

**FACULTAD DE
CIENCIAS NATURALES y AGROPECUARIAS**

**Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero
Agrónomo**

Título: Suplementación en la etapa de lactación de reproductoras caprinas criollas en condiciones de pastoreo.

Autor: Cindel Gálvez López

Tutor: Ms C Ing. Bernardo Cordovi Montero

Resumen

Para evaluar el efecto de la suplementación sobre el comportamiento de reproductoras caprinas y sus crías en condiciones de pastoreo durante la etapa de lactación, en lo concerniente al comportamiento del peso vivo (PV) y la ganancia media diaria (GMD), se utilizaron 12 reproductoras caprinas de la raza criolla entre primer y tercer parto con un peso promedio vivo de 31.8 kg. Los animales se manejaron bajo régimen de pastoreo extensivo durante 7 horas, manteniendo una carga de 0,4-0,8 UGM/hectárea en 4 potreros de pasto natural del género *Dichanthium annulatum*. Los animales fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos de 6 animales, el Grupo 1 (Control) solo pastoreo y el Grupo 2 (Experimental), donde los animales además del pastoreo recibieron una suplementación a base de una mezcla integral de forraje fresco de Moringa y caña de azúcar, suministrado en la nave antes de salir al pastoreo, en este grupo se implementaron actividades de manejo alimenticio para las crías que consistió en la oferta adicional de 0.3 kg de la mezcla integral. Se observó el efecto de la suplementación en las reproductoras del grupo experimental, con una expresión de más favorable en el peso vivo con un incremento 2,22 kilogramos al finalizar el experimento. En el caso de las crías suplementadas con la mezcla alcanzaron valores promedios de ganancia de 113,4 g, alcanzando al final del experimento un peso vivo superior en un 32,85 % a las crías del grupo control, equivalente a 4,77 kilogramos. Se concluyó que la suplementación con forraje de Moringa oleifera y caña de azúcar en la etapa de lactancia de hembras caprinas en pastoreo provocó una mejor respuesta animal, aumentando las ganancias de peso diarias y totales de las crías, así como mantener una mejor condición corporal de las reproductoras expresado en su peso vivo.

Abstract

To evaluate the effect of supplementation on the behavior of goat breeders and their offspring under grazing conditions during the lactation stage, regarding the behavior of live weight (LW) and average daily gain (ADG), 12 breeders were used. goats of the creole breed between first and third parturition with an average live weight of 31.8 kg. The animals were managed under extensive grazing for 7 hours, maintaining a stocking rate of 0.4-0.8 LU/hectare in 4 paddocks of natural grass of the *Dichanthium annulatum* genus. The animals were randomly distributed into two groups 6 animals, Group 1 (Control) only grazing and Group 2 (Experimental), where the animals, in addition to grazing, received supplementation based on an integral mixture of fresh Moringa forage and cane. sugar, supplied in the shed before going out to graze, in this group food management activities were implemented for the offspring, which consisted of the additional offer of 0.3 kg of the integral mixture. The effect of supplementation in the breeders of the experimental group was observed, with a more favorable expression in live weight with an increase of 2.22 kilograms at the end of the experiment. In the case of the offspring supplemented with the mixture, they reached average gain values of 113.4 g, reaching at the end of the experiment a higher live weight by 32.85% than the offspring of the control group, equivalent to 4.77 kilograms. It was concluded that the supplementation with *Moringa oleifera* forage and sugar cane in the lactation stage of grazing female goats caused a better animal response, increasing the daily and total weight gains of the offspring, as well as maintaining a better body condition of breeders expressed in their live weight

Pensamiento

“La agricultura es la única fuente constante, cierta y enteramente pura de riqueza”

José Martí



Agradecimiento

Esto no hubiera sido posible, sin el apoyo y respaldo incondicional de mi familia en especial el de mi Mamá, por estar siempre conmigo en cada etapa de mi vida, por sus consejos y regaños, a quién le debo todo lo que sé y todo lo que soy como persona.

A mi Esposo, por sus ideas y creatividad en el campo de la informática dedicada en el proyecto, para lograr un increíble diseño de los documentos.

A mi mejor Amigo, por contar siempre con su apoyo y sacarme una gran sonrisa en aquellos momentos de tensión.

Un agradecimiento destacado a mi Tutor y todos los profesores que compartieron sus conocimientos y experiencias en este proyecto, para que fuera un éxito.

Dedicatoria

Para mi Madre.

Por tu apoyo incondicional en todos los momentos buenos y malos de mi vida.

Por ser Madre y Padre a la vez.

Por tu amor, fuerza y dedicación hacia mí.

Por confiar siempre en mí y animarme a perseguir mis sueños, metas y propósitos.

Sabes que me inspiras para ser mejor persona cada día de esta vida.

Estoy orgullosa de ser tu hija, ser como tú, una "GUERRERA".

Te amo mucho Mamá, esto es para ti.

Índice

	Pág.
1. Introducción. -----	1-4
2. Revisión bibliográfica. -----	5-27
2.1. La crianza de la especie caprina. Importancia. -----	5-6
2.2. La explotación caprina en Cuba. -----	6-8
2.2.1. Características generales de la especie. -----	8-10
2.3. Sistema de explotación del ganado caprino. -----	10-19
2.3.1. Los sistemas de alimentación para la producción caprina. -----	19-20
2.3.1.1. El uso de los pastos y forrajes en la alimentación de la especie caprina. -----	20-23
2.4. La suplementación, necesidad para elevar respuestas productivas del ganado caprino. -----	23-24
2.4.1. La suplementación de las reproductoras caprinas durante la etapa de lactación. -----	24-27
3. Materiales y métodos. -----	28-29
4. Resultados y discusión. -----	30-34
5. Conclusiones. -----	35
6. Recomendaciones. -----	36
7. Bibliografía. -----	37-42

1. Introducción

La cabra criolla cubana tiene más de 500 años de adaptación a las condiciones de explotación aplicadas en el país, fueron introducidas hace cientos de años durante la colonización española y que, dadas las condiciones ambientales, tanto climáticas, como alimentarias, lograron consolidarse con características propias, es capaz de subsistir en suelos de baja fertilidad y otras condiciones extremas, y ello las hace muy valiosas para sus criadores, como fuentes adicionales de leche y carne.

Son rumiantes domésticos adecuados para aprovechar recursos forrajeros nativos y convertirlos en carne y leche para el consumo humano. Se añade que su tamaño pequeño y carácter gregario posibilita su manejo en poco espacio y el cuidado por hombres, mujeres, niños y ancianos, sus hábitos de alimentación y su adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales permite su explotación donde existen restricciones de mano de obra, tierra y capital para mantener otros rumiantes. Naranjo (2018)

La orientación de la caprinocultura es primordialmente hacia la producción de leche, la cual depende de diversos factores como el genotipo, manejo nutricional, peso al nacer, peso al destete, peso adulto y sexo, entre otros factores, los cuales intervienen de manera directa en el crecimiento y desarrollo de los animales. En Cuba según refiere (Bidot, 2019), la crianza de esta especie está muy vinculada al entorno rural, y se orienta hacia la producción de leche en los diferentes sistemas de alimentación, donde la variabilidad estacional de los recursos forrajeros disponibles condiciona, de manera importante, el estado nutricional de los animales a lo largo del año.

Según Torres et al (2018), factores de diversa índole han limitado el desarrollo de la cría caprina en la zona tropical, ejemplo de esto pueden ser, el bajo rendimiento productivo de las razas explotadas en este ambiente y, el bajo nivel económico de los productores. Por otra parte, la escasa información sobre su comportamiento, sus cruces con razas mejoradas y también la ausencia de controles en las explotaciones de esta especie, además de un inadecuado manejo de los animales, han dado lugar a la baja productividad de los rebaños.

Fernández (2017), refiere que en general los estudios sobre los distintos sistemas de producción acusan muy serias deficiencias con particular destaque para el aspecto

relacionado con la alimentación de la inmensa mayoría de los caprinos, por lo escasa y errática, con baja o nula suplementación, lo cual se agrava durante el periodo seco o poco lluvioso, afectando todos los índices productivos y principalmente reproductivos. En este contexto, uno de los problemas más frecuentes en los sistemas de producción caprina, es la baja tasa de crecimiento y la elevada mortalidad de las crías antes del destete, debido a la disponibilidad limitada de leche, sobre todo después de la tercera semana de vida, momento en que la producción empieza a descender y el crecimiento es más acelerado.

Al respecto Hernández et al (2018), ratifican que efectivamente la disminución en la producción de leche coincide con el crecimiento más acelerado de las crías hasta los primeros 41 días de edad, situación que podría repercutir negativamente si no se proporciona alimento complementario para que exprese su máximo potencial de crecimiento.

Ante esta situación Cabrera (2018), refiere que el empleo de árboles y arbustos en sistemas para la alimentación animal es un ejemplo típico de las técnicas alternativas resaltadas por varios autores; quienes defienden su utilización como suplemento en las dietas por su elevado valor nutritivo, ricas en proteínas, minerales, alta digestibilidad y otros principios nutritivos.

Según Laguna Ibáñez (2020), las investigaciones en Cuba han demostrado las potencialidades de producir leche y carne con el uso de árboles forrajeros, existiendo hoy las condiciones propicias para entender que el desarrollo de la ganadería se logrará mediante nuestros propios recursos y tecnologías. Refiere además, que en la búsqueda de alternativas y fuentes de alimentación que favorezcan el mayor aporte de nutrientes, justificando las explotaciones para la crianza caprina, una solución pudiera ser la utilización de mezclas integrales con la inclusión de la caña de azúcar, cultivo cuyo potencial como recurso forrajero en condiciones tropicales se sustenta en ventajas como su adaptación a un amplio ámbito de condiciones agroecológicas, baja sensibilidad a pobres condiciones de fertilidad del suelo y a regímenes cálidos-húmedos prolongados.

En este contexto hace poco tiempo Cuba ha sido beneficiada, en diversos sectores, con la aplicación de las bondades de la Moringa oleifera, “árbol mágico” que diversos especialistas y entendidos lo catalogan de asombroso por sus propiedades nutritivas, sus elevados rendimientos de biomasa y su alto valor nutricional,

adquiriendo gran importancia en los sistemas de producción ganadero. Para la alimentación animal las hojas de Moringa constituyen uno de los forrajes más completos, ricos en proteínas, vitaminas, minerales y palatabilidad excelente, siendo consumido por todo tipo de animales (AGRODESIERTO, 2016), aunque son insuficientes los trabajos sobre su uso para la explotación ganadera.

En relación a lo anterior Mendoza et al. (2017), afirman que la caña de azúcar ofrece grandes posibilidades para ser utilizada como forraje verde en la alimentación del rumiante y su cosecha corresponde con el período menos lluvioso, además de su gran adaptabilidad a distintas condiciones edafoclimáticas del país, superando a todas las plantas forrajeras conocidas en producción de materia seca por hectárea (MS/ha) y energía metabolizable por hectárea (EM/ha), siendo el captador vivo de energía solar más eficiente y almacena esa energía en una enorme cantidad de biomasa en forma de fibra y azúcares fermentables.

Según datos del MINAGRI (2020), relacionados la producción caprina, en la provincia de Holguín la mayor parte de este rebaño se encuentra en manos de criadores particulares por lo que los sistemas de producción que se utilizan no responden a los momentos actuales máxime, si tenemos en cuenta los intensos períodos pocos lluviosos que han azotado a nuestro territorio en los últimos años.

Las deficiencias de alimentos durante el período poco lluvioso han motivado la búsqueda de soluciones para cubrir el déficit de nutrientes que se produce durante esta época del año. En base a lo anterior el objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la suplementación estratégica en reproductoras caprinas criollas en el período de lactación.

