

REPUBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE HOLGUIN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

TRABAJO DE DIPLOMA

TITULO: Efecto de la suplementación con forraje de Moringa oleífera sobre el comportamiento productivo de ovinos en pastoreo durante el periodo poco lluvioso.

Autor: Lien Fernández Figueredo

Tutor: Ms C Ing. Bernardo Cordovi Montero

2017

Pensamiento:

*Lo que hace crecer al mundo no es descubrir
como están hecho, sino el esfuerzo de cada uno
para descubrirlo.*

José Martí

Dedicatoria

A todos aquellos que han contribuido en mayor o menor grado a mi desarrollo tanto personal como intelectual.

A toda mi familia en que siempre me apoyó en especial a mis padres.

A mi tutor por toda la ayuda brindada.

A los profesores y amigos que de una forma u otra se relacionaron con mi formación profesional.

A todos ¡Muchas Gracias!

Resumen

Con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación con forraje de Moringa oleifera sobre el comportamiento productivo de ovinos en pastoreo durante el periodo poco lluvioso, se realizó un estudio en la finca “La Anguila” del municipio Holguín donde se utilizaron 30 animales machos destetados de la raza Pelibuey de 3 meses de edad y un peso vivo promedio de 10.08 kg. Se empleó un diseño completamente aleatorizado donde los animales fueron agrupados en 2 tratamientos con 15 animales cada uno: A: Control solo pasto y B (Experimental): pasto + 1 kg forraje fresco de Moringa (0.4-0.5 kg MS). Fueron determinados mensualmente el peso vivo y la ganancia media y los datos se procesaron mediante un análisis de varianza de clasificación simple. Se concluye que los animales suplementados con forraje de Moringa mostraron una mejor respuesta animal en términos de GMD y PV con valores de 90.03 g/animal/día y 24.69 Kg respectivamente, por lo que se recomienda su uso para suplementar animales con dietas basales de pasto, procurando mejorar la composición del pastizal con pastos de mediana a alta calidad.

Abstract

In order to evaluate the effect of *Moringa oleifera* forage supplementation on the productive performance of grazing sheep during the low rainy period, a study was carried out in the "Anguila" farm of the municipality of Holguín where 30 weaned male animals Of the Pelibuey breed of 3 months of age and an average live weight of 10.08 kg. A completely randomized design was used where the animals were grouped into 2 treatments with 15 animals each: A: Control only grass and B (Experimental): grass + 1 kg fresh forage of *Moringa* (0.4-0.5 kg DM). The live weight and mean gain were determined monthly and the data were processed using a simple classification analysis of variance. It is concluded that the animals supplemented with *Moringa* forage showed a better animal response in terms of GMD and PV with values of 90.03 g / animal / day and 24.69 kg respectively, which is why it is recommended to use them to supplement animals with grass diets, Trying to improve the pasture composition with medium to high quality pastures.

INDICE	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1-3
2. DESARROLLO	4-
2.1. Situación de la crianza de la especie ovina en el mundo.	4-5
2.2. La producción ovina en Cuba.	5-6
2.3. Sistemas de producción empleados en la especie ovina.	6-8
2.3.1. Sistemas de producción extensivos.	8-9
2.3.2. Sistemas de producción intensivos.	9-11
2.3.3. Sistemas de producción de interés agro ecológico.	11-14
2.3.4. Sistemas de producción agroforestales.	14-16
2.4. Sistemas de alimentación para la producción de carne ovina.	16-19
2.4.1. Uso de leguminosas forrajeras como suplemento para la alimentación de ovinos en pastoreo.	19-22
2.4.2. Uso de la Moringa oleífera en la alimentación animal.	22-24
3. MATERIALES Y METODOS	25-26
4. RESULTADOS Y DISCUSION	27-32
5. CONCLUSIONES	33
6. RECOMENDACIONES	34
7. BIBLIOGRAFIA	35-41

Introducción

La actualidad económica de Cuba se encuentra marcada por el recrudecimiento del bloqueo económico que mantiene Estados Unidos desde hace más de cinco décadas. Dicha situación trae como consecuencia que el país tenga que adquirir materias primas a altos costos en el mercado internacional, lo que repercute en un encarecimiento de los productos a escala nacional, así como limitaciones en las producciones por la carencia de materias primas en la gran mayoría de las áreas de producción.

En este contexto, el país debe orientar sus esfuerzos para continuar el desarrollo del programa ganadero en las actividades vacuna, bufalina, porcina, avícola y de ganado menor, potenciando el desarrollo genético de los rebaños para aumentar la producción de proteína, incrementando las fuentes nacionales de alimento animal tal como plantea el lineamiento 192 de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. (Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, 2011).

La necesidad que tiene Cuba de aumentar la producción de alimento para el pueblo, es una cuestión de máxima preocupación y ocupación por parte de las autoridades del gobierno y el estado cubano, debido a esto, la esfera agropecuaria tiene la máxima prioridad (Herrera et al. 2006). En este orden la producción de carne ovina es una alternativa viable para incrementar el consumo de proteína animal de alto valor nutritivo para el humano, siendo una fortaleza poseer una raza autóctona (Pelibuey) adaptada a nuestras condiciones climáticas. (Iglesias, 2011).

En Cuba la ovinocultura se desarrolla en sistemas extensivos de bajos insumos con poca disponibilidad y calidad de alimentos que generan bajos rendimientos productivos, siendo una necesidad para incrementar la producción animal la implementación de sistemas intensivos a base de alimentos alternativos de origen local, demostrándose que el empleo de forraje de arbustos y árboles leguminosos y no leguminosos puede ser una alternativa alimenticia de calidad nutricional (Lara et al., 2007).

El desarrollo de las especies de ganado menor como el ovino, constituye un objetivo estratégico de gran prioridad dado por ser de rápida reproducción y desarrollo y basar su alimentación en lo fundamental en pastos, forrajes, leguminosas y derivados de la caña de azúcar. (Thiago, 2009)

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

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 ovinos, por lo escasa y errática, con baja o nula suplementación, lo cual coincide con el periodo seco o poco lluvioso, afectando todos los índices productivos y principalmente reproductivos. (Thiago, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior muchos autores plantean que cuando se diseña un sistema sostenible para producir carne, en el cual se utilice como alimento fundamental el pasto, es necesario tener en cuenta la presencia de las leguminosas, elemento que además de mejorar el valor nutritivo de la dieta, tienen la capacidad de establecer una relación simbiótica con los microorganismos capaces de fijar el nitrógeno atmosférico y transformarlo en formas asimilables para las plantas; característica que no sólo beneficia a las leguminosas, sino también a gramíneas y otras familias que crecen asociadas a ellas (Francisco, 2009).

Según Ruiz (2015), las investigaciones en Cuba han demostrado las potencialidades de producir 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. En este contexto hace poco tiempo Cuba ha sido beneficiada, en diversos sectores, con la aplicación de las bondades de la Moringa oleífera, “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.

Actualmente la mayoría de los pastizales donde se crían los ovinos, son pastos naturales,

provocando bajas ganancias diarias de peso vivo de los animales en ceba, principalmente en la época de sequía, demandando la necesidad ineludible de suplementar los animales implementando estrategias que permitan mejorar las ganancias de peso en los sistemas de producción tradicionales.

Al realizarse una investigación exploratoria de la finca “La Anguila” perteneciente a la UEB Agropecuaria del municipio Holguín, se detectan que existen grandes problemas con el manejo de los animales y el sistema de alimentación es inadecuado, incapaz de suplir las necesidades alimentarias de los animales, reflejándose en el bajo ritmo de crecimiento. 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 los ovinos cebados en pastoreo de la finca “La Anguila” perteneciente a la UEB Agropecuaria del municipio Holguín, para obtener mayores ganancias de peso vivo durante el periodo poco lluvioso?

Hipótesis:

La ceba de ovinos en pastoreo suplementados con forraje de Moringa oleifera durante el periodo poco lluvioso, podría incrementar la ganancia de peso vivo de los animales.

Objetivo:

Evaluar el efecto de la suplementación con forraje de Moringa oleifera sobre el comportamiento productivo de ovinos en pastoreo durante el periodo poco lluvioso en la finca “La Anguila” del municipio Holguín.

Objetivos específicos:

1. Determinar la ganancia media diaria en la ceba de ovinos en pastoreo suplementados con forraje de Moringa oleifera en la época de seca.
2. Determinar el peso vivo final en la ceba de ovinos en pastoreo suplementados con forraje de Moringa oleifera en la época de seca.

2.0. Desarrollo.

2.1. Situación de la crianza de la especie ovina en el mundo.

La especie ovina ha estado muy ligada al hombre en el devenir de su existencia y los antecedentes históricos de la utilización de su carne se remontan al periodo neolítico y paleolítico, lo cual ha sido determinado por los hallazgos de huesos en las cuevas, que han sido identificados como pertenecientes a este pequeño rumiante.

Entre las primeras especies animales domesticadas están los ovinos y caprinos siendo estas especies muy utilizadas por el hombre desde la antigüedad, utilizadas para la producción de carnes, leche, fibras, pieles, y otros rubros, entre los que se destacan el uso de sus excretas como abono orgánico. (Castillo *et al.* 2006).

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 (Shelton, 2001).

En un informe de la FAO (2013), se plantea que el aporte fundamental de la producción animal a los requerimientos alimentarios de la población es a través de carnes, leche y huevos, considerándose que el estimado de necesidades de proteína total /persona/día, está entre 62 y 82 g/día y de ellas más del 40 % debe ser de origen animal. En este contexto la producción ovina representa el 8 % de la de carne mundial producida, siendo una de las principales fuentes de alimento destinadas a satisfacer demanda calórica y proteica del hombre, a la vez, que constituye una explotación económica y de fácil adaptabilidad de la especie a diferentes ecosistemas o modalidades de manejo, con una carne magra de similar contenido en grasa a la del vacuno y porcino, y goza de buena aceptación por la población; elementos que permiten atribuirle a la especie en el trópico considerables ventajas dentro de los rumiantes (Sánchez, 2004).

