza de caprinos....**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla III.11. Caracterización de los animales por forma organizativa..... 54

LISTADO DE ABREVIATURAS

CARICOM	Comunidad del Caribe
CCS	Cooperativas de Créditos y Servicios
CPA	Cooperativa de Producción Agropecuaria
DRP	Diagnóstico Rural Participativo
EGAME	Empresa de Ganado Menor
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
ha	Hectárea
ONEI	Oficina Nacional de Estadística e Información
SSP	Sistemas silvopastoriles
UBPC	Unidad Básica de Producción Agropecuaria
UEB	Unidad Empresarial de Base

INTRODUCCIÓN

La ganadería moderna, con el propósito de subsistir, precisa de un incremento en la eficiencia de los sistemas productivos, lo cual implica obtener la mayor cantidad de producto optimizando el uso de las fuentes disponibles (Morales-Jerrett *et al.*, 2022). La necesidad de un manejo más racional de las tierras se corresponde con los bajos rendimientos que ha mostrado la ganadería, pues a pesar de que esta industria emplea el 77 % de la superficie cultivable a nivel global y, el 41 % de los cereales producidos se destinan a la confección de alimento animal, solo produce el 18 % de las calorías y el 37 % de las proteínas consumidas mundialmente (Shurtleff & Aoyagi, 2022). Comprender la importancia económica de los animales de granja es una línea esencial para la toma de decisiones sobre el futuro de la alimentación de la humanidad (Schrobbach *et al.*, 2023).

Además, se prevé que para el 2050 la población humana exceda los 9 billones (Adam, 2021) y que, en el 2064, haya alcanzado los 9.73 billones (Vollset *et al.*, 2020). Estos datos indican que la demanda global de alimentos también ascenderá (Daszkiewicz, 2020) y, según los estudios Van Dijk *et al.* (2021), la producción de alimentos deberá aumentar en un 70 % para lograr satisfacer la demanda de esa cifra proyectada.

El sector caprino no siempre ha destacado, desde el punto de vista económico, en el mercado internacional, pero si se considera valioso en términos sociales y ambientales, convirtiéndose en un punto estratégico digno de conservar y perfeccionar a largo plazo (Morales *et al.*, 2019).

La ganadería caprina es una actividad considerada una buena alternativa de producción, porque la cabra es capaz de aprovechar los pastos naturales como fuente de fibra, los cuales no ostentan ninguna utilidad para el ser humano, ni suponen una competencia para su dieta (Mazhangara *et al.*, 2019). Además, el pastoreo permite preservar técnicas de manejo tradicionales (Gutiérrez-Peña *et al.*, 2019).

En 2022 existían en nuestro planeta 1112 millones de cabezas de ganado caprino (FAOSTAT, 2022). En América Latina hay más de 33 millones, concentrados en su mayoría en México, Brasil y Argentina (FAO, 2020). Otros países latinoamericanos con importantes rebaños caprinos son Perú, Bolivia, Venezuela, Colombia y Cuba, predominando el racial conocido como Criollo, producto del apareamiento no controlado durante 400 años de las razas españolas y sin retrocruza, lo que podría definir al Criollo como una raza adaptada a las condiciones climáticas del territorio. En Cuba hay cerca de 700 000 caprinos en condiciones de pastoreo natural y sistemas semi-intensivos (ONEI, 2022). Su crianza está estrechamente vinculada al entorno rural, se orienta hacia la producción de carne y leche en los diferentes sistemas de alimentación, donde la variabilidad estacional de los recursos forrajeros disponibles influye considerablemente en el estado nutricional de los animales a lo largo del año, limitando la productividad y competitividad del sector. Dicha actividad constituye un método de subsistencia mediante un sistema de crianza rústico que permite al productor autoabastecerse y comercializar los productos en su localidad (Gispert *et al.*, 2019).

La provincia de Cienfuegos tiene un alto potencial para la cría caprina, pues cuenta con una cobertura forestal del 18 %, con un Patrimonio Forestal de 73 647 ha, donde los bosques naturales ocupan un área de 66 192 ha y las plantaciones establecidas 7 455 ha (ONEI, 2022). El sur de esta provincia dedica 30 511 ha a la ganadería, incluyendo módulos pecuarios dedicados a la cría extensiva de cabras (principalmente criollas) como parte integral del sistema de vida rural. Al cierre del año 2020, el inventario de caprinos en Cumanayagua incluía 218 cabezas en poder del sector estatal y 7 626 en el sector cooperativo; esta cifra ha ascendido durante los últimos cinco años. En la misma etapa, en el municipio Abreus existían 3 463 cabezas en total, 166 de ellas de propiedad estatal (ONEI, 2021). Estas áreas caprinas tienen el potencial de contribuir significativamente a la soberanía alimentaria y seguridad nutricional de manera sostenible, mediante la producción, procesamiento y comercialización de carne y leche de cabras, empleando el pastoreo en bosques de matorrales, sistemas silvopastoriles y usando buenas prácticas de manejo, basadas en el uso de mano de obra familiar. Sin embargo,

estos sistemas de crianza de cabras criollas aún no están suficientemente visibilizados como soluciones alimentarias territoriales basadas en la naturaleza, por lo que se precisa de un análisis de la situación actual para determinar si están funcionando de forma eficiente.

El diagnóstico se considera indispensable para la formulación de estrategias en diversos sectores. Requiere de tres actividades importantes: investigación, análisis y toma de decisiones, basándose en el empleo de diversas herramientas que garanticen su calidad, las cuales nos proveen con la información necesaria para trazar una nueva proyección (Fuentes *et al.*, 2023).

Problema científico

La producción caprina en los municipios de Cumanayagua y Abreus de la provincia de Cienfuegos, enfrenta desafíos relacionados con la variabilidad estacional de los recursos forrajeros y el manejo ineficiente de los rebaños, así como la falta de recursos y de integración entre los actores de la cadena de valor. Estos factores afectan negativamente la productividad y sostenibilidad del sector caprino.

Hipótesis de trabajo

La implementación de un diagnóstico socio-productivo en las fincas caprinas de los municipios Cumanayagua y Abreus permitirá identificar el estado actual del sector en la zona, lo cual permitirá diseñar estrategias para lograr el aumento de la productividad y sostenibilidad ganadera, contribuyendo a un mayor retorno económico.

Objetivo general

Caracterizar la situación socio-productiva de los sistemas de producción caprina en dos municipios de la provincia Cienfuegos.

Objetivos Específicos:

- Analizar el estado actual de los sistemas de producción caprinos en el circuito sur de Cumanayagua y Abreus.
- Identificar los principales desafíos que afectan al sector caprino en ambos municipios.



CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

I.1 Generalidades sobre el ganado caprino

La cabra (*Capra aegagrus hircus*), originaria del oeste de Asia y las montañas de Irán, Iraq y Turquía, fue el primer animal domesticado por humanos con el objetivo de producir leche, marcando el inicio de la era neolítica hace aproximadamente 12,000 años (Hirst, 2019). En la actualidad, el caprino ha dejado de ser una especie ganadera marginal para convertirse en una industria globalmente relevante, integrándose en las bases de numerosas culturas agrícolas y desempeñando un papel crucial en la economía rural de comunidades en todo el mundo (Estévez *et al.*, 2019; Salgado *et al.*, 2023). El reconocimiento de su valor comercial ha crecido exponencialmente y coexisten una variedad de sistemas de crianza, desde intensivos hasta pastoreo libre (Celozzi *et al.*, 2022).

Factores como el cambio en los hábitos alimentarios de la población y la fluctuación de los precios de los productos cárnicos han impulsado el crecimiento de esta industria (Miller & Lu, 2019). Además, el cambio climático ha limitado las condiciones productivas en regiones dedicadas a la cría de ganado con requisitos más altos, como los bovinos (Pragna *et al.*, 2018). Los caprinos son adaptables a una amplia gama de condiciones geo-climáticas, permitiendo su cría incluso en zonas áridas con suelos pobres, escasez de nutrientes o agua y temperaturas extremas (Delgado *et al.*, 2017; Miranda & Estévez, 2022). Las tierras áridas, que representan el 41 % de la superficie mundial y albergan a más de dos mil millones de personas, subrayan la importancia de la ganadería caprina como principal actividad de secano (Chillo & Ojeda, 2020). Su relevancia económica y social en estas zonas es notable, donde pocas alternativas productivas son viables (Miller & Lu, 2019). Además, los caprinos requieren una inversión inicial baja y ofrecen un rápido retorno de la inversión en comparación con otras especies (Khowa *et al.*, 2023).

En países con ingresos bajos, donde reside más del 95 % de la población mundial, el caprino es esencial para la producción de carne, leche y queso, siendo criados en pequeños rebaños, mediante prácticas de manejo tradicionales y rudimentarias en climas extremos (Salgado *et al.*, 2023).

Durante los períodos de sequía, las cabras se alimentan de matorrales, cuando los pastos disminuyen debido a la falta de precipitaciones, (Pertierra *et al.*, 2020). Son más eficientes cuando se crían junto a otros rumiantes, aprovechando especies de pastos y arbustos que otros no pueden, gracias a sus ventajas fisiológicas (Gawat *et al.*, 2023).

La crianza de caprinos tiene múltiples beneficios, incluyendo la gestión de pastizales, la prevención de la erosión del suelo y la preservación de razas locales, fomentando la diversidad genética y el desarrollo sostenible. Según Bezabih y Berhane (2014), las cabras son la principal fuente de empleo e ingresos para mujeres, jóvenes y personas mayores en regiones subtropicales, convirtiéndolas en el rumiante más popular (Panth *et al.*, 2021).

Las ventajas adicionales de los caprinos incluyen su alta fertilidad, corto período de gestación, alto índice de crecimiento y facilidad para la comercialización (Hedge, 2020). Su promedio de vida oscila entre los 15 y 18 años y su cría se ha extendido globalmente (Lu, 2023). Han sido objeto de investigación desde perspectivas fisiológica, bioquímica, agrícola y endocrina (Bhoi *et al.*, 2020), demostrando ser un modelo de rentabilidad y eficiencia, en comparación con otros sistemas de producción, gracias a su fácil manejo y adaptación a diversos climas, ecosistemas y topografías (Castillo, 2020).

Los diversos raciales que existen a nivel mundial presentan diferencias en su fertilidad, producción de leche y carne, y adaptabilidad. Las cabras alpinas, conocidas así por ser originarias de Los Alpes franceses, se caracterizan por su resistencia al clima europeo y alta producción de leche (Bogdaniuk *et al.*, 2023). Por otra parte, las razas Anglo Nubia y Boer (proveniente de África) presentan mayor fortaleza en la producción de carne, lo que las convierte en útiles para el mejoramiento genético de otras especies (Hidalgo-Moreno *et al.*, 2020).

Las cabras Saanen provienen del valle de Saanen y Simental, Suiza, tienen estatura media, llegando a pesar 65 kg, son excelentes productoras de leche, con 800-900 Kilos por lactación y con un 3,6% de grasa, sin embargo, son muy sensibles a la radiación, por lo que se adaptan a climas templados o fríos (Windsor, 2017).

En Latinoamérica se realizan cruces entre dichas cabras y las de raza criolla para potenciar la productividad del ganado local y lograr mayor resistencia al entorno de las zonas de pastoreo. La cabra criolla cubana

El contexto actual del sector ganadero exige poner en práctica estrategias sostenibles, que a su vez incrementen la eficiencia productiva, lo cual sitúa al ganado caprino como una de las renglones más valiosos, debido a su gran versatilidad, rusticidad, resistencia a las enfermedades y fácil manejo. Además, es una opción viable para países en vías de desarrollo, que desarrollan esta actividad en sistemas extensivos basando la dieta del rebaño en especies vegetales presentes en el entorno y residuos de sus cosechas.

I.2 Panorámica mundial y nacional de la crianza de ganado caprino

La población caprina ha ido creciendo de forma considerable desde la década de 1960, producto de los cambios en los hábitos alimenticios del hombre y las limitaciones del cambio climático para la cría de ganado mayor (Miller & Lu, 2019). Previo a esa época, la leche de cabra solo era empleada como un sustituto de la leche de vaca, sin embargo, fue cobrando auge y, en la década de 1980, el queso de cabra logró posicionarse en el mercado como elemento de la cocina gourmet (Riskó & Csapó, 2019).

Los pequeños rumiantes representan el 58 % de la población ganadera, de 2 397 millones de cabezas, 1 112 millones son cabras (FAOSTAT, 2022). Según el censo realizado por la FAO en el 2019, la mayor parte del ganado caprino se concentra en zonas tropicales, donde predominan los países en desarrollo y terrenos con condiciones adversas, en manos de pequeños productores que no cuentan con sistemas de cría especializados. Esto dificulta la determinación exacta del aporte de las cabras en la producción de leche en el planeta.

A nivel mundial, Asia y África concentran aproximadamente el 95 % del censo caprino, siendo Asia el continente que abarca la mayor proporción del ganado (53 %), aumentando esta cifra en un 20 % entre los años 2000 y 2019. China, India, Pakistán y Bangladesh se encuentran entre los cinco países con más densidad poblacional de cabras. En Pakistán existen 35 razas que conforman una población de 78,2 millones de cabezas de ganado y son la fuente más importante de leche, carne y piel en las áreas más pequeñas de la nación (Saleh *et al.*, 2023).

A las cabras se les suele llamar *las vacas del pobre*, debido a que son criadas principalmente en países o comunidades pobres, representando el sustento de muchas familias. Esto se evidencia en las producciones de leche de Asia y África, entre ambas producen el 81,2 % de la leche de cabra a nivel mundial y refleja la importancia para ambos continentes (Hedge, 2020). Sin embargo, es válido destacar que, Europa, con tan solo el 5 % del censo caprino de ordeño general, produce más del 15 % del total de leche mundial y casi el 38 % del queso de cabra mundial (FAOSTAT, 2019), debido a la excelente genética y el alto nivel tecnológico de sus sistemas de explotación.

América concentra el 3,6 % de la población mundial y su censo ha aumentado en un 11 %. Paralelo a este incremento ha ascendido la producción, pues durante el intervalo de tiempo mencionado, el número de animales a nivel mundial creció en un 30,7 %, la producción de leche en un 33,0 %, la de carne en un 38,0 % y la de piel en 60,9 % (Miller & Lu, 2019).

La crianza de caprinos en el nuevo continente surgió a raíz de la colonización española, cuando comenzaron a traer el ganado en la década de 1590 y, hoy en día es la especie lechera predominante. Las cabras de raza nubia, procedentes de Egipto, fueron introducidas por Inglaterra y, las *dwarf* de Nigeria, por otras potencias europeas. En los países que integran la CARICOM en el año 2016 existían 3 516 607 cabras, la mayoría de ellas en propiedad de pequeñas familias, que integran la cosecha, la ganadería y la agricultura (CARICOM, 2016). En América Latina, los caprinos representan el eje fundamental del desarrollo rural para los pequeños y muy pequeños productores, desde el punto de vista económico, social, productivo y de seguridad alimentaria (Sotomaíor *et al.*, 2019).

En Cuba, las cabras han formado parte también del sistema de vida rural desde el comienzo de la colonización española (La O *et al.*, 2018). La ganadería caprina se lleva a cabo en pequeñas comunidades o zonas cercanas a las ciudades, la mayoría de los productores la ejercen con el objetivo de autoabastecerse, aunque también constituye la principal fuente de ingresos de varios.

En los últimos años, la producción caprina ha experimentado una concentración superior al 97 % en el sector no estatal (Figura I.1). Este predominio subraya la necesidad de fomentar su transformación para impulsar una dinámica productiva creciente, tanto en el sector agropecuario estatal, como en el no estatal. El incremento de la productividad es crucial para cualquier economía, ya que facilita el desarrollo económico y la seguridad alimentaria de la población (Álvarez, 2020). Para alcanzar este objetivo, es esencial invertir en tecnología y capacitar a los productores, enseñándoles técnicas más eficaces que mejoren la actividad productiva y generen retornos económicos favorables, contribuyendo así al fortalecimiento de la economía nacional.

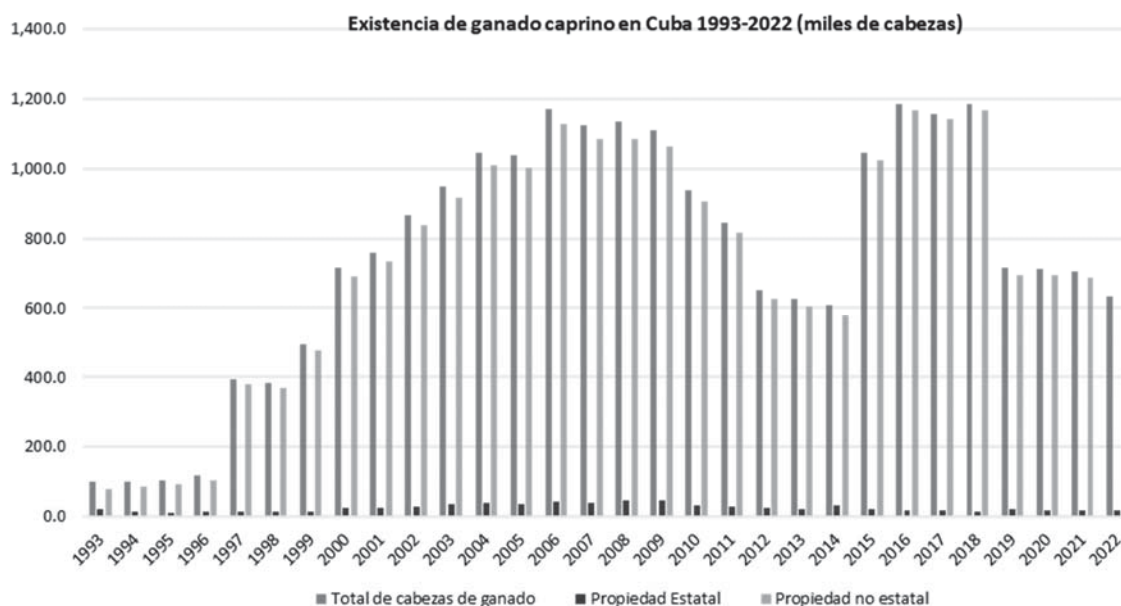


Figura I.1. Ganado caprino existente en Cuba en el periodo 1993-2022 distribuido por sector estatal y no estatal.

Fuente: ONEI, 2022

I.3 Ventajas físicas y fisiológicas de las cabras

El proceso de adaptación del ganado caprino está relacionado con seis aspectos: anatómico, morfológico, fisiológico, conducta alimenticia, metabolismo y rendimiento.

El caprino posee características únicas para alimentarse y resistir el estrés ambiental, como sus labios móviles, la lengua prensadora, extremidades delanteras ágiles y extremidades traseras fuertes. Estas modificaciones les permiten apoyarse sobre dos extremidades y expandir su estatura para ramonear y emplear estrategias de alimentación muy efectivas. De ese modo, disponen de una amplia selectividad y habilidad para buscar el alimento y recorrer largas distancias, aspecto que las hace diferentes de las ovejas (Miller & Lu, 2019).

La rumia es un proceso complejo que involucra la regurgitación y masticación de la comida previamente ingerida. En los recién nacidos comienza a apreciarse a partir de la tercera semana de nacido. Antes del destete, las crías rumian aproximadamente 3 horas por día, pero, a medida que se les elimina la leche de la dieta, el tiempo se va incrementando a 5,2 horas por día (Zobel *et al.*, 2020) y,

finalmente, cuando son adultos pasan alrededor de un tercio del día (7.2 horas) realizando esta acción (Jalali *et al.*, 2012).

El ganado caprino, al recorrer grandes distancias para pastorear o ramonear en los ambientes con disponibilidad limitada de alimento o agua, puede llegar a padecer deshidratación. Para prevenirlo, cuentan con un rumen con una vasta capacidad de almacenamiento (9-18 kg), que actúa como una gran cámara de fermentación, debido al variado ecosistema de microorganismos que contiene y, como depósito de agua, para la acomodar el agua ingerida después de la rehidratación. Estas cualidades optimizan el proceso de ingestión para los caprinos (Schmitt *et al.*, 2020). En función de la digestibilidad de los alimentos, las cabras son capaces de discriminar entre ellos en un momento dado, cambiando su consumo y favoreciendo la especie o porción de la planta que sea más nutritiva (Ackermans *et al.*, 2019).

Esta adaptación puede estar vinculada a diversos mecanismos anatómicos y fisiológicos, tales como poder sostenerse sobre dos patas (para ramonear), la hipsodoncia para detectar abrasividad (anatomía bucal), la presencia de proteínas salivares, unidas a taninos (proteínas ricas en prolina), la microbiota del tracto digestivo, adaptada a plantas taniníferas y, la capacidad de reciclar urea en el rumen (Torres-Fajardo *et al.*, 2019).

La capacidad de extender y cerrar las pezuñas les proporciona adaptabilidad a diferentes tipos de terrenos. Cuentan con músculos notablemente desarrollados en la zona de los hombros y el cuello y extremidades cortas y resistentes. Un centro de gravedad bajo y una figura delgada complementan estas características, lo cual hace posible que la habilidad de trepar con destreza por cornisas estrechas (Maldonado y Montes, 2023).

El instinto de alimentación para la selección del alimento se ha demostrado que puede ser transmitida de la madre hacia las crías en las etapas pre y posnatal (Landau y Provenza, 2020). Su comportamiento dietario de ramoneo y, la preferencia por especies de mayor consistencia, desde arbustos duros y leñosos hasta plantas que presentan espinas y de sabor amargo (umbral alto para los amargos), le permiten consumir un rango más amplio de especies vegetales e

incluso, contribuir al control de especies arbustivas invasoras como el marabú (Pacheco & Jerónimo, 2023).