En un diagnóstico realizado por la autora en el año 2019 a la finca “La Anguila” ubicada en el concejo popular de Yareyal y perteneciente a la UEB Agropecuaria del municipio Holguín, con tradición en la crianza ovino-caprino, se detecta que existen deficiencias con el manejo del rebaño caprino, apreciándose un sistema de alimentación inadecuado, incapaz de suplir las necesidades alimentarias de los animales, reflejándose en el bajo ritmo de crecimiento de las crías, poco desarrollo al destete y las reproductoras una condición corporal desfavorable. A pesar de las dificultades planteadas, no existen acciones coherentes que permitan revertir la situación explicitada, por lo que el trabajo plantea como **problema científico**:

¿Cómo mejorar la alimentación de las reproductoras caprinas en pastoreo durante la etapa de lactación?

Hipótesis:

La suplementación estratégica de las reproductoras caprinas en pastoreo en la etapa de lactación con forraje de Moringa oleifera y caña de azúcar puede ser una alternativa para mejorar los indicadores del desempeño animal al finalizar la etapa.

Objetivo:

Evaluar el efecto de la suplementación con forraje de Moringa oleifera y caña de azúcar sobre el comportamiento de las reproductoras caprinas y sus crías en condiciones de pastoreo durante en la etapa de lactación.

Objetivos específicos:

1. Determinar las variaciones en el peso vivo de las reproductoras caprinas en pastoreo suplementadas con forraje de Moringa oleifera y caña de azúcar durante la etapa de lactación.
2. Determinar la dinámica del crecimiento de las crías de reproductoras caprinas en pastoreo suplementadas con forraje de Moringa oleifera y caña de azúcar durante la etapa de lactación.

2. Revisión bibliográfica.

2.1. La crianza de la especie caprina. Importancia.

Desde la antigüedad hasta nuestros días la cabra ha constituido una de las especies domésticas más importantes, resulta muy valiosa y útil al hombre por su producción de leche, carne, pieles y fibra ya que un importante reto para la agricultura contemporánea lo constituye la necesidad de aumentar en forma amplia los recursos alimenticios de la población mundial.

La explotación de la cabra en el mundo está unida a la historia de la humanidad, que desde siempre ha aprovechado su leche, carne y pelo; estos productos han sido importantes indicadores de la capacidad de la especie para adaptarse a múltiples climas y sistemas. Gispert et al (2018)

Estos animales se encuentran distribuidos en casi todas las áreas tropicales del mundo y su amplia difusión se debe a la extraordinaria capacidad de adaptación al medio, ya sean en cálidos y húmedos, o secos áridos y semiáridos.

Según la FAO (2018), la población mundial de caprina en el mundo destaca sobre todo los resultados de la UE (Unión Europea), donde tres países, Grecia, Francia y España, agrupan el 70 % del censo caprino y el 83 % de la producción de leche de cabra. En el mercado intracomunitario de leche de cabra hay que destacar la capacidad importadora de Francia desde otros países como Grecia y Holanda, pero fundamentalmente España, que en los últimos años exporta entre 70 y 80 millones de litros de leche a este país, mientras en las zonas más pobres de Asia, África e Iberoamérica, el ganado caprino juega un papel social y económico muy destacado, ya que es el ganado que sustenta a las poblaciones más pobres y marginales, representando demasiadas veces la frágil barrera que separa el hambre de la subsistencia.

La cría de la especie caprina es una buena alternativa para la producción de leche, a punto de partida del empleo de subproductos agrícolas sin valor comercial, restos de cosechas, vegetación espontánea que rodean las ciudades caminos y otros lugares, por lo que esta actividad además de la producción de carne contribuye a mantener la limpieza de las ciudades y los alrededores y al mejoramiento de la fertilidad de los suelos por el aporte y distribución de las excretas que aportan materia orgánica y constituyen para la producción de carne en las condiciones tropicales, una fuente

importante de recursos con gran potencial por explotar, debido a su gran adaptación al ambiente, lo que ha permitido su explotación en diversos tipos de sistemas, que van desde el pastoreo con bajo nivel de tecnología, hasta los sistemas de producción intensiva con ciertas limitantes técnicas por resolver. (Naranjo, 2018)

Según Berrio (2010), la base del desarrollo de la caprinocultura en América Latina, la constituyen los animales traídos y distribuidos por los colonizadores en las tierras conquistadas en el siglo XVI, sin embargo, en el desarrollo ulterior de estas especies en esta región existen características propias de cada país.

2.2. La explotación caprina en Cuba.

En Cuba se impulsa un sistema agropecuario sostenible, que protege el medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, para lo cual se deben desarrollar sistemas de producción basados en el manejo de los recursos locales, estimulando la transición hacia sistemas más económicos, con mayor carácter familiar y una alta biodiversificación; en este contexto la explotación de la especie caprina constituye una alternativa de gran importancia.

La cabra criolla cubana tiene más de 500 años de adaptación a las condiciones de explotación aplicadas en el país, fueron introducidas hace cientos de años durante la colonización española y que, dadas las condiciones ambientales, tanto climáticas, como alimentarias, lograron consolidarse con características propias y es capaz de subsistir en suelos de baja fertilidad y otras condiciones extremas, y ello las hace muy valiosas para sus criadores, como fuentes adicionales de leche y carne.

La explotación del ganado caprino en Cuba está muy vinculada al medio, cuya utilización se orienta hacia la producción de carne y leche en los diferentes sistemas de alimentación utilizados en Cuba donde la variabilidad estacional de recursos forrajeros disponibles condiciona de manera importante el estado nutritivo de los animales a lo largo del año, según refiere Berrio (2010).

Naranjo (2018), refiere que a pesar de lo insuficiente que continúa siendo la producción caprina de Cuba, con una existencia de cabezas del 2.9 % en el total de efectivos de América Latina y el Caribe, en los últimos años la masa crece a un ritmo de un 4 %, mientras que la producción de leche se mantiene en 1.5 millones de litros, siendo este el interés fundamental y económico que justifica la explotación nacional. Por otro lado, existe una gran diversidad de razas y cruces, pero las más

notables son las razas Saanen, Alpina, Nubia y Toggenburg, bases del desarrollo genético del país y consideradas como promisorias, por su adaptación a la diversidad de manejo y ecosistemas ganaderos de la región, sin embargo, no existe en el país información sobre comportamiento productivo de esas razas relacionado con su potencial lechero bajo condiciones locales.

El desarrollo de la caprinocultura en Cuba muestra que antes de 1959 y hasta la década de los 70 no era posible hablar de un verdadero desarrollo de la explotación de esta especie, pues se hallaba marginada totalmente a la crianza familiar, siendo a partir de los años 70 que la producción de estos pequeños rumiantes comienza a desarrollarse de forma organizada, con el propósito de incrementar la producción de proteínas de origen animal para el consumo de la población y dar solución a las necesidades de leche de cabra para las personas intolerantes a la leche de vaca, especialmente a niños.

Refiere Ruiz et al. (2017), que el desarrollo del ganado ovino cubano ha atravesado tres etapas fundamentales:

- La primera, desde 1976-1989, que tuvo como aspectos a considerar el inicio de un programa que a partir de 1982 se pronunció por el crecimiento de la masa ovino con vistas a incrementar el consumo de esta carne en la dieta del pueblo. Durante esta etapa se reconoce haber logrado notables avances en las investigaciones sobre mejoramiento genético, reproducción, nutrición y manejo.
- La segunda etapa (1989-1998), se caracterizó por un proceso de deterioro de la producción de este ganado motivado entre otros aspectos por el decrecimiento del rebaño, deficiencias en el ordenamiento del flujo zootécnico y las Insuficiencias en la base alimentaria.
- La tercera etapa se inició con la constitución en 1998 de la Empresa de Ganado Menor (EGAME), perteneciente al Ministerio de la Agricultura, cuyo perfeccionamiento aún se continúa. Esta etapa se ha caracterizado por un trabajo sostenido de la EGAME, lo que permitió que ya para el año 2003 el país alcanzara la cifra de 1 314 miles de cabezas ovino, que representó un 10,2 % de crecimiento.

Cabe destacar como aspecto importante, que en la distribución porcentual de esta especie en el país se aprecia una marcada tendencia de concentración de la masa

en el sector privado, que en la actualidad posee aproximadamente el 90 % de las cabezas ovina, siendo la región oriental la que posee el mayor número de animales (más del 50 %), aunque el genofondo principal que garantiza el progreso genético está en manos del Estado.

Lo anterior es un resultado lógico de la política orientada para el incremento de la producción de estas especies en condiciones de Agricultura no convencional con el menor impacto sobre el medio a favor de la comunidad.

Dentro de las alternativas que tiene el país para elevar el suministro de proteína de origen animal a la población, está el desarrollo de la cría ovina, pues reúnen un grupo de ventajas que la hacen ideal para estos propósitos en las actuales condiciones.

Según Marshall et al, (2010), el incremento actual de la demanda de carne ovina en el país cada vez es mayor y para eso es preciso que las entidades que se dedican a desarrollar estas producciones en el país logren altas producciones cada vez más eficientes para cubrir las demandas, aplicando o mejorando la administración con el objetivo de obtener altas producciones con menos costos.

Una gran parte de la producción ovina en Cuba se desarrolla en condiciones inadecuadas de manejo y alimentación, donde los indicadores obtenidos en la mayoría de los rebaños distan mucho de la verdadera potencialidad de esta especie. Sánchez et al. (2018)

2.2.1. Características generales de la especie.

Una de las ventajas de la cabra es su capacidad reproductiva, ya que puede alcanzar su primer parto al año de edad, aunque esto implica generalmente un mayor costo, por el cuidado y la alimentación para lograr el crecimiento de la cría (Naranjo, 2018).

Esta velocidad reproductiva permite tener mayor progreso genético a través de la selección, paralelamente tiene un impacto económico sobre el productor que tiene que esperar menos para el retorno de su inversión, es por ello que una de las preocupaciones generales de los especialistas en cabras, ha sido estudiar el comportamiento reproductivo.

Con los cambios en las condiciones y demandas de los actuales mercados internacionales, el gran reto que debe ser enfrentado es el fortalecimiento de las cadenas productivas para lograr la satisfacción de la demanda y la competitividad de los productos ovinos, de forma que propicie el mejoramiento del desarrollo de esta actividad y el bienestar de la sociedad.

La producción de leche de cabras en Cuba, se ha caracterizado por un bajo volumen, destinada principalmente para niños y personas con intolerancia a otras leches, sin llegar a satisfacer las necesidades de esta población necesitada.

En la Tabla 1, se muestran algunos indicadores del comportamiento reproductivo de cabras criollas cubanas en la región oriental de Cuba, donde se aprecia que con relación al número de cabras por cada macho este resulta relativamente bajo en comparación con los indicadores establecidos para los rebaños caprinos sometidos a monta dirigida, donde se indica una relación 40 hembras por cada macho adulto, o un macho joven sin experiencia por cada 15 cabras.

Tabla 1. Algunos indicadores reproductivos de cabras criollas cubanas en la región oriental de Cuba. Fuente: Naranjo, (2018).

Indicadores	Rebaño
No. de cabras/macho	15
Edad primera cubrición (meses)	11.50 ±1.52
Duración de la gestación (días)	148.00 ±2.10
Intervalo entre parto (días)	274 ±60
Prolificidad	1.93 ±0.20
Mortalidad crías (%)	1
Peso vivo al parto (kg)	33.00 ±3.5

La edad a la primera cubrición se corresponde con la media indicada para la especie caprina teniendo en cuenta la alta precocidad de las cabras criollas cubanas (Benavides, 2010). En este caso dada la pubertad temprana de estas cabras es importante considerar desde el punto de vista del manejo zootécnico seleccionar las cabras cuando hayan alcanzado un peso por encima de las dos terceras partes de

su peso adulto que garantizaría una mayor vida productiva acorde a su potencial genético. En los rebaños de auto-subsistencia los criadores no controlan este indicador y el mismo se reduce a 9,5 meses lo que influye negativamente en el comportamiento reproductivo y productivo del rebaño.