Al cierre del año 2011 la población de ovinos ascendió a unas 1077 761 miles cabezas, con una producción de carne de 8 539 miles de toneladas (FAOSTAT, 2012). Del total de efectivos, el 42 % se localiza en Asia, 28 % en África, mientras que en América Latina y Europa se encuentra representada con solo el 9 y 12 % respectivamente (tabla1), siendo los tres países con mayor número de cabezas: Sudan en el continente africano con el 48 %, seguido de Argentina 15 %, y China con el 12 %.

Tabla 1. Población de ovinos en el mundo (miles de cabezas y %), producción de carne

(miles de t y % en el año 2011).

Continente	Población	%	Carne	%
Mundo	1077 761	100	8 539	100
África	299 031	28	1 574	18
América Latina	92 573	9	400 060	5
Europa	130 789	12	1 156	14
Oceanía	100 664	9	1 026	12
Asia	454 703	42	4 381	51
Países en desarrollo.	184 025	17	878 872	10
Países Desarrollados.	893 736	83	7 660	90

2.2. La producción ovina en Cuba.

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 (Marshall, et al, 2004). 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.

Refiere Ruiz (2015), 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 ovina 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. Según los datos más recientes referidos por FAOSTAT (2015), 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.

2.3. Sistemas de producción empleados en la especie ovina.

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 de producción de carne. (Borroto, 2004). El manejo y la producción son términos tan semejantes que con frecuencia se utilizan de modo indistinto y sin claridad sobre todo al definir la naturaleza de la empresa de los ovinos tropicales.

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. Bidot (2004), 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 ovino. Así se proponen cinco clases de sistemas ovinos para países desarrollados y zonas de clima templado:

1. Sistemas de pastoreo muy extensivos.
2. Sistemas de pastoreo extensivo y semi-intensivos.
3. Sistemas mixtos agrícolas-ganaderos.
4. Sistemas de pastoreo intensivo en praderas naturales de elevada productividad.
5. Sistemas ultra-intensivos en estabulación (zero grazing).

Al respecto Acosta (2007), expresa que el manejo se refiere al cuidado del rebaño, incluyendo operaciones de rutina, planeación básica y todos los aspectos y procedimientos del negocio. Un buen manejo comprende el combinar de una manera prudente la producción, nutrición, sanidad, recursos humanos, peso vivo, raza, selección y comercialización de la producción, sin importar el sistema de producción utilizado, y agrega que a pesar de que se expongan los rasgos esenciales de cada sistema de manejo, no cabe duda de que estos no se presentan en ocasiones en forma pura y que pueden surgir formas intermedias, aun cuando en esencia pueden corresponderse con algunos de ellos.

Diferentes trabajos se han encaminado a evaluar., caracterizar y realizar propuestas de mejoras de los sistemas de producción de ovinos en el trópico (Zambrano, 2001 y Flores, 2004), también en Cuba (Fonseca, 2004 y Bidot, 2004).

Aunque en el mundo existen diversos criterios para clasificar los sistemas de producción de esta especie animal, las más utilizadas, y donde se incluye la intensificación y aspectos sociales, pudiendo ser: trashumante, nómada, estratificado, extensivo en zonas marginales, intensivas y mixtos. De acuerdo a las condiciones geográficas y climáticas de Cuba, así como a los tipos de tenencia de la tierra, solo los tres últimos se pudieran desarrollar en el país (Bidot, 2004).

A excepción de los intensivos, los sistemas se caracterizan por una baja productividad, dado en lo fundamental por una pobre respuesta animal a los regímenes alimentarios y a deficiencias en las prácticas de manejo (Herrera et al. 2010).

Según Herrera et al (2007), reafirmado por otros autores como Alpízar et al (2015), en Cuba la ovinocultura se desarrolla en sistemas extensivos de bajos insumos con poca disponibilidad y calidad de alimentos que generan bajos rendimientos productivos. Una alternativa para incrementar la producción animal es la implementación de sistemas

intensivos en estabulación a base de alimentos alternativos de origen local.

2.3.1. Sistemas de producción extensivos.

No existen límites precisos que permitan diferenciar los sistemas extensivos de los semi intensivos, estos últimos se caracterizan por un mayor nivel de organización de la producción, el uso de insumos y tecnologías (Perón, 2008). Entre las principales características de los sistemas extensivos se encuentran:

- Pastoreo continuo, principalmente en praderas de pasto natural.
- Solo se utiliza suplementación mineral.
- Rebaños grandes, aunque con un número variable de animales.
- Reproducción por monta libre y continua.
- Poco control sanitario.
- Uso limitado o nulo de tecnologías.
- Bajo nivel de organización del rebaño. Se utiliza un rebaño único.
- La venta al mercado o a la industria es el principal objetivo de la producción.
- No se utilizan o son muy limitados los registros de producción.

La producción ovina en medianos y grandes rebaños se desarrolla por lo general en condiciones extensivas y semi intensivas donde el pastoreo constituye la base alimentaria fundamental según (Fonseca, 2004), la introducción en estos sistemas de algunas prácticas de manejo puede ser de gran importancia para incrementar la productividad de los rebaños. Por ejemplo la creación de bancos de energía y proteína, la castración de los machos y la selección de animales para partos múltiples.

En estos sistemas de forma generalizada se presentan el pastoreo extensivo y rotacional. El primero se caracteriza por ser un método simple, de fácil manejo y muchas veces con buenos resultados principalmente cuando los animales disponen de grandes áreas para el pastoreo donde pueden hacer una alta selección de aquellas plantas de alto valor nutritivos sin embargo, se considera un método poco eficiente en el control del parasitismo gastrointestinal y requiere limpieza del potrero de aquellas plantas de poca aceptabilidad por los animales. Por su parte el pastoreo rotacional exige el acuartonamiento del área mediante cercas fijas o móviles en varios cuartones donde se practica la rotación de los animales por periodos determinados. Es un método más complejo y poco extendido en estos. La carga animal que se utilizada en estos sistemas es muy variable, por lo general oscila entre 3 y 10 ovejas /ha, según variaciones estacionales en la producción de pastos

y las posibilidades de utilización de la suplementos alimentarios (Perón, 2008).

2.3.2. Sistemas de producción intensivos.

La explotación intensiva se utiliza generalmente para animales jóvenes de excelente calidad, engordados en regiones en que los granos y productos concentrados son más baratos y abundantes. Cuando los animales se confinan días y noches se denomina estabulación (Olivares, 2007).

Pastoreo: Entre los diferentes sistemas de pastoreo pueden anunciarse el continuo, el alterno y el rotacional. El sistema de pastoreo continuo con baja carga animal por hectárea, por un lapso prolongado de tiempo, trae como consecuencia que los animales consuman el rebrote una y otra vez, de esta manera se agota la planta y podría ocasionarle la muerte, mientras que la otra parte del potrero se desperdicia el material, por la disminución del valor nutritivo, características que influirían en la aceptabilidad por el animal. Si se implementa este sistema es bueno contar con una alta variedad de plantas para que los animales puedan seleccionar; también es favorable tener suficiente cantidad de bebederos y respetar la capacidad de carga que se va a utilizar. El pastoreo alterno divide la pradera en dos lotes, donde los animales pastan de manera alterna, según el grado de pastura que depende de la cantidad de animales, mientras que el rotacional consiste en dividir la pradera en potreros relativamente similares, de acuerdo con la variabilidad y disponibilidad de pastos, agua, topografía y rotan los animales cada determinado tiempo de un potrero a otro. (Perón, 2008).

La siembra de plantas arbustivas de alto contenido de proteína de fácil propagación y alta producción de biomasa debe ser una estrategia que caracterice a esta forma de Producción ovina (Fonseca, 2004).

Por otra parte Rodríguez (2011), expresa que los ovinos en el trópico seco se explotan en dos sistemas generales:

1. Sistemas mixtos de cultivos/ganadería en áreas agrícolas de potencial mediano a alto.

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 limpieza y mantenimiento de esas áreas. Así muchas plantas arvenses en lugar de combatirse con

medios mecánicos o químicos, pueden convertirse en alimentos directos para la ganadería. Esto 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. Ejemplo de esto, se realiza con éxito en países como Brasil, México, Venezuela, usando ovejas en explotaciones de cítricos, dando resultados prometedores

2. Sistemas solo de pastoreo ganadero, en zonas de praderas.

En los sistemas pastoriles, los ovinos aparecen en las praderas para producir comida e ingresos. Frecuentemente se manejan bajo cuidado de pastores o en sistemas de rotación de potreros.

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 especial por los pastos cortos y brotes de hierbas y también gustan de los ensilajes, henos y tubérculos.

Considerando condiciones semejantes para bovinos y ovinos puede hacerse una equivalencia, ya que donde se mantiene un bovino de 450 kg o su equivalente en peso vivo, es posible mantener de seis a siete ovejas de 40 a 45 Kg.

Los factores principales que determinan las características del sistema son: cantidad y distribución de la precipitación pluvial y aspectos socioeconómicos.

Cruz (2009) y Borroto (2004), plantean que en los países tropicales confluyen una innumerable cantidad de sistemas de producción de ovinos, en los que priman los sistemas de crianza tradicional, que se refieren como los más extendidos para pequeños rumiantes dentro del Caribe y principalmente en las Antillas francesas y se caracterizan por un manejo poco técnico y la utilización de recursos forrajeros naturales fácilmente disponibles, como por ejemplo la explotación de los alrededores o la utilización de subproductos de la granja. Asociada a cultivos muy diversificados, esta crianza se orienta hacia la subsistencia, con la producción de carne y de suministros utilizados dentro del cultivo.

Se agrega en este sentido que los sistemas tradicionales son frecuentemente llamados sistemas extensivos porque se aprecian en las zonas áridas o en los productores sin tierra.

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. (Flores, 2004)

En realidad puede resumirse que procedentes de lugares en los que predomina una vegetación autóctona rica en árboles y arbustos, los ovinos 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.