Las cabras exhiben una notable tolerancia a los taninos, gracias a las proteínas y aminoácidos específicos presentes en su saliva. Estos componentes neutralizan los efectos adversos que los taninos pueden tener sobre la digestibilidad ruminal, además de estimular la proliferación de bacterias tolerantes, como *Streptococcus caprinus*. Esta adaptación, particularmente notable en cabras, es menos común, o menos desarrollada, en ovejas y otras especies ganaderas (Schmitt *et al.*, 2020).

Por otra parte, su capacidad de reducir el metabolismo les permite sobrevivir, incluso después de periodos prolongados de disponibilidad limitada de alimentos (Goetsch, 2019), pues minimiza sus requerimientos nutricionales y sus necesidades de agua en las zonas áridas. Otro aspecto interesante es que la variación de la temperatura durante el día influye en su actividad de pastoreo. Los rebaños son más activos en las primeras horas de la mañana y al atardecer, mientras que, en las horas más calurosas del día, la búsqueda de alimento disminuye y tienden a refugiarse en zonas de sombras y áreas más frescas (Maldonado y Montes, 2023). En cuanto a la conducta alimenticia, la actividad comienza antes del consumo de alimento y se caracteriza por presentar dos fases: inicial y apetitiva. La fase inicial inicia cuando el ganado se dispone a buscar comida, lo cual podría ser por un deseo general para adquirir energía o, un deseo específico por una comida en particular. La segunda fase es la apetitiva, en la cual el animal recibe información de uno o varios alimentos y, basado en su percepción sensorial (visión, olfato y gusto), tiene la oportunidad de seleccionar (Ginane *et al.*, 2015).

Se ha comprobado que el cerebro de las cabras presenta elongaciones del distal CA1, una porción del hipocampo reconocida por su rol significativo en el proceso de aprendizaje espacial, que les otorga una ventaja para asimilar características topográficas complejas durante sus recorridos por los terrenos (Watson & Binks, 2019). Indiscutiblemente, tienden a confiar en información espacial más que en otros aspectos, como el color o tamaño de un objeto (Nawroth *et al.*, 2017) y a recordar la permanencia de un objeto (Zobel & Nawroth, 2020).

Se observa que las cabras establecen relaciones jerárquicas en el rebaño y alteran su comportamiento basado en el contexto social y forrajero, por lo que si la cifra de individuos excede a la que suele ser en su estado natural (alrededor de 100 cabras), puede representar todo un reto para su capacidad de interacción y la obtención de alimentos (Zobel & Nawroth, 2020). A pesar de que las cabras son reconocidas por su versatilidad, los sistemas productivos deben tener en cuenta las necesidades del rebaño para propiciar su rendimiento y bienestar.

I.3.1 Ciclo reproductivo

Las hembras caprinas presentan un ciclo reproductivo poliéstrico estacional, que ocurre entre 19 y 21 días, y durante el mismo pueden alcanzar del 45 al 65% de su peso adulto (Brito *et al.*, 2013).

La producción caprina se puede agrupar en las siguientes etapas: apareamiento, gestación (temprana y tardía), parto, lactancia, crianza y selección de animales de reemplazo. Cada una de ellas presenta sus propios requerimientos y cuidados específicos, tanto para el ganado, como para la elaboración de los derivados de la leche. Respetar dichas pautas es de suma importancia para el rendimiento productivo de los rebaños (Contreras *et al.*, 2023).

El apareamiento constituye la etapa inicial, en la cual ocurre el cruce de machos y hembras, de forma natural o artificial mediante inseminación. Es un proceso de gran importancia, porque desencadena el resto de las etapas productivas y, de no ocurrir, denota que el manejo del ganado está siendo poco eficiente, pues requiere de alimentación y cuidados, pero genera pocos ingresos.

Al suceder el cruce la cabra entra en gestación, procurando cuidados alimenticios y sanitarios propios de esta etapa, que permitan el desarrollo y el parto después de 150 días. La duración de la gestación puede variar en un rango de 144 a 151 días, pues está influenciada por el tipo de raza y el individuo. Se conoce que, durante esta fase, existen dos periodos de gran importancia: gestación 1 (que se considera los primeros 100 días) y gestación 2 (los últimos 50 días), por lo cual se recomienda llevar un registro de la fecha para poder satisfacer las necesidades nutricionales de estos dos momentos, que son totalmente distintas.

El manejo durante la gestación determina el estado de salud de la madre y el peso de los recién nacidos. Luego del nacimiento inicia el proceso de lactancia, para alimentar a los recién nacidos y para la obtención de la leche, elaborar quesos u otros derivados, que representan los ingresos del sistema productivo (Contreras *et al.*, 2023). La lactancia puede efectuarse de forma natural, directamente de la ubre de la madre (Salinas, 2020), o de forma artificial, mediante biberones, luego de consumir el calostro, el cual es esencial para la supervivencia de los cabritos, pues es la principal fuente de obtención de inmunógenos. Esta es la etapa de mayores requerimientos nutricionales y precisa de una buena estrategia de alimentación para cubrir las demandas de producción.

El período de lactancia depende de la raza del animal y de la alimentación que recibe durante ese periodo (Dincel *et al.*, 2019). En sistemas ganaderos extensivos, la lactancia se inicia en los meses de primavera, donde hay entornos con disponibilidad de forraje y se extiende hasta el mes de diciembre por lo general. En condiciones de estabulación parcial o total, se pueden tener períodos de producción de hasta 10 meses de lactancia (Contreras *et al.*, 2023).

El destete ocurre de forma natural al cabo de varios meses. Puede realizarse en un periodo de un par de semanas, o hasta 60 días después del nacimiento, pero se deben tener sustitutos lácteos e infraestructura adecuadas en la crianza si esta se realiza tempranamente. Luego comienza la etapa de recría, que tiene como objetivo alcanzar la madurez zootécnica (peso de encaste y funcionalidad sexual). En sistemas intensivos esto se logra cercano a los siete meses de vida y los 32-35 kg de peso vivo mínimo, ya que así se logran encastes tempranos, se acorta el período de mantención y se adelanta el período de producción (Aguirre & García, 2022). Durante esta etapa, los alimentos entregados serán de origen vegetal, puesto que contamos con un poligástrico funcional y, a la vez, es una de las etapas con mayor consumo voluntario, llegando al 4,5 % del peso vivo en materia seca.

El intervalo de partos es un valioso indicador de eficiencia reproductiva en un rebaño (Ampong *et al.*, 2019). Se ha reportado que este intervalo en cabras tarda entre 222 y 498 días, con un promedio de 337 días, dicho periodo entre dos partos es crucial sobre todo en rebaños de ceba Činkulov *et al.*, (2019). El patrón reproductivo de las

cabras ha evolucionado de tal forma que el parto coincide con la época que mejor disponibilidad de alimentos existe, por lo que una cabra con baja condición corporal muestra una etapa de lactancia más corta y ciclos estrales de duración anormal (Bhoi *et al.*, 2020).

I.4 Manejo del ganado caprino

I.4.1 Clasificaciones de los sistemas ganaderos para la producción caprina

La clasificación de los sistemas de producción caprina se fundamenta en factores como las zonas de pastoreo y la disponibilidad de tierras cultivables, pastos y mano de obra (Ruiz-Morales *et al.*, 2019). Dentro de estos sistemas destacan el tradicional o extensivo, el semiintensivo y el intensivo (Salinas, 2020).

El sistema intensivo se aplica cerca de grandes ciudades, donde el ganado se estabula y recibe una alimentación balanceada para maximizar la producción de leche y/o carne. Este sistema incluye alojamiento adecuado, atención veterinaria, dietas completas con suplementos y acceso a pastos frescos, ensilados y leguminosas, favoreciendo la eficiencia y la reducción de emisiones de metano (Chávez *et al.*, 2022).

El sistema semiintensivo, como el silvopastoril, mejora la selección de forrajes, asegurando una alimentación adecuada y protegiendo a los animales de extremos climáticos (Chávez *et al.*, 2022).

Por otro lado, la mayoría de los productores optan por sistemas extensivos, basados en la alimentación natural que depende de las lluvias y la disponibilidad de forraje. Este método, aunque menos productivo durante la sequía, favorece la resiliencia de ganado criollo frente a condiciones extremas (Leite *et al.*, 2020; Sejian *et al.*, 2021). Entre los sistemas extensivos, el pastoreo libre y el pastoreo con estabulación nocturna permiten aprovechar materiales vegetales de bajo valor nutritivo, transformándolos en recursos valiosos y promoviendo la actividad productiva en ecosistemas áridos o semiáridos (Tajonar *et al.*, 2022).

Los sistemas extensivos de producción de carne caprina, aunque rentables para productores con bajos recursos, enfrentan desafíos en términos de sostenibilidad y productividad, debido a la variabilidad estacional y la calidad del forraje (Gutiérrez-Peña *et al.*, 2019; Matovu & Alçiçek, 2021; Chávez *et al.*, 2022).

En Cuba, mediante un estudio llevado a cabo en el municipio Camagüey por Gispert et al. (2019), concluyeron que la producción caprina familiar se caracterizó por ser mayormente fuente de autoconsumo y no asalariada, que emplea sistemas de crianza rústicos, con animales mestizos que pastorean en zonas neutrales. Es indispensable aumentar la calidad y cantidad de los niveles de producción de leche y carne en el sector caprino mediante la implementación de prácticas de manejo precisas, que eviten los desperdicios y hagan uso de los recursos locales para lograr una ganadería sostenible con vistas al futuro (Sahoo, 2023).

En la provincia de Ciego de Ávila, Cuba, las fincas con extensión superior a 20 ha lograban criar rebaños con una cantidad superior a 40 cabras en la modalidad de pastoreo extensivo (Delgado, 2016).

En Malawi se practica el pastoreo extensivo con hatos de aproximadamente 12 animales de racial criollo, las cuales recorren el terreno libremente alimentándose de los residuos de cosecha y de las especies vegetales oriundas de la zona (Kaumbata *et al.*, 2020). Los sistemas extensivos de Costa Rica, en las zonas de Turrialba cuentan con pequeña extensión, siendo las fincas menores de 5 ha por lo general, con rebaños de siete cabras como promedio, debido a las modestas condiciones que presentan los productores. Las cabras producen 1,9 L de leche diarios siendo alimentadas a partir de pastos y forrajes abundantes en la zona. En contraste, los sistemas intensivos permiten producir leche con una mayor cifra de animales alimentados con concentrado. Así lo afirman Zucali *et al.* (2020), que encontraron un valor medio de 200 cabras lactantes en instalaciones de Italia, con una producción diaria de 2,02 kg por día en época no lluviosa y 1,92 kg en época lluviosa.

El cambio climático plantea desafíos adicionales, como el aumento de enfermedades, estrés térmico, problemas reproductivos y disminución de los territorios de pastoreo, afectando la disponibilidad de alimentos y el rendimiento productivo (Sahoo, 2023). Por lo tanto, es crucial implementar prácticas de ganadería avanzadas en regiones vulnerables para mejorar la productividad y sostenibilidad.

La incorporación de especies de pastos mejorados en las áreas de pastoreo y agregar residuos de la industria agropecuaria a la alimentación de los rebaños son estrategias agroecológicas positivas puestas en marcha en varias zonas del país. Los pastos mejorados poseen una calidad nutritiva más elevada que las especies de pastos naturales que abundan en el territorio y resultan más palatables para el caprino. El uso de residuos de cosecha como aditivo enriquecen la dieta del ganado y constituye una forma de aplicar la economía circular, a tono con el nuevo modelo de gestión de los recursos (Vázquez *et al.*, 2017). Estas tecnologías aplicadas junto a un buen manejo traen consigo un buen retorno productivo.

I.4.2 Estrategias de alimentación y reproducción

La alimentación y el manejo nutritivo son las herramientas más poderosas que puede emplear el hombre para incrementar la productividad de los animales. La nutrición es fundamental para la salud y productividad del ganado caprino, mejorándose esta se puede reducir la susceptibilidad a enfermedades, incrementar el éxito reproductivo y proveer mejores retornos en forma de leche y carne, los cuales brindan al propietario beneficios socioeconómicos (Kaumbata *et al.*, 2020). El peso del animal es un aspecto determinante, pues otorga un potencial extra a la crianza, reproducción y en el mercado (Ibrahim *et al.*, 2021). Para la formulación de una dieta, la energía (en forma de carbohidratos y lípidos), proteínas (aminoácidos), vitaminas, minerales y el agua suministrada siempre dependerán de la edad, sexo, estado fisiológico y nivel de producción del caprino, las cuales varían a lo largo del tiempo (Macías, 2019).

La tabla I.1 refleja los requerimientos nutricionales del ganado caprino en dependencia de su peso corporal y de condiciones especiales como la lactancia o la gestación. Conocer el estado del ganado y formular una dieta acorde a sus necesidades es primordial para el éxito de la producción.

Tabla I.1 Requerimientos nutricionales de caprinos para mantenimiento corporal*.

Peso corporal, kg	PM (PV ^{0,75})	Componentes nutricionales						Consumo Total	
		EM, Mcal	PB, g	Ca, g	P, g	Vit. A	Vit. D*	MS (kg) ¹	% PV
20	9,46	0,96	38	1	0,7	0,7	144	0,48	2,4
30	12,82	1,30	51	2	1,4	0,9	195	0,65	2,2
40	15,90	1,61	63	2	1,4	1,2	243	0,81	2,0
50	18,80	1,91	75	3	2,1	1,4	285	0,95	1,9
60	21,56	2,19	86	3	2,1	1,6	327	1,09	1,8
70	24,20	2,45	96	4	2,8	1,8	369	1,23	1,8
80	26,75	2,71	106	4	2,8	2,0	408	1,36	1,7
90	29,22	2,96	116	4	2,8	2,2	444	1,48	1,6
100	31,62	3,21	126	5	3,5	2,4	480	1,60	1,6
Requerimientos adicionales									
Gestación tardía		1,42	82	2	1,4	1,1	213	0,71	-
Crecimiento + 50 g GDPV		0,36	14	1	0,7	0,3	54	0,18	-
Crecimiento + 100 g GDPV		0,72	28	1	0,7	0,5	108	0,36	-
Crecimiento + 150 g GDP		1,08	42	2	1,4	0,8	162	0,54	-
Leche 2,5 % grasa		1,20	59	2	1,4	3,8	760	-	-
Leche 3,0 % grasa		1,21	64	2	1,4	3,8	760	-	-
Leche 3,5 % grasa		1,23	68	2	1,4	3,8	760	-	-
Leche 4,0 % grasa		1,25	72	3	2,1	3,8	760	-	-
Leche 4,5 % grasa		1,26	77	3	2,1	3,8	760	-	-
Leche 5,0 % grasa		1,28	82	3	2,1	3,8	760	-	-

Fuente: Adaptado de Nutrient Requirements of Goats. (1981)

PV = Peso vivo; PM = Peso metabólico; GDPV = Ganancia diaria de Peso Vivo; Crec. = Crecimiento + 50; 100; 150 g de GDPV; EM = Mcal /kg MS; (*) Vitaminas A y D = 1000 UI; (1) = 1 kg MS; 2,0 Mcal EM; PB = Proteína bruta; Ca = Calcio. P = Fósforo; MS = Materia seca. *Bajo condiciones estables de alimentación, mínima actividad, preñez tardía para cualquier tamaño + ganancia de peso diaria para todos los tamaños y producción de leche con distintos porcentajes de grasa butirosa).

La etapa de gestación tardía es la que mayores requerimientos nutricionales exige, se deben suministrar 82 g de proteína bruta por encima de los que consume una cabra normalmente. A su vez, precisa de mayor cantidad de vitamina D, 1,4 g de fósforo por encima y 2 g más de calcio. La EM debe exceder en 1,42 Mcal sobre el valor que debe consumir una cabra no gestante. De no tenerse en cuenta estos valores, la cría puede nacer en condiciones menos favorables y aumenta el peligro de mortalidad, además la madre no contaría con las reservas necesarias para iniciar el proceso de lactancia y garantizar un buen rendimiento durante el ordeño. En el caso de las reproductoras lactantes, para lograr producir leche de calidad requieren de mayor cantidad de proteína y EM, una mayor concentración de grasa en la leche necesita de más proporción de estos nutrientes. Los carbohidratos de la dieta deben ser suficientes para la producción de lactosa y para el metabolismo del animal, sin provocar ningún trastorno ni afectar la productividad.

El consumo de materia seca (MS) de la cabra adulta, por lo general, oscila entre 250 y 1 200 gramos por animal al día. El requerimiento de energía se aproxima a 186,4 kJ por kilogramo de leche producida, con un contenido de 4 % grasa y una eficiencia de energía metabolizable por lactancia de 70 %. Las proteínas son indispensables para el crecimiento, mantenimiento, reproducción y producción de leche. Un nivel de proteína cruda inferior al 6% puede provocar una disminución de la ingesta, lo cual conduce a deficiencias combinadas, tanto de energía como proteína, se reducen las funciones del rumen y acorta la eficiencia de la utilización de alimentos (Bedoya *et al.*, 2012).

La suplementación facilita la ganancia de peso, por los componentes que presentan los aditivos, formando una parte importante en las distintas etapas fisiológicas (Conforme, 2021) y contribuye a evitar la llamada disminución de peso estacional. La inclusión de probióticos en la alimentación se ha comprobado que posee efectos positivos sobre su salud, reduciendo la susceptibilidad a infecciones (Ma *et al.*, 2020), incrementando el coeficiente de digestibilidad y el nivel de consumo, a la vez que reduce las emisiones de metano a la atmósfera. Durante la etapa de lactancia incrementa el nivel de proteínas, lípidos y lactosa en la leche (Matovu & Alçiçek, 2021).

Otro aspecto importante en el manejo del ganado es fomentar la relación hombre-animal, que permita al rebaño reconocer a las personas que se encargan de su bienestar, esto disminuye el estrés, tanto en el ordeño, como en la reproducción o el traslado hacia nuevas granjas. Una respuesta positiva ante el criador mejora la inmunidad del ganado y los hace resistentes a enfermedades (Celozzi *et al.*, 2022). En este sentido, resulta útil para la investigación si se deciden realizar estudios de observación de conducta, para que el estrés no influya en la obtención de resultados alterados (Cox *et al.*, 2019).

La mayoría de los productores emplean el método reproductivo tradicional, con un promedio de un parto al año por animal y fuerte estacionalidad (Mena, 2017). En las cabras criollas cubanas, el tiempo que transcurre entre el primero y segundo parto promedia poco más de los nueve meses (Chacón-Marcheco *et al.*, 2016). La actividad sexual y, por transitividad, la estación de producción de leche está asociada a la etapa de lactancia, que por lo general comienza en los primeros meses del año cuando el ganado se alimenta de conservados como heno o ensilaje, pero el pico de lactancia ocurre en el verano, cuando la dieta consiste principalmente en forraje verde (Barłowska *et al.*, 2020).

I.5 Beneficios de los sistemas silvopastoriles para la ganadería caprina

La búsqueda de fuentes de alimentación que posean mayor valor nutritivo ha conllevado a la creación de estrategias cada vez más innovadoras y prácticas, basadas en recursos locales, como la inclusión de cultivos aptos para resistir los periodos de lluvia y seca de los terrenos y los bajos niveles de fertilización.

En este sentido, se han demostrado las potencialidades de producir leche y carne en sistemas que incluyen árboles forrajeros en sus dietas, creando las condiciones propicias para demostrar que la ganadería debe tomar el rumbo de la agroecología para salir adelante.

Los sistemas Silvopastoriles (SSP) contribuyen a solucionar los problemas ambientales y productivos, pues combinan los pastos con plantas leñosas (árboles, arbustos y palmas) utilizando diferentes estratos vegetales. En ellos, los animales interactúan con especies arbóreas y herbáceas, a través de un manejo integral y racional, con el propósito de mitigar los efectos adversos del clima que inciden sobre la productividad del ganado y la utilización de las áreas de pastoreo (Castillo & Jarillo, 2021).

Las plantas arbóreas en los SSP ofrecen varios beneficios a los productores ganaderos y sus familias (Pacheco & Bonilla, 2022), su sombra reduce el estrés calórico del rebaño, mejorando su condición corporal, la respuesta inmunológica a enfermedades e influyendo en el comportamiento reproductivo del hato, que reflejan mayor productividad de los animales (Castillo & Jarillo 2021). Proveen forraje de alto valor nutritivo, las leguminosas les proporcionan proteína de alto valor biológico a los animales y logran reducir entre un 20 y 38 % la emisión de gases efecto invernadero (Sandoval-Pelcastre *et al.*, 2020), consumiendo el nivel de taninos adecuado protegen al nitrógeno de la degradación ruminal, estimulan su utilización y controlan algunos parásitos internos (López *et al.*, 2023).

Los árboles frutales y las palmas, mediante su integración en sistemas agropecuarios, no solo proveen forraje durante la estación seca y mejoran la fertilidad del suelo, sino que también potencian la productividad y la sostenibilidad ambiental en América Latina (Pacheco & Bonilla, 2022). Su implementación ha demostrado ser beneficiosa, aumentando la producción de carne y leche,

reduciendo la necesidad de insumos externos y promoviendo la conservación del medio ambiente. Sin embargo, la adopción de estas prácticas enfrenta desafíos, principalmente la falta de conocimiento técnico y recursos financieros (Chávez *et al.*, 2022). Es crucial seleccionar especies adecuadas basándose en el análisis del ecosistema local para asegurar el éxito de estos sistemas.

Los sistemas de producción en Cuba se basan en pastoreo continuo, con sistemas de alimentación basados en especies naturales, a las cuales se adicionan pequeñas cantidades de suplementos nutritivos para cubrir la demanda (Delgado, 2016).