Fonseca et al (2017), en experiencias con genotipos exóticos al este de Cuba, reportan una duración de la gestación que se corresponde con los valores normales de esta especie y el indicador intervalo entre partos, aunque no logra alcanzar el nivel necesario para alcanzar los 3 partos en 2 años, se comporta con valores muy cercanos a los indicados como adecuados para aplicar este sistema intensivo, lo que muestra la factibilidad de aplicar en la cabra criolla esta política reproductiva.

Una de las bondades más importantes desde el punto reproductivo en la cabra criolla está relacionada con su alta prolificidad, como lo muestran los valores medios alcanzados superiores a 1.8 crías/parto. Por otro lado, el periodo interpartal muestra un buen comportamiento reproductivo del rebaño aun cuando no se apliquen de forma racional e intencional determinadas prácticas para su mejora.

Al evaluar el comportamiento de la época de celos, muestra que los animales presentan celos durante todo el año, aunque existe una tendencia a su incremento en los meses de primavera, comportamiento que se atribuye al efecto positivo sobre la actividad sexual de la nutrición que mejora cuantitativa y cualitativamente en esta época del año, sin embargo, en las regiones tropicales se ha observado que las razas locales no muestran o es poco observada su estacionalidad, ya que las hembras de estas razas ovulan o tienen conducta de estro prácticamente todo el año, indicándose que el 90 % de las hembras ovulan y presentan al menos un período estral durante nueve de los doce meses del año y en los otros tres el porcentaje de animales que ovulan no es menor al 80 %.

2.3. Sistema de explotación del ganado caprino.

Según Herrera et al. (2017), los sistemas de producción de pequeños rumiantes muestran grandes coincidencias en los distintos países donde se desarrollan, principalmente en medios difíciles orográfica y climáticamente, localizando la producción en los terrenos más abruptos o áridos y, por lo tanto, menos aptos para otras actividades. Los sistemas de producción en pequeña escala incorporan en su estructura tanto las actividades ganaderas como las actividades agrícolas; cuyo fin

principal es la producción de satisfactores sociales de largo plazo a través del uso racional de las fuentes de producción primaria, considerando los factores sociales, económicos y "tecnológicos". Dentro del sector de la economía campesina se presenta una heterogeneidad bastante marcada en los niveles de producción, tipo de productor, orientación al mercado y características generales.

Garcés, del Pozo, González, Valdés y Quiñones (2018), refieren que, en varios países del tercer mundo, donde existen amplios sectores marginados del campesinado, con pocos recursos económicos y afectados de mal nutrición, los caprinos por características propias de la especie, ocupan un papel preponderante, siendo rumiantes domésticos adecuados para aprovechar recursos forrajeros nativos y convertirlos en carne y leche para el consumo humano. Además, su tamaño pequeño y carácter gregario que posibilita su manejo en poco espacio y el cuidado por hombres, mujeres, niños y ancianos, sus hábitos de alimentación y su adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales permite su explotación donde existen restricciones de mano de obra, tierra y capital para mantener otros rumiantes.

En Cuba históricamente los campesinos han tratado de mantener en sus fincas las producciones agrícolas y pecuarias integradas, de forma tal que internamente se complementan las de un tipo y de otro. En muchas partes del mundo, y Cuba no fue la excepción, la alta especialización trajo consigo degradación de los suelos, incremento del ataque de plagas y enfermedades a los cultivos, disminución de la calidad de vida de los hombres y mujeres del campo, entre otros.

Los sistemas de producción ovina se desarrollan fundamentalmente de forma extensiva, donde la oferta de forrajes y suplementos no cubren los requerimientos nutricionales de los rebaños para que los animales expresen su potencial genético (Borroto, 2019). Un sistema de producción se caracteriza por la intensidad, el modo de acción, campo y escala de proporcionar los insumos de reproducción, alimentación, control de enfermedades, mercado y manejo.

Este autor establece que en la ganadería los sistemas de explotación se clasifican por el grado de dependencia y conexión del animal con el medio ambiente, así se puede establecer una escala de intensificación con un amplio abanico de sistemas, donde los extensivos, imbricados en su medio natural y afectado por los problemas y características del entorno ecológico: clima, suelo y recursos alimentarios, hasta los

ultra-intensivos, prácticamente independientes de los condicionamientos físicos del medio y de los recursos naturales. Entre ambos extremos coexisten múltiples sistemas intermedios cuyas diferencias son en muchos casos difusas.

Dentro de esta clasificación general, válida para las distintas especies ganaderas, se pueden situar otras más específicas para el ganado caprino, así proponen diferentes clases de sistemas en correspondencia con las características edafoclimáticas:

- Sistemas de pastoreo muy extensivos.
- Sistemas de pastoreo extensivo y semi-intensivos.
- Sistemas mixtos agrícolas-ganaderos.
- Sistemas de pastoreo intensivo en praderas naturales de elevada productividad (6–20 animales/ha).
- Sistemas ultra-intensivos en estabulación.

Muchos autores, sugieren que los rebaños de las fincas agrícolas deben estar formados por unas 40 hembras, con el objetivo de reducir el gasto de alojamiento por cabeza y los de equipo y mano de obra, sin embargo, es frecuente que el rebaño posea, con ventaja, un número de cabezas mayor, aunque si la población de una finca es excesiva, pueden aumentar mucho los trastornos debido a los gusanos intestinales y otros parásitos.

Específicamente para los rebaños de campo, que su alimentación fundamental es a base de pastos y que cuentan con una instalación central a la que regresan todos los días, el factor disponibilidad del pasto juega un papel determinante, por lo que se hace necesario calcular el número de animales de la categoría dada que encuentran sustento en un territorio cuyo radio de recorrido de los animales sea tal que el balance energético sea siempre positivo. El tamaño del hato por este concepto de disponibilidad del pasto debe además ajustarse a la productividad del pastor con el objetivo de obtener un nivel de rentabilidad adecuado, sin afectaciones productivas al sistema, estos se pueden controlar en pastoreo, por medio de cercas, sin la necesidad de pastores o completamente por pastores sin usar cercas.

Según Acosta (2017), el sistema debe permitir una combinación de una manera prudente de la producción, nutrición, sanidad, recursos humanos, peso vivo, raza, selección y comercialización, y agrega que aun cuando exponamos los rasgos

esenciales de cada sistema, no cabe duda de que estos no se presentan en ocasiones en forma pura y que pueden surgir formas intermedias, a pesar de que en esencia pueden corresponderse con algunos de ellos. Al referirse a algunos sistemas de producción para esta especie ovina, destaca los siguientes:

- Estaqueado: como sistema de manejo tiene dos métodos (atadura a una estaca o una cerca y atadura a un anillo sobre un alambre entre dos estacas).

En el primero los animales se atan mediante una sogá, uno a tres juntos, donde la longitud de la sogá representa el área disponible para pastoreo y ramoneo y, por lo general, es bastante corta, de 3 a 5 m de longitud. Mediante el traslado de la estaca, o eligiendo un árbol o poste diferente se proporciona acceso a un área de pasto fresco. En el segundo caso se ata una sogá a un anillo que se desliza sobre un alambre de unos tres metros entre dos estacas, un animal atado a este alambre puede moverse en forma paralela al alambre o los lados, proporcionando una superficie rectangular de pastoreo. En ambos métodos el agua se proporciona por la noche en el refugio.

Las razones principales para usar este sistema es que los animales están estrechamente controlados, y hay daño limitado a los plantíos facilitando la alimentación en el lugar con residuos de cosecha, siendo utilizado con frecuencia por granjeros relacionados con el cultivo de plantíos. Ensminger (2006), agrega que este método es adecuado para aquellos casos en que la producción es más bien familiar que a gran escala, y es practicado donde la tierra disponible es poca y no permite producciones mayores.

- Nomadismo: lo definen como un sistema de ganadería que se encuentra principalmente bajo condiciones árida, semiáridas y de estepa, el cual se caracteriza por el extensivismo. En estas regiones son normales las sequías periódicas con la consecuente escasez de alimentos y en algunas áreas puede haber un número limitado de cultivos.

Los nómadas y su ganado dependen de la experiencia e ingenio para reaccionar a las catástrofes y las estrategias que emplean son las siguientes:

Diversificación del rebaño: Al poseer especies diferentes, con hábitos de pastoreo distinto, por ejemplo, ramoneo por las cabras y pastoreo por el ganado vacuno, se reducen las posibilidades de pérdida total de los animales.

Prestar animales y compartir rebaños: Este factor actúa como una política de seguro, ya que las sequías aparecen en cualquier estación en unas áreas, pero no en otras. En consecuencia, una red de contactos sociales es muy útil.

Movimientos del rebaño: Este desplazamiento es una estrategia evidente de sobrevivencia e incluye diversos tipos de migración, estacional, de corta o larga distancia. La práctica de estos sistemas, que demandan pocos insumos, corresponde por lo general a razas de cola ancha, apéndice que sirve para acumular reservas de grasa utilizables en periodos de escasez. En este sistema se produce un parto anual, ocurriendo los nacimientos en la época de mayor abundancia de pasto, lo que les asegura un rápido crecimiento pues las madres dan una buena producción de leche.

- Trashumancia: difiere del nomadismo en cuanto a que otras prácticas además de la migración pueden ser importantes, de esta manera, implica algún desplazamiento, sistemas de cultivo temporal o sedentario en villas, pequeñas áreas rurales o en oasis durante ciertas estaciones del año.

Este sistema se basa en grandes rebaños que van recorriendo (guiados por un pastor) grandes distancias en busca de áreas donde pastar, regresando al punto de partida días o semanas después, siendo típico de grandes extensiones montañosas de escasa vegetación y población. Funes (2008).

En este sistema los productores establecen relaciones definidas con otros grupos en el uso de las tierras de pastoreo y abrevaderos, y mientras que cada grupo mantiene posesión de sus recursos, se realizan negociaciones con otros, para suministrar los requerimientos para el movimiento de los animales, pasto y agua, y su propósito fundamental es la producción de corderos para carne, siendo esquiladas las ovejas.

- Semitrashumancia: solo se diferencia del anterior porque los animales regresan a dormir en un punto fijo, lo que indica que el radio de acción del pastor con su rebaño es menor, en general es de baja intensidad y se diferencia de los demás en que no se utilizan cercas, las distancias a recorrer cada día son considerables (sin llegar a ser incompatible con la explotación).

La semitrashumancia es típica de territorios no tan extensos y sí más poblados, destacando Funes (2017), que existe consenso en que es el sistema más aplicado en Cuba.

- Estancias y ranchos extensivos: en sistema utilizado frecuentemente en países como Australia, Argentina y Uruguay.

A diferencia de los sistemas anteriores no se producen desplazamientos, no se utilizan pastores y la cría tiene lugar como producción principal o compartida con bovinos y/o cereales en terrenos cercano.

Se trata de explotaciones con muy baja proporción de sacrificio de corderos, siendo los rebaños de gran tamaño que pastorean en grandes extensiones con cargas bajas por unidad de superficie y arrojan índices productivos y reproductivos moderados. (Fonseca et al., 2017).

- Confinamiento: es un sistema de producción ovina desarrollado en el trópico en los últimos 100 años, donde los animales son mantenidos en grandes grupos en un área o terreno limitado por cercas, evidenciándose algunas formas de mejoramiento del pasto y la utilización de razas importadas o razas locales cruzadas con razas importadas.

