

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

(UNAN - Managua)

Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí

(FAREM - Estelí)

Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama

Estación Experimental para el estudio del trópico seco “El Limón”

Universidad Autónoma de Barcelona

(UAB - España)



Tema: Preferencia alimenticia del ganado caprino, ovino y venado cola blanca por las principales especies leñosas forrajeras del trópico seco de Nicaragua, segundo semestre del 2016

Trabajo monográfico para optar el título de Licenciado en Ciencias Ambientales

Autor:

Br. Joel Exequiel Cardoza Aguilar.

Tutor: M.Sc. Kenny López Benavides.

27 de Enero del 2017

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por darme la salud y la sabiduría todos los días

A MIS PADRES

Adrián Bartolo Cardoza Aguilar.

Estela Aguilar Cruz.

Con eterno amor y agradecimiento por su apoyo moral, emocional, espiritual y financiero.

A MI FAMILIA

se lo dedico con mucho cariño por su confianza en mí.

Tutor

Kenny Benavides López.

A MIS COMPAÑEROS

Por los buenos y malos momentos que compartimos.

Agradecimientos

A dios porque a pesar de que muchas veces oriento mis intereses por encima de ti por tal motivo en ti confié. Siempre me has ayudado a seguir adelante y por ti no perderé la esperanza, sé que sin ti no hubiese podido llegar hasta este día. Muchas gracias.

A mis padres por depositar toda su confianza en mí y servir de guía en mi camino, por ser más de lo que puedo y de lo que en algunas ocasiones merezco, por darme más de lo que necesite. Les agradecemos principalmente por haberme dejado crecer, porque me siento orgullosos de quien soy y de ser du hijo. Muchas gracias

A MSc. Kenny López Benavides por compartir sus conocimientos los cuales me, han servido de guía y dirección en la realización de este trabajo de investigación, por la paciencia y tolerancia que me brindó durante el curso y por la confianza que me brindó para realizar y aprender nuevos conocimientos.

Le agradezco a grandes compañeros que han sido mi apoyo grandes amigos Alberto García Caballero, Bruno Barragán Portillo, Daniel Querol Carranza Faustino Antonio Peralta Jarquín.

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a con la realización de esta tesis.

Resumen

La investigación se dirigió desde la Estación Experimental para el estudio del trópico seco "El Limón"- Estelí. Con el objetivo de evaluar las preferencias alimenticias del ganado menor (Caprino y Ovino) y el venado cola blanca, por las principales especies leñosas forrajeras del trópico seco de Nicaragua, *Acacia pennatula* (Carbón), *Guazuma ulmifolia* (Guácimo), *Gliricidia sepium* (Madero negro), *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste) y *Moringa Oleifera* (Marango).

Las preferencias alimenticias para el ganado menor y venado cola blanca, se evaluaron a través de un test de cafetería o ensayo de selección múltiple con un Diseño Experimental de medidas repetidas (DMR), la experiencia se realizó en la época seca y húmeda. Se seleccionaran seis ovinos (pelibuey), seis caprinos (cabra), teniendo en cuenta su homogeneidad, en cuanto al sexo, edad, peso, y estado fisiológico. Además se utilizaron 9 individuos en cautiverio de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) con características heterogéneas en relación a las antes mencionadas.

Para el venado cola blanca se ofertaron 200 gramos/animales/especie/día. Mientras que para cada individuo del ganado menor se ofertaron 100 gramos/animal/especies/día de follaje fresco de manera simultánea en comederos divididos en cuatro compartimentos, durante un tiempo de exposición al alimento de quince minutos. Para cada día, la disposición de los recursos alimenticios se realizó de forma aleatoria, de tal manera que ocupara todas las posiciones posibles para bloquear el hábito reflejo del animal a la posición, distancia del alimento y el primer encuentro con éste.

Con el fin de relacionar la preferencia de la calidad del forraje, se determinó los contenidos de proteína bruta (PB) mediante el método de Kjeldahl y los de fibra bruta, fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAC) y lignina ácido detergente (LAD) a través del método ANKON. Se realizaron prácticas de laboratorio para el desarrollo y apropiación de la **técnica microhistológica**, a fin de identificar tejidos epidérmicos vegetales, tales como: formas celulares, estomas y tricomas característicos de las especies leñosas objeto de estudio.

Las especies forrajeras más consumidas durante el periodo experimental por los caprinos y ovinos fueron el Carbón y Guácimo. Caprino *A. pennatula* (38 ± 1 g MS) seguida del *G. umifolia* (33 ± 1 g Ms) y el ovino *A. pennatula* (38 ± 1 g MS) seguida del *G. umifolia* (36 ± 1 g MS) por día las especies consumidas por el venado cola blanca en la época seca fue el Guácimo y el Guanacaste *G. umifolia* (54 ± 7 g MS)

seguida del *G. sepium* (40 ± 2 g Ms); mientras que en la época húmeda consumieron Madero negro y Guácimo *G. sepium* (39 ± 6 g MS) y *G. umifolia* (34 ± 6 g MS).

El contenido de la proteína fue elevado en todas las especies (entre el 16 y 23 % de la materia seca), lo cual sugiere que la diferencia en la preferencia debe buscarse en otros factores que influyen en la palatabilidad. En este sentido, los contenidos de lignina podrían ser un factor explicativo, pues los valores más bajos corresponden a las dos especies más consumidas y los valores más altos a las menos consumidas.

Palabras claves: Ganado menor, preferencia alimenticia, especies forrajeras y venado cola blanca.

Índice

I. Introducción	12
Antecedentes	14
Justificación	16
II Objetivos	17
2.1 General	17
2.2 Específicos.....	17
III Marco teórico	18
3.1 Concepto de ganado menor	18
3.2 Ovino (Pelibuey)	18
3.3Cabra (Caprino)	18
3.4 El venado cola blanca	18
3.5 LEY PARA LA PROTECCIÓN Y EL BIENESTAR DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS Y ANIMALES SILVESTRES DOMESTICADOS.....	19
3.5.1 CAPÍTULO I	19
3.5.1.1 DISPOSICIONES GENERALES	19
3.5.1.2 Art. 1	19
3.5.1.3 Art. 2	19
Son objetivos específicos de esta Ley:	19
3.5.1.4 Art. 3	19
3.5.1.5 Art. 5	20
3.6 Especies Forrajeras.....	20
3.7 Características de las plantas forrajeras	20
3.8 Especies estudiadas:	20
3.8.1 Carbón (Acacia pennatula).....	20
3.8.2 Guácimo (Guazuma ulmifolia)	21
3.8.3 Madero Negro Gliricidia sepium (Jacq.).....	22
3.8.4 Guanacaste (Enterolobium cyclocarpum)	23
3.8.5 Moringa oleífera (Moringaceae)	23
3.8.6 Estomas	24
3.8.7 Tricommas	24
VI. Hipótesis	26