Existen diversas clasificaciones de sistemas silvopastoriles, entre las que destacan las cercas vivas y los bancos forrajeros. Las cercas vivas consisten en el establecimiento de árboles o arbustos, por lo general endémicos de la zona, para delimitar potreros o propiedades. Su establecimiento resulta un 50% más rentable que las cercas convencionales, proveen sombra y alimento para el ganado, además de servir como abono verde para nutrir el suelo. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp (bienvestido, piñón florido, júpiter) es una especie multipropósito que se emplea como forraje en los SSP, pero también como cerca viva por la resistencia de su tronco.

Entre las especies más empleadas en bancos de proteínas en Cuba se encuentran *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Albizia lebbbeck* (L.) Benth y *Samanea saman* (Jacq.) Merr., siendo esta última la más común en sistemas silvopastoriles de Cuba, su fruto es bien degustado por el ganado y posee un alto contenido proteico y energético. Provee sombra al ganado y aporta nutrientes a las plantas asociadas en los sistemas, ofrecen hasta 7 t de azúcar y 2,4 t de proteína por hectárea anual, procedente de los frutos (Jiménez *et al.*, 2022). Otra especie valiosa por sus aportes nutricionales es la guásima (*Guazuma ulmifolia*), que presenta un 17% de proteína bruta y una digestibilidad *in vitro* de 40-60%, de ella se aprovechan los frutos, hojas y retoños en la alimentación del ganado.

Marquínez *et al.* (2022) plantean que los productores de Panamá emplean mayormente entre 0,3 y 5 ha en la crianza caprina, destacándose los rebaños que poseen entre 26 y 50 animales.

Como parte de la estrategia de soberanía alimentaria se introdujo, como innovación, el uso de las plantas proteicas forrajeras en bancos de corte y acarreo, como complemento nutricional en la base alimentaria, lo que permite optimizar las dietas del ganado caprino, convirtiéndose en una fuente alternativa de proteína que contribuye a una mayor eficiencia productiva. Dentro de las especies de plantas proteicas, se destacan la *Moringa oleifera* Lam, *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray, *Morus alba* L., *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze. La tabla I.2 muestra la composición química que poseen estas especies, que demuestra su alto contenido en proteínas. García-Valadez (2022) evaluó los resultados en calidad de la leche de cabras lecheras, con morera agregada a la dieta y demostró que el contenido de flavonoides en la leche fue elevado, pero sin afectar el resto de los parámetros químicos que la componen, por lo cual se considera un beneficio.

Tabla I.2 Composición química de plantas proteicas para la alimentación caprina.

Especies	PB (%)	FB (%)	Gr (%)	Cn (%)	Alm (%)
<i>Moringa oleifera</i> Lam	16,0-20,0	17,9	4,1	9,9	12,0
<i>Tithonia diversifolia</i> (hemsl.) Gray	16,0-21,0	15,8	3,4	13,8	8,5
<i>Morus alba</i> L.	20,0-25,0	12,8	3,3	12,5	2,5
<i>Cratylia argentea</i> (Desvaux) O. Kuntze	14,2-25,0	25,1	4,3	8,7	28,8

PB: Proteína bruta, FB: Fibra bruta, Gr: Grasa, Cn: Ceniza, Alm: Almidón.

Fuente: datos tomados de las guías técnicas de las plantas proteicas (Padilla, et al., 2019), (Milera Rodríguez, 2019).

I.6 Calidad de los productos obtenidos del ganado caprino

I.6.1 Propiedades de la leche de cabra y sus derivados

La leche de cabra es considerada una opción atractiva en el mercado actual, basado en sus propiedades nutritivas y, su sabor es superior al de la leche de vaca (Miller & Lu, 2019). Su digestibilidad es muy alta, de un 94-98% (Horchanok et al., 2019), debido a que el 65% de sus ácidos grasos son de cadena corta, los glóbulos de grasa tienen diámetros de 2 a 3 μm (Pimenta et al., 2021) y los tipos de caseína son más digestibles que en la leche de vaca, lo que influye en que el queso sea más cremoso (Mazinazi & Rude, 2020). La textura suave que presenta la leche, gracias a esta composición, hace que no sea necesario realizar el proceso de

homogenización durante la elaboración de los productos, lo cual disminuye los costos de procesamiento con respecto a la leche de vaca (Pal *et al.*, 2017).

En cuanto a su composición química, se asemeja a la leche de las mujeres, porque contiene 3,8 % grasa, 3,4% proteína, 4,1% de lactosa y 8,9 % de sólidos no grasos, por tanto, puede ser un sustituto de la leche materna para los infantes. La producción y consumo de productos lácteos de cabra se ven afectados por diversos factores, destacando la tolerancia a la lactosa de algunas personas hacia este tipo de leche (Miranda-Miranda *et al.*, 2021). En términos generales, las personas que tienen hipersensibilidad, intolerancia, colon irritable e incluso enfermedades hepáticas y del corazón, tienen en la leche de cabra una excelente alternativa para su nutrición (Reyes, 2021). Se ha comprobado que el 40 por ciento de los niños alérgicos a la leche de vaca tolera perfectamente la leche de cabra.

Es una fuente rica en prebióticos, comparada con la de otros rumiantes, que contribuyen a mejorar la digestión del consumidor (Ramos & Nascimento, 2019). Se puede afirmar que, gracias a estas características, ha encontrado un nicho en el rango de alimentos saludables en los países desarrollados y, sus derivados (leche, yogurt, queso, golosinas y dulces), son vendidos de forma efectiva a nivel mundial (De Oliveira *et al.*, 2021).

Actualmente se han descubierto resultados promisorios en la utilización de la leche de cabra y sus derivados como moduladores del sistema inmune y posibles anticarcinogénicos, antidiabéticos o antihipertensivos (Hammam *et al.*, 2021). Este último efecto se basa en su concentración de potasio, que le permite actuar como vasodilatador y disminuye la tensión del sistema cardiovascular, junto a los niveles de magnesio (20,0 mg/100 mL), que evitan la formación de coágulos de sangre, controlan los niveles de colesterol y permiten mantener un ritmo cardíaco estable (Kapadiya *et al.*, 2016).

El queso elaborado a partir de dicha leche tiene un sabor levemente salado y ácido, con apariencia húmeda y textura elástica (Benevides *et al.*, 2021). En el caso del yogurt, su constitución es más viscosa, comparado con el derivado de la leche de vaca, esto se debe a que presenta un bajo contenido de α s1-caseína, unido a que los glóbulos de grasa son de menor tamaño (Hammam *et al.*, 2021).

Aunque la leche de cabra representa solo una pequeña proporción del total mundial, es fundamental en áreas donde es la principal fuente de lácteos y carne roja, especialmente en Asia, África y el Caribe (Rodríguez *et al.*, 2021). En Cuba, la ganadería caprina se enfoca en la producción de leche para el autoconsumo familiar, representando un sector económico prometedor gracias a su creciente aceptación global. Sin embargo, se necesita mejorar la eficiencia en la recolección y distribución de la leche, así como fortalecer la colaboración entre productores y procesadores, para maximizar su valor y minimizar el desperdicio.

I.6.2 Productos cárnicos

La carne de cabra posee una baja concentración de ácidos grasos saturados, alto contenido de aminoácidos esenciales y contribuye a crear hábitos alimentarios saludables en la población (Zhang *et al.*, 2020). Para su comercio se divide en dos clasificaciones: carne de cabrito y carne de cabra, basándose en la edad y peso de la canal. La carne de cabrito proviene de animales de menos de 12 semanas de nacidos, con un rango de peso entre 4 y 12 kg, esta carne es más clara y suave. Por otra parte, la carne de cabra incluye las cabras jóvenes de 1 a 2 años, o de adultos de 2 a 6 años, que pesan entre 4-22 kg o en adelante (Gawat *et al.*, 2023). La composición química de la carne del músculo esquelético contiene un 75% de agua, 20% proteína, 1–10% de grasas, 1,2% carbohidratos, 0,65% de minerales y <0,1% de vitaminas. Tiende a tener un color más oscuro que otras carnes rojas (Ismail *et al.*, 2019), debido al pH de la carne y al bajo nivel de grasa intramuscular, esto se atribuye a que las cabras almacenan más grasa en las vísceras que en el tejido subcutáneo.

Los componentes fitoquímicos presentes en la dieta de los caprinos protegen a la carne de la oxidación de las proteínas y la peroxidación lipídica, que provocan inflamación sistémica, relacionada con cardiopatías y cáncer en el hombre (Provenza *et al.*, 2019), razón por la cual se considera más sana que otros alimentos.

La mayor producción de carne caprina tiene lugar en zonas en desarrollo de Asia y África, a través de sistemas de explotación con bajos recursos. Sin embargo, no

aporta en cuanto a estadísticas de exportación, pues los ganaderos la usan mayormente para el consumo doméstico (Mazhangara *et al.*, 2019).

En los países desarrollados se considera exótica y es consumida mayormente por la población, no por los granjeros. Estados Unidos es la nación que mayor cantidad de carne de cabra importó durante el periodo 2011-2021, adquiriendo el 28% de la carne comercializada mundialmente (FAOSTAT, 2023).

Al ser considerada una carne exótica, o de valor religioso, el costo de la carne de cabra en el mercado mundial es elevado, su calidad depende del modelo de crianza del ganado y de las fuentes nutritivas que reciba el animal. Ciertamente, en algunas naciones existen reservas hacia su consumo por desconocimiento de sus propiedades, o por la apariencia del producto, pero de forma general es bastante apreciada. Los consumidores refieren que prefieren adquirirla por ser saludable y presentar bajos niveles de colesterol, pero también porque les permite adquirir el producto fresco si la compran directamente en su comunidad y de esa forma apoyan a la industria local.

I.7 Aporte del ganado caprino a los servicios ecosistémicos

El papel que desempeña el caprino dentro de los servicios ecosistémicos es el de endozoocoria o dispersión de semillas, preservación del balance entre especies autóctonas e invasoras y la conservación del suelo (Mancilla *et al.*, 2013). También controlan la vegetación, reducen la biomasa combustible, previenen incendios y preservan la biodiversidad en espacios naturales protegidos (Morales *et al.*, 2019). Mediante pastoreo controlado, contribuyen de forma positiva en los ecosistemas degradados que padecen del declive de poblaciones de herbívoros silvestres, aportándoles sostenibilidad (Miranda & Estévez, 2022). Además, permiten una adecuada gestión del territorio y el aprovechamiento de recursos naturales que, de otro modo, no aportarían a la cadena de valor productiva.

En España se creó, en 2005, la Red de Áreas Pasto-Cortafuegos de Andalucía, la cual prioriza el uso de razas caprinas autóctonas bien adaptadas al entorno que son guiadas por pastores hacia zonas cortafuego o aledañas, para reducir la biomasa combustible acumulada y evitar los incendios (Morales-Jerret *et al.*, 2022).

Por lo general, en sistemas extensivos las cabras son alimentadas con pastos y forrajes que poseen alto contenido de metabolitos secundarios como taninos y saponinas, que promueven la síntesis de compuestos que son exclusivos del caprino (Tajonar *et al.*, 2022) y aportan mayor valor a sus producciones.

I.8 Potencial de la raza criolla de caprinos

Los caprinos criollos son la especie de cabra con mayor adaptación a zonas áridas y semiáridas y soportan mejor las condiciones extremas del entorno, como las altas temperaturas, la baja disponibilidad de agua y alimento. Son producto de múltiples cruzamientos y la acción de la selección natural, fomentando su rusticidad (Solís-Lucas *et al.*, 2019).

Aunque la importación de razas exóticas sigue siendo habitual, se ha iniciado un proceso para la mejora genética de las razas autóctonas. Tal es el caso de la introducción de la raza Boer, que ha recibido una considerable atención por sus aportes en la producción de carne de calidad y se emplea en programas de cruzamiento genético (Pophiwa *et al.*, 2020).

A pesar de la popularidad de las razas más productivas, existe un creciente interés en el valor genético de las razas autóctonas, poco seleccionadas y con bajas producciones, de regiones en desarrollo. Este enfoque se debe, precisamente, a su gran resistencia a las sequías o a los ecto y endoparásitos, las parasitaciones, lo cual resulta muy ventajoso para localidades donde se aprecian los efectos de la crisis climática global. En dichas naciones, con sistemas pastoriles, se enfrentan frecuentemente a la falta de políticas que protejan las razas autóctonas, lo cual alienta la importación de genotipos foráneos, lo que amenaza la conservación de recursos genéticos locales que pueden resultar más valiosos (Salgado *et al.*, 2023). Combinar el conocimiento local con los avances tecnológicos es una vía efectiva de tratar los efectos del cambio climático (Cadilhac *et al.*, 2018).

El ganado criollo cubano se considera óptimo para la producción, debido a que resiste las condiciones climáticas que abundan, ha desarrollado resistencia a varias enfermedades y se ha logrado establecer como el racial más reconocido en el país. Chacón-Marcheco *et al.* (2011), describen a la cabra criolla cubana un animal de pequeña a mediana estatura, aproximadamente 60,9 cm de altura de la cruz, diámetro longitudinal de 65,5 cm y perímetro torácico de 76,87 cm. Su pelaje muestra por lo general una combinación de dos o tres colores, predominando los animales de color negro o pardo, con manchas blancas. Ambos sexos poseen cuernos, que se extienden hacia atrás y arriba, y sus orejas son ligeramente

inclinadas hacia adelante, la cabeza es triangular recta o ligeramente subcóncava (Ribas *et al.*, 2003).

Suelen tener partos múltiples (1,6 crías por parto y 348 días de intervalo entre parto), por lo que deben tener en cuenta para los trabajos de mejora, a pesar que su producción de leche es baja (menos de un litro) (Castillo, 2006). Se aprecia que durante la primera lactancia producen una menor cantidad de leche, la cual va aumentando con las lactancias sucesivas (Chacón-Marcheco *et al.*, 2011).

A pesar de que aún se debe mejorar la producción del caprino criollo, este es un eslabón clave para la industria agropecuaria, pues su rusticidad, combinada con un manejo efectivo, puede traer valiosos aportes a la economía nacional.

I.9 Estrategias para mejorar la ganadería caprina a nivel nacional

Para lograr impulsar la industria caprina a nivel nacional se debe comenzar formando individuos desde una concepción agroecológica y con enfoque de equidad, que posibilita procesos de aprendizaje interactivo, a partir del intercambio de conocimientos o saberes tradicionales y científicos, así como de la participación ciudadana como elemento distintivo (González *et al.*, 2021).

Conocer el comportamiento del ganado es indispensable para un manejo eficiente de los sistemas de producción animal sostenibles (Maldonado y Montes, 2023). Llevar a cabo un registro de los partos y del resto de los renglones productivos distingue a la cría moderna profesional de la ganadería tradicional, donde la supervivencia del animal es el principal objetivo.

Comparado con otras especies ganaderas, como la bovina, ovina y porcina, el sector caprino ha recibido una menor inversión científica para la mejora de su productividad (Salgado *et al.*, 2023). Las cabras, indudablemente, merecen estar entre las prioridades de la ganadería y de los centros de investigación, teniendo en cuenta sus ventajas sobre otros rumiantes desde el punto de vista de la resiliencia climática (Pragna *et al.*, 2018).

Los programas de gobernanza climática pueden ser una alternativa a poner en acción ante esta situación, para que estimen las consecuencias de las malas prácticas en los territorios más perjudicados y promuevan estrategias para combatirlos. Algunos de los métodos que merecen ser más difundidos son la

introducción de pastos y forrajes de calidad y la complementación de la dieta con plantas proteicas en sistemas ganaderos extensivos.

Se han identificado desafíos que pueden ser resueltos por su factibilidad y relevancia, por ejemplo: establecer conciencia social y compromiso con el consumidor, crear capacidades para los campesinos, fomentar la presencia de mujeres en el negocio, promover la crianza de razas locales y motivar la transferencia de conocimientos entre los productores (Belanche *et al.*, 2020). Se debe propiciar un mayor encadenamiento productivo entre los criadores de cabras y las empresas de productos lácteos o mercados locales, para impulsar entre ambos la economía de los territorios e involucrar mayor número de personas con la actividad.

Si tenemos en cuenta la etología y aceptamos que las cabras basan su comportamiento en sus adaptaciones naturales y al entendimiento de las situaciones, podemos tomar mejores decisiones acerca de cómo mejorar la estructura y manejo de los sistemas agrícolas donde habitan (Zobel & Nawroth, 2020).

Se estima que el papel de la cabra en la alimentación humana continúe cobrando auge con el paso del tiempo, por tanto, se debe progresar en el status sanitario de las fincas y el progreso genético mediante herramientas moleculares. El aporte del ganado no debe limitarse solamente a la obtención de leche y carne, sino que debe crearse un sistema cerrado donde los subproductos reporten ganancias para el productor y que potencie otros renglones productivos, impulsando la sustitución de importaciones.

A pesar de la importancia de la leche de cabra y sus derivados y las condiciones favorables existentes para la producción caprina en Cuba, es insuficiente aún la explotación de este renglón agrícola y de forma preliminar se han identificado cuáles son las causas que lo limitan aún su explotación, entre ellas: insuficiente enfoque de cadena de valor en la producción caprina, baja productividad en los rebaños existentes en algunos territorios, desconocimiento de las ventajas y la calidad biológica de la leche de cabra y sus derivados, falta de infraestructura para su comercialización.

Incrementar la productividad del ganado caprino constituye un reto, sin embargo, traerá consigo un gran impacto social, pues beneficiará a varios renglones de producción e incrementará las fuentes de empleos en las comunidades y la disponibilidad de alimentos de origen animal para el consumo de la población.

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

II.1 Localización

El diagnóstico se realizó en la provincia de Cienfuegos, Cuba, en fincas con tenencia de cabras en fincas con sistemas silvopastoriles, bosques o matorrales, en el circuito sur del municipio Cumanayagua, específicamente en los seis Consejos Populares de Gavilán, Arimao, La Vega, Camilo Cienfuegos, Yaguanabo y Cabagan, así como en el municipio de Abreus (Figura II.1).

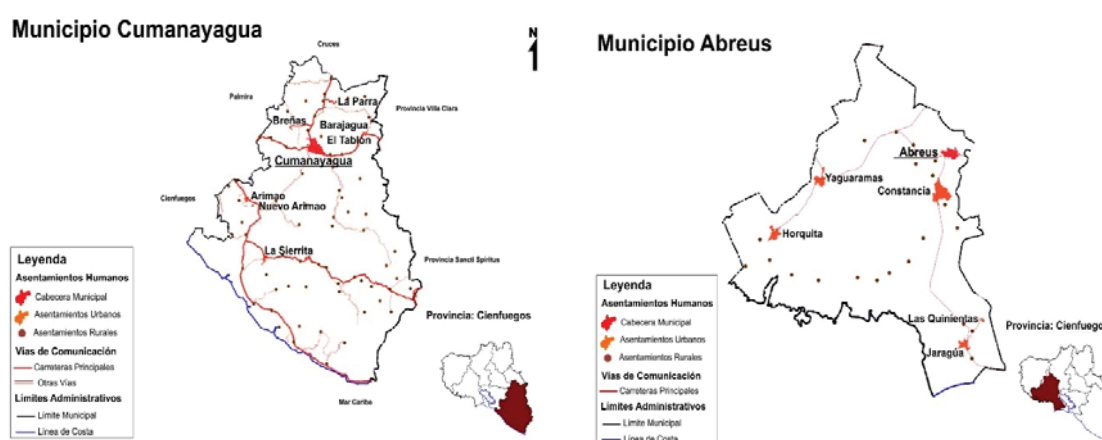


Figura II.1. Mapa de los municipios del estudio: Cumanayagua y Abreus.

Fuente: ONEI, 2021.

II.2 Condiciones climáticas

Cumanayagua y Abreus, ubicados en la provincia de Cienfuegos, Cuba, presentan un clima tropical. La temperatura media anual es de 29 °C, con una precipitación media anual de 66,8 mm.

En la Figura II.2 se presenta el patrón espacial de las temperaturas extremas en la región de estudio. Se observa que las temperaturas mínimas medias más bajas se encuentran en las áreas más elevadas, varía entre 15 - 16 °C y aumentan hacia la costa, alcanzando valores de 22 – 23 °C (Figura II.2, lado izquierdo). Por otro lado, las temperaturas máximas medias más altas se registran en las proximidades de la costa, con valores de 29,5 - 31,0 °C (Figura II.2, lado derecho). Este fenómeno se atribuye al efecto termorregulador del mar, que evita descensos significativos de temperatura durante la noche y la madrugada.

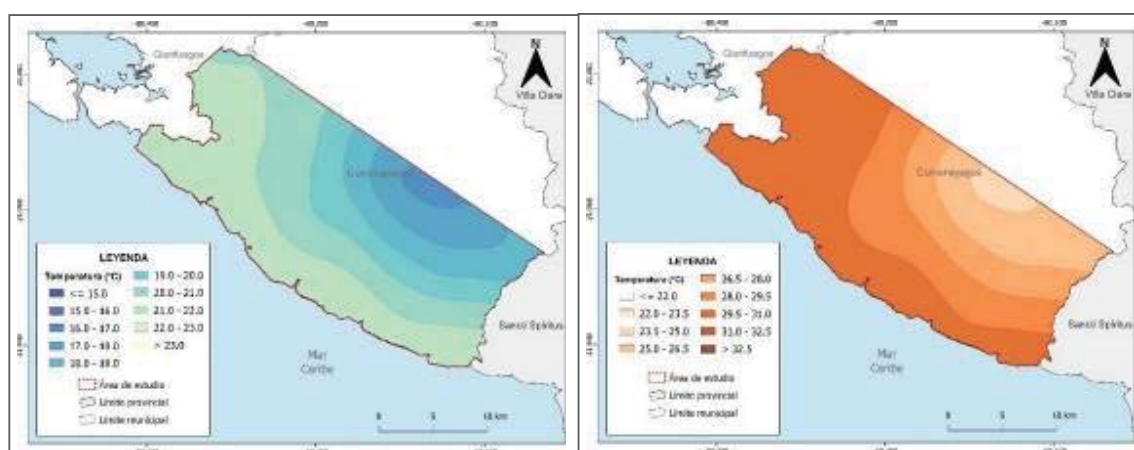


Figura II.2. Temperatura mínima media (izquierda) y máxima media (derecha) anuales del “Circuito Sur del municipio de Cumanayagua”. Periodo 1991-2020. Fuente: Centro de Meteorología. Provincia de Cienfuegos.