En este sistema se controla el pastoreo de los rebaños siendo este restringido a ciertas partes de la hacienda, mientras otras no lo son en esos momentos (pastoreo rotacional) o se da acceso a los animales de mayores requerimientos dentro del rebaño (corderos) a los mejores pastos.

- Sistemas estratificados: típico de países como Gran Bretaña, Francia y Nueva Zelanda, basado en la utilización de varios de los sistemas anteriormente mencionado en regiones con características muy diferentes, pero manteniéndolos relacionados y dependientes en cierta forma unos con otros.

Muchos autores refieren que en estos sistemas hay una movilización de animales desde las altas montañas hasta las tierras bajas. El primer nivel corresponde a rebaños de razas rústicas de bajos requerimientos y adaptados a condiciones adversas, manejados en forma extensiva y en los cuales las crías machos son destinadas al sacrificio y las hembras pasan a un segundo nivel en zonas de menor altitud y con mejores condiciones que el anterior; aquí reciben un manejo semi-intensivo y son cruzadas con reproductores provenientes de razas mejoradas, para lograr prolificidad.

En este nivel también los machos son sacrificados y las hembras pasan al tercero, que presenta buenas características ecológicas, con explotaciones intensivas donde son cruzadas con razas de aptitud cárnica.

- Estabulación: es el sistema más intensivo, su esencia radica en el sometimiento de los animales a un régimen de estabulación constante en cualquiera de las variantes del mismo.

Fonseca et al. (2017), plantean que en nuestras condiciones este sistema es utilizado mayormente en la ceba, recomendándose tres formas fundamentales apoyadas en el óptimo uso de los pastos y forrajes combinados con la suplementación de subproductos y residuos agroindustriales; así se concibe el pastoreo con suplementación durante la confinación (periodo lluvioso), el pastoreo y ceba de terminación en régimen estabulado (período lluvioso-seco) y la ceba estabulada con las mejores combinaciones de estos alimentos (período seco)).

Añade que, la estabulación también puede constituir el medio indispensable mediante el cual se maximice la producción de estiércol para la agricultura, por lo general se practica la combinación de pastoreo con estabulación nocturna o en las horas más calurosas del día.

- Mixto: en este sistema el ovino coexiste con otras especies animales o con cultivos agrícolas.

En la primera variante los pastos de una misma área son aprovechados por dos especies diferentes, en la generalidad de los casos por bovinos y ovinos, con el propósito de realizar una mejor utilización de la pradera: los bovinos consumen gramíneas y arbustos, mientras los ovinos y caprinos tienden a ingerir hierbas de mejor calidad y rechazan los matorrales.

La segunda variante se conoce como Agricultura Integrada y se refiere a la producción, tanto de cosechas como de animales, en una misma explotación y de forma general se potencian las ventajas que puede brindar la introducción de los animales en los sistemas agrícolas, lo cual constituye la llave para el diseño de sistemas de producción agropecuaria con bases agroecológicas.

Según Flores (2020), entre otras se pueden citar el uso más racional de los residuos y rechazo de cosechas, vegetación espontánea y áreas con dificultad para la agricultura, la producción de estiércol unido a los residuos de cosechas, pajas y

rechazo de los animales pueden ser empleados para la fabricación de compost de alta calidad, con lo cual se puede reducir o eliminar la compra de fertilizantes químicos de alto costo, el uso de policultivos, con el fin de producir alimentos para ellos, lo cual además mejora la productividad de las áreas agrícolas, el suelo, la sanidad vegetal, etc., y el control de la vegetación espontánea e insectos por los animales.

Se pueden producir cantidades apreciables de productos de origen animal y contribuir de esta forma a elevar el nivel de consumo de proteína y disponer de otros productos de la ganadería para la industria. En este sentido las regiones tropicales cuentan con grandes cantidades de diversos subproductos que en algunas zonas se les descarta o únicamente se utilizan en parte y con ello se pierden valiosas fuentes de alimento potencial.

El éxito de este sistema depende de la manipulación cuidadosa de la tasa de existencia, es decir, de la producción de materia seca disponible, tiempo exacto de introducción de los animales, falta de efectos adversos sobre la cosecha, ganancias rentables de la cosecha e integración animal, siendo un sistema que podría explotarse mucho más de lo que se hace en el presente.

De modo general, en la producción ovina inciden una serie de factores de diversa índole que en algunos casos no son controlables por el productor. Entre ellos se encuentran recursos naturales como el clima, el suelo, la planta y el animal; aspectos tecnológicos como producción forrajera, nutrición, alimentación, reproducción, sanidad y transformación de los productos, y otros de carácter político, social y económico, como el tipo de mercado, etc.

La gran variabilidad de los factores involucrados en la cría ovina da lugar a diferencias muy notables en la explotación de esta especie, no solo entre distintos países, sino también dentro de cada país y región, por lo que se identifican en el trópico seco dos sistemas generales: Sistema mixto de cultivo/ganadería en áreas agrícolas de potencial mediano a alto y Sistemas solo de pastoreo ganadero, en zonas de praderas. Flores, (2020)

Las explotaciones de áreas agrícolas con múltiples fines permiten producciones adicionales, que posibilitan elevar el nivel económico de las fincas y la oferta de alimentos de alto valor biológico de la población. La utilización de tierra con fines

secundarios ahorra cuantiosas inversiones en la limpia y mantenimiento de esas áreas, así “las malas hierbas” en lugar de combatirse con medios mecánicos o químicos, se convierten en alimentos directos para la ganadería, lo cual tiene un beneficio mutuo ya que se tiene en cuenta la acción de chapeo que realiza el animal a la hora de alimentarse y a su vez aporta materia orgánica al suelo por medio de la excreta.

En los sistemas pastoriles, los ovinos y caprinos aparecen en las praderas para producir comida e ingresos y frecuentemente se manejan bajo cuidado de pastores o en sistemas de rotación de potreros y el comportamiento de estos animales se presta para facilitar su explotación, mediante sistemas simples y económicos, ya que poseen un hábito de pastoreo muy desarrollado.

En realidad, puede resumirse que procedentes de lugares en los que predomina una vegetación autóctona rica en árboles y arbustos, los caprinos se asentaron hace más de 500 años en el trópico americano, y se adaptaron a las condiciones del mismo, bajo sistemas de crianza “tradicional” que por desconocimiento obvian en buen grado la etología (conducta innata) propia de estas especies.

Rivas et al (2018), plantean que, dentro de la cría caprina, la alimentación es uno de los pilares básicos del éxito ganadero, estrechamente relacionada con la sanidad y la genética y unidas por las instalaciones y un manejo adecuado. En la explotación de cabras lecheras la producción de leche es prioritaria; pero con los actuales precios del mercado, no se puede olvidar el soporte económico que la cría de chivos/as supone, tanto para carnicería como para vida.

La mayor parte de los rebaños caprinos productores de carne, y de los de mohair, se encuentran bajo condiciones extensivas en agostadero, teniendo la oportunidad de ser selectiva, la cabra va a pastorear o ramonear, tomando incluso una posición bipedal, todo tipo de plantas: árboles, arbustos, dicotiledóneas herbáceas y pastos. El valor nutricional de la dieta seleccionada por la cabra generalmente es más elevado y más estable que el de la vegetación promedio disponible, los pastos y leguminosas herbáceas, por lo general, tienen una mayor concentración de nutrimentos que los arbustos y hojas de árboles y a menudo componen la mayor parte de la dieta de la cabra, sin embargo, dependiendo de la época del año, la dieta puede contener las hojas más tiernas de árboles y arbustos, flores, inflorescencias, etc. De hecho, la composición de la dieta puede cambiar drásticamente día con día,

en la medida de que las plantas emergen, maduran, dan fruto, mueren, etc. El resultado es que la dieta seleccionada es relativamente estable a lo largo del año en composición de nutrimentos, así, por ejemplo, en agostaderos o praderas donde hay poca diversidad vegetal, las dietas seleccionadas por cabras, ovejas y ganado vacuno son similares.

En condiciones tropicales una de las grandes ventajas es la diversidad de recursos forrajeros con que se cuenta para la alimentación de ovinos y caprinos, por lo que el uso de especies forrajeras arbóreas, gramíneas y leguminosas de forma adecuada pueden contribuir a minimizar los costos en nuestros sistemas y mejorar la eficiencia productiva.

2.3.1. Los sistemas de alimentación para la producción caprina.

Conocida es la importancia que ocupa la producción caprina dentro del sector ganadero nacional para la satisfacción de las necesidades de alimento a la población, con la leche como principal producto y modelo práctico productivo de explotación animal basado por lo general en sistemas extensivos y la utilización de los recursos forrajeros naturales de baja disponibilidad y calidad nutritiva (Quiala, 2018), el sistema de alimentación es el factor que más ha sido evaluado en relación con el rendimiento y composición de la leche y en la práctica están muy relacionados con la edad y el plano nutritivo. La alimentación decide el comportamiento productivo de los animales y éste los éxitos de cualquier programa genético. Las cabras caminan grandes distancias y consumen gran variedad de alimentos, lo cual ayuda a satisfacer sus necesidades nutricionales, sin establecer competencias con la alimentación humana y la del bovino.

Según Bidot (2019), no todas las cabras aceptan de la misma manera un determinado alimento o los rechazados por otros animales, distinguen los sabores amargo, dulce, salado y ácido y muestran mayor tolerancia para el amargo que los bovinos. Un aspecto importante es que le gusta la variación en su alimentación, no se desarrollan bien cuando se mantienen con un solo tipo de alimento y sus hábitos alimentarios en condiciones de pastoreo varían con la ecología y la estación del año.

El ramoneo es la forma de alimentación preferida por las cabras (hasta un 80% de la dieta). La movilidad de la mandíbula superior les permite ramonear diversas plantas

para satisfacer sus requerimientos nutricionales de mantenimiento y para determinado nivel productivo en ambientes adversos.

2.3.1.1. El uso de los pastos y forrajes en la alimentación de la especie caprina.

De acuerdo con Borroto (2019), las cabras prefieren los pastos menos groseros, como, por ejemplo, la guinea (*Panicum maximum*) o la Pangola (*Digitaria decumbens*), no así los pastos más ásperos como el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) y añade que estos animales pueden consumir alrededor de 500 variedades de plantas. Entre los alimentos más palatables (pastos y forrajes) se encuentran: Estrella africana, Bermuda, Setaria, Hierba elefante, Guinea, Pangola, Pará, Señal, Piñón, Morera, Mar pacífico y Amapola. Consumen tubérculos y sus hojas, como la yuca, boniato, plátano y papas, y en muchos, casos desechos de cocina, acacia y amaranto.

La producción de caprinos, en las regiones tropicales, se basa fundamentalmente en la utilización de los pastos y forrajes, donde las especies tropicales se caracterizan por una marcada estacionalidad en función de las condiciones climáticas. Estas particularidades del clima condicionan un comportamiento estacional de las especies prateras, que ocasiona un fuerte desbalance de alimentos forrajeros en el período poco lluvioso, además de que predominan en las praderas las especies nativas y/o naturalizadas de baja productividad, que no contribuyen a lograr un alto rendimiento de materia seca como los que se necesitan para cubrir los requerimientos de nutrimentos de los animales. Sin embargo, en la región, el predominio de sistemas extensivos de pastoreo permite a las cabras enfrentarse a una amplia diversidad de especies, facilitándose una alta selección de su dieta para expresar su potencial productivo.

Según Pérez (2019), la alimentación para los pequeños rumiantes en los trópicos se acerca a lo ideal a medida que aumenta la proporción de los forrajes de alta calidad en primer lugar, y de leguminosas en segundo lugar, en sustitución de los pastos, teniendo en cuenta que, a medida que el animal es más pequeño de tamaño corporal como los caprinos, estos se benefician más de los forrajes de alta calidad.