V. MATERIALES Y METODOS.....	27
5.1 Área de estudio.....	27
5.2 Tipo de Estudio.....	27
5.3 Ensayo experimental de preferencia alimenticia del ganado caprino, ovino y venado cola blanca.	28
5.4 <i>Determinación de la materia seca (MS) Proteína Bruta (PB) y minerales en forrajes de cuatro especies leñosas del norte del trópico seco de nicaragüense: Madreado, Guácimo, Carbón, Marango y Guanacaste.</i>	29
5.5 Caracterización de tejidos epidérmicos vegetales (formas celulares, tricomas y estomas) a través de la técnica microhistológica, en cuatro especies forrajeras. .	31
5.6 Matriz de operacionalización de variables e indicadores.	32
5.7 Etapas generales de los procesos de investigación.....	33
5.7.1 Etapa de gabinete	33
5.7.2 Etapa de Campo.....	33
5.7.3 Elaboración de instrumentos.....	34
5.7.4 Trabajo de campo.	34
5.7.5 Elaboración del informe final.....	34
5.7.6 Análisis estadístico	34
VII. Resultados y Discusión	35
7.1 <i>Preferencia del ganado caprino, ovino y el venado cola blanca (O. virginianus) por las principales especies leñosa forrajeras: Carbón (A. pennatula), Guácimo (G. ulmifolia), Madero negro (G. sepium), Guanacaste (E. cyclocarpum) Marango(M. oleifolia)</i>	35
7.1.1 Preferencia del ganado caprino.....	35
7.1.2 Preferencia del ganado ovino	37
7.1.3 Preferencia del venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>).....	39
7.2 Determinar la composición nutricional de las principales especie leñosa forrajeras.	42
7.3 Caracterizar los tejidos epidérmicos para las principales especies leñosas forrajeras.....	42
7.3.1 La estoma.....	44
7.3.2 Tricomas (pelos) de la parte aérea	44
VIII. Conclusiones.....	46
IX. Recomendaciones.....	46
X Bibliografía.....	48

Índice de tabla

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables e indicadores	32
Tabla 2. Composición nutricional	42

Índice de figuras

Figura 1. Árboles de Carbón (<i>Acacia pennatula</i>), Creciendo a campo abierto.	21
Figura 2. Árboles de Guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>), Creciendo a campo abierto.	21
Figura 3. Árboles de Madero Negro <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.), Creciendo a campo abierto.	22
Figura 4. Árboles de guanacaste, <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , Creciendo a campo abierto.	23
Figura 5. Moriga (<i>Moringa oleífera</i>)	23
Figura 6. Diseño de un estoma	24
Figura 7. Diseño de un estoma	25
Figura 8. Mapa de la estación experimental.	27
Figura 9. Tamizado y homogenización de las muestras forrajeras	30
Figura 10. Pesado de muestra en balanza de precisión	30
Figura 11. Secado y obtención de minerales de especies forrajeras.....	30
Figura 12. Selección de muestra y observación en microscopio	31
Figura 13. Diseño celular de las cuatro especies forrajeras.....	43
Figura 14. Diseño de estomas de las cuatro especies forrajeras.....	44
Figura 15. Diseño de los tricomas de las cuatro especies forrajeras.....	45

Índice de gráficos

Gráfico 1. Consumo diario del ganado caprino época seca.....	35
Gráfico 2. Consumo diario del ganado caprino época húmeda.....	35
Gráfico 3. Índice de preferencia del caprino	36
Gráfico 5. Consumo promedio y Error estándar en la época húmeda	37
Gráfico 4. Consumo promedio y Error estándar en la época seca	37
Gráfico 7. Consumo diario del ovino en la época húmeda.....	38
Gráfico 6. Consumo diario del ovino en la época seca.....	38
Gráfico 8. Índice de preferencia del ovino.....	39
Gráfico 9. Error estándar del ovino en la época seca.	39
Gráfico 10. Error estándar del ovino en la época húmeda.	39
Gráfico 12. Consumo diario del venado cola blanca época seca.....	40
Gráfico 11. Consumo diario del venado cola blanca época seca.....	40
Gráfico 13. Índice de preferencia del venado cola blanca.....	41
Gráfico 14. Error estándar del venado cola blanca en época seca.....	41
Gráfico 15. Error estándar del venado cola blanca en la época húmeda	41

Índice de Anexo

Anexo 1. Cronograma de actividades.....	52
Anexo 2. Presupuesto.....	53
Anexo 3. Matriz de recolección de datos.....	54
Anexo 4. Materiales.	55
Anexo 5. Teste de cafetería con caprinos cabras.	56
Anexo 6. Pesaje del material rechazado.	56
Anexo 7. Test de cafetería ovino pelibuey.....	56
Anexo 8. Material rechazado	56
Anexo 9. Test de cafetería venda cola blanca	56

I. Introducción

En gran parte del trópico, la alimentación del ganado mayor y menor se basa principalmente en el pastoreo de extensas áreas de pastizales, en las cuales los animales seleccionan a voluntad su dieta. La selección de la dieta es una tarea compleja para los herbívoros debido a que el animal debe seleccionar de un conjunto de alimentos que difieren en el tiempo y espacio en cuanto a su accesibilidad, valor nutritivo y eventual toxicidad (Duncan et al., 2003).

Los animales en pastoreo siempre manifiestan su habilidad selectiva, tanto para especies como partes de la planta. Los bovinos como herbívoros mayores tienden a seleccionar dietas mixtas de un rango de opciones en oferta, por lo que resulta importante el conocer las preferencias animales en áreas con alta diversidad de plantas. Sin embargo, la selectividad no responde sólo a atributos propios de las especies, sino que también es influenciada por el manejo de pastoreo (Velásquez et al., 2009). Así, las gramíneas tienen una alta preferencia al inicio del pastoreo, pero cuando estas disminuyen, el consumo de arbustos y otras herbáceas tiende a incrementarse (Chávez et al., 2000). Igual sucede en espacios amplios (potreros con baja carga animal) en los cuales los animales, por no tener mucha competencia entre sí, tienen mayor oportunidad de seleccionar sitios según sus necesidades y preferencias (Velásquez, 2005).

Una escasez de forraje produce la disminución del peso y una reducción en la producción de leche y carne (doble propósito) en ocasiones la mortalidad del ganado menor. Para superar la falta de pastos durante la época seca, algunos productores suplementan sus animales con follajes y frutos de especies leñosas. Aunque estas técnicas tienen mucho potencial, existe muy poca información sobre las especies que proveen frutos y forraje, y cómo los productores las manejan (Somarriba, 2001).

La evaluación de especies leñosas que sean capaces de proveer al ganado menor y venado cola blanca con considerables volúmenes de materia seca, proteínas y energía con aceptable valor nutritivo, sobre todo en la época de menor disponibilidad de pastos, constituye uno de los tópicos en los cuales se debe realizar un mayor número de investigaciones en los países tropicales. En este sentido, la evaluación de forrajes utilizando ruminantes en estabulación constituye una de las alternativas viables para la caracterización de estas fuentes de alimento (Rutagwenda et al., 1990; Kaitho, 1997).

El presente trabajo se basa en un estudio para determinar la preferencia del ganado menor y venado cola blanca de cinco especies forrajeras, mediante la aplicación de una prueba de cafetería la cual será analizada e interpretada; con el fin de evaluar el comportamiento del ganado menor ante el material de follaje fresco ofertado durante siete días consecutivos. Conocer la preferencia de especies forrajeras que demanda el ganado, permite determinar la importancia de estas en épocas de verano, periodo en que la disponibilidad de pastos es básicamente nula, lo que constituye un problema para la alimentación de ganado.