En la zona de estudio, los acumulados medios anuales de las lluvias alcanzan un total de 1608,1 mm. Se aprecia una acentuada estacionalidad anual, destacándose un período lluvioso entre los meses de mayo a octubre, donde se acumula el 81,7 % del total de precipitaciones y otro, poco lluvioso, de noviembre a abril, con el 18,3 % restante.

Los meses más secos son diciembre (40 mm), enero (41 mm), febrero (35,9 mm) y marzo (41,9 mm), y los más lluviosos: junio (217,1 mm) y septiembre (264,5 mm) (Figura II.3).

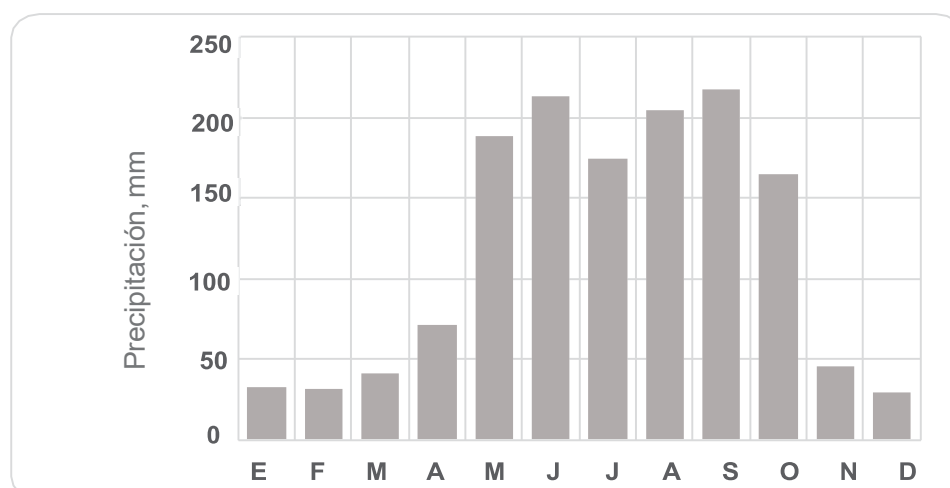


Figura II.3. Marcha anual de los acumulados de las lluvias en el “Circuito Sur del municipio de Cumanayagua”. Norma 1991-2020. Fuente: Centro de Meteorología. Provincia de Cienfuegos.

En el caso del municipio Abreus, la temperatura media anual es de 24 °C y se constató la tendencia al aumento de esta en las últimas décadas. El acumulado de precipitaciones promedio anual es de 1 415 mm, inferior al encontrado en Cumanayagua, concentrándose casi el 80 % de las precipitaciones en el periodo lluvioso de mayo a octubre.

Suelo. Las fincas en estudio se distribuyen en diferentes tipos de suelo. En los CP de Gavilán y Arimao, los suelos son de tipo Aluvial. En Camilo Cienfuegos y Yaguanabo, los suelos son Fersialíticos Pardo Rojizos, mientras que en Cabagán, los suelos son Rendzina Roja.

El relieve predominante en Abreus son las llanuras cársicas (0–50 m) de suelos pardos, fersialíticos e hidromórficos, estos últimos se encuentran hacia el Sur, colindante con la Ciénaga de Zapata.

II.3 Muestras

Se trabajó con ganaderos de fincas caprinas del circuito sur de Cumanayagua y de Abreus, tomando como única premisa la disposición del productor a participar en el diagnóstico. Las sesiones de trabajo se realizaron por consejos populares, concentrando a los productores en varias fincas, donde se les aplicó la herramienta del diagnóstico. En total fueron encuestados 56 productores, de ellos 50 del municipio de Cumanayagua y 6 del municipio Abreus.

II.4 Elaboración de la herramienta para el diagnóstico

La elaboración de la encuesta para la caracterización socio-productiva de las fincas se basó en la metodología del Diagnóstico Rural Participativo (DRP), descrita por Verdejo (2003). Para la construcción de esta herramienta de diagnóstico, ajustada a los objetivos del proyecto, se realizaron trabajos de mesa (presencial y virtual), donde se efectuó la selección de las variables a evaluar.

Con el propósito de enriquecer la propuesta y enfocarla a los objetivos de la investigación, se consultaron otras metodologías de diagnóstico de entidades agropecuarias, como: Resiliencia socioecológica en escenarios de agricultura familiar (Casimiro-Rodríguez *et al.*, 2020); la Guía para el diagnóstico rural

participativo con enfoque territorial (Blanco-Tirado *et al.*, 2017) y la Metodología para fincas resilientes, proceso de formación-acción local para la resiliencia de fincas ante el cambio climático (Vázquez-Moreno y Alvarez-Negrín, 2022), las cuales se tomaron como guías para la elaboración de una nueva metodología acorde a los parámetros que se deseaban evaluar en el estudio. La encuesta se presenta en el Anexo 3. Además, esta se sometió a un proceso de consulta por diferentes expertos para garantizar que el instrumento cumpliera con los requisitos de tipificación de fincas, considerando el sistema productivo y la tenencia de tierra de los productores.

La encuesta se estructuró en 12 secciones, identificadas con letras desde la a) hasta la m), cada una con múltiples variables. A continuación, se mencionan algunas de las variables estudiadas por sección:

- a) Características generales, se evaluaron 15 variables, incluyendo información sobre la fecha de la encuesta, el encuestador, la ubicación geográfica, detalles personales del responsable de la finca, experiencia en el sector agropecuario, características de la finca y datos de contacto.
- b) *Estructura del fondo de tierra*, se analizaron 10 variables cuantitativas relacionadas con la superficie de la tierra, incluyendo la superficie total, cultivada y no cultivada.
- c) *Características del suelo*, se evaluaron 7 variables cualitativas sobre la clasificación del suelo.
- d) *Disponibilidad de agua*: Se tuvieron en cuenta 2 variables: sobre la fuente de obtención de agua en la finca y la existencia de sistema de riego.
- e) *Infraestructura de la finca*, se valoraron 3 variables cualitativas sobre la infraestructura física de la finca.
- f) *Composición y características de la familia que vive en la finca*, se recopilaban 7 variables sobre los miembros de la familia, incluyendo detalles demográficos y laborales.
- g) *Animales presentes en la finca*, se recopilaban 12 variables cuantitativas. Estas incluyen la cantidad de especies de animales en pastoreo, estabulación y desecho,

así como la cantidad total y el número de reproductoras para distintas especies de animales.

h) *Los indicadores productivos*, se incluyeron indicadores productivos que abarcan diversos aspectos de la producción de leche, carne y otros productos de diferentes tipos de animales, basados en datos del último mes. En total, se identifican 12 variables cuantitativas.

i) *Manejo zootécnico (para los caprinos)*, se evaluaron variables cualitativas y cuantitativas, incluyendo la organización del rebaño, tipo de identificación del ganado, tipo de ordeño, número de ordeños diarios, consumo de agua y el tipo de pastoreo.

j) *Genéticas, reproducción y salud (cabras)* abordaron 6 variables relacionadas con la reproducción, salud de los animales y razas predominantes.

k) *Producción y su destino (comercialización)*, se abordaron 10 variables cuantitativas relacionadas con la producción y destino de diferentes productos y subproductos.

l) *Fuentes de energía que abastecen el sistema*, se evaluaron 4 variables cualitativas relacionadas con las fuentes de energía utilizadas en la finca.

m) *Agroecosistemas presentes en la finca y prácticas agroecológicas utilizadas*, se evaluaron 4 variables relacionadas con los tipos de uso de las tierras y las prácticas agroecológicas utilizadas.

Previo a la aplicación del diagnóstico se desarrolló un taller con los miembros del equipo de investigación del proyecto, para mostrarle las pautas a seguir durante el proceso de llenado de las encuestas. Posteriormente, se llevaron a cabo talleres participativos en las fincas seleccionadas, donde se agruparon los productores, dada la imposibilidad de visitar todas las fincas de los municipios. Allí fueron entrevistados de forma individual, se aplicó el instrumento de diagnóstico y los datos se almacenaron posteriormente en una base de datos. Además, se recorrieron las fincas donde los productores se habían agrupado.

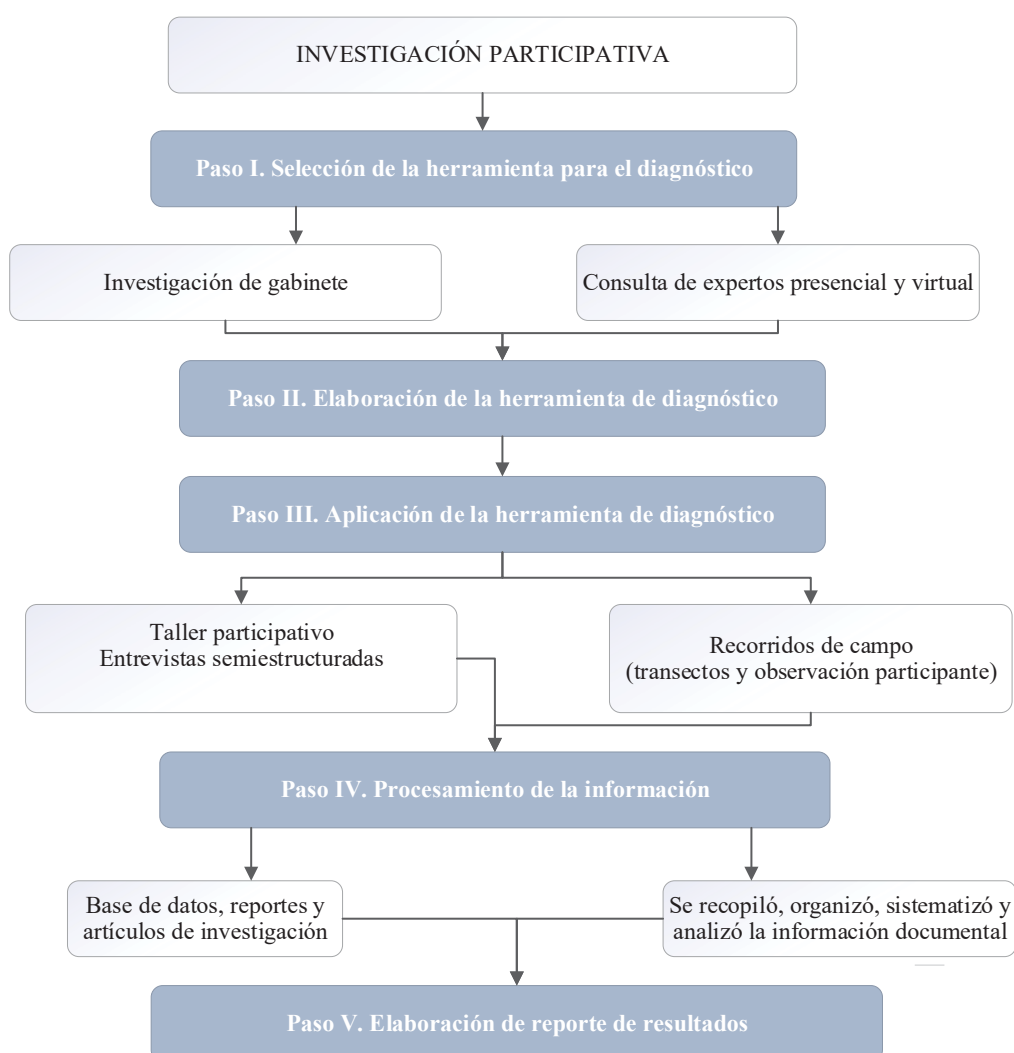


Figura II.4. Proceso de elaboración de la herramienta, realización del diagnóstico y análisis de los datos.

II.5 Análisis de la información de la encuesta

Para el análisis inicial de la información, se seleccionaron variables específicas de la encuesta, codificando las cualitativas para su posterior análisis. Se incluyeron variables que caracterizaron la tenencia de la tierra y el sistema de producción, abarcando distintas secciones de la encuesta.

En la sección *a) Características generales*, se analizaron las variables: años de experiencia en la actividad agropecuaria, edad, sexo, nivel de escolaridad y la forma

organizativa a la que pertenecen (CPA, CCS, UEB, UBPC), así como el tipo de propiedad.

En la sección *g) Animales presentes en la finca*, se consideró la cantidad total de cabras, el número de reproductoras y sementales.

En la sección *i) Manejo zootécnico (para los caprinos)*, se analizó el tipo de pastoreo. La sección *h) Indicadores productivos* se centró en la variable litro/cabra en ordeño al mes. De la sección *i) Manejo de la alimentación y sistema de pastoreo*, se consideró la base alimentaria y el tipo de pastoreo. En la sección *j) Genéticas, reproducción y salud (cabras)*, se abordaron variables como Partos/mes y Raza predominante.

Las variables seleccionadas para el análisis se organizaron en datos generales y dos dimensiones principales: productiva y social. Los datos generales incluyen el municipio, la forma organizativa y el consejo popular de los productores entrevistados. La dimensión productiva incluyó aspectos como el tipo de finca, la base alimentaria, el tipo de pastoreo, el destino de la producción, la raza, la cantidad de animales, el número de reproductoras y sementales. La dimensión social abordó el sexo, los años de experiencia en la ganadería caprina y el nivel de escolaridad de los productores. Este enfoque multidimensional permitió una evaluación integral de los aspectos clave relacionados con la tenencia de la tierra y el sistema de producción, facilitando un análisis organizado de la información recopilada.

II.6 Procesamiento de los datos

II.6.1 Diseño Experimental

Se aplicó un diseño totalmente aleatorizado, escogiendo a los productores de la zona que desearan participar en el diagnóstico socio-productivo.

II.6.2 Análisis estadístico descriptivo

En el análisis de la información suministrada por la encuesta aplicada a los productores del área de estudio, se analizaron variables, tanto cualitativas como cuantitativas y se emplearon diversas técnicas estadísticas, incluyendo el análisis de comparación de proporciones mediante el test chi-cuadrado, y se aplicó la dócima de Duncan para $p \leq 0,05$. Además, para el número de partos por cabras y



la producción mensual, se realizó una distribución de frecuencia. En todos los análisis, se empleó el paquete estadístico SPSS® para el procesamiento de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

III.1 Datos generales

La tabla III.1 muestran una distribución de los productores por municipio y Consejo Popular. En términos generales, la mayoría de los productores pertenecen al municipio de Cumanayagua, pues representan el 89,3% del total de entrevistados. Camilo Cienfuegos es el consejo popular que destaca, con un 60,71% del total de participantes en el diagnóstico, que refleja el gran índice de actividad caprina que se desarrolla en dicho consejo popular.

Tabla III.1. Distribución de los productores por municipio y consejo popular.

Variable	No.	%	± EE y Significación
Municipio			
Cumanayagua	50	89,3	± 6,68
Abreus	6	10,7	p = 0,001
Consejo popular			
Arimao	2	3,6 ^c	
La Sierrita	11	19,6 ^b	
Gavilán	2	3,6 ^c	
Camilo Cienfuegos	34	60,7 ^a	
Cabagán	1	1,8 ^c	± 4,20
Abreus	2	3,6 ^c	p = 0,001
Cieneguita	1	1,8 ^c	
Charcas	2	3,6 ^c	
Constancia	1	1,8 ^c	
Total	56	100	

^{a,b,c} Letras distintas indican diferencias significativas para $p < 0,05$

Los consejos populares, pueden tener programas de apoyo para los productores, como asesoramiento agrícola, financiamiento, o formación en nuevas técnicas de producción.

La mayoría de los productores ($p = 0,001$) pertenecen a la organización productiva denominada UEB, representando un 51,8 % de los entrevistados (tabla III.2). Dicha categoría difiere significativamente del resto, para $p=0,001$, lo cual sugiere que la UEB o sector estatal representa una proporción considerablemente mayor de productores en relación con el sector cooperativo. Por otra parte, la UBPC representa una pequeña fracción del total de productores, con solo el 1,79%.

Tabla III.2. Cantidad de productores por forma organizativa.

Forma organizativa	FA	%	EE y Signif.
Ninguna	13	23,21 ^b	±5,35 $p=0,001$
UEB	29	51,79 ^a	
CCS	13	23,21 ^b	
CPA	0	0 ^c	
UBPC	1	1,79 ^c	
Total	56	100	

a,b,c: letras diferentes indican diferencias significativas para $p<0,05$.

Los resultados difieren de los encontrados por Marquínez (2022) en Panamá, que, tras entrevistar a 123 ganaderos ovino-caprinos en siete provincias de ese país, identificó que solo un 45% de los productores están incluidos en alguna organización, el resto de ellos plantea que no tienen la motivación para pertenecer a ninguna. Según Nova *et al.* (2020) agruparse dentro de una forma productiva constituye una ventaja para los propietarios de ganado, pues les permite mejorar la infraestructura de producción y surtirla, interactuar con otros productores, alcanzar niveles mínimos de inventarios, reducir tiempos y costos unitarios, por lo que es importante lograr que los productores que no pertenecen a ninguna actualmente, se incorporen a alguna de las formas organizativas existentes para impulsar la cadena de producción, obtener un mayor retorno económico tras la venta y facilitar las operaciones de mercado en el territorio (Verma y Rajkumar, 2021)..

III.2 Dimensión Social

La mayoría de los productores se encuentran en el rango de edades entre 33 y 65 años, con frecuencias relativas que varía entre 1,8 y 7,0 %, y una edad promedio de 53 años. Por otro lado, los valores extremos de edad, como 25 y 82 años y otros entre 30 y 40 años, o 50 y 60 años, presentan una menor frecuencia relativa. Estos datos indican una concentración de la propiedad de la tierra entre los productores de más edad, lo cual es un fenómeno observado en estudios sobre la agricultura en México y otros países (García Bonilla *et al.*, 2018). Es importante destacar que los productores de 51, 52, 56 y 65 años muestran una frecuencia relativa del 7,0 %, lo que sugiere una mayor concentración de personas en estos grupos de edad, en comparación con otros valores (figura III.1).

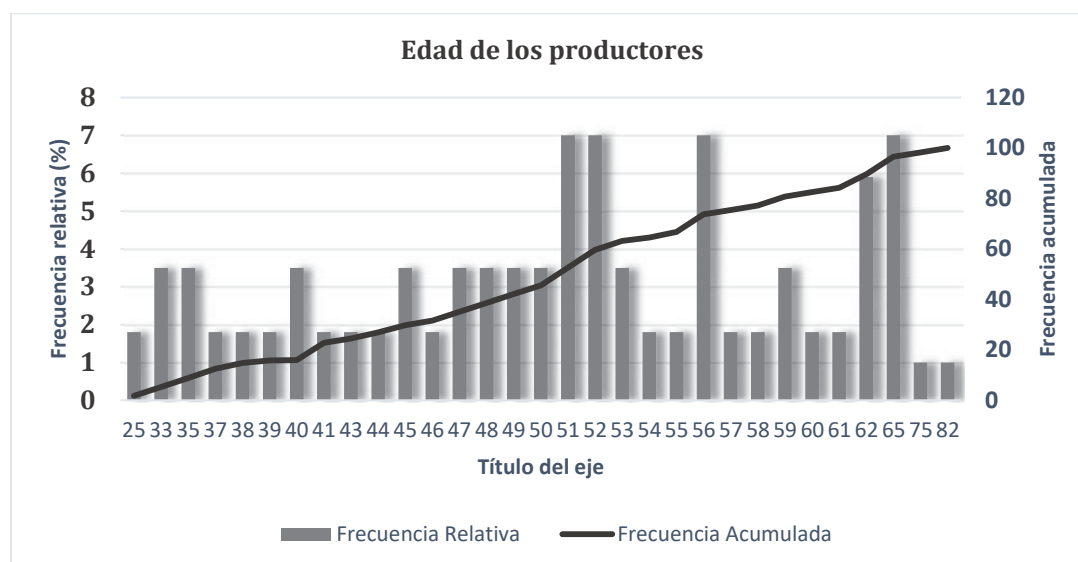


Figura III.1. Distribución de los productores según grupos de edades.

Roger (2020) realizó una encuesta sobre prácticas ecológicas a 55 productores de la región chaqueña semiárida (Santiago del Estero, Argentina) y descubrió que, de ellos, el 80% eran hombres mayores de 40 años, resultados que se asemejan a los del presente diagnóstico. Los valores aportados por Marquínez (2022) siguen una tendencia parecida, pues reportó que la edad promedio de los productores en distintas zonas de Panamá es de 49 años, siendo la menor edad 21 años y la mayor 83 años. En la presente investigación el productor de menor edad tiene 25 años, y el más longevo 82 años.

Delgado (2016) halló en la región central del país que el 90% de los ganaderos caprinos entrevistados eran menores de 60 años, y el 52,2 % de los productores entrevistados por Gispert (2019) en Camagüey tenían entre 20 y 49 años y el resto mayores de 50 años de edad.

Se halló una cifra significativamente mayor ($p = 0,001$) de productores masculinos sobre los femeninos; de los 56 considerados en el análisis, 8 son mujeres que representan el 14,3 % del total, mientras que 48 son hombres con el 85,7 % restante (tabla III.3). Esto demuestra que existe una baja participación del sexo femenino como responsables de fincas caprinas.

Tabla III.3. Distribución de los productores según género.