En general se pueden resumir entre los principales problemas de manejo de la ganadería ovina en el trópico que:

1. La gran mayoría de los ovinos se crían fundamentalmente bajo sistemas de producción tradicional caracterizados por una alimentación a base de pastos y la utilización de alimentos propios del entorno, dirigida a la subsistencia familiar.
2. Mayormente criados en sistemas de explotación extensiva con uso de pastoreo, la extrapolación de la crianza bovina ha hecho que la evolución hacia sistemas más intensivos de producción de ambas especies se haya basado fundamentalmente en el uso de pastos naturales o introducidos con uso mayoritario de gramíneas.
3. Se ha obviado en alto grado que los ovinos más que los bovinos, para satisfacer sus requerimientos nutricionales tienen una muy buena capacidad para seleccionar las especies de su agrado dentro de las que incluyen, proporciones de hojas anchas de árboles y arbustos forrajeros principalmente las leguminosas.

Esta forma de agricultura poco técnica que caracteriza mayormente la crianza de los ovinos en los trópicos constituye la base a la que debe dirigirse el fomento de la agricultura agro ecológica, la cual debe estar basada ante todo en la etología de esta especie.

2.3.3. Sistemas de producción de interés agroecológico.

Blanchard (2009), señala que del 90-92% de la crianza de ovina-caprina en Venezuela, se realiza por los sistemas tradicionales localizados principalmente en áreas áridas y

semiáridas, consideradas como ecosistemas muy frágiles y que por sus condiciones agroecológicas no representan la mejor alternativa para el establecimiento de un plantel ganadero con características de rentabilidad.

La base de un sistema exitoso de producción ovina en pastoreo estriba en contar con praderas densas con una gran cantidad de brotes por metro cuadrado de corta altura que aseguren una provisión lo más estable posible de forraje de alta calidad.

Un estudio realizado por Flores (2004), en el estado de Oaxaca México ubicados en la parte central del estado muestra que los criadores dedicados a esta crianza utilizan como principal fuente de alimento el pasto que se encuentra en el agostadero, le siguen el uso de granos como maíz y sorgo y rastrojos de maíz. El ramoneo y corte de ramas de arbustos y árboles por la disminución de vegetación, se efectúan en época seca, de enero a abril donde la especie más consumida es el huamúchil (*Phithecellobium dulce*).

Estos resultados subrayan el potencial que logran expresar los sistemas de explotación extensiva en ecosistemas frágiles (tabla no. 2), cuando los productores se organizan, y logran mejores prácticas de manejo alimentario y reproductivo en sus respectivos hatos.

Tabla No. 2. Características de algunos sistemas de producción ovina en el trópico. (Diferentes regiones de Cuba)

Región	Zona Agroecológica	SP	No Animales o Carga	Indicadores de Producción
Granma	Valle del Cauto	SS	Carga;10-12 a/ha	PD 13,56 con 4 meses
Granma	Áridas-Montañas	SS	Carga;10-12 a/ha	PD 13,14 con 4 meses
C. Ávila	Llanos	SAF		Ganancias de hasta 100g
Cuba		SAF	Carga:11a/ha Carga 9 a/ha	PP 20 t/ha y PC 276kg/ha/año PP 8,1 t/ha y PC 186,3 kg/ha/año

Sistema de Producción (SP); Sistema Semi intensivo (SS); Sistema de Producción agroforestal (SAF); Producción de pastos (PP); Producción de carne (PC)

La ganadería cubana en su concepción agroecológica ha planteado la diversificación al máximo de los sistemas especializados de producción atendiendo a la vocación o actitud de las zonas agroecológicas, la integración de la ganadería con la agricultura, el desarrollo del sistema productivo basados en el máximo uso de los recursos locales que

potencien los procesos naturales beneficiosos, usen bajos niveles de insumos externos y conserven el medio físico social del campo a la vez que integren armónicamente el componente forestal en todos los sistemas de producción agrícolas y pecuarios.

Este nuevo modelo para la producción agropecuaria en Cuba ha planteado como principio que los sustentan, a la indispensable tecnología y caminos endógenos hacia las suficiencias alimentarias, la conversión de la agricultura convencional con las sostenibles, utilización eficiente de recursos humanos, tierra, energía, tracción animal, entre otros. De igual forma ha planteado la diversificación de cultivos, la integración animal, la preservación del ambiente y conservación de los recursos naturales, así como la cooperación entre comunidades y su participación activa en la generación y difusión de la tecnología.

Los sistemas del pastoreo del ovino tropical facilitan el aprovechamiento de importantes reservas naturales que de otra forma permanecerían sin utilizar, optimizar el uso de los alimentos naturales propios de cada región, permiten la aplicación de diferentes grados de intensificación de la producción, logran importantes beneficios en las propiedades del suelo mediante la incorporación de grandes cantidades de estiércol, permite el uso eficiente de la mano de obra familiar, se integra armónicamente a otras actividades pecuarias agrícolas y recuperan para la ganadería importantes áreas que de otra forma permanecerían improductivas.

El pastoreo constituye una de las alternativas de bajo costo y factible de utilizar en algunos ambientes. Los sistemas abiertos de pastoreo con suplementación de leguminosas en sus diferentes formas combina la producción diversificada con otras especies domésticas, los cultivos y ovinos en modalidad mixta integrada y complementaria, cuando establece producciones mixtas bovino-ovino, el área de pastoreo del bovino es realmente utilizada por el ovino en forma libre. En estos casos el ovino cumple la función de autoconsumo y producción de ingreso para gastos de operaciones.

Las tecnologías más conocidas para la producción de carne ovina en el trópico exigen el empleo de bajos insumos durante su implantación y desarrollo. En estos sistemas los pastos constituyen el alimento más barato para la alimentación ovina y su establecimiento no exige de técnicas complejas y costosas.

Sin embargo de no existir una planeación adecuada, la alimentación con base a forrajes

puede ser barata; pero al mismo tiempo llevar a la explotación a una situación de muy pobre eficiencia al reducir el número de borregas productivas.

Las praderas naturales y su versión antropógena, los pastizales cultivados constituyen sistemas ecológicos; naturales y agrícolas, cuya perennidad depende esencialmente del equilibrio suelo-planta-animal. Este equilibrio ha sido evaluado a través de los años en función de la composición botánica por Blanco (1993), y según este autor no es más que el resultado de un conjunto de factores entre los cuales encontramos la adaptabilidad, la persistencia, la colaboración y la competencia entre los diversos elementos de la comunidad vegetal.

Olivares (2007), señala como elemento importante que la productividad anual de nuestras praderas naturales no se corresponde con la potencialidad biológica del ovino de pelo a sistemas de alimentación basados en pastos y forrajes.

La producción de carne ovina es factible en zonas cítricas mediante el empleo del forraje verde de las hierbas permanentes en los campos de cítricos. Utilizando o no la miel fina para la ceba de animales en crecimiento Ángela Borroto, (2004) lograron ganancias diarias de 145 y 135 g/día hasta alcanzar pesos de matanzas de 36 kg con rendimientos en canales calientes que oscilaron entre 31-44%.

Fonseca (2004), reporta diferencias altamente significativas en el peso al destete de los ovinos (de aproximadamente 13 kg) y otros indicadores productivos bajo regímenes de pastoreo semi intensivo en las Montañas de Granma y el Valle del Cauto respectivamente, cuando se utilizan alternativas de orden alimentario para disminuir los efectos adversos de la estacionalidad en los pastos, lo que denota aunque no en la misma especie, las posibilidades que el ganado criollo, tiene para su explotación en ecosistemas frágiles como el de las montañas orientales, en las cuales los sistemas productivos ovinos se proyectan hacia el mejoramiento del estrato herbáceo, y el uso de los subproductos agrícolas con integración de los mismos en sistemas agroforestales, que permitan una mayor explotación del área en función del sistema de producción.

2.3.4. Sistemas de producción agroforestales.

Varios autores como Mazorra, Borroto, Pérez, Fontes y Borges (2003), refieren que entre los sistemas de producción frecuentes en zonas tropicales se hallan los Sistemas agroforestales, que se fomentan tanto bajo condiciones de crianza extensiva como semi intensiva. Se ha resumido que “El concepto de agro forestería abarca desde el libre

pastoreo de rumiantes domésticos o silvestres en bosques naturales en grandes superficies, particularmente en medios difíciles, pasando por los módulos agroforestales para la producción de leche con cabras en pequeñas superficies o granjas integrales, utilizando de forma racional el ramoneo del follaje de árboles, arbustos y bejucos naturales o de árboles sembrados *ex profeso*. Se incluye la combinación de actividades pecuarias y agrícolas con la producción de árboles maderables, arbustos forrajeros, frutales y plantas leñosas de interés agroindustrial o de uso conservacionista en la prevención de la erosión y la recuperación de cuencas como una forma de asegurar la sustentabilidad del sistema.

El manejo de los sistemas de producción agropecuaria y forestal en el trópico tienen como objetivo propiciar la recuperación, mantenimiento o incremento de la producción del sistema a largo plazo propiciando el uso de los recursos disponibles de una manera rentable y con criterios ecológicos, garantizando la sostenibilidad de los mismos.

Por otra parte, se ha señalado que en áreas cítricas los ovinos dañan las plantaciones al consumir las hojas de las partes bajas de los árboles, lo que reduce los rendimientos, eleva el nivel de la copa y hace más difícil la cosecha. Sin embargo, investigadores de la UNICA refieren que un sistema, agrosilvopastoril cítrico, con especies de leguminosas de alta palatabilidad en sus coberturas y que además integre animales sin experiencias previas al consumo de las ramas del frutal parece constituir el sistema de manejo más sostenible para introducir el pastoreo de ovinos en crecimiento-ceba en dichas plantaciones (Mazorra et al, 2003).