Antecedentes

D.E. García et al, (2008) En la investigación; Preferencia de vacunos por el follaje de doce especies con potencial para sistemas agrosilvopastoriles en el Estado Trujillo, Venezuela tiene como objetivo, conocer la preferencia de bovinos jóvenes por doce especies forrajeras, se efectuó una prueba de cafetería a través de mediciones del consumo de follaje, con período de evaluación de 12 días, concluyen que las especies más consumidas por los vacunos fueron: *Pithecellobium pedicellare*, *Leucaena leucocephala*, *Morus alba*, *Guazuma ulmifolia*, *Chlorofores tinctoria* y *Cordia alba*. Los follajes de *Gliricidia sepium*, *Tithonia diversifolia*, *Moringa oleifera*, *Azadirachta indica* y *Samanea saman* fueron medianamente aceptados. Sin embargo, el consumo de *Trichantera gigantea* fue muy bajo.

La preferencia por los forrajes no presentó relación con la composición química, los niveles de metabolitos secundarios cuantificados y la degradabilidad del forraje.

A. Villa-Herrera et al, (2009) En su estudio; Utilización del Guácimo (*Guazuma ulmifolia* L.) como fuente de forraje en la ganadería bovina extensiva del trópico mexicano, tienen como objetivos comparar el uso forrajero de dicha especie con otros recursos regionales utilizados en alimentación del ganado y determinar cuáles son las expectativas del productor sobre el uso de este árbol como fuente de forraje alternativo, en la comunidad de Angostillo del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México.

Concluyeron el guácimo es un recurso forrajero alternativo con alto potencial, comparado con otras fuentes locales. De tal forma que puede constituirse en una alternativa de uso en sistemas silvopastoriles y ayudar a disminuir el problema de escasez de alimento para el ganado que se presenta en época seca.

J, Ruiz et al, (2013) En su tesis; Evaluación de la preferencia del ganado vacuno, en tres especies leñosas forrajeras, realiza un ensayo de cafetería para evaluar la preferencia de tres especies leñosas forrajeras vainillo (*Senna atomaria* L), Guanacaste blanco (*Albizia caribaea*) y Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam).

Concluyen que se encontraron diferencias significativas en el consumo del material seco, lo que significa que al menos el promedio de una de las especies evaluadas es diferente al resto. La especie forrajera (*Albizia caribaea*) es la más preferida para el ganado vacuno en relación a (*Guazuma ulmifolia* L) (*Senna atomaria* L).

M. Ruiz - Y. Alaníz – E. Hernández et al (2014) En su trabajo Evaluación de la preferencia del ganado vacuno en tres especies forrajeras, I semestre 2014 realiza

un ensayo de cafetería durante 10 días para evaluar la preferencia de tres especies leñosas forrajeras Chilamate de río (*Ficus insípida* W), Guácimo ternero (*Guazuma ulmifolia* L) Cuajiniquil (*Inga vera* W).

Justificación

Nicaragua tiene una riqueza considerable de árboles forrajeros, que actualmente no tienen aprovechamiento óptimo. Al mismo tiempo hay gran interés de la importancia y apreciación de estos árboles por los productores. Por lo tanto, existe la oportunidad de fomentar su siembra y aprovechamiento, con bastante posibilidad de éxito. (Durr, 1992)

Este trabajo surge a partir de contribuir y dar respuesta a la necesidad de la alimentación del animales de crianza principalmente en la época seca, donde la disponibilidad del pasto en los potreros es básicamente es escasa. Por tal razón, surge la necesidad de evaluar otras alternativas de alimentación para el ganado menor y venado silvestre para que permita suplir la demanda alimenticia de la población y que, además, garantice la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente.

Dentro del esfuerzo en la generación y aplicación de tecnologías apropiadas a las características de nuestro medio, se visualiza la actividad ganadera en sistemas silvopastoriles, que constituyen un enfoque válido, necesario y actual en la capacitación, investigación y transferencia para el desarrollo de la producción animal en nuestro país, lo que permitirá al propietario de la finca conocer la preferencia que presenta su ganado menor ante las especies forrajeras, para su aprovechamiento durante la época de verano, periodo en que escasea la oferta que tiene el ganado para su alimentación .

II Objetivos

2.1 General

2.1.1 Evaluar las preferencias alimenticias del ganado menor y el venado cola blanca, por las principales especies leñosas forrajeras del trópico seco de Nicaragua. A fin de contribuir a mejorar los sistemas silvopastoriles a través de la obtención del orden de las preferencias por las especies forrajeras y para cada especie animal.

2.2 Específicos

2.2.1 Determinar la preferencia del ganado caprino, ovino y el venado cola blanca por las principales especies leñosas forrajeras Carbón (*Acacia pennatula*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Madero negro (*Gliricidia sepium*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) y Marango (*Moringa oleífera*).

2.2.2 Determinar la composición nutricional de las principales especie leñosa forrajeras.

2.2.3 Caracterizar los tejidos epidérmicos para las principales especies leñosas forrajeras.

2.3 Preguntas de investigación

2.3.1 ¿Cuáles son la preferencia de cada especie animal por cada una delas especies forrajeras ofertadas? ¿Existen diferencias entre animales y especies forrajeras?

2.3.2 ¿Qué composición nutricional poseen las 5 especies forrajeras?

2.3.3 ¿Cuáles son las características de los tejidos epidérmicos de las 5 especies forrajeras?

III Marco teórico

3.1 Concepto de ganado menor

Conjunto de animales cuadrúpedos de una o varias especies que son criados para su explotación y comercio.

3.2 Ovino (Pelibuey)

Los ovinos son pequeños rumiantes con capacidad de consumir forrajes de diferentes tipos, aún los de mala calidad como, por ejemplo, paja de cereales, residuos y subproductos de la huerta que, de otro modo, serían desperdiciados.

Por su gran adaptación, los ovinos pueden ser criados en todos los climas, aunque para ello será necesario elegir la raza o tipo de animal más adecuado para una región dada.

3.3Cabra (Caprino)

La cabra es un animal doméstico muy rustico que puede adaptarse fácilmente a una gran variedad de ambientes desde las regiones áridas hasta las regiones cálidas debido a sus características morfo-funcionales que veremos a la brevedad.

De la cabra se extraen varios productos muy apreciados en el mundo comercial, y es aprovechado como bien de uso desde que el ser humano descubrió la agricultura, hace más de 10.000 años. Esto es importante por cuanto nos habla de la adaptación de nuestro organismo, en constante evolución, a los productos obtenidos de este extraordinario animal.

3.4 El venado cola blanca

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es la especie de mamífero silvestre con más amplia distribución en América. El venado cola blanca es también la especie de la familia de los cérvidos o venados más adaptable y tolerante a las actividades humanas, considerando la posibilidad de disponer de espacios naturales que ofrezcan alimento, agua y protección en la cantidad y calidad necesaria.

Los artiodáctilos incluyen el suborden de los rumiantes al cual pertenecen los mamíferos herbívoros terrestres que rumen, es decir, el proceso de masticar por segunda vez el alimento que ocupó el primer compartimiento del estómago. Dentro

de este suborden se distingue la familia de los cérvidos que se caracterizan por ser animales que ostentan astas ramificadas en su cabeza (Brown, 1992).

3.5 LEY PARA LA PROTECCIÓN Y EL BIENESTAR DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS Y ANIMALES SILVESTRES DOMESTICADOS

3.5.1 CAPÍTULO I

3.5.1.1 DISPOSICIONES GENERALES

3.5.1.2 Art. 1

La presente Ley tiene por objeto establecer las regulaciones para la protección y el bienestar de los animales domésticos y animales silvestres domesticados, que se encuentren cohabitando con los seres humanos.