Género	No.	%	± EE y Significación
Femenino	8	14,3	± 6,68 $p = 0,001$
Masculino	48	85,7	
Total	56	100	

En estudios llevados a cabo en zonas como Huetar Norte en Costa Rica, se ha constatado que el liderazgo masculino predomina significativamente en estas actividades, representando el 83,25% del total, mientras que el femenino solo tiene un 16,75% (Barboza Mora *et al.*, 2020). Esta tendencia de liderazgo masculino es común en países como Argelia (Amina *et al.*, 2021), donde el 99% de los líderes son hombres. Por su parte, Delgado-Fernández (2016), en un estudio de caracterización de los sistemas de producción caprina de la provincia Ciego de Ávila, reafirmó, a partir de entrevistas y encuestas semiestructuradas que, en Cuba, la dirección de esta actividad recae en su mayoría sobre los hombres.

Se reportan resultados similares en el muestreo realizado por Alva *et al.* (2019) en la zona del altiplano de Tamaulipas, donde solamente dos fincas eran manejadas por mujeres y, las dirigidas por productores masculinos, representaban un 95% de los 57 encuestados. La presencia dominante de hombres en roles de liderazgo en entornos rurales puede estar vinculada a la asignación tradicional de responsabilidades, donde las mujeres suelen ocuparse de tareas domésticas y de cuidado de la familia, incluyendo la cría de aves y otras especies menores (Barboza Mora *et al.* 2020). No obstante, ser productora les otorga poder y autoridad sobre la

tierra y permite desafiar las normas tradicionales de género al tomar control en la producción o, al menos, tener una mayor participación. También, contribuye a que deleguen ese derecho a otras mujeres más jóvenes para que ellas puedan tomar decisiones o dirigir la producción en otro momento (Castillo-Echeverría, 2022).

Los productores con menos de 10 años de experiencia representan aproximadamente el 17,9 % del total, mientras que aquellos con más de 40 años no superan el 6,0 %. La mayoría de estos tienen una experiencia de trabajo entre 10 y 40 años (41 productores, para el 73,3 %), con preponderancia para el rango de experiencia entre 10-20 años, con 23 productores (41,1 %). Las personas que no respondieron o que tienen experiencia por encima de 40 años constituyen una pequeña fracción del total (tabla III.4).

Tabla III.4. Experiencia en años de los productores en la ganadería caprina.

Años de experiencia	FA	%	EE y Signif.
Menos de 10 años	10	17,9 ^b	
De 10 a 20 años	23	41,1 ^a	
De 21 a 30 años	9	16,1 ^b	±4,98
De 31 a 40 años	9	16,1 ^b	p=0,001
Más de 40 años	3	5,36 ^b	
No respondieron	2	3,57 ^b	
Total	56	100	

a y b: letras distintas indican diferencias significativas para $p < 0,05$.

Valores semejantes obtuvo Alva (2019) en Tamaulipas, al apreciar que el 64,9% de los productores entrevistados se han desempeñado por más de 10 años dentro del sector caprino y un 24,6% han sido caprinocultores entre 5 y 10 años. López (2023) indicó que, un rasgo que distingue a quienes practican la actividad caprina en Costa Rica, es contar con una trayectoria corta, pues el promedio general en el sector son 8 años. Esto indica que los productores de ese país recién comienzan, con respecto a productores de otras naciones latinoamericanas como México, que poseen, en general, un promedio de 30 años de experiencia (García Bonilla *et al.* 2018).

Por su parte, Delgado-Fernández (2016), en un estudio de caracterización de los sistemas de producción caprina de la provincia Ciego de Ávila, reafirmó, a partir de

entrevistas y encuestas semiestructuradas que, en Cuba, el promedio de años de experiencia trabajando con caprinos oscilaba entre 17 y 20 años, donde la dirección de esta actividad recae en su mayoría sobre los hombres, datos que refuerzan los valores obtenidos durante este diagnóstico.

En la tabla III.5 se observa la distribución de los productores por nivel de escolaridad. La mayoría de ellos tienen un nivel de escolaridad medio (37 personas, 66,1 % del total), difiriendo significativamente ($p = 0,001$) de aquellos con nivel primario de escolaridad (13 personas, 23,2 % del total) y con nivel superior (6 productores, el 10,7 % del total).

Tabla III.5. Nivel de escolaridad de los productores.

Nivel de escolaridad	FA	%	EE y Signif.
Básico	13	23,21 ^b	±6,30 $p=0,001$
Medio	37	66,07 ^a	
Superior	6	10,71 ^b	
Total	56	100	

a y b: letras distintas indican diferencias significativas para $p < 0,05$.

Dichas cifras se acercan a las reportadas por López (2023) en las zonas de Jiménez y Turrialba, Costa Rica, quien entrevistó a 52 productores caprinos y determinó que el 81 % de ellos poseían un nivel académico medio. Delgado (2016) desarrolló un estudio en la provincia de Ciego de Ávila de nuestro país, en el cual aplicó encuestas semiestructuradas a nivel de finca a 215 productores y observó que los niveles de escolaridad predominantes eran el medio y el técnico. Se concluyó que una enseñanza secundaria es un grado de escolaridad adecuado para asimilar un proceso de capacitación de trabajo con el ganado caprino.

Estos resultados contrastan con las pesquisas realizadas en territorios etíopes por Mekonnen *et al.* (2023), donde solamente un 5 % de los productores posee nivel escolar medio y predominan los ganaderos analfabetos (44,5 %) y aquellos que poseen solo educación primaria (30,1 %), (lo cual demuestra que, a pesar de no presentar una formación educacional elevada, estos pueden atender las necesidades de las cabras y obtener buenos retornos productivos).

III.3 Dimensión productiva

Los productores con tierra representan el 73,2 % del total; mientras que las fincas traspatio corresponden al 26,8 % ($p = 0,001$) (tabla III.6). Esta diferencia en la distribución de los productores por tipo de finca puede influir considerablemente en términos de productividad, manejo, acceso a recursos y otras posibles limitantes productivas. Aquellos que poseen tierras pueden tener ventajas en términos de escala y recursos disponibles; mientras que los productores con traspatio pueden enfrentar desafíos adicionales, debido a las limitaciones de espacio y recursos.

Tabla III.6. Distribución de los productores por tipo de finca

Tipo de finca	FA	%	EE y Significación
Con tierra	41	73,21	$\pm 6,68$
Traspatio	15	26,79	$p=0,001$
Total	56	100	

Gispert *et al.* (2019) al evaluar las características generales de 46 sistemas familiares de producción caprina del municipio Camagüey, Cuba, encontraron que el 54,3 % de los criadores no dispone de tierras propias o arrendadas y el 47,8 % no pertenece a ninguna asociación productiva. Comparados con dichos resultados, podemos afirmar que los productores caprinos de Cumanayagua y Abreus están en ventaja con respecto a los de esa zona del país.

En cuanto a la distribución de los productores según el área de la finca (figura III.2), la distribución de frecuencias revela una concentración significativa de productores que no poseen tierra (15) y de los que tienen como promedio 13,4 ha (11). El porcentaje acumulado aumenta gradualmente del 26 al 100 %. Los rangos de 13,4 a 67,2 ha, contienen la mayor parte de las observaciones.

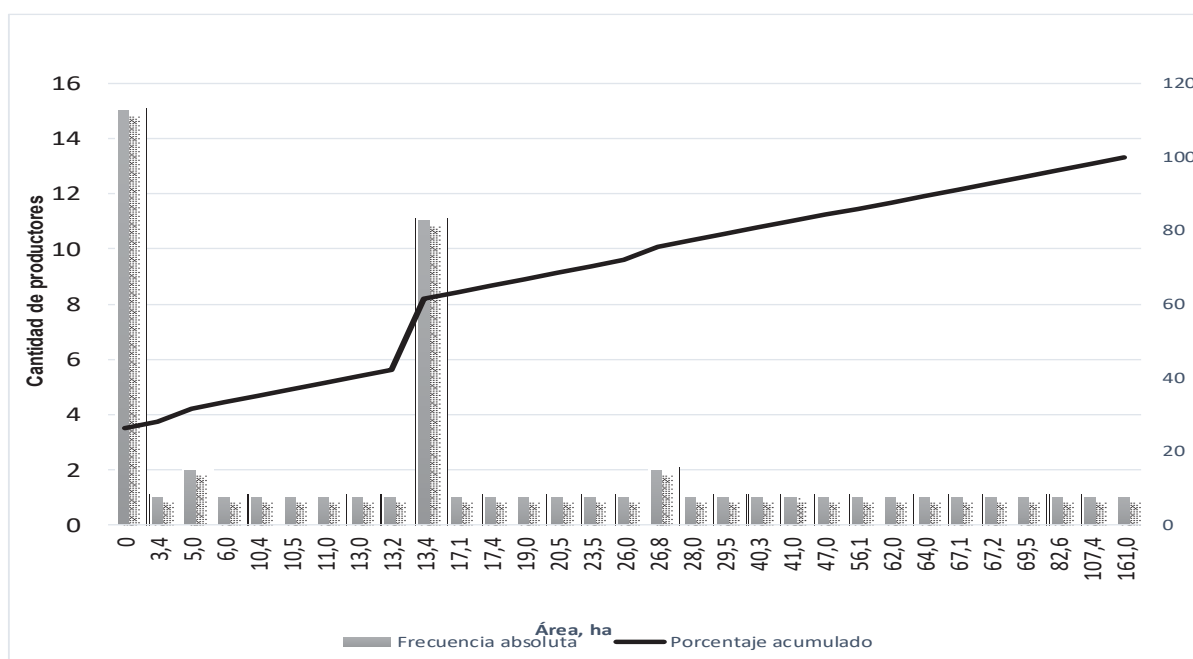


Figura III.2. Distribución de los productores según el área de la finca.

El tamaño promedio de las fincas es de 20,3 ha, el cual supera al de las fincas de Turrialba y Jiménez, registrados por López (2023), pues la extensión media fue de 1,8 ha y, más del 90 % de los productores que entrevistaron, contaban con menos de 5 ha para la crianza caprina. También es mayor que las del estudio de Zucali (2020) en 17 fincas caprinas dedicadas a la producción intensiva de leche en Italia, cuya superficie media era de 11,8 ha. Estas cifras indican que no es necesario estar en posesión de una gran extensión de tierra para desarrollar la ganadería caprina de forma exitosa, sin embargo, nuestros productores, al tener fincas de mayor tamaño, pueden incluir una mayor variedad de especies forrajeras para la dieta del ganado o, destinar más zonas de la finca al pastoreo.

La tabla III.7 resume las diferentes categorías de base alimentaria para la crianza de caprinos, mostrando que la combinación más frecuente es la de Bosques naturales + Pastos + Forrajes, la cual representa el 42,9 % (24 productores). Otra opción muy empleada por los productores es Bosques naturales + Pastos + Forrajes/residuos de cosecha, la cual es usada por el 37,5 % de los ganaderos. No hay registros de animales alimentados exclusivamente con pastos, pues existe disponibilidad de otras especies vegetales que enriquecen la alimentación de los rebaños en las fincas.

Tabla III.7. Distribución de la base alimentaria para la crianza de caprinos.

Base alimentaria	%	EE y Significación
Bosques naturales + Pastos	14,3 ^b	
Bosques naturales + Pastos + Forrajes/residuos de cosecha	37,5 ^a	
Bosques naturales + Pastos + Forrajes	42,9 ^a	
Pastos + Forrajes	5,4 ^b	
Pastos	0 ^b	
Total	100	

a y b: letras distintas indican diferencias significativas para $p < 0,05$.

Los sistemas extensivos de producción de carne caprina que se alimentan de forrajes y pasturas son más rentables para los productores, sobre todo para aquellos con bajos recursos económicos, es por ello que están tan extendidos en países en vías de desarrollo a pesar de que su sostenibilidad y productividad sea vulnerable a los cambios estacionales y la variación en los componentes nutricionales del forraje (Chávez *et al.*, 2022). En ese sentido, Delgado-Fernández (2016) considera que, en los diferentes sistemas de crianza del ganado caprino en Cuba, la base alimentaria está muy afectada por la variabilidad estacional de los recursos forrajeros, lo que condiciona, de manera importante, el estado nutricional de los animales a lo largo del año, pero principalmente, en la época poco lluviosa, cuando la disponibilidad y calidad de los pastos disminuyen considerablemente.

Consideramos que esto no se evidencia tan fuertemente en los sistemas estudiados en ambos municipios, donde predomina el pastoreo extensivo, ya que prevalece la combinación de los pastos naturales con los bosques, donde el componente agroforestal proporciona una alta diversidad de alimentos al ganado, que incluye el ramoneo de las leñosas y el consumo de bejucos, lianas, vainas y frutos diversos de alto valor biológico. En ese sentido, Roger (2020), afirmó que la actividad forestal y los recursos para sostener la ganadería caprina se obtienen casi exclusivamente de los bosques nativos.

La tabla III.8 agrupa las principales especies vegetales que componen la dieta de los caprinos, enunciadas por los productores durante la entrevista. Se observa que

es una base alimentaria diversa, que varía desde el consumo de bosques naturales y pastos únicamente, hasta la que incluye forrajes y residuos de cosecha, mostrando una adaptabilidad en la alimentación de estos animales a las condiciones disponibles en la región.

Las fincas de Cumanayagua y Abreus se caracterizan por poseer tanto gramíneas naturales como mejoradas, entre las que destacan la guinea (*Megathyrsus maximus* Jacqs.) y el king grass (*Cenchrus purpureus* Schumach. Morrone) como las de mayor aporte nutricional, a pesar de que la mayor concentración la ocupan las especies nativas como *Dichanthium caricosum* (L.) A. Camus. y *Dichanthium annulatum* (Forssk.) Stapf, conocidas vulgarmente como pitilla y jiribilla.

La mayoría de los productores afirmaron emplear sistemas silvopastoriles en sus zonas de pastoreo, que incluyen, entre otras, la presencia de plantas proteicas como la morera (*Morus alba* L.), la titonia (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray.), leguminosas leñosas de alto valor nutritivo como la leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Witt) y especies que, además de emplearse como forraje, funcionan como cercas vivas, por ejemplo: el bien vestido (*Gliricidia sepium* Jacq. Kunth) y el almácigo (*Bursera simaruba* L. Sarg). Los principales residuos de cosecha que incorporan a la dieta de los caprinos son las hojas de la planta de boniato (*Ipomoea batatas* Lam), hojas y rastrojos del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), los tallos de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), el bagazo de caña (*Saccharum officinarum* L.), la cáscara del grano de arroz (*Oryza sativa* L.), restos de maíz (*Zea mays* L.) y el follaje de plátano (*Musa paradisiaca* L.).



Tabla III.8. Especies presentes en la base alimentaria de los caprinos.

Base Alimentaria	Especies
<i>Bosques naturales + Pastos</i>	Bosques Naturales: <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam., <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr., <i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn., <i>Mangifera indica</i> L., <i>Annona squamosa</i> L. Pastos: <i>Cenchrus purpureus</i> (Schumach.) Morrone, <i>Megathyrsus maximus</i> (Jacqs.), <i>Dichanthium caricosum</i> (L.) A. Camus, <i>Dichanthium annulatum</i> (Forssk.) Stapf, <i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst.
<i>Bosques naturales + Pastos + Forrajes/residuos de cosecha</i>	Bosques Naturales: <i>A. squamosa</i>, <i>D. cinerea</i>. Pastos: <i>M. maximus</i>, <i>C. nlemfuensis</i>, <i>D. caricosum</i>, <i>D. annulatum</i>, <i>C. purpureus</i>, <i>Paspalum vaginatum</i> L. Forraje: <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth, <i>Cordia collococca</i> L., <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam) de Witt, <i>Moringa oleifera</i> Lam, <i>S. saman</i>, <i>G. ulmifolia</i>, <i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg., <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray, <i>Morus alba</i> L. Residuos de cosecha: <i>Phaseolus vulgaris</i> L., <i>Musa paradisiaca</i> L., <i>Zea mays</i> L., <i>Manihot esculenta</i> Crantz, <i>Saccharum officinarum</i> L., <i>M. indica</i>, <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam, <i>Oryza sativa</i> L.
<i>Bosques naturales + Pastos + Forrajes</i>	Pastos: <i>M. maximus</i>, <i>C. nlemfuensis</i>, <i>D. caricosum</i>, <i>D. annulatum</i>, <i>C. purpureus</i>, <i>Triodanis perfoliate</i>. Bosques Naturales: <i>D. cinerea</i> Forraje: <i>G. ulmifolia</i>, <i>S. saman</i>, <i>G. sepium</i>, <i>L. leucocephala</i>, <i>M. oleifera</i>, <i>Piper aduncum</i> L., <i>Spondias mombin</i> L., <i>Terminalia catappa</i> L., <i>B. simaruba</i>, <i>Roystonea regia</i> Kunth) O.F. Cook, <i>Roupala glaberrima</i> Pittier.
<i>Pastos + Forrajes</i>	Pastos: <i>M. maximus</i>, <i>D. caricosum</i>, <i>D. annulatum</i>, <i>C. purpureus</i>, <i>Digitaria decumbens</i> Stent., <i>Paspalum vaginatum</i> L. Forraje: <i>G. ulmifolia</i>, <i>S. saman</i>.

De acuerdo con Fey *et al.* (2015), la presencia de sistemas alimentarios mixtos, con diversos estratos arbóreos, constituye una ventaja desde el punto de vista productivo. Estos proporcionan a las cabras una mayor cifra de especies para escoger durante el pastoreo. En los ecosistemas formados por asociaciones de bosques naturales y pastos, los árboles, por su tamaño y densidad foliar, proporcionan sombra y aumentan el reciclaje de nutrientes en el suelo. El componente herbáceo y arbustivo contribuye con más del 50 % de la dieta en cabras, siendo las hojas las de mayor preferencia (Chávez-Silvestre *et al.*, 2022).

A partir de los testimonios de las entrevistas realizadas por Carmona (2024) en la comunidad *El Rincón* en Argentina, los productores y productoras coincidieron en el gran aporte nutricional que tiene el fruto del algarrobo como recurso forrajero en la dieta de las cabras. En este caso, el ganado caprino escoge consumir las vainas siempre que están disponibles, e igual precisión hicieron los ganaderos de Cumanayagua y Abreus durante este diagnóstico.

Villareal-Ornelas *et al.* (2022) plantearon que estos sistemas, basados en una producción respetuosa con el medio ambiente y socialmente responsables son una opción para la crianza de las cabras; pues, se perfilan como parte de un futuro sostenible, que revalorizan zonas consideradas inadecuadas para la agricultura comercial y brindan servicios ecosistémicos a la sociedad. Por tanto, es crucial reexaminar la rentabilidad generada por las cabras basada en el uso extensivo de pastizales, especialmente en el complicado escenario del cambio climático.

La tabla III.9 agrupa las familias botánicas según la función que los productores les asignan a las principales especies dentro del sistema ganadero, mostrando la amplia gama de usos que cada una puede tener. Por ejemplo, Boraginaceae, Arecaceae, Fabaceae, Meliaceae cumplen roles como forraje, pero también tienen potencial como especies maderables junto a la familia Pinaceae. Otras familias cuyas especies se emplean como forrajeras son la Malvaceae, Burseraceae, Asteraceae, Moraceae y Clusiaceae.

Tabla III.9. Agrupación de las familias según el uso de las especies por los productores.

<i>Especies</i>	<i>No. de especies</i>	<i>Familia</i>
<i>Maderables</i>	7	Arecaceae, Boraginaceae, Fabaceae, Meliaceae, Pinaceae,
<i>Forrajes</i>	13	Arecaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Burseraceae, Clusiaceae Fabaceae, Malvaceae Meliaceae, Moraceae, Moringaceae
<i>Gramíneas naturales</i>	4	Poaceae
<i>Gramíneas mejoradas</i>	3	Poaceae

Este enfoque de categorización refleja la importancia que ocupa la diversidad de especies vegetales en la agricultura y la ganadería, así como la necesidad de adaptar el manejo de estas especies a los diferentes usos que se les asigna. La agricultura y la ganadería han evolucionado significativamente a lo largo de la historia y, la diversificación de especies vegetales, ha jugado un papel crucial en este proceso, permitiendo a las sociedades humanas establecerse en asentamientos permanentes y garantizar un suministro fiable de alimentos y otros productos esenciales.

Se puede observar la una amplia gama de recursos vegetales que existe, los cuales mediante un correcto manejo pueden elevar la productividad de la ganadería caprina de subsistencia y, aun así, ser conservados para su uso sostenible en el tiempo.

La raza Criolla es la más comúnmente empleada en los sistemas caprinos de ambos municipios ($p=0,001$), representada en el 69,64 % de las fincas, seguida por la raza Nubia, que la emplean el 26,79 % de los productores (tabla III.10). Además, el 100 % de los productores respondieron que emplean en la producción de caprinos el pastoreo extensivo con estabulación por la noche.

Tabla III.10. Tipo de racial que emplean los productores en la crianza de caprinos

Racial código	No de productores.	%	EE y Signif.
Nubia	15	26,79 ^b	
Boer	1	1,79 ^c	±5,79
Criolla	39	69,64 ^a	p=0,001
Desconoce	1	1,79 ^c	
Total	56	100	

a,b,c: letras distintas indican diferencias significativas para $p < 0,05$.

La cabra criolla cubana es un recurso zoogenético estrechamente ligado al patrimonio cultural y agrario de la nación (Chacón-Marcheco *et al.*, 2016). Su predominio en los sistemas ganaderos de esta zona está dado por su capacidad de adaptación al clima seco del circuito sur de Cumanayagua. Según Contreras y Meneses (2005), las cabras criollas poseen excelente capacidad de rusticidad y facilidad de adaptación a diferentes ambientes. Su alta variabilidad genética les ha conferido resistencia a las enfermedades, longevidad, adaptación a condiciones difíciles de alimentación, fertilidad y buena habilidad materna. Al ser producto de múltiples cruzamientos y la acción de la selección natural, se ha fomentado su rusticidad y les ha conferido una elevada resistencia a algunas enfermedades (Lucas *et al.*, 2019). Su crianza en comunidades rurales asegura una fuente de alimentación y para las familias, fortalece la biodiversidad del entorno y la conservación de la especie como autóctona (Sene *et al.*, 2019). Actualmente la preservación de los pequeños rumiantes es una necesidad tanto a nivel nacional como internacional, por lo que se debe prestar especial atención a la diversidad de racial, el rol que desempeñan en la biodiversidad de los ecosistemas (Pathak *et al.*, 2020) y reforzar las medidas necesarias para que el sector funcione de manera óptima a pesar de los desafíos climáticos venideros.