Estévez et al, (2001), plantean que cada vez más se fomentan las fincas agroforestales que incrementan la biodiversidad por integración de especies herbáceas y arbóreas en función de la producción primaria y/o secundaria de carne y/o leche de estas especies. Se refieren producciones de carne ovina aceptables con 10 ovinos integrados al agro ecosistema en 0,46 ha por integración de, chote ciruela, guayaba, y el palmiche en pastizales donde se hayan actualmente multiasociaciones de 14 especies de gramíneas y 24 leguminosas.

Pérez et al (2009), ratifican que el subsistema agrícola y el ganadero se complementan mutuamente. El uso de cercas vivas, barreras rompevientos, tracción animal y energía eólica, confieren a la finca una elevada autonomía en insumos externos, Todos los subproductos agrícolas se emplean en la alimentación animal, en el arropo de los cultivos

y la fertilización. El estiércol vacuno generado en la finca se utiliza para abonar los cultivos, se emplean abonos verdes y otras técnicas de cultivo de relevo. Sin embargo, el fomento, de la crianza de especies menores en estas fincas agroecológicas precisan de más referencias sobre las modalidades de manejo de los ovinos en el sistema.

En atención a la revisión, estos deberían ser: descanso de las pasturas, pastoreo alterno, rotacional, uso de áreas de rastrojos, silvopastoreo y el manejo de los animales. Esto coincide con las iniciativas silvopastoriles que se están promoviendo en varios países, mencionadas anteriormente.

2.4. Sistemas de alimentación para la producción de carne ovina.

El objetivo biológico fundamental que ha de cumplir todo sistema de alimentación del ovino es el crecimiento. La curva del crecimiento de esta especie al igual que otros animales domésticos, tiene forma sigmoïdal y se consideran en ellas dos fases: acelerada y desacelerada.

La fase acelerada sucede antes de la pubertad y madurez sexual de los animales, momento en que el animal aumenta de peso en una proporción siempre creciente suponiendo que recibe una alimentación adecuada. En la fase desacelerada la velocidad de crecimiento disminuye progresivamente hasta que el animal alcanza el peso adulto estable, lo cual probablemente se debe a que las células respondan menos durante estos momentos al crecimiento hormonal

La problemática sobre la eficiencia de la producción de carne en los ovinos hay que observarla desde su vida intrauterina, así existe consenso en cuanto a que los alimentos constituyen las principales fuentes de costos en las explotaciones pecuarias. Marshall et al (2004) refieren en este particular que hay evidencias de que en la oveja gestante, el alimento no tiene un peso importante, con independencia de número de crías que se esperen, todo lo cual se evidencia en numerosos estudios desarrollados.

El centro del problema está dado en que al aumentar el peso vivo del animal se incrementan sus necesidades de mantenimiento, y si no aumenta, de modo similar el índice de crecimiento, en tales circunstancias, la proporción de alimentos con fines productivos pierde efectividad, y con ello la eficiencia de la producción tiende a disminuir a medida que el cordero crece, de ahí, que el momento del sacrificio debe determinarse tomando en consideración: la eficiencia biológica y económica, aspecto que ha sido reportado en diversos trabajos. (Rodríguez (2011)

En consecuencia Díaz et al, (2004), plantean que evidentemente este principio no puede ser festinado, pues debe tenerse en cuenta como mínimo, un peso de sacrificio que satisfaga los requerimientos de los consumidores y las necesidades de los criadores, tanto sociales, como económicos, al menos, después de alcanzado este presupuesto. La conveniencia del sacrificio dependerá de si el alimento extra adquirido para continuar el crecimiento se le compra (concentrado, suplemento etc.) o se le proporciona en pastoreo, en tales casos hay que tener muy en cuenta las ganancias/animal/día y el costo unitario de los alimentos. (López y López, 2009).

Si el concentrado o suplemento tiene un costo muy elevado como sucede frecuentemente, parece que resultaría más ventajoso destinarlo a otro corderito de ser posible, y aun en caso contrario tomar en cuenta otros gastos como salarios, depreciación de instalaciones, medicamentos y otros insumos, antes de adoptar cualquier decisión de prorrogar la ceba u otra variante de manejo.

Existe la falsa creencia, que el incorporar en estas condiciones a los corderos, a variantes de sistemas de pastoreos, estos problemas se resuelven. Se impone aclarar que no existe ninguna razón teórica que permita considerar el pasto como algo especial, pues si bien, los ovinos son rumiantes, y por lo tanto hacen un buen aprovechamiento de los pastos, forrajes, leguminosas y otras plantas arbustivas, no se debe perder de vista, que los pastos y forrajes, también tienen un costo de producción, que de no tenerse en cuenta, sobreestimarían su efecto, y de ese modo falsean los datos en los análisis económicos.

La ingestión de alimentos como una función del peso vivo aumenta con el tamaño, por lo tanto, el cordero es cada día menos eficiente en la transformación del alimento en producto, esto se aplica al crecimiento como incremento de peso vivo alcanzado, sin tomar en cuenta el valor calórico del peso ganado en la composición de tejidos, hecho que aumentaría su ineficiencia.

Los incrementos del peso de la canal posiblemente tengan una elevada demanda de nutrientes hacia el final de la ceba, como consecuencia de una mayor formación de tejido graso (Díaz et al, 2004), así resulta subestimada la eficiencia de la conversión de la energía del alimento, cuando se valora el crecimiento del animal en función del peso vivo (PV) o el peso canal (PC).

El alimento para el ganado puede definirse como cualquier sustancia dietaria que alimente el cuerpo del animal para su mantenimiento, reproducción y producción, de esta manera

los alimentos más comunes pueden dividirse en 2 categorías principales con características completamente diferentes: forrajes y concentrados.

El sistema de alimentación es el factor que más ha sido evaluado en relación con el rendimiento y composición de la carne. En la práctica están muy relacionados con la edad, peso al sacrificio y el plano nutritivo (Perón 2008).

Los ovinos tienen la capacidad de aprovechar muy bien las hierbas verdes, los forrajes secos y diferentes tipos de residuos. De las 600 especies de hierbas existentes, los ovinos pueden consumir 540. Pueden encontrar alimentos en los pastos muy pobres y en los lugares de escasa vegetación, debido a su gran movilidad, contar con incisivos afilados y labios muy móviles que hacen un efectivo ramoneo. Pueden pastar en áreas ya utilizadas por otros animales domésticos aprovechan 1.5 a 2 veces más plantas verdes que el ganado vacuno y digieren mejor cualquier tipo de alimento. Aunque son animales poco exigentes, necesitan una alimentación variada y balanceada en principios nutritivos. Es capaz de consumir de 2 a 3 kg de materia seca (MS) por cada 100 kg de peso vivo. (Perón 2005). Estos animales poseen un aparato digestivo que lo hacen capaz de recoger, digerir y transformar alimentos con un alto porcentaje de fibra bruta, que en ocasiones, no lo utilizan otras especies de interés zootécnico. Entre las características más sobresalientes se pueden citar (Perón 2008):

- Estómago diferenciado, con una capacidad promedio de 15 litros. Intestino delgado con una longitud promedio de 25 metros y una capacidad aproximada de 9 litros. Para muchas personas la eficiencia alimentaria del ovino es baja, de ahí que esté dotado de un sistema digestivo relativamente grande.
- Las pérdidas de energía en forma de gases es de 9.8 % de la energía digestible, mientras que en el ganado vacuno es de 12.1 %.

Estas características permiten al criador una explotación más eficiente de la especie, las cuales se pueden resumir en:

- Son los animales mejores dotados para alimentarse en pastoreos. Ello facilita el manejo y reduce los gastos de alimentación.
- Utilizan los pastos de montaña y los subproductos agrícolas, sin que medie mucha competencia por otras especies.
- Las particularidades anatómicas de la boca les posibilita escoger y consumir plantas de escaso porte, de difícil acceso a fracciones alimenticias pequeñas como

son los granos, trozos de espigas y las hierbas entre piedras, que tienen en ocasiones, un valor nutritivo aceptable.

- La fisiología digestiva les permite mantenerse en pastos pobres que por su cantidad (densidad vegetal/ha) hacen antieconómico el corte, el henificado o el ensilado.

Añade que, de los diversos factores que limitan la producción, la nutrición constituye el más importante. El escaso nivel de productividad que hoy evidencian los ovinos, se debe sobre todo a una combinación de la sub alimentación, con las enfermedades y mal manejo.

Garré et al, (2002), establecen que los animales mal alimentados retardan su crecimiento y tienen un desarrollo incompleto, lo que repercute de manera negativa en los pesos vivos al final de cada etapa de la vida de los mismos. Sin el aseguramiento de una ración balanceada sería sumamente difícil obtener resultados aceptables en los pesos de los corderos, tanto al nacimiento como al pre destete, destete y post destete. Esta estrategia presupone que para mejorar la productividad de los animales con la dieta básica de pasto en los países en desarrollo, deben elaborarse tecnologías que permitan optimizar la celulolisis en el rumen, cuyos fundamentos y principios son señalados por Leng (1991), para el logro de este propósito.

2.4.1. Uso de leguminosas forrajeras como suplemento para la alimentación de ovinos en pastoreo.

La base de la alimentación para la ceba de ovinos es el pasto pero debe ser de buena calidad, ya que una escasa alimentación afecta el desarrollo y el crecimiento normal, produciéndose animales de menor talla y baja calidad. Cuando los corderos para ceba consumen pasto, las canales tienen mayores proporciones de carne y menos grasa que los estabulados que consumen pienso y su aumento de peso está en dependencia del pasto utilizado.

Oquendo (2002), señala que la calidad de un forraje no debe considerarse como un parámetro, sino como un complejo de parámetros que en última instancia se refleja en la utilización de los nutrientes digeridos por el animal, y que está determinado por el producto de tres componentes: el consumo del alimento, la digestibilidad del alimento consumido y la eficiencia de utilización del alimento digerido, siendo la cantidad de masa seca que consume voluntariamente un animal, el factor más importante que regula el valor

productivo del alimento.