3.5.1.3 Art. 2

Son objetivos específicos de esta Ley:

1. Proteger la integridad física, psicológica y el desarrollo natural de los animales domésticos y animales silvestres domesticados.
2. Velar por las condiciones básicas de los animales domésticos y animales silvestres domesticados, en cuanto a su hábitat, trato, cuidado, nutrición, prevención de enfermedades, manejo responsable, sacrificio y eutanasia, cuando fuera el caso.
3. Erradicar y prevenir el maltrato, abuso, actos de crueldad y sobre explotación en el uso de los animales domésticos y animales silvestres domesticados.
4. Fomentar y fortalecer la participación y organización de la sociedad civil para apoyar mediante el desarrollo de acciones de protección y el bienestar de los animales domésticos y animales silvestres domesticados, la labor de las instituciones del Estado involucradas en el tema.

3.5.1.4 Art. 3

Se declara de interés nacional la protección a todas las especies de animales domésticos y animales silvestres domesticados, contra todo acto de crueldad que les ocasione lesiones, sufrimiento o muerte, causado o permitido por el ser humano, directa o indirectamente.

3.5.1.5 Art. 5

Para los fines de esta Ley se consideran:

- a. Animales domésticos a los que se crían, reproducen y conviven con la compañía, intervención y dependencia del ser humano.

- b. Animales Silvestres domesticados, aquellos que por su condición fueron objeto de captura en su medio natural, pasando bajo el dominio absoluto y permanente de personas naturales o jurídicas y que dependiendo de su adaptación pueden llegar a considerarse animales domésticos de compañía o mascotas. Entre estos se encuentran las especies exóticas o en peligro de extinción que pueden permanecer o no en cautiverio.

3.6 Especies Forrajeras

Las plantas forrajeras, son plantas, arbustos o árboles que forman parte de la vegetación natural o han sido introducidos por el hombre y que los animales consumen como parte de su dieta. Se distinguen de los pastos en que casi nunca están como cultivos solos, sino mezclados con otras plantas con los mismos pastos (manejor subproductos, 2009)

3.7 Características de las plantas forrajeras

- Producen abundante cantidad de hojas
- Permanecen verdes durante el verano
- Sus hojas son ricas en compuestos nutritivos para los animales
- Algunas producen frutos que son de alto valor nutritivo
- Se reproducen fácilmente
- Permanecen por muchos años en los potreros.

3.8 Especies estudiadas:

3.8.1 Carbón (*Acacia pennatula*)

Es un árbol, pequeño y espinoso, de hasta 8-10 m de altura (*fig. 6*), con un tronco corto raramente mayor de 25 cm de diámetro y una copa que se extiende ampliamente, y es plana en la parte de arriba. Las fuertes y cortas espinas tienen usualmente de 1-1.5 cm de largo, pero pueden ser mucho más largas en brotes juveniles y rebrotes.



Figura 1. Árboles de Carbón (*Acacia pennatula*), Creciendo a campo abierto.

Las hojas son bipinnadas con numerosos folíolos de 1-3 mm de largo. Las flores se agrupan en cabezas globosas, fragantes y de color amarillo, colgando de característicos pedúnculos amarillos aterciopelados. Las vainas son leñosas, de color marrón púrpura oscuro, de 5-13 cm de largo y cada una contiene unas 8 semillas.

Su principal producto es la leña y el carbón, mientras que la madera es solo usada localmente para postes y construcciones rurales. Como leña, la madera arde lentamente, con poco humo, y produce buenas brasas. Se seca en tan solo 1-2 semanas.

3.8.2 Guácimo (*Guazuma ulmifolia*)

El guácimo (*fig. 5*), es un árbol de la familia Sterculiaceae, de porte pequeño a mediano, que puede alcanzar hasta 15 m de altura.



Figura 2. Árboles de Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Creciendo a campo abierto.

De copa redonda y extendida. Su tronco es torcido y ramificado, con hojas simples, alternas, ovaladas a lanceoladas. Sus flores pequeñas y amarillas, se agrupan en panículas en la base de las hojas. Sus frutos son cápsulas verrugosas y elípticas,

negras cuando están maduras, con numerosas semillas pequeñas y duras. Crece bien en zonas cálidas con temperaturas promedios de 24°C, de 700 a 1500 mm de precipitación/año y desde el nivel del mar a los 1200 msnm. Se da en suelos de texturas livianas y pesadas, con buen drenaje, no pedregosos y pH superior a 5.5 (Silvoenergía, 1986).

Se usa para leña, siendo fácil de rajar y secar, resiste la pudrición, tiene buena producción de brasas, calor y poco humo. Se ha empleado para la fabricación de carbón. Su madera se emplea para postes en cercas y varas para construcciones rurales. Sus rebrotes, se pueden usar para la producción de varas tutoras o de sostén de cultivos agrícolas. También se puede utilizar su madera en carpintería, ebanistería y en la fabricación de cajas de embalaje (Silvoenergía, 1986).

3.8.3 Madero Negro *Gliricidia sepium* (Jacq.)

El "Madero Negro" (*fig. 4*) es una especie forestal que alcanza una altura de 10-12 m. y un diámetro a la altura del pecho (DAP) de 30-35 cm. Es de origen americano y se distribuye en forma natural desde el sur de México y las Antillas hasta el norte de Colombia y el noreste de Venezuela (Holdridge y Poveda, 1975; Otárola y Ugalde, 1983).



Figura 3. Arboles de Madero Negro *Gliricidia sepium* (Jacq.), Creciendo a campo abierto.

Según Otárola y Ugalde (1983) esta especie se distribuye desde el nivel del mar hasta una altura de más de 1500 m., en regiones con una precipitación promedio anual de 1500-3000 mm, en suelos con diversas características físicas y químicas y sitios con temperaturas medias que fluctúan entre 22-30°C.

Entre los usos principales de la especie están: cercos vivos, sistemas agrosilvopastoriles, sombra de cultivos perennes, alimento para ganado, carbón, leña, postes, durmientes para ferrocarril, medicina popular, fertilizante orgánico, en la alimentación humana, recuperación de tierras degradadas, construcción y

artesanía. (National Academy of Sciences, 1980; Pratitno y Wijya, 1979; Otárola y Ugalde, 1983).

3.8.4 Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*)

Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb., o Guanacaste, es un árbol inmenso y de copa extensa (fig. 1). Las hojas bipinadas compuestas del Guanacaste tienen finas hojuelas y las semillas se encuentran dentro de una vaina de aspecto singular, retorcida y un de color marrón oscuro (fig. 2). El árbol se puede ver con frecuencia en pastizales y parques, a la vez que es un árbol común en los bosques y con una madera valiosa.



Figura 4. Arboles de guanacaste, *Enterolobium cyclocarpum*, Creciendo a campo abierto.

El uso principal del Guanacaste es la de sombra para el ganado en los pastizales. La especie es también útil para los ganaderos ya que el ganado vacuno, los caballos y las cabras se alimentan de las vainas y, hasta cierto punto, de las flores y las hojas.