Estos resultados, basados en la presencia de un racial de origen nacional, que, además, pastorean en sistemas agrícolas naturales y no reciben suministros externos para su alimentación, difieren de los obtenidos por Oliveira *et al.* (2022) al evaluar iniciativas socioproductivas en fincas caprinas lecheras, de la región Nordeste de Brasil. Allí, se caracterizó la producción de cabras lecheras en 334



explotaciones del estado de Paraíba y 220 explotaciones del estado de Pernambuco y predominaron las razas especializadas para la producción de leche y la dependencia de insumos externos a sus predios.

Sin embargo, Alva (2019) reportó que la mayoría de los animales que se encontraban en explotación en zonas de Tamaulipa, México eran criollos (77,2 %) con encastes de las razas Boer, Alpino, Nubia y Toggenburg. En la India, los rebaños de las comunidades rurales se caracterizan por un marcado endemismo, que ha conllevado al surgimiento y desarrollo de razas aptas para producir a pesar de las variaciones agroclimáticas (Pathak *et al.*, 2020). Esto confirma el criterio de que, en zonas en desarrollo, los criadores prefieren animales capaces de resistir las condiciones del entorno, a pesar de no ser los raciales más productivos, pues llevan a cabo la crianza del ganado en terrenos semiáridos que comprometen la salud de las cabras.

Todos los productores de la zona practican pastoreo extensivo con estabulación nocturna. Los productores de traspatio son aquellos que no poseen tierras, pero llevan a sus rebaños a pastorear en tierras comunales, pertenecientes a alguna unidad productiva cercana. Así se enuncia la dependencia que impera, en gran medida, de los recursos naturales disponibles en las áreas para alimentar a sus cabras y que constituyen sistemas de subsistencia. Airs *et al.* (2023) realizaron un análisis socioeconómico de 148 sistemas caprinos presentes en la zona central de Malawi, en el continente africano y apreciaron la misma estrategia de manejo, pues las cabras pastoreaban libremente durante el día, pero pasaban la noche en corrales o dentro de las viviendas de los dueños, si estos no poseían instalaciones adecuadas. Otra de las razones por las que son confinados los animales durante la noche es para prevenir que sean robados o que consuman los cultivos destinados a la alimentación del hombre (Cooke *et al.*, 2024).

En El Rincón, Argentina, el ganado caprino tiene relevancia como actividad productiva porque es uno de los pocos recursos que permite obtener ingresos a la familia campesina a través de un nivel tecnológico tradicional, a campo abierto y con libre pastoreo. Sin embargo, los animales son encerrados en horas nocturnas para evitar ser víctimas de los ataques de perros jíbaros, problemática que también

aqueja al ganado caprino de los dos municipios de esta investigación (Carmona, 2024).

La tabla III.11 muestra la distribución de animales, reproductoras y sementales según la forma organizativa que agrupa los rebaños. La UEB posee 788 animales, equivalentes al 56,1 % del total del ganado, mostrando una diferencia significativa en comparación con el resto ($p = 0,001$). La CCS cuenta con 363 animales, representando el 25,8 % del total. Por último, los productores que pastorean en tierras comunales y no forman parte de una organización tienen 255 animales, lo que corresponde al 18,1 % del total.

En cuanto a la cantidad de reproductoras, la UEB cuenta con la cifra de 545, lo cual representa el 56,4 % del total y la categoría con mayores valores, seguida de la CCS con 256, que representan el 26,5 %. Los rebaños que no pertenecen a ninguna forma organizativa suman 165 reproductoras, solo un 17,1 % del total, mostrando diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,001$) en comparación con los otros grupos.

En relación a la cantidad de sementales, la UEB posee el mayor porcentaje con el 54,4 % del total, indicando diferencias estadísticas significativas ($p = 0,001$). La CCS sigue, con 20 sementales, que representan el 29,4 % del total. Los productores sin agrupación organizativa tienen 11 sementales, lo que corresponde al 16,1 % del total.

Tabla III.11. Distribución de los animales por forma organizativa.

Forma organizativa	Animal		Reproductora		Semental	
	Total	%	Total	%	Total	%
Ninguna	255	18,1 ^b	165	17,1 ^b	11	16,2 ^c
UEB	788	56,0 ^a	545	56,4 ^a	37	54,4 ^a
CCS	363	25,8 ^b	256	26,5 ^b	20	29,4 ^b
CPA	0	0 ^c	0	0 ^c	0	0 ^d
UBPC	1	0,07 ^c	1	0,10 ^c	0	0 ^d
EE ±	3,220		3,130		5,000	
Significación	0,001		0,001		0,001	
Total	1405	100	967	100	68	100

a,b,c Letras distintas indican diferencias significativas para $p < 0,05$

Los productores entrevistados por López (2023) en Costa Rica, poseían un promedio de siete cabras en su finca, de las cuales, tienen entre una y dos cabras en producción, debido a que, en su mayoría, son personas de bajos recursos económicos, valores que se acercan al promedio de reproductoras por rebaño de los criadores de traspatio, cuya cifra fue de 13 cabras. Esto está relacionado con la cantidad de productores que existen de traspatio que, por lo general, no cuentan con las condiciones para albergar grandes rebaños. También entre los resultados de López se encuentra que la mayoría de las fincas muestreadas no poseía semental, porque les suponía un costo adicional de alimento e insumos, la estrategia que empleaban era pedir uno a algún productor vecino cuando lo necesitaran. Airs *et al.* (2023) refieren que los rebaños en Malawi son también pequeños, con una media de 3 cabras, el 97 % de ellas adultas y el resto crías por debajo de un año, esto se debía principalmente a las limitaciones de recursos para el cuidado del ganado.

Alva *et al.* (2019) señalan que la proporción de sementales-reproductoras en las fincas de Tamaulipas es de 1:27, valor que supera los encontrados teniendo en cuenta respuestas individuales donde hay un semental por cada 20 reproductoras, mientras que otros productores presentan proporciones menores de 1:16.

El 64 % de los productores dedicados a la producción caprina encuestados por Marquínez (2022) en Panamá, tiene un hato menor o igual a 25 animales, que es similar al promedio de animales reportado en Ecuador por Solís Lucas *et al.*, (2020). Estos resultados son similares a la de los rebaños de las organizaciones productivas de este estudio, las que promedian alrededor de 27 animales por finca. Sin embargo, los campesinos individuales tienen rebaños de no más de 19 animales.

En la figura III.3 se muestra la información de los productores encuestados acerca del número de partos anuales de sus cabras. Es interesante observar que la mayoría de los productores (60,5 %) reportaron que sus cabras tienen un solo parto al año; mientras que un 39,5 % de los productores indicaron que sus cabras tienen dos partos al año. Este hallazgo podría reflejar una estrategia de manejo

reproductivo más intensiva por parte de estos últimos, con el objetivo de aumentar la productividad de sus rebaños a través de una mayor tasa de reproducción.

En los municipios de Tejupilco y Amatepec, México, la producción caprina se desarrolla en áreas no aptas para fines agrícolas, de las cuales, su mayoría son agostaderos y la dieta no es la requerida por el ganado. Los productores plantean que sus cabras generalmente tienen 3 partos cada dos años, con un 3% de abortos, esto puede estar condicionado por la baja calidad nutritiva de la dieta, que las hace menos productivas (Hernández-Martínez *et al.*, 2015). No obstante, esto representa 1,5 partos por año, superior a lo que informan la mayoría de los campesinos encuestados en este estudio de la provincia cienfueguera.

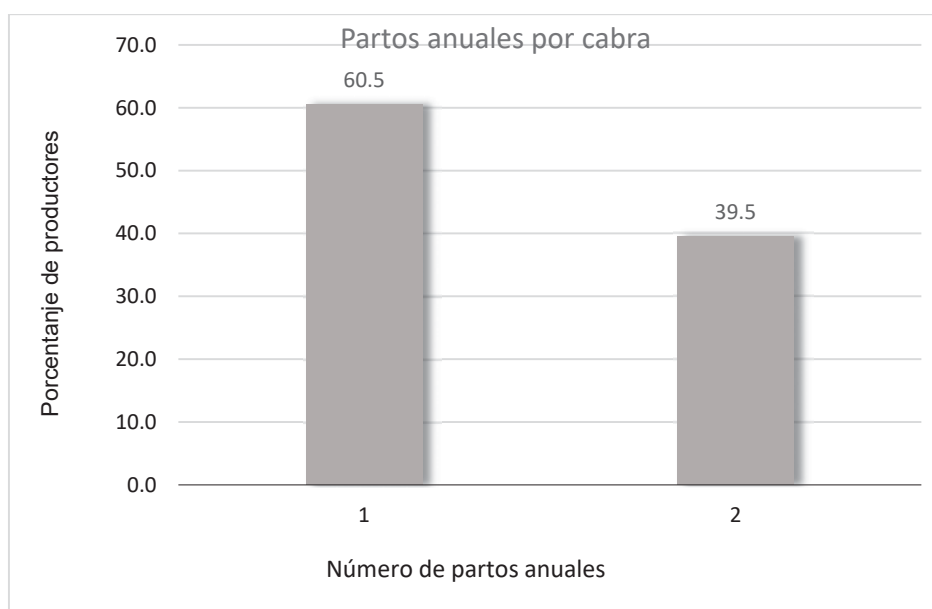


Figura III.3. Frecuencia de parto por cabras según los productores.

La figura III.4 refleja la producción de leche mensual de cabras en los predios, a partir de la información de los productores encuestados. Se destaca un porcentaje de productores que producen entre 120 y 180 kg (42,0 %), mientras que casi el 30 % produce 200 l o más. Esta variabilidad en la producción puede estar influenciada por diversos factores, como el tamaño del rebaño, la genética de las cabras, la composición de la dieta, las prácticas de manejo y el nivel de experiencia de los productores.

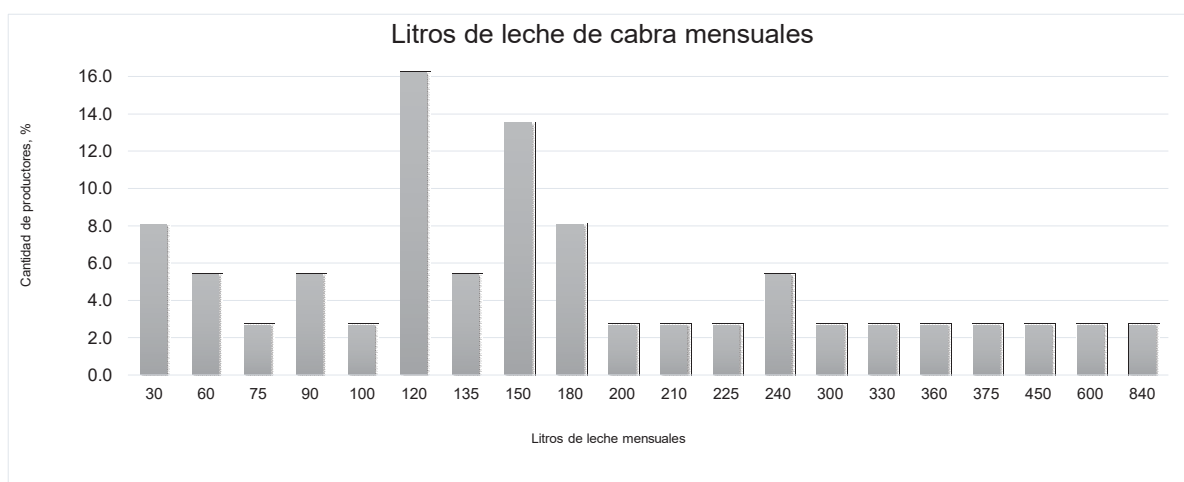


Figura III.4. Producción de leche de cabra mensuales (kg) por productor.

La figura III.5 muestra una distribución de la producción mensual de leche de cabra, con un porcentaje acumulado que aumenta, lo que sugiere que la producción mensual de leche es altamente concentrada en valores más altos.

Por otro lado, la producción individual de leche muestra una distribución más irregular, que varía desde 0,04 hasta 1 kg/reproductora/día, lo que indica una mayor variabilidad en este indicador, la cual puede ser influenciada por el manejo del rebaño, variaciones en la dieta de los animales y factores ambientales.

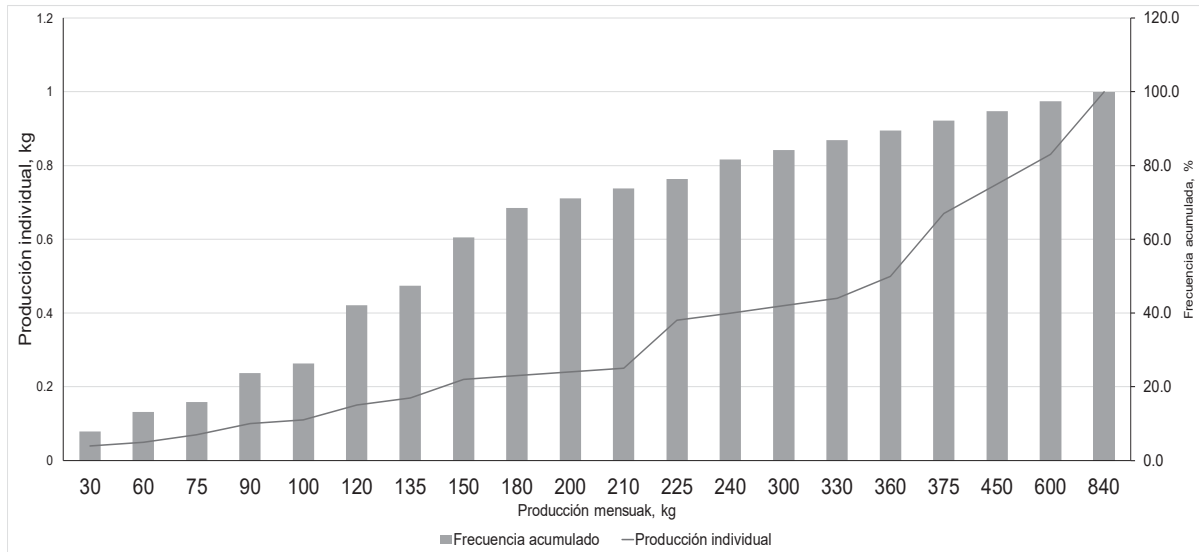


Figura III.5. Frecuencias acumuladas de la producción mensual y la producción individual.

Alva *et al.* (2019) manifiestan que los rebaños de cabras de los sistemas productivos de zonas de México producen una media de 680 l de leche durante los 120 días de lactancia, lo cual se traduce en una producción mensual de alrededor de 150 l, datos parecidos a los obtenidos por las cabras de Cumanayagua y Abreus.

CONCLUSIONES

1. La propiedad de la tierra se concentra en su mayoría entre productores de edad avanzada, especialmente aquellos de 51 a 60 años, pertenecientes a la Unidad Empresarial de Base.
2. Existen diferencias marcadas en la participación de hombres y mujeres en la ganadería caprina, con una presencia predominante de productores del sexo masculino en roles de liderazgo. La experiencia de los productores en el sector oscila mayormente en el rango entre 10 y 30 años.
3. La dimensión productiva muestra una diferencia notable entre los productores con tierra y los que practican traspatio.
4. La base alimentaria de los caprinos es diversa, que incluye una combinación de los recursos disponibles en la zona: bosques naturales, pastos, forrajes y residuos de cosechas.
5. El ganado muestra una distribución desigual según las diferentes formas organizativas a las que pertenecen los productores, siendo la Unidad Empresarial de Base la que mayor número de cabezas de ganado posee.
6. Existe variabilidad en el número de partos anuales, la mayoría de los productores reportando un solo parto al año, de igual forma existen diferencias en la producción de leche mensual de las reproductoras.



RECOMENDACIONES

- Emplear el presente trabajo de tesis como material de consulta para próximos estudios vinculados con la temática de la ganadería caprina.
- Considerar aspectos sociales como la edad, el género y la experiencia en la ganadería caprina al diseñar estrategias para incrementar la producción la región.
- Realizar estudios individuales en las fincas para presentar una información más precisa.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ackermans, N. L.; Martin, L. F.; Hummel, J.; Müller, D. W.; Clauss, M.; Hatt, J. M. Feeding selectivity for diet abrasiveness in sheep and goats. *Small Ruminant Research*. 175: 160-164, 2019.
2. Adam, D. How far will global population rise? Researchers can't agree. *Nature*. 597: 462–465, 2021.
3. Aguirre, R. C. & Prieto, U. G. Rendimientos e infecciones parasitarias de las cabras pastando en praderas de monte o en matorrales tras el destete. *Tecnología agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*. 26: 31-37, 2022.
4. Airs, P.M.; Ventura, J.; Gwiriri, L.C.; Tinsley, J.H.I.; Mvula, W.; Lee, M.L.R.; van Wyk, J.A.; Nalivata, P.C.; Takahashi, T.; Morgan, E.R.; Safalaoh, A.C.L. Goat health and management for improved smallholders' livelihoods in central Malawi – A socioeconomic analysis of rural households. *Small Ruminant Research*. 229: 107114, 2023.
5. Alva-Pérez, J.; López-Corona, L.E.; Zapata-Campos, C.C.; Vázquez-Villanueva, J.; Barrios-García, H.B. condiciones productivas y zoonositarias de la producción caprina en el altiplano de Tamaulipas, México. *Interciencia*. 44 (3): 154-160, 2019.
6. Álvarez, A. El sector agropecuario y el desarrollo económico: el caso cubano. *Economía y Desarrollo*. 164 (2), 2020.
7. Amina, N.; Khelifi, O.; Ouchene, N.; Lafri, M. Characterization and typology of goat production systems in Algeria based on producers survey. *Bulletin of the National Research Centre*. 45(22):1-11, 2021.
8. Ampong, E.; Obese, F.Y.; Ayizanga, R.A. Growth and reproductive performance of West African Dwarf sheep (Djallonké) at the livestock and poultry research centre, University of Ghana. *Livest. Res. Rural Dev*. 31(1), 2019.
9. Barboza Mora, M.A.; Jiménez Castro, J.P.; Porras Solís, Á.J.; Miranda Bonilla, O.; Camacho Cascante, M.I. Situación socioeconómica y productiva de sistemas caprinos en la Región Huetar Norte, Costa Rica. *Perspectivas Rurales Nueva Época* 18(35):1-24, 2020.

10. Barłowska, J.; Pastuszka, R.; Król, J.; Brodziak, A.; Teter, A.; Litwińczuk, Z. Differences in physico-chemical parameters of goat milk depending on breed type, physiological and environmental factors. *Turk J Vet Anim Sci* 44: 720-728, 2020.
11. Bedoya, O.; Arenas, F.A.; Rosero, R.; Posada, S. Efecto de la suplementación de ensilajes sobre perfiles metabólicos de las cabras lactantes. *Journal of Agriculture and Animal Science*. 1(1), 2012.
12. Belanche, A.; Martín-Collado, D.; Rose, G. et al. A multi-stakeholder participatory study identifies the priorities for the sustainability of the small ruminants farming sector in Europe. *Animal*, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2020.100131>.
13. Benevides, S. D.; Garruti, D. D. S.; Laguna, L. E.; do Egito, A. S.; dos Santos, K. M. O.; Deliza, R.; & Queiroga, R. D. C. R. D. E. Sensory characteristics and acceptance of caprine cheese as an incentive to the consumption of goat milk products in Brazil. 2021.
14. Bezabih, M.Y.; Berhane, G. Livestock Production Systems Analysis. *Am. Int. J. Contemp. Sci. Res.* 1:16–51, 2014.
15. Bhoi, D. B.; Raval, J. K.; Dangar, N. S. Technological Advances in Goat Reproduction. *Livestock Research Station*. 9 (12):189-194, 2020.
16. Blanco-Tirado, T.; Ramírez-Castellanos, E. & Muñoz-Zea, S. *Manual de diagnóstico rural participativo con enfoque territorial: una guía para la elaboración de diagnósticos rurales*. Bucaramanga, Colombia: Universidad Santo Tomás, 2017.
17. Bogdaniuk, A.; Garkavii, V.; Petrushko, M. Reproductive characteristics of Saanen and Alpine bucks. *The Animal Biology*. 25 (3), 2023.
18. Brito, O.; Zapata, R. & Montero, M. Estrategia de intervención sobre riesgo reproductivo preconcepcional. *Revista Información Científica*. 81 (5):20-23. <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/946>, 2013.
19. Cadilhac, L., Torres, R., Calles, J., Vanacker, V., & Calderón, E. Desafíos para la investigación sobre el cambio climático en Ecuador. *Neotropical Biodiversity*. 3: 168–181, 2018.