Cuando se utilizan gramíneas los animales crecen más lentamente y producen canales menos pesadas libres de grasa en exceso. Los que pastan sobre un pasto mixto que contenga además de gramíneas, leguminosas crecen más rápidamente y producen canales de mayor peso que las anteriores. Los que pastan solo leguminosas crecen con mayor rapidez, producen canales más pesadas y con mayor cantidad de grasa. (Bianchi et al. 2006).

La incorporación de leguminosas a las tecnologías de producción de carne en pastoreo reporta numerosas bondades a favor de la trilogía suelo-planta-animal, como son: mejorar la composición mineral, garantía de capacidad para fijar el nitrógeno atmosférico que eleva la producción y calidad proteica de las gramíneas asociadas y aumento de la productividad, así como la utilización de diferentes estratos vegetales (Castillo et al. 2006). Se admite que las leguminosas tienen mayor valor alimenticio que las gramíneas y las raciones que combinan gramíneas y leguminosas se ingieren en mayor cantidad y con más avidez por los animales, que las dietas de gramíneas, lo que se traduce en mayor GMD de PV, el aumento de la productividad animal y la reducción del uso de concentrados comerciales (Espinosa y Wiggins, 2003). Uno de los mayores aportes de las leguminosas es su alto nivel de PB, ellas tienden a mantener su calidad nutritiva por más tiempo que las gramíneas y poseen mayor contenido de Ca y P, complementando la baja productividad de las épocas desfavorables, para el crecimiento de las gramíneas, como en los casos de la época poco lluviosa prolongada. Esto hace que eleven la capacidad de carga animal del pastizal; además el alto rendimiento forrajero de leguminosas como leucaena se distribuye uniformemente todo el año, por la resistencia a la sequía que poseen estas plantas (Ruiz et al. 2015).

Los forrajes constituyen la fuente fundamental de carbohidratos en la dieta de rumiantes, y siendo a su vez su principal recurso de energía (Wang y McAllister, 2002). Esta fuente de alimento contribuye con 40 y hasta 70 % del total de energía utilizada para la producción. Según Herrera (2006), los pastos y forrajes tropicales, además de constituir la principal fuente de alimento para rumiantes, también son la fuente de menor costo y no compite con la alimentación humana, ni con la de los animales monogástricos. Al respecto, (Van Soest 2002), refiere que las gramíneas tropicales se caracterizan por poseer menores tenores de proteína bruta y mayores contenidos de la fracción fibrosa,

provoca menores valores de digestibilidad de la materia seca, proteína bruta y fibra, lo que limita la máxima explotación del potencial genético de los animales. Sin embargo, presentan altas tasas de crecimiento, permitiendo una mayor densidad de biomasa para la producción ganadera (Teresita-Berchielli et al. 2006).

Cualquier tipo de suplementación incrementa los costos de producción, por lo que se impone un análisis, del momento preciso de suplementación. Existen varias razones para suplementar a los animales: cuando no existe por ejemplo un forraje para alimentarlos. Si se pretende cubrir con el máximo de las exigencias nutricionales, la suplementación debe formularse adecuadamente.

Las especies nativas tropicales significan una alternativa para un mejor manejo de los recursos naturales, siendo muchas de estas plantas de tipo arbóreo. En la ganadería estas especies se destacan sobre todo en la época de seca como un recurso alimenticio, debido a su hábito perenne, producción de follaje y fruto con alto valor nutricional, situación favorable para reducir la compra de alimentos.

Dado que las dietas de ovino son por lo general altas en fibras, la utilización de nitrógeno no proteico es una buena alternativa para la suplementación de proteína en ovejas. Esta suplementación debe ser racional para evitar excesos. Los niveles de nitrógeno no proteico, no deben exceder una tercera parte de la proteína total.

Lara et al. (2007), han valorizado mucho el empleo de forraje de arbustos y árboles leguminosos y no leguminosos, demostrando que puede ser una alternativa alimenticia de alta calidad nutricional. Este autor destaca la utilización de la morera (*Morus alba*), arbusto con un alto valor nutricional, alto potencial de producción de biomasa, contenido de proteína entre el 15 y 25%, adecuada composición mineral y una DIVMS entre el 75 a 90%; ha sido empleada como suplemento de rumiantes con excelentes resultados.

Desde principio de la década de los noventa el uso de las leguminosas en asociación con gramíneas ha recibido gran atención como estrategia para el mejoramiento de la producción animal y su sostenibilidad, esto ha sido propuesto, no solo por el papel que juegan las leguminosas en proveer proteína para los animales que pastorean, sino también, por su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico y hacerlo eventualmente disponible para las gramíneas que crecen asociadas.

En una revisión completa sobre la composición química de las leguminosas tropicales en agroecosistemas de la provincia Holguín, Oquendo (2002), encontró que las leguminosas

presentaron bajos tenores de carbohidratos estructurados con excepción de la lignina, la cual pudiera ser un elemento de vital importancia para mantener la rigidez del tallo.

Un resumen de los estudios realizados con leguminosas en el Instituto de Ciencia Animal en sus primeros 50 años, concluye que los estudios abordados con leguminosas, rastreras y arbustivas, permitieron desarrollar tecnologías integrales, para las especies *Neonotonia wigthii*, *Leucaena leucocephala* y asociaciones de mezclas múltiples de leguminosas rastreras con gramíneas, que incluyeron la agrotecnia para su establecimiento satisfactorio, fisiología digestiva, manejo para prolongar su vida productiva y potenciar su producción de biomasa, alimentación, suplementación y producción animal en diferentes categorías de bovinos, aportando además una tecnología para la producción de biomasa de leguminosas temporales para la alimentación de animales monogástricos. (Ruiz, Febles y Alonso, 2015). Todos estos resultados evidencian la gran aceptación que muestra el ovino por la *Leucaena* imponiéndose su uso en las actuales condiciones.

2.4.2. Uso de la *Moringa oleifera* en la alimentación animal.

La *Moringa oleifera* es originaria del sur del Himalaya, se reconoce con el nombre común de marango y según su taxonomía pertenece al reino vegetal, división magnoliophyta, clase magnoliopsida, al orden brassicales, familia moringaceae, género moringa, especie *M. oleifera Lam.*

Se trata de un árbol perenne pero poco longevo de hasta 9 m de altura. Las hojas son compuestas y están dispuestas en grupos de folíolos, con cinco pares de éstos acomodados sobre el pecíolo principal y un folíolo en la parte terminal. Las hojas son alternas tripinnadas, con una longitud de 30-70 cm. Es una especie de muy rápido crecimiento. Aporta una elevada cantidad de nutrientes al suelo, además de protegerlo de factores externos como la erosión, la desecación y las altas temperaturas. (Reyes, 2006; Alfaro y Martínez, 2008)

Su nombre científico: *Moringa oleifera Lam*; *M. moringa Mill.*; *M. pterygosperma Gaerth.*; *Guilandina moringa L.*; *Hyperanthera moringa Willd.*; *Moringa nux-been Perr.*. Según la Comisión Técnica de Fitomed, se conoce con diversos nombres comunes: palo jeringa, acacia y jazmín francés. En Guatemala se le conoce como: Arango, badumbo, brotón, caragua, caraño, carao, marengo, palo blanco, paraíso, paraíso blanco, tamarindo cimarrón, teberindo, sasafras, tamaringo extranjero, teberinto, entre otros.

El forraje de *Moringa* es una buena fuente de proteína para la alimentación animal ya que

contiene 25,1 % de PB en base seca con un alto contenido de proteína sobrepasante, 47 % de la proteína total, y la digestibilidad in vitro de la materia seca es de 79 % (Alemán, 2004).

En análisis proximal (valores por 100 gramos) de las diversas partes de la planta de moringa (hojas, vainas y semilla), se muestra un alto aporte de nutrientes, especialmente proteína (20,5%), grasa (27,2%), carbohidratos, energía (207kcal), minerales y vitaminas, entre las cuales destacan valores significativos de calcio (6,2 mg), potasio (27,5 mg), hierro (5,4 mg), vitamina C (1,9 mg) y carotenos (343,6 ug como B o betacaroteno) (Alfaro y Martínez, 2008).

La composición química varía en correspondencia con la fracción de la planta (Garavito, 2008); encontró los mayores valores de proteína y energía metabolizable en las hojas y el más bajo valor de fibra.

Para la alimentación animal Foidl et al (2003) expresan que las hojas de *M. oleifera* constituyen uno de los forrajes más completos. Muy ricas en proteínas, vitaminas, minerales y con palatabilidad excelente, las hojas son ávidamente consumidas por todo tipo de animales: rumiantes, cerdos, aves, incluso peces herbívoros (Alemán, 2004). Sin embargo según Reyes (2006), presenta cantidades mínimas de factores antinutricionales, su consumo por los animales puede afectar la productividad y la salud, las hojas tienen cantidades insignificantes de fitatos (2,5 %) y taninos (1,4 %), están libres de taninos condensados, estos fenoles a esta concentración no producen ningún efecto adverso en los animales. Las hojas tienen niveles insignificantes de saponinas 5 % que son relativamente inocuas ya que las hojas de Moringa son consumidas por los humanos sin tener ningún efecto adverso y no se han detectado glucósidos cianogénicos, ni actividad de inhibidores de tripsina, amilasa y lecitinas. Por su parte Garavito (2008), le concede gran importancia en la alimentación animal, ya que por los contenidos de proteína y vitaminas puede ser un suplemento de importancia en la ganadería de leche y de ceba, así como en la dieta de aves, peces y cerdos, siempre que haya un balance nutricional.

Pérez, Cruz, Vázquez y Obregón (2009), en estudios relacionados con diferentes sistemas de alimentación ovina destacan la Moringa oleífera como una alternativa forrajera de gran potencial lo cual es ratificado al exponer los resultados de un proyecto sobre el cultivo intensivo de *M. oleifera*, Pérez (2010), planteó que es una alternativa para la producción de forraje de alto contenido proteico para la alimentación de ovinos en la

zona centro de Sinaloa, debido a su adaptabilidad y bajo costo de producción. Además presenta un 70,5 % de digestibilidad aparente de materia seca y 65,5 % de digestibilidad aparente de proteína, así como Rojas (2013), en su artículo sobre el uso de la moringa como alternativa en la ganadería, donde se expone su potencial forrajero.