3.8.5 Moringa oleífera (*Moringaceae*)



Figura 5. Moriga (*Moringa oleífera*)

El marango es un árbol de tamaño pequeño que crece hasta 10 mts. Es bien conocido y se distingue por sus hojas tipinnadas, sus flores blancas y perfumadas y sus frutos alargados que son capsulas parecidas a una legumbre.

Es nativo de la india, pero ha sido introducido a muchos otros países tropicales. Crece mejor por debajo de 1,000 mts de altitud, con una precipitación de 800 a 1300 mm. Fue introducido en Nicaragua como ornamental y actualmente es relativamente abundante junto a los caminos y en los patios, principalmente en el oeste del país.

Las hojas son muy palatables para el ganado y normalmente solo se las come en verano. Las hojas contienen del 16% al 29% de proteína cruda con una digestibilidad invitado del 70%.

Aunque el marango tiene muchas buenas propiedades (es preñado, de crecimiento rápido y medicinal), sus grandes limitaciones como árbol son la potabilidad moderada de sus hojas y su baja disponibilidad en verano de zonas secas. Esto combinado con la mala calidad de su leña, significa que no tiene mucho potencial. (Durr, 1992)

3.8.6 Estomas

Se consideran células epidérmicas modificadas. Son células vivas que se encuentran en la superficie de los órganos aéreos se pueden encontrar al mismo nivel de las células epidérmicas, sobre ese nivel o por debajo del nivel de las citadas células, como es el caso de las criptas estomáticas.



Figura 6. *Diseño de un estoma*

3.8.7 Tricomas

Aunque una superficie epidérmica lisa nos la podemos encontrar en muchas plantas, muchas especies presentan un gran desarrollo de pelos o tricomas sobre ella. Hay una amplia variedad de tricomas pero se clasifican en dos grandes grupos:

los pelos protectores y los glandulares (ver el apartado de secreción). Ambos derivan de células epidérmicas que se pueden alargar formando tricomas unicelulares y que en ocasiones se dividen por mitosis para formar tricomas pluricelulares.



Figura 7. *Diseño de un estoma*

VI. Hipótesis

Ha. El ganado menor y venado cola blanca tiene mayor preferencia por *Accia pennatula* y *Guasuma ulmifolia* con respecto al *Enterolobium cyclocarpum*, *Gliricidia sepium* y *Moringa oleífera*.

Ho. El ganado menor y venado cola blanca no tiene mayor preferencia por *Accia pennatula* y *Guasuma ulmifolia* con respecto *Enterolobium cyclocarpum*, *Gliricidia sepium* y *Moringa oleífera*

Ha. el nivel de proteína y minerales son mayores en el *Gliricidia sepium* con respecto al *Enterolobium cyclocarpum*, *Guasuma ulmifolia* y *Accia pennatula*

Ho. El nivel de proteína y minerales no son mayores en el *Gliricidia sepium* con respecto al *Enterolobium cyclocarpum*, *Guasuma ulmifolia* y *Accia pennatula*

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Área de estudio

El proyecto de investigación se llevó a cabo en el segundo y primer semestre del año 2016 respectivamente. Orientada desde la Estación Experimental para el estudio del trópico seco “El Limón”, adscrita a la UNAN- Managua/ FAREM- Estelí, Nicaragua. Situada entre las coordenadas (UTM 0568720x y 1443707y), a 890 m.s.n.m. Con rangos mensuales de temperatura desde 16 y 33°C y la precipitación media anual es de 804 mm, El suelo, es franco - arcilloso de color café amarillento con abundantes rocas blandas. (Peguero *et al*, 2011)

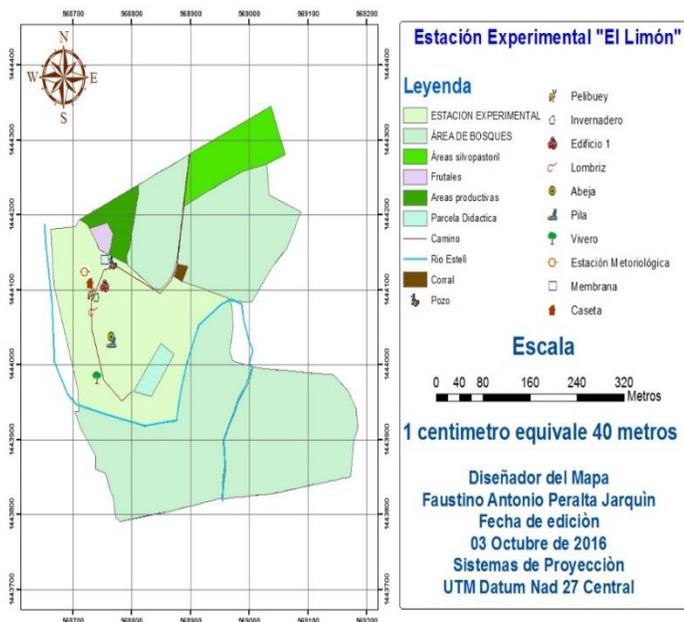


Figura 8. Mapa de la estación experimental.

Cabe destacar que La Estación Experimental se encuentra ubicada dentro de la zona de amortiguamiento del Área Protegida El Tisey- La Estanzuela.

5.2 Tipo de Estudio

Según su enfoque filosófico es de tipo cuantitativo, porque el fenómeno de objeto de estudio se evaluó a través de datos numéricos provenientes de conteos y mediciones de las variables objeto de estudio en las preferencia alimenticias del ganado menor (caprino ovino y venado cola blanca) por las principales especies forrajeras. También se utilizó el método experimental el cual permitió el control de la variable explicativa o independiente (causa), sobre la variable explicada o dependiente (efecto). Además se considera analítico porque se determina causa y efecto a través de prueba de hipótesis estadísticas.

Según su alcance la investigación es de tipo explicativo porque determinan las causas del fenómeno objeto de estudio en función de los factores controlados o manipulados según el interés del investigador.

De acuerdo al tiempo en que se realizó la investigación, se clasifica de corte longitudinal porque las variables objeto de estudio se midieron en dos periodos de tiempo, dos replicas en la época seca y húmeda.

Esta investigación responde a la estrategia de la Protección de la Madre Tierra, Adaptación ante el Cambio Climático y Gestión Integral de Riesgo ante Desastre, contenida en el Plan Nacional de Desarrollo Humano de Nicaragua (PNDH, 2012-2016). Además se responde a la línea de investigación de “Agroforestería y Sistemas silvopastoriles” de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) / Facultad Regional Multidisciplinaria (FAREM-Estelí) / Estación Experimental para el estudio del trópico seco “El Limón”.

5.3 Ensayo experimental de preferencia alimenticia del ganado caprino, ovino y venado cola blanca.

En el experimento de preferencias alimenticias, se utilizó un test de cafetería o ensayo de selección múltiple, donde el animal puede escoger libremente entre varios recursos alimenticios (Humbría *et al*, 2008), con un Diseño Experimental de Medidas Repetidas (DEMR), donde cada animal o individuo, constituyo un bloque experimental y actuó como su propio control. De esta manera, todos los animales que integraron la muestra recibieron todos los mismos tratamientos y repitieron los registros de respuesta durante el periodo experimental.

Se realizó una réplica de ensayo de selección múltiple por época, en seca (febrero 2016) y en húmeda (julio 2016). En réplica por época (húmeda y seca) el ensayo experimental se realizó con cuatro especies leñosas forrajeras Carbón (*Accia pennatula*), Guácimo (*Guasuma ulmifolia*), Madero negro (*Gliricidia sepium*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) y Marango (*Moringa oleífera*).