En relación a lo anterior añade, que las deficiencias de alimentos durante el período poco lluvioso trajeron como consecuencia la búsqueda de soluciones para cubrir el déficit de nutrientes que se produce durante esta época del año, entre ellas, la

conservación de forrajes, bancos de forrajes, los sistemas silvopastoriles, entre otras, reportándose la utilización de un procedimiento alternativo para potenciar la eficiencia productiva de caprinos, el cual se logra a través de una base alimentaria integral, que garantice una fuente energética basal a través de los pastos y forrajes, un residuo de cosecha o un subproducto; nitrógeno fermentable con el suministro de urea o amoníaco; forraje altamente digestible como leguminosas o follajes de alta calidad; proteína

Para aumentar el valor nutritivo de los pastos, se intercalan leguminosas, las que además de variar la dieta, fijan el nitrógeno atmosférico, siendo una práctica bastante generalizada el establecimiento de bancos de proteínas para la alimentación de los rumiantes. Las leguminosas tienen mayores contenidos de proteínas, calcio y fósforo, buen nivel de vitaminas A, del complejo B, C y D y mayor digestibilidad en comparación con las gramíneas ya que ellas enriquecen el suelo con nitrógeno, mediante la fijación biológica de éste elemento presente en la atmósfera, que puede servir como fertilización natural a las gramíneas acompañantes. ACPA (2016)

El desarrollo de cercas vivas en los perímetros y divisiones interiores con postes vivos de Gliridicia o Eritrina representan también buenas opciones como fuentes de alimentos y sombra.

El uso de especies arbóreas constituye otro elemento fundamental en la estrategia de alimentación para la especie caprina. Dentro de estas plantas, la Moringa oleífera ha contribuido en materia de alimentación de rumiantes al desarrollo de numerosos protocolos de investigación, orientados a resaltar la composición química y digestibilidad (Rodríguez et al. 2017), así como, la evaluación de la tasa de degradación de la planta, utilización de esta biomasa en la elaboración de ensilajes mixtos con gramíneas y su degradabilidad, así como plantear mejoras en el consumo voluntario y desempeño productivo de los rumiantes (García-López et al, 2017).

A partir de un estudio realizado por Galindo et al. (2015), concluyeron que la Moringa oleífera ejerce efectos en la ecología microbiana ruminal y su efecto sobre la reducción en la población de protozoos y de metano ruminal, la convierten en una planta con perspectivas de uso en la alimentación de rumiantes y su uso de 30 % de Moringa oleífera en la dieta de rumiantes incrementa la concentración de AGV en el

rumen. Estos autores recomiendan continuar profundizando en el papel de esta planta en la fermentación ruminal y la conducción de estudios donde se evalúen diferentes niveles de participación en la dieta de rumiantes.

A partir de las consideraciones antes mencionadas la comunidad científica investiga el uso de la Moringa oleifera como una posibilidad alentadora, teniendo en cuenta que esta planta rinde elevadas cantidades de un forraje de más de 17 % de proteína bruta, alto contenido de aminoácidos, vitaminas, minerales y un bajo de sustancias antinutricionales. Mesa, (2017).

De tal forma Ayala et al. (2018), en un estudio sobre la caracterización química de la harina de forraje de Moringa oleifera, indican sus posibilidades como ingrediente en las dietas de aves, conejos y cerdos, además de la posible la inclusión de harina de forraje de Moringa oleifera en la alimentación de estas especies con respuestas productivas favorables y ventajas económicas, por la sustitución de materias primas importadas más caras que no garantizan la soberanía alimentaria.

Por otra parte, Suárez et al. (2018), expresan que la ganadería cubana ha estado en los últimos años en constante transformación, siendo modificadas las estructuras productivas, surgiendo como resultado una gran cantidad de variantes organizativas para la producción de leche y carne, lo que ha incluido también en el plano alimentario donde se ha propuesto el fomento de bloques forrajeros.

En relación a lo anterior, Fernández (2017), reporta que la caña de azúcar en estos bloques forrajeros ofrece grandes posibilidades para ser utilizada en la alimentación del rumiante, la coincidencia de su cosecha con el período menos lluvioso, la propiedad de superar a todas las plantas forrajeras conocidas en producción de materia seca y energía metabolizable por hectárea, su gran adaptabilidad a distintas condiciones edafoclimáticas, son entre otras sus principales bondades.

En Cuba su uso en la alimentación de rumiantes ha devenido una práctica importante, ya que es poco probable que los pastos y forrajes predominantes, logren rendimientos mayores a 15 toneladas de materia seca por hectárea, en condiciones de secano. Como cultivo forrajero la caña de azúcar puede rendir hasta 250 t de forraje verde/ha/año, con 100-150 kg de N/ha/año, además es cosechada durante el período seco, donde evita los gastos relacionados con la conservación de forrajes.

Sieiro et al. (2018), ratifican que la caña de azúcar (*Saccharum spp.*) empleada como forraje verde, representa una valiosa alternativa al déficit de alimento para el ganado en la época seca, particularmente en la zona tropical. Lo anterior se basa en que es la poácea que alcanza los mayores rendimientos de materia seca, aún en condiciones rústicas de cultivo, y su valor energético es máximo en esta época.

La caña de azúcar para uso pecuario reúne características diferentes de las buscadas para la producción industrial de azúcar, en este sentido, se prefieren las de períodos vegetativos cortos, de rápido crecimiento y alta producción de biomasa, suaves (de medio a bajo en fibra), de buena relación tallo/hojas, de bajo deshoje y muy poca o ninguna floración, persistentes al corte, sin pelo, resistentes a las plagas y enfermedades y preferiblemente con el borde de las hojas no aserrada.

Por todo ello, la caña de azúcar puede proveer un valioso forraje durante la temporada seca, por cuanto, presenta la ventaja más importante con relación a otros recursos forrajeros, como lo es el de permanecer en el campo en la época de verano sin perder su valor nutritivo.

2.4. La suplementación, necesidad para elevar respuestas productivas del ganado caprino.

Según Borroto (2019), en las explotaciones caprinas, las madres salen al pastoreo y las crías se quedan estabuladas, terminado el período calostrado, preferiblemente en lugares altos y aislados del suelo, para evitar las infecciones parasitarias y a partir de los 30 días salen al pastoreo con sus madres. En este periodo, el suministro de heno y forraje, desde las dos primeras semanas de vida de las crías, favorece el desarrollo de la panza y con ello, la capacidad para digerir otros alimentos (pasto, pienso) lo que reduce la dependencia del suministro de leche.

El ordeño de la cabra comienza a los 30 días posteriores al mismo, aunque cuando el parto es simple, el criador debe valorar si el crecimiento del cabrito es lo suficiente adecuado como para poder comenzar a ordeñar la cabra antes de los 30 días. A partir de este momento, el sistema más utilizado para el amamantamiento es separar las crías de sus madres durante la noche, ordeñar en la mañana, amamantar durante una hora después del ordeño, al medio día y al regresar del pastoreo y después de los 60 días los cabritos salen con sus madres al pastoreo y sólo se

separan de ellas durante la noche para realizar el ordeño en la mañana, realizando el destete total a los 120 días.

La suplementación se puede considerar como el suministro de nutrientes que, por distintas razones, pueden llegar a ser deficitarios o inadecuados para el tipo y nivel de producción que se desee obtener. Se sabe que los pastos tropicales presentan deficiencias nutricionales, particularmente baja digestibilidad de la MS y reducido contenido de proteína y contenido celular, lo cual limita la actividad microbiana en el rumen, el consumo voluntario y la producción de leche o carne.

Tradicionalmente, la suplementación energética en los sistemas pastoriles la aportan los granos ricos en almidón, los que, a su vez, suministran, a nivel ruminal, una cantidad importante de energía, capaz de captar gran parte del amonio generado por la dieta y transformado en célula microbiana.

Según Hernández et al. (2015), el sistema de alimentación de la especie ovino-caprina, en la mayoría de las unidades de producción, está basado principalmente en el pastoreo de vegetación nativa, con utilización de rastrojos y granos que los mismos productores cosechan, reflejándose como problemas más frecuentes en estos sistemas de producción, la baja tasa de crecimiento y la elevada mortalidad de los corderos antes del destete.

Para mejorar la producción animal es necesario establecer estrategias de suplementación a los animales en pastoreo, de modo que se pueda reducir las pérdidas de PV en las épocas críticas, especialmente en el período poco lluvioso, y mantener mejores tasas de crecimiento e indicadores reproductivos.

2.4.1. La suplementación de las reproductoras caprinas durante la etapa de lactación.

Es importante considerar que la producción de leche en la cabra está muy relacionada con la frecuencia de vaciado de la ubre, por tanto, una mayor frecuencia de extracción por el cabrito favorece la producción de leche y produce un mayor crecimiento del mismo. En correspondencia con esto, se aconseja mantener el cabrito en estabulación durante el primer mes de vida, amamantar inmediatamente después del ordeño de la mañana, al regresar la madre del pastoreo y después del ordeño de la tarde, y mantener a los cabritos junto a sus madres durante la noche.

ACPA, (2016)

Según Quijala (2018), una cabra con un estado corporal bajo no debe salir al pastoreo con su cría, ya que ésta no podrá brindarle la leche necesaria, y añade que en estos casos debemos suplementar a la madre y utilizar una nodriza para el cabrito. Añade, que después del parto se incrementan las necesidades energéticas para la producción de leche estimadas en 0,70 Mcal/litro de leche producido, las cuales se aseguran con unos 250 gramos de miel final o 100 g de maíz o soya, cifras pueden variar según la composición de la leche, siendo práctica común, siempre que las condiciones lo permitan, ofrecer 0.5 kg de concentrado por cada litro de leche producido.

Las necesidades de energía durante la etapa inicial de lactancia pocas veces pueden ser cubiertas, aún con el uso de alimentos concentrados: por esta razón, las cabras movilizan sus reservas corporales con una pérdida de peso considerable. Este elemento es utilizado por los criadores como criterio de carácter lechero, es decir, la relación existente entre la pérdida de condición corporal y el incremento de la producción de leche durante las primeras 12 semanas de lactancia (pico de producción), por tanto, las cabras deben tener al momento del parto un buen estado corporal (3,5 puntos) para que manifiesten a plenitud su potencial lechero.

Durante el periodo de lactancia de las cabras se demanda una mayor cantidad de energía metabolizable debido a sus necesidades para la producción de leche. La suplementación en este periodo es necesaria para que se produzca una adecuada producción de leche para un buen desarrollo de la cría al obtener mayores ganancias de peso sin afectar la condición corporal de la reproductora al momento de destetar la misma.

Uno de los problemas más frecuentes en los sistemas de producción caprinos, es la baja tasa de crecimiento y la elevada mortalidad de las crías antes del destete, debido a la disponibilidad limitada de leche, sobre todo después de la tercera semana de vida, momento en que la producción empieza a descender y el crecimiento de los corderos es más acelerado. Por otra parte, las necesidades de alimentación de esta categoría se incrementan y en consecuencia las ganancias de peso en predestete disminuyen en promedio por día y la mortalidad aumenta (Lara del Río y Bores, 2017).

Al respecto Hernández et al. (2015), mencionan que la disminución en la producción de leche coincide con el crecimiento más acelerado de las crías hasta los primeros

41 días de edad, situación que podría repercutir negativamente si no se proporciona alimento complementario.

Como posibles alternativas de solución a la situación anterior, Hernández (2018), considera atender las necesidades nutricionales de la hembra en lactancia y, por otro lado, complementar la alimentación y nutrición de los corderos lactantes mediante un concentrado de buena calidad nutricional a partir de la segunda semana de vida, para asegurar una máxima tasa de crecimiento. La complementación nutricional de las reproductoras en la etapa de lactancia puede garantizar una tasa de crecimiento sostenida, la que en condiciones de pastoreo es difícil obtener.