En relación con lo anterior López y Méndez, (2015), al evaluar el efecto de inclusión de harina de piscidium de Marango (*Moringa oleífera*) en la elaboración de bloques multinutricionales para la alimentación de ovinos en un experimento desarrollado en la finca Santa Rosa, Managua, reportan resultados alentadores en la ganancia de peso vivo, mostrando adecuados ritmos de crecimiento y desarrollo.

3.0. Materiales y métodos

El experimento se realizó durante los meses de noviembre/2016 a marzo/2017, comprendidos en el periodo poco lluvioso o de seca, en 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 cerdos) y 14 dedicadas a las producciones de cultivos varios (yuca, maíz, sorgo, 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 46 mm.

Para la investigación fueron utilizados 30 animales machos destetados de la raza Pelibuey de tres meses de edad y un peso vivo promedio de 10,08 kg, los cuales se encontraban clínicamente sanos. Fueron desparasitados al inicio del experimento, se identificaron mediante un collar de alambre y una chapilla de color numerada y distribuidos en un diseño completamente aleatorio con dos tratamientos (15 animales/tratamiento): A (Control): pasto y B (Experimental): pasto + 1 kg forraje fresco de Moringa (0,4-0,5 kg MS) suministrado en la nave de sombra antes de salir al pastoreo.

Los animales se manejaron bajo un régimen de pastoreo extensivo durante 10 horas diarias entre las 7:30 a.m. a 5:30 p.m., manteniendo una carga de 0,4-0,8 UGM/hectárea en cuatro potreros de pasto natural 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.

El forraje de Moringa (hojas y tallos tiernos) se cosechó manualmente utilizando un machete en un área cercana a la instalación con más de un año de establecimiento y posteriormente las mismas eran troceadas con un molino forrajero una hora antes de

utilizarlo.

Se realizaron análisis químicos a los alimentos utilizados (pasto pitilla y forraje de Moringa) para determinar la materia seca y proteína bruta según los métodos oficiales de la Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1990).

El peso vivo (kg) de los animales se determinó de forma individual en ayuno por la mañana, al inicio del experimento cuando se realizó el destete con 90 días de edad y posteriormente cada 30 días (120, 150, 180, 210 y 240), determinándose la ganancia media diaria (g/día/animal), para lo cual se utilizó una pesa “Yara” de 50 Kg de capacidad $\pm 0,05$ Kg de error.

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, 2008). Para la comparación de las medias se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan (1955).

4.0. Resultados y discusión

El valor nutritivo de las plantas forrajeras está en función de la composición química y del consumo voluntario de los animales. Los contenidos de materia seca y proteína bruta de los alimentos utilizados en el presente experimento se muestran en la tabla 3. El pasto *Dichanthium annulatum* (pitilla) utilizado en este experimento mostró la composición típica de la época de seca con bajo contenido de proteína bruta. Leng (1990) define forraje de baja calidad como aquel forraje que tiene menos del 8 % de PB en base seca y sugiere que la suplementación con apropiados niveles de nutrientes permite alcanzar altos niveles de producción animal.

Tabla No. 3. Composición bromatológica de los alimentos ofertados.

Componentes	Pasto Pitilla	Forraje Moringa
MS %	27,64	17,31
PB %	6,01	20,02

Estudios nutricionales han mostrado que el uso de árboles y arbustos forrajeros como suplementos proteicos aumentan el valor nutritivo de alimentos fibrosos de baja calidad. En el caso del forraje de Moringa los valores de MS y PB son superiores a los reportados por Mejías y Mora (2008) en un estudio realizado para medir el efecto de la suplementación con Moringa oleífera sobre el comportamiento productivo de ovinos alimentados con una dieta basal de pasto guinea cuyos valores porcentuales fueron de 15,35 y 17,98 para ambos componentes respectivamente.

- **Dinámica de crecimiento de los animales durante el experimento.**

La dinámica de crecimiento de los animales se muestra en la tabla no. 4. Como se aprecia el ritmo de crecimiento en general fue lento, no obstante los animales que consumieron forraje de Moringa tuvieron una expresión de su potencial más favorable. Lo anterior permite inferir que este grupo tuvo 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. Los pastos de baja calidad, tienen baja concentración de PB y alta concentración de fibra, lo que

limita el consumo de MS, mas por la capacidad física del rumen que por mecanismos fisiológicos o digestibilidad. En el presente estudio donde el contenido de PB en el pasto está por debajo del 7 %, por lo que las bacterias no pueden digerir rápidamente las fibras y el material es retenido por un mayor tiempo en el rumen del animal.

Tabla No. 4. Dinámica de crecimiento de los animales según tratamiento.

Indicador	AD		120		150		180		210		240	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
PV (kg)	10.1	10.03	12.63	13.43	14.95	16.38	16.92	19.19	18.66	22.09	20.09	24.69
ES			0.17	0.3	0.23	0.35	0.18	0.36	0.19	0.37	0.26	0.34
GMD (g/día)			110	139	80.01	101.2	70.03	89.96	59.6	99.09	49.8	90.03
ES			0.01	0.01	3.2E-03	4.9E-03	0.01	4.3E-03	2.7E-03	4.3E-03	0.01	0.01

Esto se corrobora con lo planteado por Mejias et al (2008) 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 microbiana, así como una mayor eficiencia de utilización de la energía proveniente de las gramíneas.

Existen diversas experiencias de la inclusión de forraje de Moringa fresco en la alimentación de diferentes especies de animales como cabras, ovejas, vacas, aves y porcinos, donde se reportan efectos positivos sobre el comportamiento productivo de cabras y ovejas (Aregheore, 2002), incrementos en la calidad de leche vacuna (Lías, 2015 y Góngora, 2016), mayor aportación de proteínas en cerdos (Domínguez, 2015) y una mejora en la ganancia de peso de ovinos (Reyes et al, 2008).

- **Ganancia media diaria.**

Para condiciones tropicales, la cría de ovinos es una actividad que se caracteriza por una producción de subsistencia con pobres niveles productivos (GMD de 40 a 70 g) al manejarse exclusivamente en pastoreo, sin embargo, muchos autores reportan aumentos importantes cuando se maneja suplementación en pastoreo (GMD de 120 a 160 g) con un impacto económico positivo.

En la tabla 5 se muestran los resultados de la comparación de medias mediante la prueba de Duncan para la GMD (g/animal/día), obteniendo la mayor GMD los animales suplementados con 1 kg de forraje M. oleífera (Tratamiento B) con 90.03 g/animal/día, la que difiere significativamente ($P < 0,05$) del resultado encontrado con los animales que solo consumieron pasto (Tratamiento A) que tuvieron una GMD de 49.8 g/animal/día.

Tabla No. 5. Comparación medias obtenidas para la GMD según tratamiento.

Tratamiento	GMD (g/animal/día)	ES
A	49.8 ^b	0.002
B	90.03 ^a	

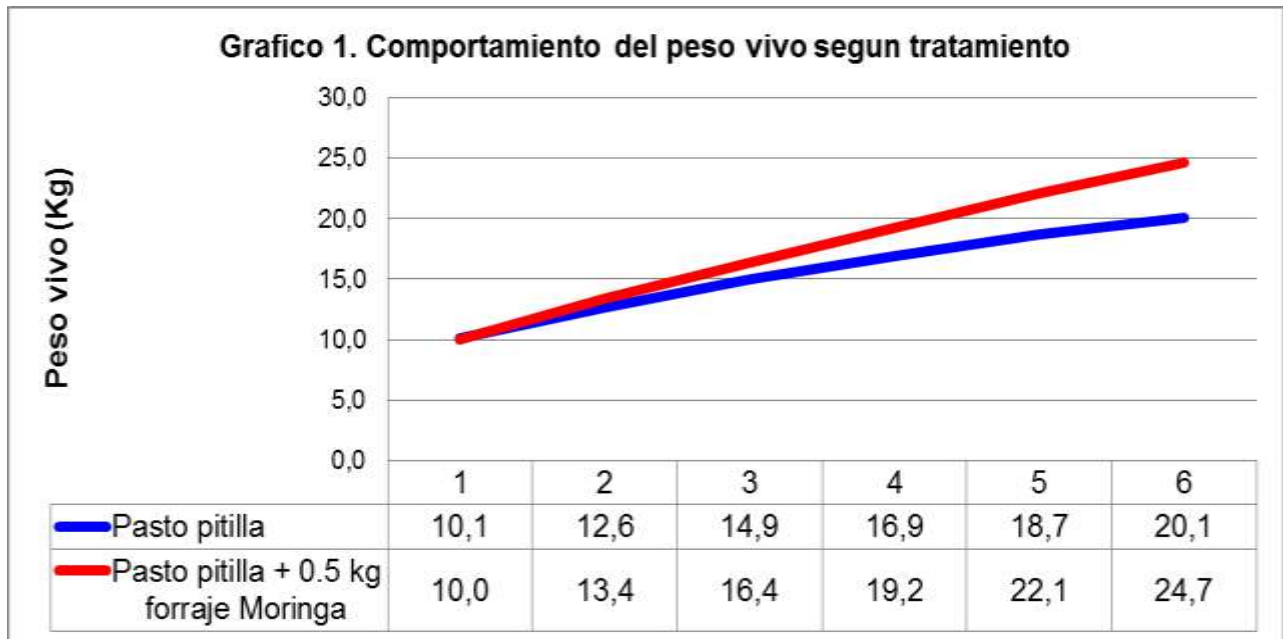
Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Se infiere que este resultado obtenido sea debido al aporte nutritivo de la suplementación con follaje M. oleífera, que pone de manifiesto el mejor balance nutricional presente en las raciones que consumieron los animales suplementados, cuyos valores de GMD alcanzados son ligeramente superiores a los 85 g/animal/día encontrados por Hernández (2013) en ovinos de ceba bajo Silvopastoreo, similares a los encontrados por Rodríguez (2011) y quienes reportan GMD promedio de 90 g/animal/día; pero inferiores a los reportados por Mazorra et al. (2003) con ganancias entre 103 y 110 g/animal/día dentro de plantaciones de cítricos, Álvarez (2009) que obtuvo 105.86 g/animal/día con ovinos en ceba suplementados con miel-urea-cachaza en condiciones de pastoreo, Cruz (2009) que logró valores promedios de 100 g/animal/día cuando utilizó pastoreo continuo en pasto estrella y suplemento con *Leucaena leucocephala* y Gutiérrez et al (2014) que reporta valores de GMD de 122 g en ovinos suplementados con caña de azúcar y *Pennisetum purpureum* y Fernández et al, (2015) que en ovinos suplementados con *Leucaena leucocephala* y *Brosimum alicastrum* alcanzo GMD promedio de 172 g/animal.