Se seleccionaran seis ovinos de raza pelibuey y buscar raza seis caprinos (cabra lechera) los cuales se seleccionaron teniendo en cuenta su homogeneidad, en cuanto a edad (8 meses para pelibuey), peso de 40 Kg, y estados fisiológicos (en periodo de gestación y producción de leche respectivamente).

Para el ganado caprino cada mañana después del ordeño (entre 7:00 y 8:30 am) se les ofertaron 100 gramos/animal/especies/día de follaje fresco (hojas y tallos menores o iguales a 5 mm de diámetro) de manera simultánea en cuatro compartimentos del comedero, durante quince minutos. Posteriormente el material rechazado se pesaba, para obtener por diferencia del peso inicial (material ofertado) menos el peso final (material de rechazo), el consumo de material fresco. Este mismo proceso metodológico se utilizó para el ganado ovino.

Además se utilizaron 10 individuos en cautiverio de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) con características heterogéneas en relación a su edad, estado fisiológico, sexo y peso. Se utilizó el mismo procedimiento metodológico que se explicó para del ganado caprino; excepto que para el venado cola blanca se ofertaron 200 gramos/animales/especies/día. Para esta especie animal no se logró obtener el consumo diario de los diferentes recursos alimenticios por individuo. Por qué es una especie silvestre, difícil de domesticar, lo cual no permitió la selección de individuos con características homogéneas al igual que las otras especies animales. Por tal razón, se trabajó en las condiciones existentes en que estos se encontraban.

Cada día para las tres especies de animales, la posición de los recursos alimenticios ofertado se realizó de forma aleatorio, de tal manera que estos ocuparan todas las posiciones posibles para bloquear el hábito reflejo de cada animal a la posición, distancia del alimento y el primer encuentro con éste.

5.4 Determinación de la materia seca (MS) Proteína Bruta (PB) y minerales en forrajes de cuatro especies leñosas del norte del trópico seco de nicaragüense: Madreado, Guácimo, Carbón, y Guanacaste.

La determinación de la proteína bruta (PB) de cuatro especies forrajeras leñosas: Madreado, Guácimo, Carbón y Guanacaste; se realizó a través del método oficial Kjeldahl. Primero se determinó la materia seca (MS) de las mismas, a través del siguiente proceso.

No obstante, es importante mencionar que previo a la determinación de la proteína las muestras se introdujeron en bolsas de papel kraft y secaron en una estufa de aire forzado con capacidad de 50 litros, a una temperatura entre 60 y 70 grados para no volatilizar la proteína, hasta alcanzar un peso constante. El peso neto de las muestra enviadas fue de 239 gramos.

Las muestras de hojas para las cuatro especies antes mencionas se dispusieron en una bandeja por separado, a fin de llevar el material al molino especial para triturar forrajes, al cual se le coloco un tamiz con un haz de luz de 1mm de diámetro para obtener partículas del mismos tamaño (imagen 1).

Posteriormente las muestras de cada especie se colocaron en envases de vidrio transparente debidamente etiquetados según la especie, fecha de recolección y enumeradas del 1 al 4), cada envase se llenó con el contenido de la muestra triturada hasta alcanzar la tercera parte del mismo, de tal manera que quedara un espacio para poder agitar o homogenizar la misma (imagen 2).



Imagen 1

Luego se procedió, al pesado de una muestra de 5 gramos, utilizando una balanza de precisión con capacidad máxima de 220 gramos \pm 0.1 miligramo de margen de error (imagen 3). De cada muestra se realizaron dos replicas para cada especie, las cuales se colocaron en crisoles debidamente enumerados y pesados.



Imagen 2

Figura 9. Tamizado y homogenización de las muestras forrajeras

Concluido lo anterior, las muestras contenidas en los crisoles se introdujeron en una estufa de aire forzado a 103°C por un periodo de 24 horas aproximadamente, con el fin de obtener la materia seca por diferencia de peso, es decir, al peso inicial de la muestra antes entrar a la estufa, se le resta el peso final de la muestra después de salir de la estufa.



Imagen 3

Figura 10. Pesado de muestra en balanza de precisión

Después las muestras se dispusieron en un enfriador con gel de sílice por un periodo de 4 minutos, el cual absorbe toda la humedad del material (imagen 4) y se pesaron nuevamente, a fin de realizar la resta antes mencionada y obtener de esta manera la materia seca (MS).



Imagen 4

Luego las muestras se colocaron en la mufla a una temperatura de 550°C por 4 horas, con el propósito de obtener el contenido de minerales totales (cenizas) por especie (imagen 5). De tal manera se determinaron los aportes de minerales que haría cada especie forrajera en la composición de la dieta del ganado caprino, ovino y venado cola blanca.



Imagen 5

Figura 11. Secado y obtención de minerales de especies forrajeras

5.5 Caracterización de tejidos epidérmicos vegetales (formas celulares, tricomas y estomas) a través de la técnica microhistológica, en cuatro especies forrajeras.

Se realizaron prácticas de laboratorio para el desarrollo y apropiación de la **técnica microhistológica**, a fin de identificar tejidos epidérmicos vegetales característicos de las especies leñosas objeto de estudio, tales como: formas celulares, estomas y tricomas.

En términos generales, la técnica consiste en lavar con agua destilada o agua del grifo las muestras foliares de plantas de interés y triturarlas en un mortero hasta formar una pasta homogénea, de la cual se colocan 0.5 gramos aproximadamente en un tubo de ensayo debidamente rotulado.

En una campana de extracción o un lugar ventilado y con guantes, gafas de seguridad, adicionar con una pipeta a cada tubo 3 ml de ácido nítrico al 37% hasta cubrir la muestra, luego se disponen los tubos en una rejilla, la cual se introduce en baño amarilla a 80°C por 2 minutos a fin de hacer una digestión. Posteriormente, el contenido producto de la digestión se diluye en 200 ml de agua destilada o del grifo contenido en vasos de precipitados, este se filtra en un tamiz con un haz de luz de 0.5 mm.

Sobre un portaobjetos, se colocan 5 gotas de glicerina al 50% (es un medio para mantener la muestra por largo tiempo), luego con ayuda de pinzas se coloca un poco de la muestra tamizada y se esparce por el medio, luego se coloca resina selladora al cubre objeto y se ubica sobre el portaobjeto debidamente etiquetado (imagen 6).

Finalmente se observan los tejidos epidérmicos de la muestra en un microscopio, a fin de caracterizarla (imagen 7).