20. Caribbean Communities. Local ruminants: Reducing reliance on imports, 2016. Available from: <https://caricom.org/media-center/communications/news-from-the-community/local-ruminants-reducing-reliance-on-imports>.
21. Carmona, J. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas productivos de zonas áridas desde una perspectiva agroecológica en el monte central: el caso de la de la comunidad “El rincón”, San Juan, Argentina. *Tesis de Doctorado en Ciencias Agropecuarias*. Córdoba, 2024.
22. Casimiro-Rodríguez, Leidy; Casimiro-González, J.A.; Suárez-Hernández, J.; Martín-Martín, G.J.; Navarro-Boulandier, Marlen & Rodríguez-Delgado, I. Evaluación de la resiliencia socioecológica en escenarios de agricultura familiar en cinco provincias de Cuba. *Pastos y Forrajes*. 43 (4):304-314, 2020.
23. Castillo, E.; Jarillo, J. Sistemas Silvopastoriles para manejo sostenible de la alimentación de rumiantes bajo pastoreo en el trópico. *Revista mexicana de Agroecosistemas*. 8: 218-230, 2021.
24. Castillo, J.A. Diagnóstico de sistemas de producción caprina en el área metropolitana de cúcuta (norte de Santander). *Tesis para optar por el título de Administrador de Empresas Agropecuarias*. Universidad Santo Tomas, 2020.
25. Castillo, R.C. Monografía sobre ganado ovino – caprino. Universidad de Matanzas. 2006.
26. Castillo-Echeverría, C. La gobernanza climática en pequeñas fincas agrícolas de tres localidades costarricenses desde una perspectiva de género. *Revista de Ciencias Sociales*. 1 (175):23-37, 2022.
27. Celozzi, S.; Battini, M.; Prato-Previde, E.; Mattiello, S. Humans and Goats: Improving Knowledge for a Better Relationship. *Animals*. 12 :774, 2022.
28. Chacón-Marcheco, E.; La-O-Arias, M.; Fonseca-Fuentes, N.; Pérez-Pineda, E.; Velázquez-Rodríguez, F.J.; Cos-Dominguez, Y. *et al.* Caracterización genética y conservación de la cabra criolla cubana. *Biodiversidad Caprina Iberoamericana*. 75-85, 2016.
29. Chacón-Marcheco, E.; Macedo, F.; Velázquez, R. F.; Rezende, P.S.; Pérez, P.E.; López, L.Y. Production and body indices for Cuban Creole Goats and their crossbreds. *Rev. Bras. De Zoot.* 40 (8): 1671-1679, 2011.

30. Chávez Silvestre, M.A.; Aldrette, A.A.; Peralta, J.J.G.; Hernández, M.A.; López, J.C.; Almaraz, I. Vegetación disponible para la producción caprina en el Estado de Hidalgo y su influencia en la calidad de la carne. *Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP*, 8(15): 11-14, 2022.
31. Chávez, M.; Cantú, I.; Gonzales, H.; Montañez, O. Sistemas de producción de pequeños rumiantes en México y su efecto en la sostenibilidad productiva. *Revista MVZ Córdoba*. 27(1), 2022. Doi: <https://doi.org/10.21897/rmvz.2246>.
32. Chillo, V. & Ojeda, R.A. Pastoreo rotativo en producciones bovinas extensivas como herramienta para la conservación de la biodiversidad en el Monte Central-Mendoza. *Agronomía & Ambiente*, 40(1), 2020.
33. Činkulov, M.; Nebesni, A.; Krajnović, M., Pihler, I.; Žujović, M. Reproductive traits of German fawn goats in Vojvodina. *Biotechnol. Anim. Husband.* 25(1-2): 119-124, 2019.
34. Conforme, F.V. Efecto de la suplementación alimenticia post pastoreo, sobre el comportamiento productivo de cabras criollas en la comuna Río Verde. *Tesis de grado*. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021.
35. Contreras, C. & Meneses, R. *Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias*. Chile: INIA, 2005.
36. Contreras, C.; Torres, C.; Rodríguez, A.; Olivares, C.; Leris, L.; López, L.; Pizarro, J.; Contreras, W. Manejo del ganado caprino: aspectos generales y recomendaciones. *Boletín INIA N° 481*. ISSN 0717 – 4829. Chile, 2023.
37. Cooke, A.S.; Machekano, H.; Ventura-Cordero; Gwiriri, L.; Louro. A.; Joseph, V. *et al.* Opportunities to improve goat production and food security in Botswana through forage nutrition and the use of supplemental feeds. *Food Security*. 16:607–622, 2024.
38. Cox, R.J.; Nol, P.; Ellis, C.K.; Palmer, M.V. Research with Agricultural Animals and Wildlife. *ILAR J.* 60: 66–73, 2019.
39. Daszkiewicz, T. Food Production in the Context of Global Developmental Challenges. *Agriculture* 12: 832, 2022. <https://doi.org/10.3390/agriculture12060832>.

40. De Oliveira, I.K., Oliveira, M.M., Oliveira, A.T., da Silva, G.M., de Oliveira, T.A., dos Santos, K.M., et al. Fermentative behaviour of native Lactobacilli in goat milk and their survival under in vitro simulated gastrointestinal conditions. *LWT - Food Science and Technology*. 109905, 2021.
41. Delgado, J.V.; Landi, V.; Barba, C.J.; Fernández, J.; Gómez, M.M.; Camacho, M.E.; Martínez, M.A.; Navas, F.J. & León, J.M. Murciano-Granadina goat: A Spanish local breed ready for the challenges of the twenty-first century. *Sustainable goat production in adverse environments*. 2. Springer, 2017.
42. Delgado, R. Caracterización de los sistemas de producción caprina en la provincia Ciego de Ávila. *Pastos y Forrajes*, 39(1): 64-71, 2016.
43. Dincel, D.; Ardicli, S.; Samli, H.; Mustafa, M.; Balci, F. The Effect of Some Environmental Factors on Growth Performance and Reproductive Traits in Saanen Goats. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(10): 1541-1547, 2019.
44. Estévez, L.X.; Sánchez, E.; Nava, G.; Estrada, J.G.; Gómez, W.; Sepúlveda, W.S. The role of sheep production in the livelihoods of Mexican smallholders: Evidence from a park-adjacent community. *Small Ruminant Research*. 178: 94-101, 2019.
45. FAO, FAOSTAT. Available online: <http://www.fao.org/faostat>, 2022.
46. FAOSTAT. Crops, Livestock and Food Statistics; FAOSTAT: 2023. Available online: <https://www.fao.org/food-agriculturestatistics/statistical-domains/crop-livestock-and-food/en/>
47. FAOSTAT. Production: Goats; FAOSTAT database. [Online] Available: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>, 2019.
48. FAOSTAT. Production: Goats; FAOSTAT database. [Online] Available: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>, 2020.
49. Fey, R.; Malavasi, U. & Malavasi M. Silvopastoral system: a review regarding the family agriculture. *Revista de Agricultura Neotropical*. 2 (2):26-41, 2015. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v2i2.265>.
50. Fuentes, F.G.; Gavino, C.D.B.; Romero, A.E.M.; Muthre, R.M. & García, K.L. Propuesta con Lineamientos Estratégicos de un Plan de Acción Agroturístico.

- Estudio de caso Finca Cumandá. San Francisco de Milagro en la Provincia del Guayas, Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 7 (3):600-631. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6223/9452>, 2023.
51. García Bonilla, D.V.; Vargas, S.; Bustamante, Æ.; Torres, G.; Calderón, F.; Olvera, J.I. La producción de caprinos para carne en la montaña de Guerrero, México (en línea). *Agricultura Sociedad y Desarrollo* 15(1):1-17, 2018.
52. García-Valadez, J.C.; Carmon, O.; Bulbarela, M.; López-Del-Castillo, M.; Aguirre A.M.; Lozada, J.A. Efecto de *Morus alba* en el contenido de flavonoides y perfil bromatológico de leche caprina. *Agronomía Mesoamericana*. 33(1): 46905, 2022.
53. Gawat, M.; Boland, M.; Singh, J.; Kaur, L. Goat Meat: Production and Quality Attributes. *Foods*. 12: 3130. <https://doi.org/10.3390/foods12163130>, 2023.
54. Ginane, C.; Bonnet, M.; Baumont, R. & Revell, D. K. Feeding behaviour in ruminants. A consequence of interactions between a reward system and the regulation of metabolic homeostasis. *Animal Production Science*. 55 (3):247-260, 2015.
55. Gispert, A.C; Pedraza, R.M.; Vázquez, R.; Bidot, A.I. Características generales de sistemas familiares de producción caprina del municipio Camagüey, Cuba. *Rev. prod. anim.* 31 (3), 2019.
56. Goetsch, A. L. Recent research of feeding practices and the nutrition of lactantig dairy goats. *Journal Applied Animal Research*. 47 (1):103-114, 2019.
57. González, Y.; Abreu, O.; Terry, E.; Benítez, B. et al. Monitoreo y la evaluación de los escenarios de innovación agropecuaria local en Mayabeque. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina* RPNS 2346 ISSN 2308-013. 9(3), 2021.
58. Gutiérrez-Peña, R.; Mena, Y.; Batalla, I.; Mancilla-Leytón, J.M. Carbon footprint of dairy goat production systems: A comparison of three contrasting grazing levels in the Sierra de Grazalema Natural Park (Southern Spain). *J. Environ. Manag.* 232: 993–998, 2019.

59. Hammam A. R. A.; Salman, S. M.; Elfaruk, M. S.; Alsaleem, K. A. Goat Milk: Compositional, Technological, Nutritional, and Therapeutic Aspects. *Preprints*, 2021. DOI: 10.20944/preprints202108.0097.v1.
60. Hegde; Goat Development: An Opportunity to Strengthen Rural Economy in Asia and Africa. *Asian Journal of Research in Animal and Veterinary Sciences*. 5(4): 30-47, 2020.
61. Hernández Martínez, J.; Rebollar, S.; Rodríguez, G.; Guzmán, E. Economía de la producción caprina en los municipios de Tejupilco y Amatepec, México. *Debate Económico*. 4 (2), 11: 5-23, 2015.
62. Hidalgo-Moreno, J.A.; Núñez-Domínguez, R.; García, J.G.; Ramírez, R.; Larios-Sarabia, N; Ben Zaabzac, H. Genetic diversity and population structure of Boer and Nubian goats in Mexico. *Small Ruminant Research*. 187: 106093, 2020.
63. Hirst, K.K. The domestication of goats. *Science, Tech, Math*, 2019.
64. Horchanok, A.; Kuzmenko, O.; Khavturina, L. Influence of organic origin microelements on productivity and quality factors of goat milk. *3RD International Conference Smart Bio*, 2019.
65. Ibrahim, A.; Artama, W.T.; Budisatria, I.G.S.; Yuniawan, R.; Atmoko, B.A.; Widayanti, R. Regression model analysis for prediction of body weight from body measurements in female Batur sheep of Banjarnegara District, Indonesia. *Biodiversitas*. 22: 2723-2730, 2021. DOI: 10.13057/biodiv/d220721.
66. Ismail, I.; Hwang, Y.H.; Joo, S.T. Comparison of single and double combination of temperature-time in sous vide treated semitendinosus muscle from cattle and goat. *Food Sci. Anim. Resour*. 39, 45–53: 2019.
67. Jalali, A.R.; Norgaard, P.; Weisbjerg, M.R.; Nielsen, M.O. Effect of forage quality on intake, chewing activity, faecal particle size distribution, and digestibility of neutral detergent fibre in sheep, goats, and llamas. *Small Rumin. Res*. 103, 143-151, 2012.
68. Jiménez-Mariña, Liudmila; Benítez-Jiménez, Diocles Guillermo & Pérez-Suárez, Ana Beatriz. Identificación de especies arbóreas forrajeras utilizadas en tres fincas pecuarias de la provincia de Granma, Cuba. *Pastos y Forrajes*. 45: 2, 2022.

69. Kapadiya, D.B.; Prajapati, D.B.; Jain, A.K.; Mehta, B.M.; Darji, V.B.; Aparnathi, K.D. Comparison of Surti goat milk with cow and buffalo milk for gross composition, nitrogen distribution, and selected minerals content. *Vet. World*. 9, 710–716, doi:10.14202/vetworld.2016.710-716, 2016.
70. Kaumbata, W.; Banda, L.; Mészáros, G.; Gondwe, T.; Woodward-Greene, M.J.; Rosen, B.D.; Van Tassell, C.P.; Sölkner, J.; Wurzinger, M. 2020. Tangible and intangible benefits of local goats rearing in smallholder farms in Malawi. *Small Rumin. Res.* 187, 106095, 2020.
71. Khowa, A.A.; Tsvuura, Z.; Kraai, M. Pricing patterns of an indigenous goat in rural and urban communities in KwaZulu-Natal, South Africa. *Small Ruminant Research*. 228: 107115, 2023.
72. La O, M.A.; Guevara, F.; Rodriguez, L.A.; Pinto, R.; Nahed, J.; Ley, A. et al. Resiliencia de los sistemas de crianza de cabras Criollas Cubanas en el contexto de la conservación del genotipo. *VI Congreso Internacional de Producción Animal*. 9(1):18, 2018.
73. Landau, S.Y.; Provenza, F.D. Of browse, goats, and men: contribution to the debate on animal traditions and cultures. *Applied Animal Behaviour Science*. 105127, 2020.
74. Leite, L.; Stamm, F.; Souza, R.; Filho, J.C.; Garcia, R. On-farm welfare assessment in dairy goats in the Brazilian Northeast. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 72: 2308–2320, 2020.
75. López, J. L Estudio exploratorio del mercado lácteo caprino en Turrialba y Jiménez, Costa Rica. *Maestría en Economía, Desarrollo y Cambio Climático*. AJAST. 7(3): 224-241, 2023.
76. Lu, C.D. The role of goats in the world: society, science, and sustainability. *Small Ruminant Research*. 227: 107056, 2023.
77. Lucas, L.; Lanari, R.; Oyarzabal, I. Indicadores reproductivos en sistemas productivos caprinos del cantón Santa Elena, Ecuador. UT Ciencia. *Ciencia y Tecnología al servicio del pueblo*. 6(2): 126-136, 2019.
78. Ma, Z.Z.; Cheng, Y.Y.; Wang, S.Q.; Ge, J.Z.; Shi, H.P.; Kou, J.C. Positive effects of dietary supplementation of three probiotics on milk yield, milk composition and

- intestinal flora in Sannan dairy goats varied in kind of probiotics. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 104(1):44-55, 2020.
79. Macías Muñoz, A. C. Digestibilidad fecal en caprinos criollos alimentados con moringa; *Moringa oleífera* Lam., como base forrajera de dieta integrales. *Tesis de grado*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena. 2019.
80. Maldonado, D.; Montes, J.J. ¿Por qué van hacia donde van las cabras? Una mirada al pastoreo caprino en agostadero. *Bioagrociencias*. 16(2): 73-81, 2023
81. Mancilla, J.; Pino, R.; Martín, A. Do goats preserve the forest? Evaluating the effects of grazing goats on combustible Mediterranean scrub. *Applied Vegetation Science*. 16: 63-73, 2013.
82. Marquínez, L.M.; Saldaña, C.I.; Moreno, E.E.; Rivera, R.; Escudero, V.; Sandoya, I.; Espinosa, J.; Martínez, M. Caracterización de la producción, agroindustrialización y comercialización de ovinos y caprinos en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*. 35: 30-52, 2022.
83. Matovu, J. and Alçiçek, A. Recent Advancement in Goat Nutrition. *Goat Science - Environment, Health and Economy*. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.99025>, 2021.
84. Mazhangara, I.R., Chivandi, E., Mupangwa, J.F. & Muchenje, V. The potential of goat meat in the red meat industry. *Sustainability*, 11, 3671, 2019.
85. Mazinani, M. & Rude, B. 2020. Population, World Production and Quality of Sheep and Goat Products. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*. 15 (4): 291-299, 2020.
86. Mekonnen, T.; Markos, S.; Esak, K.; Ataklti, T. Characterization of Indigenous Goat Husbandry Practices in Northwestern and Western Zones of Tigray Region, Ethiopia. *Asian Journal of Applied Science and Technology*. 7(3): 224-241, 2023
87. Mena, Y.; Gutiérrez-Peña, R.; Ruiz, F.A.; Delgado-Pertíñez, M. Can dairy goat farms in mountain areas reach a satisfactory level of profitability without intensification? A case study in Andalusia (Spain). *Agroecol. Sustain. Food Syst*. 41: 614–634, 2017.

88. Milera-Rodríguez, M.D.L.C.; Machado-Martínez, R.; Alonso, O.; Hernández, M.B.; Sánchez, S. Pastoreo racional intensivo como alternativa para una ganadería baja en emisiones. *Pastos y Forrajes*. 42(1): 3-12, 2019.
89. Miller, B.A. and Lu, C.D. Special Issue -Current status of global dairy goat production: an overview. *Asian-Australas. J Anim Sci*. 32:1219-1232, 2019.
90. Miranda, G. C.; Estévez, Laura X. La producción animal vista desde la ganadería de los pequeños rumiantes: Una mirada a su resiliencia, tendencias y posibilidades futuras. *Rev. Fac. Nac. Agron*. 75: 55-58, 2022.
91. Miranda-Miranda, O.; Ramírez-Espinosa, E. N.; Ray-Ramírez, J. V.; Vázquez-Aldana, J., & Garcez-Sariol, R. Leche de cabra. Composición físico-química, nutricional y microbiológica. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 31(2), 553-556, 2021.
92. Morales, F.D.A.R.; Genís, J.M.C.; Guerrero, Y.M. Current status, challenges and the way forward for dairy goat production in Europe. *Asian-Australasian journal of animal sciences* 32: 1256, 2019.
93. Morales-Jerrett, E.; Mena, Y.; Camúñez-Ruiz, J.A.; Fernández, J.; Mancilla-Leytón, J.M. Characterization of dairy goat production systems using autochthonous breeds in Andalusia (Southern Spain): Classification and efficiency comparative analysis. *Small Ruminant Research*. 213, 2022.
94. National Research Council. Nutrient Requirements of Domestic Animals. National Academy Press. 15, 1981.
95. Nawroth, C.; Prentice, P.M.; Mcelligott, A.G. Individual personality differences in goats predict their performance in visual learning and non-associative cognitive tasks. *Behav. Processes*. 134, 43–53, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2016.08.001>.
96. Nova, A.; Prego, J. C. & Robaina, L. El encadenamiento productivo-valor en Cuba. Antecedentes y actualidad. Proyecto APOCOOP. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*. 8:1-22., 2020.
97. Oliveira, L. S.; Felisberto, Nivea R. de O.; Nogueira, D. M.; Silva, Alineaurea F.; Biagioli, B.; Gonzalez-Esquivel, C. E. et al. Typology of dairy goat production

- systems in a semiarid region of Brazil. *Small Ruminant Research*. 216:106777, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106777>.
98. ONEI. *Medio Ambiente. Indicadores seleccionados*. La Habana: Oficina Nacional de Estadística e información. <https://www.onei.gob.cu/anuario-estadistico-de-cuba-ano-2020>, 2021.
99. ONEI. *Medio Ambiente. Indicadores seleccionados*. La Habana: Oficina Nacional de Estadística e información. <https://www.onei.gob.cu/anuario-estadistico-de-cuba-ano-2021>, 2022.
100. Pacheco, A.; Bonilla, G. Principales tecnologías para la alimentación de la ganadería en regiones tropicales para el desarrollo sostenible. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*. 5 (3): 3392-3407, 2022.
101. Pacheco, A.; Jerónimo, Diana I. Alimentación de pequeños rumiantes en pastoreo del trópico. *Brazilian Journal of Development*. 9(12): 31017-31039, 2023.
102. Padilla, C.; Valenciaga, N.; Rodríguez, I.; Herrera, M.; Fraga, N Efecto de la frecuencia y altura de corte en los indicadores morfo-agronómicos y la producción de biomasa de *Moringa oelifera* vc Criolla de Cuba. *Research for Rural Development*. 31: 105, 2019.
103. Pal, M.; Dudhrejiya, T.P.; Pinto, S.; Brahamani, D.; Vijayageetha, V.; Reddy, Y.K.; Roy, P.; Chhetri, A.; Sarkar, S.; Kate, P. Goat milk products and their significance. *Beverage Food World*. 44, 21–25, 2017.
104. Panth, B. P., Bhattarai, N., Baral, P., Karki, M., Bhattarai, A., & Sapkota, S. (2021). Factors affecting the profitability from goat farming in Gulmi, Nepal. *Cogent Food & Agriculture*. 7(1), 1963928, 2021.
105. Pathak, P.; Nayak, V.K.; Sinha, R. & Ganaie, B.A. Review on small ruminant conservation status and prospects in India. *Tropical Animal Health and Production*. 2020. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02356-w>.
106. Pertierra-Lazo, Rosa; Balmaseda-Espinosa, C. & Villacrés-Matías, J C. Technical and economic feasibility of goat supplementation with hydroponic Zea mays L. in Santa Elena, Ecuador. *Pastos y Forrajes*. 43 (4):308-317, 2020.

107. Pimenta, J.L.L.A. Fatores inerentes ao consumo de leite de cabra e derivados no Brasil. *Research, Society and Development*. 10(12), 2021.
108. Pophiwa, P.; Cottington, E.; Frylinck, L. A review of factors affecting goat meat quality and mitigating strategies. *Small Ruminant Research*. 183, 2020.
109. Pragna, P.; Chauhan, S.S.; Sejian, V.; Leury, B.J. & Dunshea, F.R. Climate change and goat production: Enteric methane emission and its mitigation. *Animals*. 8: 235, 2018.
110. Provenza, F.D.; Kronberg, S.L.; Gregorini, P. Is grassfed meat and dairy better for human and environmental health? *Frontiers in nutrition*. 6: 26, 2019.
111. Ramos, G.L.P.A.; Nascimento, J. S. Leite de cabra: aspectos funcionais e benefícios para a saúde. *MilkPoint*. 2019.
112. Reyes, I. Leche de cabra: propiedades, beneficios y desventajas de tomarla. Leche de cabra: propiedades, beneficios y desventajas de tomarla. <https://www.prensalibre.com/vida/salud-y-familia/leche-de-cabra-propiedadesbeneficiosy-desventajas-de-tomarla/>, 2021.
113. Ribas, M.; Gutierrez, M.; Hernández, F. Primeros resultados del comportamiento reproductivo de la Cabra Criolla Mestiza Cubana. Nota técnica. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 37 (2): 115-118, 2003.
114. Riskó, T.C.; Csapó, Z. Goat keeping and goat milk products in human nutrition – review. *APSTRACT*. 13 (1-2): 24-36, 2019.
115. Rodríguez, I.; Utria, E.; Álvarez, V.M.; Osorio, H.; Brooks, E. Diagnóstico de problemáticas y alternativas de solución en sistemas de producción ovino-caprino en la región oriental de Cuba. *Hombre, Ciencia y Tecnología*. 25(2): 37-46, 2021.
116. Roger, E. Conocimiento ecológico asociado a las prácticas silvopastoriles en la Región Chaqueña Semiárida (Santiago del Estero, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 55: 661-679, 2020.
117. Ruiz-Morales, F.A. Analysis, diagnosis and proposals for improvement Andalusian dairy goat grazing systems. *Doctoral Thesis. University of Seville*. March, 2019.