- **Comportamiento del peso vivo.**

Mejías et al (2008), 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. La Figura 1, muestra como los animales suplementados con 1 kg de forraje de Moringa oleífera 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 de *Dichanthium annulatum* (pitilla) sin suplementación tuvieron pobre expresión de su potencial en la ganancia de peso.



1-Al destete, 2-120 días, 3-150 días, 4-180 días, 5-210 días y 6-240 días

Lo anterior puede estar relacionado con el mayor aporte nutricional, especialmente en proteína, del follaje de *M. oleífera* que recibieron los animales suplementados. Por su parte los ovinos que consumieron únicamente pasto, no logran obtener los principios nutritivos necesarios para un adecuado crecimiento y desarrollo manifestando la menor ganancia de peso. Esta dinámica del peso vivo es similar a lo reportado por diferentes autores bajo diferentes condiciones de explotación en el trópico cuando se emplea suplementación.

Mora et al (2008), a partir de un grupo de estudios realizados plantean la posibilidad de suplementar mediante la utilización de los forrajes como fuentes energéticas en bloques nutricionales para mejorar el consumo y ganancia de peso de ovinos en crecimiento, evidenció la necesidad de elevar los tenores proteicos, aspecto que sirve como punto de partida a la fabricación de concentrado casero de hoja de moringa es lo más conveniente

para ganado avícola: pollos, gallinas, pavos aunque suele admitir el consumo directo de las hojas frescas o en polvo, siendo referencias los experimentos realizados por Reyes-Sánchez et al. (2009), utilizando varios por cientos de moringa fresca y ensilada en combinaciones con otras arbustivas en la alimentación de ovinos obtuvo ganancias medias diarias de 117,97 g.animal.día⁻¹ superiores a la de otras plantas arbustivas.

Como se aprecia en la tabla 6, al comparar el peso vivo final de los animales según tratamiento, se encontraron diferencias estadísticamente ($P < 0,05$) a favor del tratamiento B con un valor promedio de 24.67 Kg, lo cual puede estar influenciado por el incremento el consumo de materia seca de estos animales al ser suplementados con forraje de Moringa.

Tabla No. 6. Comparación medias obtenidas para el PV según tratamiento.

Tratamiento	PV (Kg)	ES
A	20.11 ^b	1.39
B	24.67 ^a	

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Este resultado es inferior a lo obtenido por Álvarez (2009) al evaluar el comportamiento de ovinos en ceba suplementados con miel-urea-cachaza en condiciones de pastoreo donde alcanzó un peso vivo final de 33.37 Kg y Rodríguez (2011) en ceba de ovinos en pastoreo de Pasto estrella y suplemento de Norgold con valores promedios de 30.47 Kg.

- **Valoración económica.**

La nutrición y el manejo del rebaño están incluidos dentro de los objetivos de los sistemas de producción, por lo que, inevitablemente se debe prestar atención al problema que se plantea para cubrir las necesidades nutritivas del rebaño con los nutrientes que proporcionan los alimentos disponibles, teniendo en cuenta que la alimentación del ovino ejerce una influencia ineludible sobre la expresión de su potencial productivo.

Con respecto al desempeño productivo de los animales, se podría plantear que aunque las ganancias de peso no superaron los 100 g/día, no obstante debe tenerse presente que los animales solo tienen 8 meses de edad, siendo probable que si se extendiera esta se lograrían exponer a los animales a la fase lineal de crecimiento en la curva y es entonces

donde las ganancias de peso serian cercanas o superiores, contribuyendo a mejorar la eficacia.

En la tabla 7 aparece reflejada la valoración económica en los grupos bajo estudio. Para dicho análisis se tuvo en cuenta la información suministrada por la UEB de Ganado Menor de Holguín, en relación al precio establecido para la compra de esta especie según categoría, siendo seleccionado el valor de 13 CUP/Kg, que corresponde a los animales machos con un peso vivo inferior a los 30 kg.

Tabla 7. Evaluación económica según grupo de estudio.

Indicadores	Grupo A	Grupo B	Diferencia B-A
Número de animales	15	15	-
Peso Vivo Inicial (kg)	10.1	10.03	0.07
Peso Vivo Final (kg)	20.09	24.69	4.6
Incremento de Peso Vivo (kg)	9.99	14.66	4.67
Ingresos por concepto de venta (CUP)	3 917,55	4 814,55	897,00

Como se puede apreciar en el grupo B se obtiene un incremento de 4,67 Kg/animal de peso vivo en relación al grupo A. Teniendo en cuenta lo anterior y en correspondencia con los resultados del peso vivo alcanzado en el grupo B se logran ingresos por concepto de venta de 897,00 CUP más que en el grupo A, lo que representa un incremento de 22,8 %.

5.0. Conclusiones

Los ovinos suplementados con forraje de Moringa mostraron una mejor respuesta animal en términos de GMD y PV con valores de 90.03 g/animal/día y 24.69 Kg respectivamente.

6.0. Recomendaciones

Utilizar forraje de Moringa oleífera para suplementar animales con dietas basales de pasto, procurando mejorar la composición del pastizal con pastos de mediana a alta calidad.

Evaluar en futuros trabajos de investigación diferentes niveles de suplementación con forraje de Moringa oleífera

7.0. Bibliografía:

- ... 2011. Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución.
- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis, 15th edition. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA. USA.
- Acosta, M. 2007. Selección de pastos y arbóreas forrajeras para el agro ecosistema ganadero Centro Oeste. Tesis en opción al título académico de master en ciencias agrícolas mención pastos y forrajes. UM. Cuba.
- Agrodesierto. 2016. Moringa (*Moringa oleifera*). Programas Agroforestales. Consulta en Internet, <http://www.agrodesierto.com>
- Alemán, F. 2004. Marango. Cultivo y utilización en la alimentación animal. Universidad Nacional Agraria. Consultado: el 20 de diciembre del 2016. Disponible en: http://www.underutilized-species.org/Documents/PUBLICATIONS/marango_manual_lr.pdf
- Alfaro, Norma Carolina y Martínez, Walfer. 2008. Uso potencial de la Moringa (*Moringa oleifera*) para la producción de alimentos nutricionalmente mejorados. CONCYT. Perú.
- Alpízar, N.; Arece, J.; Esperance, M.; López, Y. y Molina, M. 2015. Efecto de la sustitución de concentrado comercial por forraje de morera (*Morus alba*) en la ceba de ovejos en estabulación. V Congreso Producción Animal Tropical. La Habana. Cuba.
- Álvarez, E. 2009. Comportamiento de ovinos en ceba suplementados con miel-urea-cachaza en condiciones de pastoreo. Trabajo de Diploma. Universidad de Holguín. Cuba.
- Aregheore, E.M. 2002. Intake and digestibility of *Moringa oleifera*-batiki grass mixtures for growing goats. Small Rum. Res. 46: 23–28.regheore.
- Bianchi G, Garibotto O, Feed Bentancour O y Franco J. 2006. Efecto del peso al sacrificio sobre la calidad de la canal y de la carne de corderos Corriedale puros y cruza. Arch. Med. Vet., 38:2. pp.
- Bidot, A. 2004. La situación de la producción ovino - caprina en Cuba. Memorias Curso taller sistemas de alimentación sostenibles para ovinos y caprinos. Red XIX D Red Iberoamericana para el Mejoramiento productivo de Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. UNICA. Ciego de Ávila. Edit. CYTED 264p (ISBN 968-02-0114-7).

- Blanco, F. 1993. La persistencia y el deterioro de los pastizales. Pastos y Forrajes. Cuba 13: 87 – 105
- Borroto, Angela. 2004. 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 XIX. Red Iberoamericana para el Mejoramiento de Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos UNICA. Ciego de Ávila. Cuba. Edit. CYTED 264p. (ISBN 968-02-0114-7).
- Castillo, E. L., De Oliveira, J. A., Oldakowski, C. F. 2006. Desempeño productivo de borregos raza Santa Ines suplementados con diferentes niveles de levadura viva (Procreatin 7 ®). Saf Agri.
- Cruz, R. 2009. Comportamiento de la producción de carne del ovino pelibuey alimentado con pastos naturalizados y suplementación. Trabajo de Diploma. Universidad de Holguín.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. 2008. InfoStat, versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Díaz, Y; Escobar, A; Viera, J. 2004. Efecto de la substitución parcial del suplemento convencional por follaje de pachecoa (*Pachecoa venezuelensis*) o gliricidia (*Gliricidia sepium*) en la alimentación de corderos postdestete. *Livestock Research for Rural Development*. Vol 7:1
- Domínguez, J.M. 2015. Comportamiento productivo de cerdos cebados con diferentes niveles de inclusión de Moringa (*Moringa oleífera* Lam) y harina de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) como alternativa de alimentación. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Holguín.
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F-tests. *Biometrics; Jour. Exp. Botanic*. 11:1-42.
- Espinosa J, Wiggins S.2003. Beneficios económicos potenciales de tecnologías bovinas de doble propósito en el trópico mexicano. *Rev. Tec. Pecuaria en México*. 4 (1): 19-37
- Estévez, O., Pedraza, R., Guevara, Raúl. y Parra, Carlos. 2001. Preferencias de ovinos