Figura 12. Selección de muestra y observación en microscopio

5.6 Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables e indicadores

Objetivo general	Objetivo específico	Variable	Indicadores
Evaluar las preferencias alimenticias del ganado menor y el venado cola blanca, por las principales especies leñosas forrajeras del trópico seco de Nicaragua. A fin de contribuir a mejorar los sistemas silvopastoriles a través de la obtención del orden de las preferencias por las especies forrajeras y para cada especie animal.	Determinar la preferencia del ganado caprino, ovino y el venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>) por las principales especies leñosas forrajeras Carbón (<i>Acacia pennatula</i>), Guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>), Madero negro (<i>Gliricidia sepium</i>), Guanacaste (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>) Marango (<i>Moringa oleífera</i>).	Preferencia del ganado caprino, ovino y venado cola blanca	Numero de bocados Consumo de forraje en (g) Frecuencia absoluta de la primera especie seleccionada.
	Determinar la composición nutricional y de las principales especie leñosas forrajeras.	Composición nutricional de las principales especies forrajeras	% de proteínas bruta (PB) % de ceniza(CZ) % de Fibra Neutro Detergente(FND) % de Fibra Acido Detergente (FAD) % de lignina Acido Detergente (LAD)
	Caracterizar los tejidos epidérmicos para las principales especies leñosas forrajeras.	Tejidos epidérmicos de las especies forrajeras	Formas de células de estomas y tricomas

5.7 Etapas generales de los procesos de investigación.

El proyecto de investigación se desarrolló en el marco del convenio de colaboración interuniversitaria entre la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua / FAREM-Estelí) y la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB-España), Facultad de Veterinaria – Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos.

La etapa de planificación consistió en la elaboración del protocolo a partir de un proyecto de investigación desarrollado en el marco de un Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales de la UNAN-Managua.

5.7.1 Etapa de gabinete: Búsqueda de información y elaboración del protocolo de investigación.

Se consultaron fuentes de información, relacionadas al fenómeno objeto de estudio tales como: libros, revistas científicas impresas y digitales. También trabajo monográfico existentes en la biblioteca Urania Zelaya de nuestra Facultad. Estas fuentes permitieron la familiarización con el fenómeno de objeto de estudio (tema) la disponibilidad de diferentes recursos metodológicos para, la elaboración del marco teórico y la discusión de los resultados encontrados en el proceso de investigación.

Para determinar el consumo de materia seca (MS), en relación al consumo de material fresco de los diferentes forrajes ofertados. Se generaron diferentes modelos alométricos de mejor ajuste de regresión lineal simple para cada especie forrajera: *A. pennatula* $y=0,4284x+0,4141$ ($F=486,71$; $p<0,05$; $R^2=0,95$); *G. ulmifolia* $y=0,3423x+5,6486$ ($F=255,43$; $p<0,05$; $R^2=0,90$); *G. sepium* $y=e^{1,1284x-2,176}$ ($F=288,90$; $p<0,05$; $R^2=0,94$) *E. cyclocarpum* $y=0,3542x-2,3712$ ($F=7838,82$; $P<0,05$; $R^2=0,99$) y el *M. oleífera* $y=e^{1,0349x-1,949}$ ($F=762,831$; $p=0,0001$; $R^2=0,97$) con el objetivo de predecir el peso seco del material consumido (MS) por el ganado mayor (vacas) y ganado menor (caprino, ovino y venado cola blanca). (Peralta, 2016, pág. 26 datos sin publicar)

5.7.2 Etapa de Campo

Se realizó un breve contacto con los propietarios y responsables de las fincas donde se encontraban las especies de animales con el motivo de plantearle el objetivo de la investigación para que facilitaran el ganado menor y el venado cola blanca, a fin de establecer los experimentos (test de cafetería) con las diferentes especies animales.

5.7.3 Elaboración de instrumentos

Para llevar a cabo la recolección de datos de nuestra investigación cortamos, pesando las hojas de las especies forrajeras seleccionada, las preferencias de consumo del ganado menor, también utilizamos una cámara, dinamómetro en gramos, y la libreta de campo, en este estudio no se utilizó entrevistas, guía de observación y encuestas.

5.7.4 Trabajo de campo.

- ❖ Se cortaron las cantidades de materia para ofertar en el test de cafetiría especies seleccionadas.
- ❖ Se tomaron los datos de la preferencia de consumo de ganado menor.
- ❖ Se realizaron el levantamiento de datos.

5.7.5 Elaboración del informe final

Una vez recolectados los datos a través de la observación del experimento se procedió a procesamiento de la información de datos estadísticos obtenidos, lo que permitió dar respuesta a los objetivos planteados y concluir nuestro estudio.

La información se ordenó con el perfil de tesis, basado en una guía definida por la FAREM, Estelí para la presentación del trabajo final de investigación.

5.7.6 Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se llevan a cabo mediante programas computacionales, con ayuda de paquetes estadísticos.

Las ecuaciones alométricas elegidas para prescribir las materias consumidas por el ganado menor, se determinó mediante un análisis (ANOVA), utilizando el programa (SPSS). El promedio de materia seca consumida por los caprinos ovinos y venado cola blanca se hizo mediante una prueba de (Kruskal Wallis).

El efecto de preferencia de especies forrajeras también se determinó mediante un análisis de varianza (ANOVA), a través de la fórmula, $IP = C_i / \sum C_n$, también llamado coeficiente de preferencia. Donde C_i es el consumo de las especies i y C_n es el consumo total de todas las especies del ensayo. El rango potencial de todas las especies varía entre 0 y 1, donde valores por encima de 0.5 indica preferencia valores por debajo de 0.5 indica no preferencia o rechazo y valores alrededor de 0.5 indica indiferencia.

VI Resultados y Discusión

7.1 Preferencia del ganado caprino, ovino y el venado cola blanca (*O. virginianus*) por las principales especies leñosa forrajeras: Carbón (*A. pennatula*), Guácimo (*G. ulmifolia*), Madero negro (*G. sepium*), Guanacaste (*E. cyclocarpum*) y Marango (*M. oleifolia*).

La preferencia de los animales por una cierta comunidad de especies está determinada por diferentes factores: diversidad de la pastura, succulencia del forraje y tiempo que gasta un animal en un área determinada del potrero para así obtener la mayor cantidad de nutrientes del sitio y por las condiciones ambientales que le brinden confort o una combinación de estas con la presencia de especies palatables (Velásquez R., 2005).

7.1.1 Preferencia del ganado caprino

En la (grafico 1 y 2), se muestra el consumo promedio para las cuatro especies leñosa nativa y una especie exótica evaluada durante el periodo experimental en la época seca y húmeda.

Se evidencia que la especie más consumida con un promedio por día durante el periodo experimental fue: en la época seca (gráfico 1) *A. pennatula* (38 ± 1 g MS) seguida del *G. ulmifolia* (33 ± 1 g Ms) y las menos preferida son el *E. cyclocarpum* (19 ± 1 g MS), *G. sepium* (16 ± 1 g MS), y *M. oleifolia* (8 ± 1 g MS) y en la época húmeda (gráfico 2), se consumió más el *A. pennatula* (42 ± 1 g MS) y *G. ulmifolia* (39 ± 0.39 g Ms) y con menor consumo está el *E. cyclocarpum* (26 ± 1 g MS), el *G. sepium* (15 ± 1 g Ms) y *M. oleifolia* (5 ± 1 g MS).

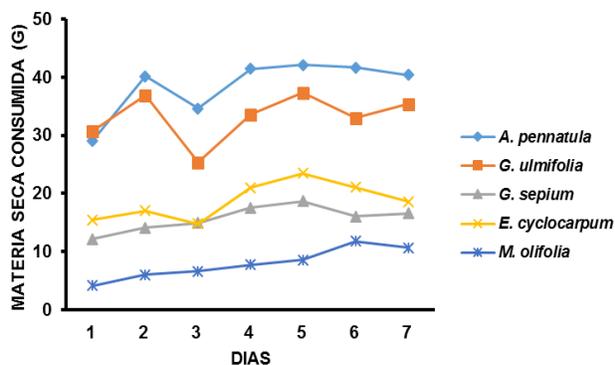


Gráfico 1. Consumo diario del ganado caprino época seca.