118. Sahoo, A. Relevance of small ruminant production system in global climate change scenario: nutritional intervention to reap maximum benefits. 2023.
119. Saleh, A. A.; Rashad, A. M.; Hassanine, N. N.; Sharaby, M. A.; Sallam, S. M. History of the Goat and Modern Versus Old Strategies to Enhance the Genetic Performance. *Goat Science-From Keeping to Precision Production*. 2023.
120. Salgado, J.I.; González, A.; Díaz, E.; Peláez, M.P.; Galán, I.; Delgado, J.V.; Navas, F.J.; Camacho, M.E. Situación actual y perspectivas del sector caprino mundial y español. *Arch. Zootec.* 72 (278): 144-155, 2023.
121. Salinas, Y.E. Caracterización de los aspectos sanitarios de producción caprina *Capra hircus* de la parroquia Chanduy, provincia de Santa Elena. *Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena*, 2020.
122. Sandoval-Pelcastre, A.A.; Ramírez-Mella, M.; Rodríguez-Ávila, N. L.; Martínez, C. Árboles y arbustos tropicales con potencial para disminuir la producción de metano en rumiantes [tropical trees and shrubs with potential to reduce the production of methane in ruminants]. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 23(33): 1-16, 2020.
123. Schmidt HP, Hagemann N, Draper K, Kammann C. The use of biochar in animal feeding. *PeerJ.* 7:1-54, 2019.
124. Schrobback, P.; Dennis, G.; Li, Y.; Mayberry, D.; Shaw, A.; Knight-Jones, T.; Lloyd Marsh, T.; Pendell, D.L.; Torgerson, R.; Gilbert, W.; Huntington, B.; Raymond, K.; Stacey, D.A.; Bernardo, D.; Mieghan, B.; McIntyre, M.; Rushton, J.; Herrero, M. Approximating the global economic (market) value of farmed animals. *Global Food Security* 39: 100722, 2023.
125. Sejian, V.; Silpa, M.; Nair, M.R.; Devaraj, C.; Krishnan, G.; Bagath, M.; Chauhan, S.; Suganthi, R.; Fonseca, V.; König, S.; et al. Heat stress and goat welfare: Adaptation and production considerations. *Animals.* 11: 1021, 2021.
126. Sene, A.; Matarrita, D.; Larson, L. R. Leveraging local livelihood strategies to support conservation and development in West Africa. *Environmental Development* 29: 16-28, 2019.

127. Shurtleff, W.; Aoyagi, A. History of Vegetarianism and Veganism Worldwide (1970–2022): Extensively Annotated Bibliography and Sourcebook. *Soyinfo Center: Lafayette*, LA, USA, p. 1130, 2022.
128. Solís-Lucas, L. A.; Lanari, M. R.; & Oyarzabal, M. I. Caracterización fenotípica de la población caprina de la provincia de Santa Elena, Ecuador. *Archivos de zootecnia*, 69(265), 22-29, 2020.
129. Sotomaior, C. S., Rucik, P. M. D., Gamboa, V. H. P. y Sudamericanos, C. Ovejas, cabras y camélidos en Latinoamérica: producción, salud y comercialización. *Curitiba*. 2019.
130. Tajonar, K.; López, C.A.; Sánchez, L.E.; Alfonso, A.; Gonzalez-Ronquillo, M.; Vargas-Bello, E. A Brief Update on the Challenges and Prospects for Goat Production in Mexico. *Animals* 12: 837, 2022.
131. Torres-Fajardo, R. A.; Navarro-Alberto, J. A.; Ventura-Cordero, J.; González-Pech, P. G.; Sandoval-Castro, C. A.; Chan-Pérez, J. I. et al. Intake and selection of goats grazing heterogeneous vegetation. Effect of gastrointestinal nematodes and condensed tannins. *Rangeland Ecology & Management*. 72 (6):946-953, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rama.2019.08.002>.
132. van Dijk, M.; Morley, T.; Rau, M.L.; Saghai, Y. A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010–2050. *Nature Food*. 2: 494-501, 2021.
133. Vázquez L.; Marzin, J.; González, N. Políticas públicas y transición hacia la agricultura sostenible sobre bases agroecológicas en Cuba. *Políticas públicas en agroecología en América Latina y el Caribe*, Ed. Porto Alegre Evangraf. 412, 2017.
134. Vázquez-Moreno, L. L. & Alvarez-Negrín, Sonia. *Manual para la facilitación. Formación acción participativa local para la resiliencia de fincas ante el cambio climático*. La Habana. https://cubaresiliente.com/wp-content/uploads/2021/11/002-Manual_Fincas-resilientes-para-web.pdf, 2022.
135. Verdejo, M. E. *Diagnóstico rural participativo. Una guía práctica*. Serie Proyecto Comunicación y Didáctica. Santo Domingo, República Dominicana: Centro Cultural Poveda.

136. Verma, A.K.; Rajkumar, V. Production, processing and marketing of goat milk in India. Reality and scope. *Indian Journal of Small Ruminants* 7(2):152-159, 2021.
137. Villarreal-Ornelas, E. C.; Navarrete-Molina, C. A.; Meza-Herrera, M. A.; Herrera-Machuca, J. R.; Altamirano-Cardenas, U.; Macias-Cruz, C. *et al.* Goat production and sustainability in Latin America and the Caribbean: A combined productive, socio-economic and ecological footprint approach. *Small Ruminant Research*. 211:106677, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106677>.
138. Vollset, S.E.; Goren, E.; Yuan, C.W.; Cao, J.; Smith, A.E.; Hsiao, T. *et al.* Fertility, mortality, migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2100: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet Commission*, 2020 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30677-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30677-2).
139. Watson, C.; Binks, D. Elongation of the CA1 field of the septal hippocampus in ungulates. *J. Comp. Neurol.* 527: 818–832, 2019. <https://doi.org/10.1002/cne.24573>.
140. Windsor PA. Control of *Caseosus lyphadenitis*. *Vet Clin Food Anim.*27: 193-202, 2017.
141. Zhang, N.; Teng, Z.; Qi, Q.; Hu, G.; Lian, H.; Gao, T. Carcass traits, meat quality characteristics, and lipid metabolism-related gene expression pattern of Yaoshan white goats raised in traditional extensive production system: Effects of slaughter age and meat cuts. *Small Ruminant Research*. 182: 29-36, 2020.
142. Zobel, G.; Freeman, H.; Watson, T.; Cameron, C.; Sutherland, M. Effect of different milk-removal strategies at weaning on feed intake and behavior of goat kids. *J. Vet. Behav.* 35: 62–68, 2020.
143. Zobel, G.; Nawroth, C. Current state of knowledge on the cognitive capacities of goats and its potential to inform species-specific enrichment. *Small Ruminant Research*. 192: 106208, 2020.

144. Zucali, M.; Lovarelli, D.; Celozzi, S.; Bacenetti, J.; Sandrucci, A.; Bava, L. Management options to reduce the environmental impact of dairy goat milk production. *Livestock Science*. 231: 103888, 2020.

ANEXOS**Anexo 1. Lista de los productores que participaron en el diagnóstico.**

No	Municipio	Consejo Popular	Nombre y apellidos
1	Cumanayagua	Arimao	Evenelio González Vasallo
2	Cumanayagua	La Sierrita	Norberto Piña Piña
3	Cumanayagua	La Sierrita	Juan Benjamín Chávez Chávez
4	Cumanayagua	La Sierrita	Ricardo Alberto Chávez Chávez
5	Cumanayagua	Gavilán	Yosiel Jauregui León
6	Cumanayagua	La Sierrita	Macario Dones Rodríguez
7	Cumanayagua	Arimao	Yandy Array Gutiérrez
8	Cumanayagua	La Sierrita	Liciel Engroba Dones
9	Cumanayagua	La Sierrita	Bladimir Omar Castillo Rodríguez
10	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Addiel Armas Ortega
11	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Alberto López Hernández
12	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Marcelo Muñoz Muñoz
13	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Faustina Muñoz Cardentiel
14	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Antonio Díaz Morales
15	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Osmany Romero Silveira
16	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Argelio Calderón Muñoz
17	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Jose Osvaldo Romero Guerra
18	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Adalberto Calderón Muñoz
19	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Yan Michel González González
20	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Walberto Calderón Muñoz
21	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Marelis Villafaña Toledo
22	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Lionel Díaz Montes de Oca
23	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Isnel González Fontanir
24	Cumanayagua	Cabagan	Geny Sandobal Pérez
25	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Armando Fontanil Guerrero
26	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Adriel González González
27	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Ariel Osmel Calderón
28	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Egrey González Rodríguez

Anexo 2. Lista de los productores que participaron en el diagnóstico. Continuación

No	Municipio	Consejo Popular	Nombre y apellidos
29	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Reynaldo Castellón
30	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Aurora Orozco Díaz
31	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Ramón Pérez Denis
32	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Felipe Galdoz Calderon
33	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Sergio Castro Reina
34	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Luis Ercia González
35	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Crispín Díaz Morales
36	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Mayelín Galdó Gardentei
37	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Leticia González Ercia
38	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Juan Antonio Martín Pérez
39	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Dailén Galdó Calderón
40	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Diosmedis Castro Muñoz
41	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Juan Antonio López Morales
42	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Jorge Luis González González
43	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Yanisleidy Cassok Rubik
44	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Niurka Gordó Cordentei
45	Cumanayagua	La Sierra	Edelvy Perdomo Pèrez
46	Cumanayagua	La Sierra	Eric César Denis Herrera
47	Cumanayagua	La Sierra	Yoel Perdomo Pèrez
48	Cumanayagua	La Sierra	Yosvani Denis Muñoz
49	Cumanayagua	Camilo Cienfuegos	Ireno González González
50	Cumanayagua	La Sierra	Lester Suárez Ventura
51	Abreus	UBPC La Esperanza	Ariel Causilla Coyado
52	Cieneguita	CCS Adolfo Ortiz	Erinel Diaguez Sánchez
53	Charcas	UBPC Dos Hermanos	Arnold René Moreira Ramos
54	Charcas	CCS Rigoberto Pérez Leyva	Arturo Moreira Ramos
55	Abreus	CCS Esteban Curbelo	Osvaldo R. Denis Caro
56	Constancia	CCS Rigoberto Pérez Leyva	Adel Rubén Barceló Bouza

Anexo 3. Encuestas aplicadas a los productores del circuito sur de Cumanayagua.

HERRAMIENTA PARA LÍNEA BASE DE LAS CABRAS EN EL CIRCUITO SUR DE CUMANAYAGUA

a) CARACTERÍSTICAS GENERALES

Fecha				
Encuestador				
Provincia				
Municipio				
Consejo popular				
Nombres y Apellidos del responsable, Dueño o Usufructuario				
Años de experiencia en la actividad agropecuaria	Edad	Nombre de la finca	Sexo	Nivel de escolaridad
Carnet de Identidad				
Dirección de la Finca				
Coordenadas geográficas de la finca				
Tipo y Nombre de la Unidad Productiva a la que pertenecen (CPA, CCS, UEB, UBPC, Empresa)				
Propósito productivo	Leche _____ Carne _____ Agrícola _____ Mixta _____ Indefinida _____ Otro _____			
Tipo de propiedad de la tierra (Estatad, Privada, Usufructo)				
Teléfono fijo		Móvil		

b) ESTRUCTURA DEL FONDO DE TIERRA

Variable	Cantidad (ha)
1. Superficie Total	
1.1 Superficie cultivada	
<i>1.1.1 Cultivos permanentes</i>	
Forestal	
Frutales	
Pastos	
Forrajes	
Otros (flores, plátanos, jatropha, etc.)	
<i>1.1.2 Cultivos temporales</i>	
Granos	
Hortalizas y vegetales	
Viandas	
Otros	
1.2 Superficie no cultivada	
1.2.1. Cuántas con marabú	
1.3 Otras áreas (ríos, lagunas, instalaciones, etc.)	

g) ANIMALES PRESENTES EN LA FINCA (los datos son del último mes terminado).

Especie / Categoría	No.	Cantidad Estabulado	Cantidad En pastoreo	Tiempo estabulación
Caprinos				
Crias				
Hembras / Machos en desarrollo	/	/	/	/
Corderos en ceba				
Hembras jóvenes				
Sementales / Reproductoras	/	/	/	/
Receladores				
Desecho				
Ovinos				
Cantidad Total				
Número de reproductoras				
Porcinos				
Cantidad Total				
Número de reproductoras				
Cunicola				
Cantidad Total				
Número de reproductoras				
Equinos				
Cantidad Total				
Número de reproductoras				
Aves				
Cantidad Total				
Hembras				
Bovinos				
Cantidad Total	/	/	/	/
Número de reproductoras	/	/	/	/

h) INDICADORES PRODUCTIVOS (los datos son del último mes terminado).

Variable	Cantidad
Caprino	
Litro/cabra en ordeño al mes	
Litro por cabra totales al mes	
Precio del litro de leche (\$)	
Producción de carne (kg o t/mes)	
Producción de Piel (kg o t/mes)	

Bovino	
Producción de leche (kg/mes)	
Producción de carne (kg /mes)	
Ovino	
Producción de carne (kg/mes)	
Porcino	
Producción de carne (kg/mes)	
Cunícula	
Producción de carne (kg/mes)	
Avícola	
Número promedio de huevos al mes	
Número de animales en producción al mes	

i) MANEJO ZOOTÉCNICO (PARA LOS CAPRINOS)

Variable	
Organización del rebaño por grupos Si ____ No ____	Categorías: Si ____ No ____
Tipo de identificación del ganado	No ____ Si ____ Si es afirmativa la respuesta ¿cuál?: Presilla ____ Marca de fuego ____ Muesca en la oreja ____
Tipo de ordeño	Manual ____ Mecanizado ____
Número de ordeños diarios	Uno ____ Dos ____
Consumo de agua	- Los animales tienen acceso al agua: Si ____ No ____ -Cuál es la fuente de abasto de los animales ____

i. MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN Y SISTEMA DE PASTOREO

Variable	
1. Dispone de área árboles y arbustos en la finca	- Si ____ No ____
2. Estas áreas de árboles y arbustos son: Naturales (Bosques y matorrales): ____ Árboles y arbustos en la finca (TonF): ____ (marcar con una x, pueden ser los dos)	
3. En el caso de árboles y arbustos en la finca se encuentran en la modalidad de: Cercas vivas: ____ Dispersos en los en los potreros: ____ Linderos: ____ Otros: ____	
4. Mencione las especies de árboles y arbustos presentes en la finca, número de cada especie y su uso [¶] . [¶] M: maderables, E: energía, Fo: forrajes, Fr: Frutales; M: Melíferas y Otros usos generar un código.	

Especie	Número	Propósito o Uso ⁸

5. Estas áreas de bosques y matorrales son: Propio _____ Comunes _____ Estatales _____ Otros bosques privados: _____ Otros _____ (especificar si es otro).

6. Utiliza solo los bosques y matorrales en la alimentación de las cabras - Si _____ No _____

7. Utiliza el bosque, matorrales y pastos - Si _____ No _____

8. ¿De las especies del bosque (maderables, frutales y otras) podría identificar las que consume sus animales? Si _____ No _____

9. Si la respuesta anterior es afirmativa. Menciones las principales especies:

10. Tipo de pastos: Naturales: _____ o Mejorados _____

11. Especie de pasto que tiene en su área de pastoreo:

Sacabebo: _____ pitilla y jiribilla: _____ Pasto estrella: _____ Guinea: _____ King-grass (de pastoreo): _____ Otros _____

No conozco la especie de pasto: _____

12. ¿Lleva a pastar sus animales a otras áreas de pastoreos fuera de la finca? Si _____ No _____, ¿cuántos animales? _____, cada que tiempo? (diario, semanal, mensual) _____ que áreas utiliza con este fin (propias, comunes, estatales) _____.

13. Momento de pastoreo-diurno, con estabulación en la noche _____, Pastoreo nocturno _____ Otros: _____

14. – Tipo de pastoreo: Extensivo: _____ Intensivo: _____

15. Dispone del área acuartonada: Si _____ No _____ (si la respuesta es afirmativa contestar el 16).

16. No de cuartos: _____ Tiempo de ocupación del cuartón: _____ Tiempo de reposo: _____

17. ¿Utiliza forrajes para la alimentación de los animales? Si _____ No _____

18. ¿Utiliza alimentos conservados? Si ___ No ___.																					
19. ¿Utiliza residuos de cosecha? Si ___ No ___.																					
20. Especificar el forraje, alimentos conservados y/o residuos de cosechas si su respuesta es afirmativa: *Categorías: Crias (C), Animales en desarrollo (D), Reproductoras (R), Sementales (S), Todas (T)																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre del alimento</th> <th>Cantidad (kg)</th> <th>Categoría*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Nombre del alimento	Cantidad (kg)	Categoría*																		
Nombre del alimento	Cantidad (kg)	Categoría*																			
21. ¿Utiliza algún otro alimento en la alimentación de las cabras que proceda fuera de su finca? Si ___ No ___ (si es afirmativa la respuesta contestar la pregunta 22). 22. Marque cuál o cuáles ofertas: Bagacillo ___ Caña ___, Cáscara de naranjas ___ Residuos de cosechas: ___ King grass: ___ Otros: ___ 23. ¿Qué cantidad (kg) diaria? _____																					
24. ¿Utiliza concentrados en su finca? Si ___ No ___ (si la respuesta es afirmativa contestar la pregunta 25 y 26). 25. ¿Lo compra a otros productores? SI ___ NO ___, ¿Lo adquiere por convenio? SI ___ NO ___. Lo elabora usted mismo: SI ___ NO ___.																					

26. Especificar la cantidad de concentrado si su respuesta es afirmativa: *Categorías: Crias (C), Animales en desarrollo (D), Reproductoras (R), Sementales (S), Todas (T)																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Cantidad (kg)</th> <th>Categoría*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Tipo	Cantidad (kg)	Categoría*																		
Tipo	Cantidad (kg)	Categoría*																			

j) GENÉTICAS, REPRODUCCIÓN Y SALUD (CABRAS).

Variable	
Partos/mes	
Raza predominante: Criolla ___	
Raza de los sementales	
Tipo de monta: Directa: ___ Inseminación: ___	Cantidad de sementales por hembra: _____
Estado de salud de los animales: Bueno: ___ Regular: ___ Mal: _____	
(si el estado de salud es regular y malo) marque las principales causas:	
Por enfermedades: Si ___ No ___ Por desnutrición: Si ___ No: _____	
Si es por enfermedad marque si son Parasitarias _____ Infecciosas: _____	

k) PRODUCCIÓN Y SU DESTINO (comercialización)

Producto y/o subproducto	U.M	Volumen de Producción	DESTINO (en porcentaje, la suma debe dar 100 %)						
			MERCANTIL					NO MERCANTIL	
			Acopio	Mercado Agropecuario	Otros Organismos	Otras entidades productivas o nuevos actores económicos	A trabajadores	Autoconsumo	Insumo productivo
Carne caprina									
Leche caprina									
Piel caprina									
Huevos									
Carne de cerdo									
Carne ovina									
Carne Bovina									
Leche bovina									
Hortalizas, vegetales									
Granos									

l) FUENTES DE ENERGÍA QUE ABASTECEN EL SISTEMA (marcar con una cruz):

Fuentes de energía: Eléctrica ____ Eólica ____ Combustible ____ Biogás ____ ¿Tiene biodigestor? Si ____ No ____
(si es no pase a la siguiente pregunta n).

Tipo: Polietileno ____ Cúpula fija ____ Cúpula flotante ____

m) Agroecosistemas presentes en la finca y las prácticas que agroecológica

Tipos de uso de las tierras marcar con una X si lo tiene en la finca		Describa el sistema en cuanto a especies	De los agroecosistemas presente liste la práctica agroecológica que utiliza
Uso de la Tierra	Marcar		
BN: Boques naturales			
M: Monocultivo			
I: Cultivos agrícolas intercalados			
AA: Agroforestería con cultivos anuales			
AP: Agroforestería con perennes			
SPP: Sistemas Silvopastoril			
P: Pastoralismo			

Describe el sistema y detalle: BN: bosques naturales, M: Monocultivos / AA: Agroforestería con anuales / AP: Agroforestería con perennes / SPP: Silvo-pastoril P: Pastoralismo/ Otro (Detalle)

AA y AP: Sistemas agroforestal, plantaciones de árboles en asociación con cultivos agrícolas que tienen como objetivo la producción simultánea espacial de productos forestales y cultivos anuales o perennes que incluye la posibilidad de producir forrajes dentro de las plantaciones forestales, pero no menciona el pastoreo.

SPP: Modalidad de sistema agroforestal pecuario, destinado a la producción de carne y leche, así como madera, frutas y otros bienes asociados. Sistemas combinan la producción de frutales, productos, forestales maderables y no maderables, pastos y animales

P: pastoreo de animales en área de pastos sin presencia de árboles.