- por el follaje de tres especies arbustivas no leguminosas. *Producción Animal*, 13 (2), 85-86. ISSN: 0170-2309.
- FAO. 2013. *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.
- FAOSTAT 2012. Anuario estadístico de la FAO. Disponible en: <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?> Pagel ID es. Consultado: (15/ Enero/ 2017).
- FAOSTAT. 2015. Anuario estadístico de la FAO. Disponible en: <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?> Pagel ID es. Consultado: (15/ Enero/ 2017).
- Fernández, M.A., Mena, D., Arceo, J., Medina, V. y Ramos, O. Comportamiento productivo de ovinos suplementados con *Leucaena leucocephala* y *Brosimum alicastrum* en Yucatán. V Congreso de Producción Animal Tropical. La Habana. Cuba.
- Flores, N. 2004. 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.
- Foidl, N, Mayorga, L. y Vásquez, W. 2003. Utilización del Marango (*Moringa oleífera*) como forraje fresco para ganado. Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica". Proyecto Biomasa. Managua. Nicaragua.
- Fonseca, N. 2004. Contribución al estudio de la alimentación del ovino Pelibuey en Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- Francisco, I. 2009. Silvopastoralism and autochthonous equine livestock: Analysis of the infection by endoparasites. *Veterinary Parasitology*.
- Garavito, U. 2008. *Moringa oleífera*, alimento ecológico para ganado vacuno, porcino, equino, aves y peces, para alimentación humana, también para producción de etanol y biodiesel. Disponible en: [http://www.engormix.com/moringa_oleifera alimento_ecologicos_articulos_1891_AGR.htm](http://www.engormix.com/moringa_oleifera_alimento_ecologicos_articulos_1891_AGR.htm).
- Garre A, León E. 2002. *Manual de Agricultura*. Editorial Salvat, Barcelona. España

- Góngora, Noraimys. 2016. Evaluación de la *Tithonia diversifolia* y *Moringa oleífera* en la alimentación de vacas lecheras en la unidad La Vigía. Trabajo de Diploma. Universidad de Holguín. Cuba.
- Gutiérrez, D., Gutiérrez, Y., Guerra, P., González, A., Elías, A., García, R., Stuart, R. y Sarduy, L. 2014. Utilización de la caña de azúcar en mezclas integrales frescas para la alimentación de corderos. *Revista Centro Azúcar*. VOL 41.
- Hernández, 2013. Comportamiento productivo, calidad de la canal y la carne de corderos pelibuey en silvopastoreo con leucaena. Tesis en opción al título académico de master en ciencias en producción animal para la zona tropical. ICA.
- Herrera J, Jordan H, Senra, A. 2010. Aspectos del manejo y la alimentación de la reproductora ovina Pelibuey en Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 0034:74-85. Instituto de Ciencia Animal. (Vol. 44,num. 3,2010 pp. 211-219) Disponible [http:// redal/c.vaemex.mx](http://redal/c.vaemex.mx)
- Herrera, J., Pulgarón, P., Stuart, J. y Noda, A. 2007. Balance Alimentario y comportamiento reproductivo de ovejas Pelibuey en un sistema de bajos insumos. *Rev. Cubana Cienc. Agric.* 42:1
- Iglesias, A. 2011. Efecto de la suplementación con miel urea o concentrado a reproductoras ovinas Pelibuey en pastoreo durante el periodo poco lluvioso. Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Agraria de la Habana. www.cuencarural.com/p.2.
- Lara, P.; Canché, M. C.; Marrufo, N. B. y Sanginés, J. R. 2007. Pastoreo restringido de ovejas Pelibuey en bancos de proteína de morera (*Morus alba*). *Pastos y Forrajes*. 30 (2):267-278,
- Leng, R.A. 1991. Factors affecting the utilization of poor quality forages by ruminants particularly under tropical conditions. *Nutr. Res. Rev.* 44
- Lías, A. 2015. Evaluación de la *Tithonia diversifolia* en la alimentación de vacas lecheras en la unidad La Vigía de la Empresa Agropecuaria Guatemala. Trabajo de diploma. Universidad de Holguín. Holguín. Pág. 33.
- López, B. y Méndez, C.W. 2015. Evaluación del efecto de inclusión de harina de piscidium de Marango (*Moringa oleífera*) en la elaboración de bloques multinutricionales en ovinos en desarrollo en la finca Santa Rosa, Managua.
- López, P.M. y López, G.F. 2009. Efectos de las pautas de alimentación en el cebo de

- corderos Merinos y sus repercusiones en la canal. ITEA. Vol. Extra. No. 20 Tomo 1, p. 143
- 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),
- Marshall, W., Bertot, J., Uña, F. y Martin, A. 2004. Efecto del nivel de suplementación proteica con gallinaza y harina de soya en el crecimiento-ceba de corderos al destete alimentados con heno de baja calidad. Rev. prod. anim., 16 (1),
- Mazorra, C., Borges, G., Blanco, M., Marrero, P., Borroto, A. y Sorís, A. 2003. Influencia de la Adaptación al Ambiente de Pastoreo en la Conducta de Ovinos Integrados a Plantaciones Citrícolas. En: Zootecnia Tropical. Vol.21, No.1.
- Mejía, L y Mora, A. 2008. 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
- 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).
- Olivares, A. 2007. Productividad en pradera natural. Revista del Campo. Año 21, No. 1069: 8. El Mercurio. Chile.
- Oquendo, G. 2002. Fomento y explotación de pastos y forrajes. 2002. Edit. ACPA. Habana
- Pérez, A. P., Cruz, B. J. O., Vázquez, G. E., Obregón, J. F., 2009. Alimentación de ovinos con Moringa. Moringa oleífera, una alternativa forrajera para Sinaloa. Fundación produce Sinaloa. Universidad Autónoma de Sinaloa/Gobierno de Sinaloa/SAGARPA.
- Pérez, R. 2010. Avanza validación de moringa como alternativa forrajera para ovinos. Fundación Produce. Sinaloa, México.

- Perón, N. 2008. Manual del Ovino Pelibuey. Nutrición. Prácticas alimentarias y manejo. Editorial de la Asociación Cubana de Producción Animal. (ACPA). La Habana, Cuba.
- Reyes, N. 2006. Moringa oleifera and Cratylia argentea: potential fodder species for ruminants in Nicaragua. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management Uppsala. Doctoral thesis Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala.
- Reyes, N., Rodríguez, R., Mendieta, B., Mejía, S., L. J; Mora T., A.P. 2008. Efecto de la suplementación con Moringa oleifera sobre el comportamiento productivo de ovinos alimentados con una dieta basal de pasto guinea (*Panicum máximum* Jacq.). Revista la Calera.
- Reyes-Sánchez, N., Mendieta-Araica, B., Fariña, T., Mena, M., Cardona, J y Pezo, D. 2009. Elaboración y utilización de ensilajes en la alimentación del ganado bovino, Manual Técnico 91 (CATIE, Managua).
- Rodríguez, M. 2011. Ceba de ovinos en pastoreo suplementados con Norgold en el periodo seco. Trabajo de Diploma. FACCA. Universidad de Holguín. Cuba.
- Rodríguez, R.; Reyes, N y Mendieta, B. 2012. Comportamiento productivo de vacas lecheras alimentadas con Moringa oleifera fresco o ensilado: efecto sobre producción, composición y características organolépticas de leche y queso. Revista Científica La Calera. Vol. 12. Nº 18, p. 45-5.
- Rojas, A. 2013. La moringa, una alternativa para la alimentación ganadera 2013.11.22 - 14:49:11 / web@radiorebelde.icrt.cu.
- Ruíz, J. M. 2015. El Silvopastoreo: una alternativa para la producción sostenible de carne ovina. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Holguín. Cuba.
- Ruiz, T, Febles, G. y Alonso, J. 2015. Los estudios con leguminosas en el Instituto de Ciencia Animal en sus primeros 50 años. Un aporte a la ciencia. V Congreso de Producción Animal. Cuba.
- Sánchez, Moreno H. V. 2004. Desarrollo y evaluación de un sistema integrado de producción peral-ovinos. Tesis presentada en opción al título de Master Science en Pastos y Forrajes. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". Estación experimental de pastos y forrajes "Indio Hatuey". Matanzas. Cuba.

- Shelton, H.M. 2001. Advances in forage legumes: Shrub legumes. Conference. In: XIX International Grassland Congress. Brazilian Society of Animal Husbandry Sociedade Brasileira de Zootecnia. 18-21 February Sao Pedro, Sao Paulo, Brasil.
- Teresina-Berchielli, T., Carrilho-Canesin, R. y De Andrade, P. 2006. Estrategias de suplementacao para rumiantes em pastagem. Anais de Sipsios da 43a Reuniao Anual da SBZ – Joas Pessoa –PB.
- Thiago, L.R. 2009. Suplementação de bovinos em pastejo, aspectos práticos para o seu uso na manutenção ou ganho de peso 11º Encontro de Tecnologias Para a Pecuária de Corte Palácio Popular da Cultura, Campo Grande. MS. Brasil.
- Van Soest, P. J. 2002. Nutritional ecology of the ruminant. Cornell University Press. USA. 475 p. ISBN 0-8014-277
- Wang Y & McAllister TA.2002. Rumen microbes, enzymes and feed digestion. The 4th Korea-Japan Joint Symposium. Rumen Metabolism and Physiology. Jeju, Korea Available: Disponible en: <http://rumen.snc.ac.kr/symposium/2nd-Ann.htm>. Consultado:24-3-2017.
- Zambrano, C. 2001. Producción Ovina en los Llanos Occidentales de Venezuela. En, III Congreso Nacional y I Congreso Internacional de Ovinos y Caprinos, OCT-2001, Universidad Central de Venezuela, UCV.