García et al. (2018), exponen que la respuesta de los animales a la suplementación depende de entre diversos factores, observando por ejemplo que las cabras en pastoreo que fueron complementadas nutricionalmente tuvieron una tasa ovulatoria superior que en las no complementadas y añaden que en estudios realizados en ovejas han demostrado que la complementación con granos energéticos incrementa las concentraciones de glucosa en las hembras.

El realizar evaluaciones sobre diferentes aspectos del manejo y alimentación de la reproductora caprina Nieto et al. (2015), plantean que los mecanismos mediante los cuales la nutrición afecta los procesos reproductivos no están bien determinados en su totalidad, pero se estima que son mediados por cambios en los niveles de hormonas metabólicas, por lo que actualmente se hace énfasis en una alimentación estratégica, suplementando hembras con alimentos ricos en proteína y energía con el propósito de cambiar el estado metabólico y nutricional del animal e incrementar la tasa ovulatoria.

Figueredo et al. (2017), se refieren a las necesidades nutricionales de la reproductora en las diferentes etapas reproductivas y proponen algunas variantes para satisfacer estas necesidades mediante pastos y leguminosas, con el objetivo de obtener mejores resultados productivos y coinciden en plantear que las hembras preñadas deben ser tratadas como si fueran vacas lecheras, es necesario ofrecerles alimentos que suplan sus necesidades nutricionales, proporcionándoles energía y proteínas adicionales en momentos oportunos, de modo, que se encuentren en excelentes condiciones en el momento del apareamiento y durante el primer mes de

gestación, cualquier aumento o reducción de los niveles nutricionales en este período influirían en la supervivencia y la migración de los embriones.

Las necesidades de energía metabolizable son mayores durante la lactancia que al final de la gestación, es por ello que posteriormente al comienzo de la lactancia se elevan las necesidades nutritivas de la hembra y hay un aumento en su capacidad de ingestión de alimentos. Es importante señalar que la escasez de energía puede estar asociada con otras deficiencias nutricionales como las proteínas, minerales y vitaminas causando cesación del crecimiento, pérdida de peso, incapacidad de reproducción y mayor mortalidad de las crías.

Al inicio de la lactancia el incremento del coeficiente proteico en la dieta, sin disminuir el consumo de energía, aumentará la producción de leche en la reproductora, favoreciéndose el desarrollo de las crías. La producción de leche se implanta, progresivamente, en un plazo aproximado de dos semanas posteriores al parto, y alcanza su punto máximo entre este tiempo y la quinta semana, a partir de la cual disminuye drásticamente (Fonseca et al, 2017), lo cual indica que la cabra produce, aproximadamente, 75 % de su producción total durante las primeras ocho semanas de lactación.

En la fase intermedia de la lactancia es necesario cubrir los requerimientos nutricionales, debido a que aún es elevada la producción de leche y comienzan a agotarse las reservas corporales del animal, mientras en la fase final de la lactancia, al disminuirse el alimento para que se reduzca aceleradamente la producción de leche, puede afectarse el metabolismo del animal si éste no se ha alimentado adecuadamente durante toda la lactancia, poniendo en riesgo la nueva gestación. (Sánchez, 2015)

Finalmente, Figueredo et al. (2017), exponen a manera de conclusiones que las necesidades nutricionales de la reproductora caprina pueden satisfacerse con pastos asociado a las leguminosas, y contribuir a suplir las necesidades de alimentación de la población rural.

3. Materiales y métodos.

El experimento se realizó durante los meses de julio-noviembre/2019, en áreas de la finca “La Anguila”, perteneciente a la UEB Agropecuaria del municipio de Holguín.

La finca posee una superficie agrícola de 26,4 ha, de ellas 12,4 ha dedicadas a la producción animal (ovinos y caprinos) y 14 dedicadas a las producciones de cultivos varios (yuca, maíz, plátano y otros.).

El régimen pluviométrico de la zona se caracteriza por presentar una época seca prolongada y durante la realización del presente trabajo investigativo la precipitación fue de solo 59 mm.

La experiencia se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación con forraje de Moringa oleífera y caña de azúcar sobre el comportamiento de reproductoras caprinas y sus crías en condiciones de pastoreo durante la etapa de lactación, en lo concerniente al comportamiento del peso vivo (PV) y la ganancia media diaria (GMD), para el cual se utilizaron 12 reproductoras caprinas de la raza criolla sin sintomatología clínica aparente, manifestándose un buen estado de salud y que de acuerdo al control reproductivo de la masa oscilan entre primer y tercer parto con un peso promedio vivo de 31.8 kg.

Los animales fueron identificados mediante un collar de sogas y una chapilla numerada y se manejaron utilizando un régimen de pastoreo extensivo durante 7 horas diarias aproximadamente entre las 09:00 y 16:00 horas, manteniendo una carga de 0,4-0,8 UGM/hectárea en 4 potreros de pasto natural, en condiciones de secano y sin fertilización, del género *Dichanthium annulatum*, conocido comúnmente como pitilla o hierba de oveja, que es una gramínea perenne, de crecimiento decumbente, poco rizomatosa, con un sistema radicular poco profundo y rendimientos 4-10 t MS/ha según la época del año. Una vez culminado el mismo los animales eran trasladados para las naves de tranque ubicándose en las naves de sombra con suministro de agua ad libitum.

Los animales fueron distribuidos de forma aleatoria en dos grupos 6 animales:

Grupo 1 (Control): solo pastoreo en pastizal natural

Grupo 2 (Experimental): pastoreo en pastizal natural + 1 kg de mezcla integral de forraje fresco de Moringa y caña de azúcar a partes iguales, suministrado en la nave de sombra antes de salir al pastoreo. Así mismo, en este grupo se implementaron actividades contempladas en agendas de manejo para manejo alimenticio de las

crías del nacimiento al destete que consistió en la oferta adicional de 0.3 kg de la mezcla integral de forraje descrita.

Los forrajes de Moringa (hojas y tallos tiernos) y caña de azúcar se cosecharon manualmente utilizando un machete en un área cercana a la instalación con más de dos y cinco años de establecidos respectivamente y posteriormente eran troceados con un molino forrajero, una hora antes de ser suministrado a los animales en canoas de hormigón, para lo cual los animales del grupo experimental era separados del resto del rebaño y ubicados en un corral donde permanecían un promedio de 1.5 a 2 horas consumiendo el forraje antes de salir a las áreas de pastoreo.

Para la implementación de la alimentación predestete de las crías, se construyeron corrales trampa con un espaciamiento de 0.5 m²/animal, espacio en comedero de 15 centímetros lineales por cordero y una anchura de 30 centímetros; con un acceso único o trampa ajustada para las crías y evitar la entrada de las madres y que estas consumieran el alimento que se les ofertaba.

Los animales se pesaron con una frecuencia mensual en ayuna, para lo cual se utilizó una pesa “Yara” de 50 Kg de capacidad \pm 0.05 Kg de error. La ganancia diaria de peso se determinó mensualmente por pesaje individual de los animales en ayuno por la mañana cada 30 días (120, 150, 180, 210 y 240) y calculando GDP ($GDP = \frac{[\text{peso actual} - \text{peso anterior}]}{30 \text{ días}}$)

El análisis estadístico se realizó mediante un análisis de varianza simple para determinar el efecto de la suplementación, utilizando el paquete estadístico Infostat (Di Rienzo et al, 2012) y en la comparación de las medias se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan (1955).

4. Resultados y discusión.

4.1. Dinámica del peso vivo de las ovejas durante el experimento.

La dinámica del peso vivo de las cabras durante el estudio en la etapa posparto se muestra en la figura 1.

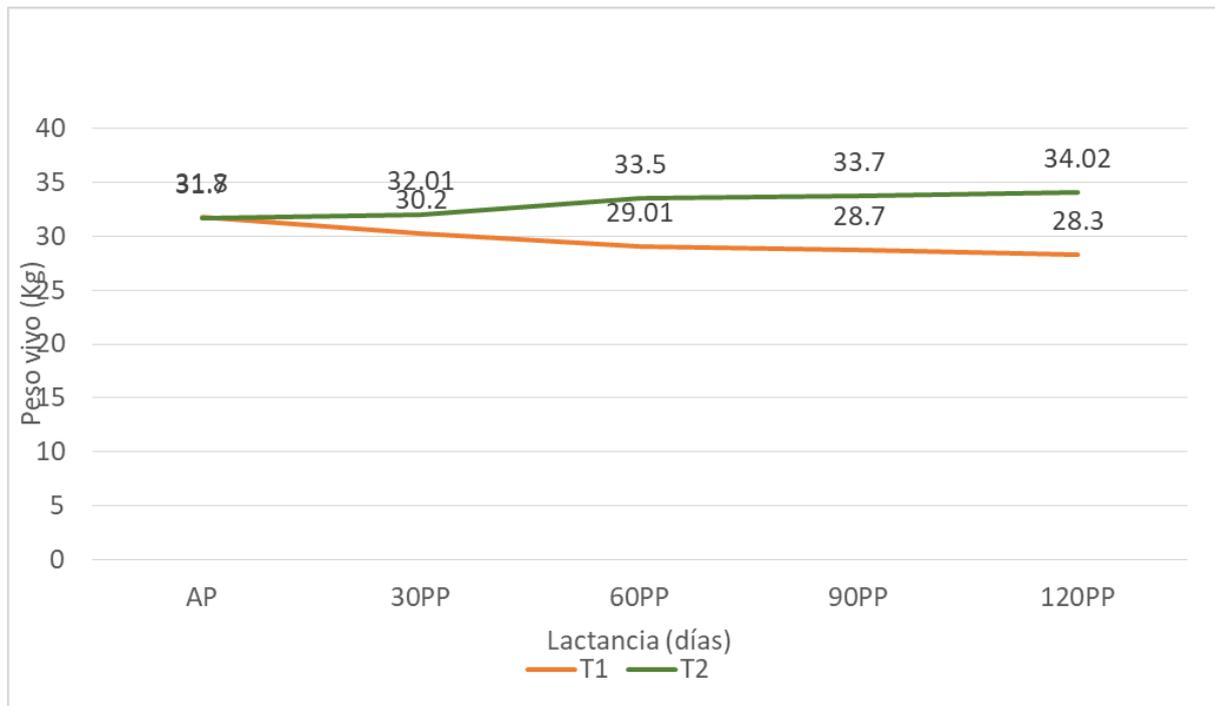


Figura 1. Dinámica del PV en las reproductoras caprinas durante el periodo experimental.

Como se aprecia los animales del grupo experimental que consumieron la mezcla fresca de forraje de Moringa más caña como suplemento, tuvieron una expresión de más favorable en este indicador logrando incrementar su peso en 8,06 puntos porcentuales al finalizar el experimento, equivalente a 2,22 kilogramos.

Este comportamiento mostrado por el grupo experimental es similar a lo reportado por Fernández (2015), que al utilizar Leucaena como suplemento en la alimentación de las reproductoras en la especie ovina, encontró que las madres presentaron un mejor estado corporal para enfrentar la próxima gestación, ratificando que las necesidades nutricionales en esta categoría pueden satisfacerse con pastos asociado a las leguminosas.

La alimentación durante la lactancia es de gran importancia, especialmente al inicio, donde la demanda alimenticia es mayor, puesto que la producción láctea es mayor, especialmente en partos múltiples, que requieren producir 20-40 % más leche, siendo recomendada por varios autores la suplementación alimentaria.

Para mejorar el desempeño animal es necesario establecer estrategias de suplementación a los animales en pastoreo, de modo que se pueda reducir las pérdidas de PV y producción de leche en las épocas críticas y mantener mejores tasas de crecimiento e indicadores reproductivos.

Lo anterior permite inferir que la implementación de la estrategia de alimentación aplicada al grupo experimental contribuye a un mejor comportamiento en su consumo voluntario, si tenemos en cuenta que este factor es el principal controlador del consumo diario de nutrientes y el aumento en la ganancia de peso de los animales en pastoreo.

Esto se corrobora con lo planteado por Fernández (2017), en relación a que las plantas que incrementan el nivel de proteína en la ración, como la Moringa, tienen un efecto positivo sobre el consumo, debido a que estimulan un aumento en el nivel de eficiencia en la utilización de la energía metabolizable, producida por una mayor actividad microbial, así como una mayor eficiencia de utilización de la energía.

En relación a las hembras reproductoras pertenecientes al grupo control, no logran mantener el peso vivo que tenían al iniciar la lactancia, llegando a perder un 10,07 % del peso vivo durante el experimento, equivalente a 3,5 kilogramos.

En este grupo se pone en evidencia lo planteado por Fonseca et al (2013), que al comienzo de la lactancia se elevan las necesidades nutritivas de las cabras y hay un aumento en su capacidad de ingestión de alimentos, incrementándose las necesidades de proteína bruta y de energía metabolizable durante los primeros 60 días posterior al parto, por tanto la escasez de energía puede estar asociada con otras deficiencias nutricionales como las proteínas, minerales y vitaminas causando cesación del crecimiento y pérdida de peso.

Mejías et al (2018), ratifican que la ganancia de peso vivo es la respuesta de los animales ante el consumo de una ración y refleja directamente la cantidad de nutrientes que tuvo disponible durante un periodo de tiempo determinado, de modo

que mientras mayor sea la cantidad de nutrientes que un animal tenga disponible y pueda digerir y absorber, mayor será la magnitud del peso que demuestre.

4.2. Dinámica del crecimiento de las crías durante el experimento.

Al analizar la influencia de la suplementación en el peso de las crías, se encontró que las que corresponden al grupo que solo consumió la leche que obtenían de la madre después del ordeño y el pasto, presentan pesos vivos más bajos que las del grupo que fueron suplementadas con la mezcla de forraje de moringa más caña.

En este sentido se conoce que el peso de la cabra al parto, la condición corporal y el nivel alimentario durante la lactancia, influyen sobre la velocidad de crecimiento de las crías. (Quiala, 2018)

Como se muestra en la tabla 1, las crías de las hembras suplementadas con la mezcla de moringa más caña alcanzaron valores promedios de 113,4 g/animal/días-1, presentando un incremento de peso por mes constante con diferencias significativas para ($p \leq 0,01$) durante el transcurso del experimento en comparación con los animales que solo recibieron como alimento la ración basal de pasto natural sin suplementación.

Tabla 1. Comparación de los valores promedios de GMD (g/animal/día) de las crías a los 30, 60, 90 y 120 días de edad según tratamiento durante el periodo experimental.

Tratamiento	GMD (g/animal/día)				
	30 días	60 días	90 días	120 días	Total
T1	87,1 ^b	111,6 ^b	44,75 ^b	43,1 ^b	81,2 ^b
T2	103,3 ^s	112,45 ^a	120,85 ^a	117,5 ^a	113,4 ^a
ES (±)			0,233		

Letras distintas en línea vertical indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

Esta situación según refiere Mejías et al (2018), pudiera estar relacionada con el mayor aporte nutricional principalmente proteína del follaje de M. oleífera que recibieron los animales suplementados, ya que como corroboran Fernández (2017) y Quiala (2018), no logran obtener los principios nutritivos necesarios para un adecuado crecimiento y desarrollo manifestando por tanto una menor ganancia de peso.

La figura 2, muestra la dinámica del crecimiento de las crías durante el experimento, apreciándose que los animales suplementados con la mezcla integral de forraje de

Moringa oleífera y caña presentaron un incremento de peso por pesaje constante con tendencia lineal positiva durante el transcurso del experimento, en tanto los sometidos a la ración basal del pasto natural *Dichanthium annulatum* (pitilla), sin suplementación, tuvieron pobre expresión de su potencial en la ganancia de peso.

Al analizar la influencia de la suplementación en el peso de las crías, se encontró que las que corresponden al grupo que solo consumió pasto, presentan pesos vivos más bajos que las del grupo que fueron suplementadas con la mezcla de forraje de moringa más caña. En este sentido se conoce que el peso de la oveja al parto, la condición corporal y el nivel alimentario durante la lactancia, influyen sobre la velocidad de crecimiento de las crías. (Quiala, 2018)

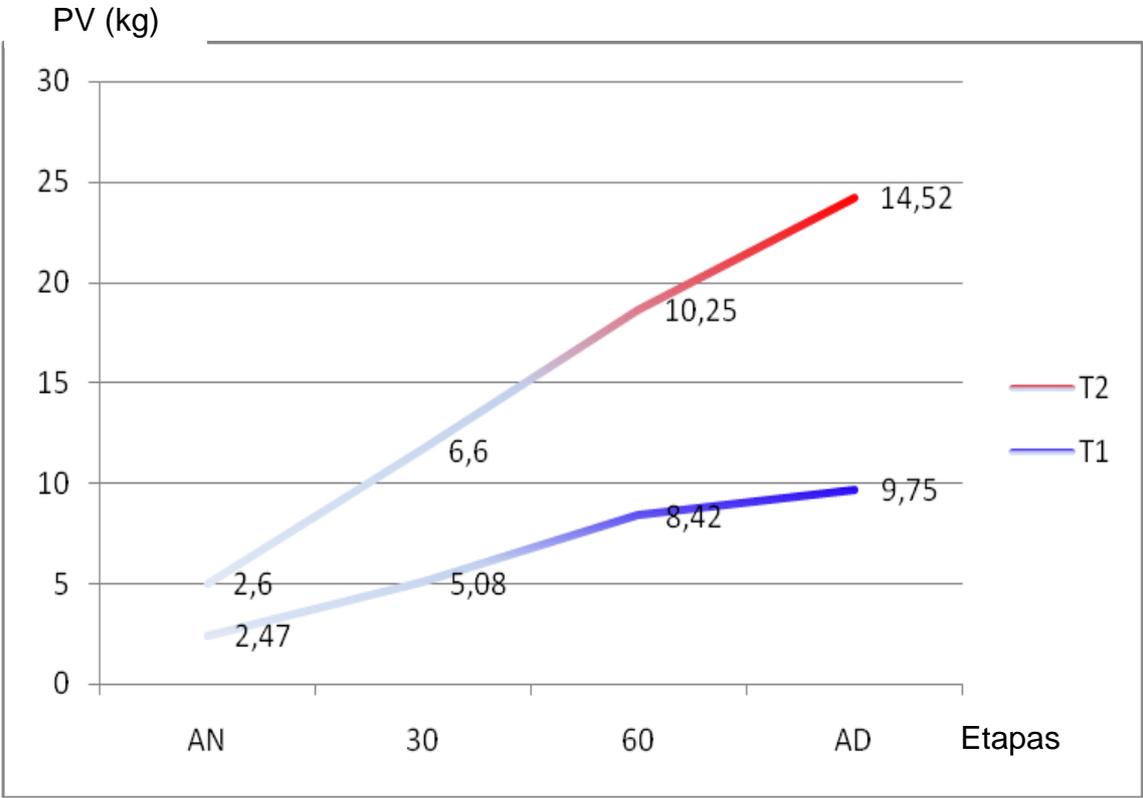


Figura 1. Dinámica del PV en las crías durante el periodo experimento.

La comparación del desempeño de las crías se muestra favorable a las del grupo de animales que fueron suplementados, los cuales alcanzaron al final del experimento un peso vivo superior en un 32,85 % a las crías del grupo control, equivalente a 4,77 kilogramos.

Es importante destacar que, las crías al nacer dependen totalmente de la leche materna para su sustento durante las primeras semanas, sin embargo, alrededor de la octava semana, la producción láctea materna comienza a decrecer mientras que los requerimientos alimenticios de las crías van aumentando, por lo que el animal comienza a depender del forraje en forma creciente hasta su destete.

Gutiérrez et al (2014), al suplementar animales en una mezcla integral combinada con forraje de Pennisetum purpureum, acompañada de gallinaza alcanzó ganancias medias diarias de 122 g anim.Días-1.

Por otra parte, Chagra et al (2013), en un estudio para determinar el efecto de la suplementación invernal postparto en cabras criollas, alimentadas en un pastizal natural, sobre el crecimiento de los cabritos, reportó un incremento de las ganancias de pesos diarias y totales de las crías, así como menos pérdida de peso en las madres reproductoras.

La participación de la caña de azúcar en mezcla integral combinada con forraje de Moringa en la alimentación de las reproductoras caprinas durante la etapa lactancia o postparto, ofrece un efecto estimulador al incremento del consumo voluntario de los animales y por tanto al inicio de la lactancia el incremento del coeficiente proteico en la dieta, sin disminuir el consumo de energía, posibilitando el aumento la producción de leche en la oveja y por tanto favoreciéndose el desarrollo de las crías.

5. Conclusiones.

La suplementación con forraje de Moringa oleifera y caña de azúcar en la etapa de lactancia de hembras caprinas en pastoreo provocó una mejor respuesta animal, aumentando las ganancias de peso diarias y totales de las crías, así como mantener una mejor condición corporal de las reproductoras expresado en su peso vivo.

6. Recomendaciones.

Utilizar la mezcla de forraje fresco de Moringa oleífera y caña de azúcar para suplementar las reproductoras caprinas y sus crías en régimen de pastoreo durante la etapa de lactancia.

Evaluar en futuros trabajos de investigación diferentes niveles de suplementación con la mezcla de forraje de Moringa oleífera más caña, incorporando otros indicadores productivos y reproductivos de la especie caprina.

7. Bibliografías.

- Acosta, M. 2017. Selección de pastos y arbóreas forrajeras para el agro ecosistema ganadero Centro Oeste. Trabajo presentado en el FORUM de Ciencia y Técnica Municipal. Holguín. Cuba.
- ACPA. 2016. Manual del Productor Caprino. IV Edición. La Habana. Cuba.
- Agrodesierto. 2016. Moringa (Moringa oleífera). Programas Agroforestales. Consulta en Internet, <http://www.agrodesierto.com>
- Ayala, L., Mesa, O., Caro, Y., Valdivié. M. I., Boa-Viagem, C., Mora, L. M., Soares, T., Garlet, J., Arbelo, Yoslaidy y Albelo, A. 2018. Empleo de la harina de forraje de Moringa oleífera en la alimentación de aves, cerdos y conejos. Resultados obtenidos en Cuba. Memorias VI Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. "Por la resiliencia de los sistemas ganaderos". Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba.
- Benavides, J. 2010. Criterios para el manejo de cabras de leche en el trópico. Rev. ACPA. 4, 41-44.
- Berrio, I. 2010. Estrategia para incrementar y consolidar la producción ovino-caprina en Cuba. IV Congreso de Producción Animal Tropical. "Por una ganadería en armonía con el medio ambiente", la Habana, Cuba.
- Bidot, A. 2019. La situación de la producción ovino-caprina en Cuba. Memorias Curso taller sistemas de alimentación sostenibles para ovinos y caprinos. Red Iberoamericana para el Mejoramiento productivo de Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. UNICA. Ciego de Ávila. Edit. CYTED 264p (ISBN 968-02-0114-7).
- Borroto, Ángela. 2019. Los sistemas de explotación para ovinos y caprinos en el trópico. Conferencia: Sistemas de alimentación sostenible para ovinos y caprinos (memorias) del Curso – Taller. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Subprograma XIX. Tecnologías Agropecuarias. Red Iberoamericana para el Mejoramiento de Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos UNICA. Ciego de Ávila. Cuba. Edit. CYTED 264p. (ISBN 968-02-0114-7).
- Cabrera, P. 2018. Metodología para la determinación de las necesidades nutritivas en ovinos y caprinos. II congreso nacional y I congreso internacional de ovinos y caprinos. Venezuela.

- Chagra, E.P., Leguiza, H.D. y Vera, T.A. 2013. Suplementación invernal post-parto en cabras criollas biotipo regional alimentadas en un pastizal natural: Incidencia en el crecimiento de los cabritos lechales y en la producción de leche. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (ITA). Estación Experimental "La Rioja". Argentina.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. 2012. InfoStat, versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F-tests. *Biometrics; Jour. Exp. Botanic.* 11:1-42.
- Ensminger, E. M. 2006. *Animal Behavior and Environment*. En: *The stockman's handbook*. Seventh Edition. Publishing United States of America. ISBN: 0-8134-2895-5. pp 1059.
- FAO. 2018. *Perspectivas Agrícolas 2013-2022 [Informe]*. - [s.l.]: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Fernández, Lien. 2017. Efecto de la suplementación con forraje de Moringa oleífera sobre el comportamiento productivo de ovinos en pastoreo durante el periodo poco lluvioso. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Holguín. Cuba.
- Fernández, Y. 2015. Uso de la caña de azúcar (*Saccharum spp.*). *Revista: Centro Azúcar* Vol. 41, No.2, Pág. 12-25.
- Figueredo, L. y Rosales, A. (2017). Alimentación de la reproductora ovina. Universidad de Granma, Cuba. Producción ovina. www.produccion-animal.com.ar.
- Flores, N. 2020. Sistemas de alimentación de ovinos y caprinos en el estado de San Luis Potosí, México. *Memorias Curso- Taller Iberoamericano. Sistemas de alimentación sostenible para ovinos y caprinos*. Ciego de Ávila, Cuba.
- Fonseca, F. N.; Ponce, P.I.; La O, A.M. Pérez C.K.; Vázquez, A.J.; Sánchez, P.J. y Benítez, J.D. 2017. Consideraciones sobre la productividad y problemática nutricional del ovino Pelibuey cubano. Manejo, reproducción y alimentación del ganado ovino y caprino. IV Congreso Internacional de Producción Animal. La Habana. Cuba.

- Funes, F., Villa, J., Pampín, M., Madrazo, G., Aguilar M. y Riverón S. 2017. Crianza animal. Indicadores de bajos Insumos y sistemas de manejo. En crianza animal integrada. Andar de nueva agricultura. Edit. Oriente.
- Funes-Monzote, F. 2008. Farming like we're here to stay. The mixed farming alternative for Cuba. PhD thesis Wageningen University. Wageningen. The Netherland. p. 36.
- Galindo, J., González, N., Scull, I., Marrero, Y., Sosa, A., Aldana, A., Moreira, O. y Sarduy, L. 2015. Moringa oleífera (Lam.). Su papel en la dinámica fermentativa del rumen. Memorias V Congreso Producción Animal. La Habana. Cuba.
- Garcés, Y., Del Pozo, P, González, A., Valdés, L. y Quiñones, A. 2018. Caracterización agroecológica de sistemas de producción caprina en el sector cooperativo-campesino del municipio Las Tunas. Congreso Producción Animal. La Habana. Cuba.
- García López, R.; Gutiérrez, D. y Gutiérrez, O. 2017. Moringao oleifera (Lam) in ruminant feeding systema in Latin America and the Caribbean region. In: Chapter IX. Mulberry, Moringa and tithonia in animal feed, and other uses. Results in Latin America and the Caribeean. Edited. FAO y EDICA pp 161-169.
- García, J. I., Iglesias, E. G., Flores, M. de J., Terrazas, Vielma, A. J., Duarte, G. y Hernández, H. 2018. La complementación con maíz a cabras mantenidas bajo pastoreo extensivo, incrementa las concentraciones de glucosa, pero no influye sobre la duración del estro inducido por el efecto macho. VI Congreso Internacional de Producción Animal Tropical, "Por la resiliencia de los sistemas ganaderos". Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba.
- Gispert, A., Pedraza, R., Pereda, J., Vázquez, R. y Bidot, A. 2018. Características generales de sistemas familiares de producción caprina del municipio Camagüey, Cuba. VI Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba.
- Guerra, S, C. 2019. Que debemos tener en cuenta para incorporar la caña de azúcar en la dieta de los animales. Sitio Argentino de producción animal Recuperado de <http://www.Producción Animal.com>. Consultado 12/11/2021.
- Gutiérrez, D., Gutiérrez, Y., González, P.A., Elías, A., García, R., Stuart, R. & Sarduy, L. (2014). Utilización de la caña de azúcar en mezclas integrales

- frescas para la alimentación de corderos. Rev. Centro azúcar. VOL 41, Julio-septiembre. ISSN: 2223-4861.
- Gutiérrez, D., Gutiérrez, Y., Guerra, P., González, A., Elías, A., García, R., Stuart, R. y Sarduy, L. 2015. Utilización de la caña de azúcar en mezclas integrales frescas para la alimentación de corderos. Revista Centro Azúcar. VOL 41.
- Hernández, V., Landeros, P., Orihuela, J., Vázquez, G. Rodríguez, C. 2015. Comportamiento productivo de corderos con alimentación predestete en la región templada húmeda de Puebla, México. Memorias V Congreso Internacional de Producción Animal. La Habana, Cuba.
- Hernández, Y., Hermida, D., Montes, A. y Fernández Y. 2018. Valor forrajero de cinco cultivares de caña de azúcar recomendados para la alimentación animal. VI Congreso Internacional de Producción Animal. La Habana. Cuba.
- Herrera, J., Pulgarón, P., Stuart, J. y Noda, A. 2017. Balance Alimentario y comportamiento reproductivo de ovejas Pelibuey en un sistema de bajos insumos. Rev. Cubana Cienc. Agric. 42:1.
- Laguna Ibáñez, Ana María. 2020. Comportamiento productivo del ovino en la etapa de lactación suplementado con forraje de moringa oleífera y caña de azúcar en condiciones de pastoreo. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Trabajo de Diploma. Facultad de ciencias Naturales y Agropecuarias. Universidad de Holguín. Cuba.
- Lara del Río J.M. y Bores, Q.R. 2017. Alimentación de ovinos predestete. Ficha tecnológica por sistema producto. Tecnologías llave en mano. www.inifap.utep.gob.mx.
- Marshall, W., Bertot, J., Uña, F. y Corchado, A. 2010. Efecto del peso inicial sobre el comportamiento y consumo en cebadero de corderos Pelibuey alimentados con heno y diferentes niveles de un suplemento que contiene miel final y gallinaza. Nota Técnica. Rev. prod. anim., 22 (1),
- Mejía, L y Mora, A. 2018. Efecto de la suplementación con Moringa oleífera sobre el comportamiento productivo de ovinos alimentados con una dieta basal de pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.) Tesis sometida a la consideración del Consejo de Investigación y Desarrollo (CID), de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA), para optar al grado de ingeniero zootecnista universidad nacional agraria (una) facultad de ciencia animal

- Mendoza, Y., Cruz, R., Rodríguez, J., Céspedes, A., Vaillant, Y., Luis, O., Argota, R. y Céspedes, M. 2017. Estudio de nuevos cultivares de caña de azúcar (*Saccharum* spp. híbrido) para uso como alimento animal. V Congreso Producción Animal. La Habana. Cuba.
- Mesa, O. 2017. Alimentación de gallinas ponedoras White Leghorn L33 y sus reemplazos, con harina de forraje de *Moringa oleifera* vc *Supergenius*. Tesis presentada en opción al título académico de Maestro en Producción Animal para la Zona Tropical. Mención Monogástricos. ICA, Mayabeque, Cuba.
- MINAG. 2020. Balance Anual de la Ganadería en Holguín.
- Mora, I. y Mejía, A. 2008. Alternativas de suplementación para mejorar la utilización de los forrajes conservados. II. Efecto de diferentes concentraciones de dos fuentes de energía en bloques nutricionales sobre el consumo y ganancia de peso de ovinos en crecimiento. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*.
- Naranjo, R. 2018. Diagnóstico de la producción caprina en el sector campesino del concejo popular Sabanazo, municipio "Calixto García Iñiguez". Informe Final presentado en opción al título de Especialista en Extensión Agraria. Segunda Edición. Facultad de ciencias Naturales y Agropecuarias. Universidad de Holguín. Cuba.
- Nieto, R., J., Vargas, M. T., Sánchez-Torres, J. L., Figueroa, J. L., Cordero, O., Mejía, L., Olivares, J. y Molina, P. 2015. Evaluación de variables reproductivas y respuesta hormonal en ovejas alimentadas con grasa de sobrepeso. Memorias V Congreso Internacional de Producción Animal. La Habana, Cuba.
- Pérez, J. M. 2019. Caracterización técnico-económica y social de la producción ovina en el sector campesino del concejo popular Yareyal, municipio Holguín. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero agrónomo. Facultad de Ciencias Naturales y Agropecuarias. Universidad de Holguín. Cuba.
- Quiala Quintana, O. 2018. Suplementación post-parto con forraje de moringa oleífera y caña de azúcar en ovejas Pelibuey alimentadas en pastizal natural y su efecto sobre el crecimiento de las crías. Trabajo de Diploma. FACINA. Universidad de Holguín. Cuba.
- Reyes-Sánchez, N., Mendieta-Araica, B., Fariña, T., Mena, M., Cardona, J y Pezo, D. 2019. Elaboración y utilización de ensilajes en la alimentación del ganado bovino, Manual Técnico 91 (CATIE, Managua).

- Rivas, A., Arzube, M. y Reinoso, C. 2018. Producción de ganado caprino en la extensión manglar alto de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, comuna manglar alto del cantón Santa Elena de la provincia Santa Elena, Ecuador. Memorias del Congreso de Producción Animal Tropical. La Habana. Cuba.
- Rodríguez, A., Gutiérrez, D., Elías, A., García López, R. y Tuero, O.R. 2017. Efecto de la mezcla integral con diferentes proporciones de Moringa oleífera, *Cenchrus purpureus* cv Cuba OM-22 y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en el consumo voluntario y concentración ruminal de AGCC en corderos
- Ruiz, T., Febles, G. y Alonso, J. 2017. Los estudios con leguminosas en el Instituto de Ciencia Animal en sus primeros 50 años. Un aporte a la ciencia. VI Congreso de Producción Animal. Cuba.
- Sánchez, C., Curbelo, M., Guevara, R.V., Pereda, J.J. y Rivero, M. 2018. Comportamiento bioeconómico de hembras ovinas Pelibuey en desarrollo en estabulación y pastoreo. Memorias VI Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. "Por la resiliencia de los sistemas ganaderos". Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba.
- Sieiro, G.L., Fernández, Y., Machado, Y., Hernández, A., Hermida, Y., Montes, D., y Fernández, Y. 2018. Valor forrajero de cinco cultivares de caña de azúcar recomendados para la alimentación animal. VI Congreso Internacional de Producción Animal. La Habana. Cuba.
- Suárez, O.J., Suarez, H.J., Delgado, I., Casanova, E., Álvarez, Y., Moreno, X. y González, J.M. 2018. Composición química y fenológica de ocho cultivares de caña de azúcar (*Saccharum sp.*) para su recomendación en la alimentación de rumiantes. VI Congreso Internacional de Producción Animal. La Habana. Cuba.
- Torres, A., Herrera, J. y Cruz, Y. 2018. Efectos de una suplementación estratégica sobre la condición corporal en reproductoras ovinas Pelibuey. Memorias V Congreso Internacional de Producción Animal Tropical "Por la seguridad alimentaria y la integridad ambiental en América Latina". La Habana. Cuba.