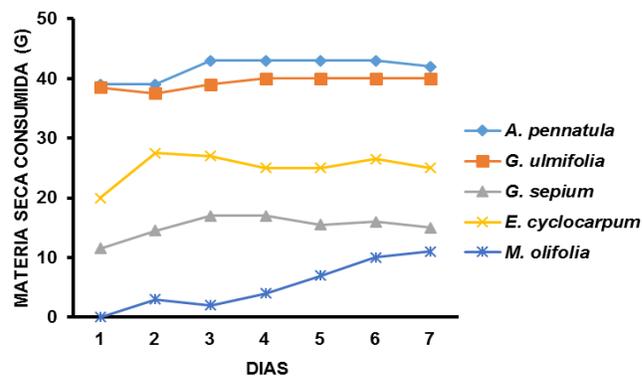


Gráfico 2. Consumo diario del ganado caprino época húmeda.

El consumo promedio de los caprinos para las cuatro especies evaluadas, más una exótica durante los 7 días del experimento durante la época seca y húmeda. Se observó diferencia estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre todas ellas en el (gráfico 3) se muestra el índice de preferencia para los caprinos con cinco especies evaluadas en cada épocas.

Como indicador de preferencia se tomó el rango potencial de todas las especies varía entre 0 y 1 donde los valores mayores de 0.5 son especies preferidas, valores alrededor de 0.5 son indiferentes, por muy debajo de 0.5 son rechazado, tomando encuesta esto la preferencia del caprino por *A. pennatula* y por *G. ulmifolia* con valores superiores a 0.5 en las dos épocas las convierte en las especies más preferidas por el caprino.

La preferencia del ganado caprino por *A. pennatula* y por *G. ulmifolia* han sido encontradas por otro autor (Alonso Díaz *et al.*, 2008) con cabras en cierto modo contrasta con los elevados consumos del ganado bovino por *G. ulmifolia* y la moderada por *G. sepium* (Gracia *et al.*, 2008; Pizzani *et al.*, 2008). También el ensilado de *E. cyclocarpum* aparece como uno de los menos preferido por terneros al comparar con ensilados de otros árboles forrajeros (Olorunnisomo y Fayomi, 2012).

Pero (Benavides, 1993) demostró con el follaje de Guácimo y otras especies forrajeras se han obtenido niveles satisfactorios de ingestión con cabritos en crecimiento y se ha observado que, con algunas especies, ha sido necesario esperar hasta ocho semanas de adaptación antes que el consumo se estabilice. Además (Benavides, 1993) también dice que los mayores consumos observados han sido con el follaje de Morera o Marango con el cual se han alcanzado niveles superiores al 3.5% del peso vivo en base seca en dietas con una base de pasto.

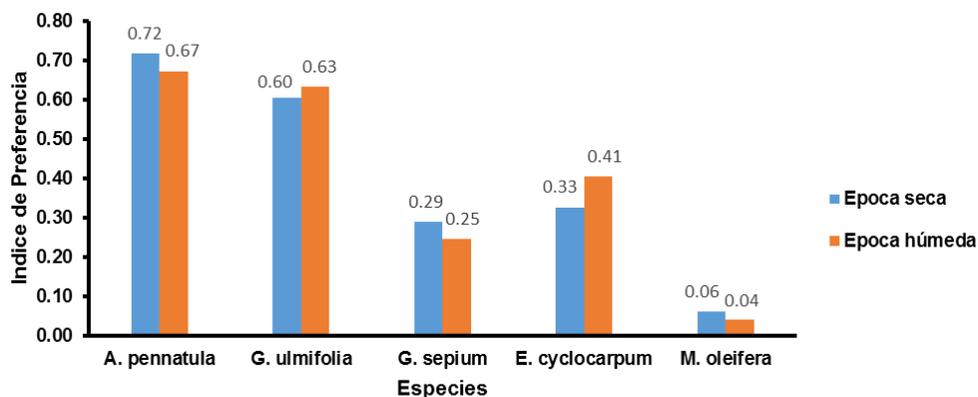


Gráfico 3. Índice de preferencia del caprino.

En el (Gráfico 4) y (grafico 5) las barras representan el consumo promedio de materia seca (MS), según la especie y en la época seca 2016 y época húmeda 2016. Las líneas sobre las barras representan el error estándar medias, con una letra común no son significativamente diferentes $p > 0.05$, $n = 378$.

Podemos observar en los dos gráficos letras en común como son *G. ulmifolia* y *E. cyclocarpum* en la época seca esto nos indica que esta especies en el consumo no son significativamente diferentes comparada con el reste que si son significativamente diferentes al igual que en la época humedad todas las especies son significativamente diferentes.

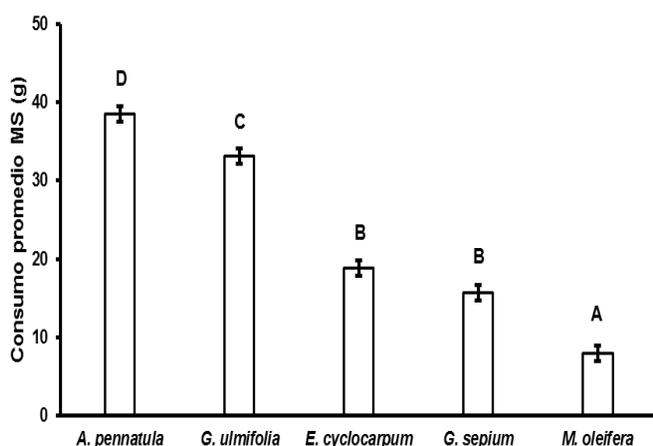


Gráfico 5. Consumo promedio y Error estándar en la época seca

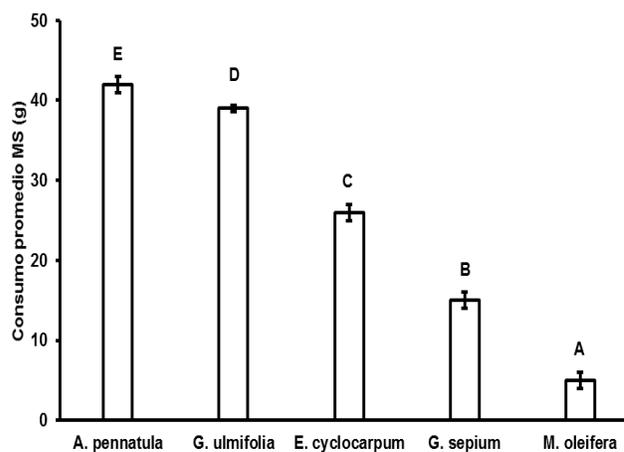


Gráfico 4. Consumo promedio y Error estándar en la época húmeda

7.1.2 Preferencia del ganado ovino

En la (grafico 6 y 7), se muestra el consumo promedio para las cuatro especies leñosa nativa y una especie exótica evaluada durante el periodo experimental en la época seca y húmeda.

Se evidencia que la especie más consumida con un promedio por día durante el periodo experimental fue: en la época seca (gráfico 6) fueron *A. pennatula* (38 ± 1 g MS) seguida del *G. ulmifolia* (36 ± 1 g MS) y las menos preferida son el *E. cyclocarpum* (23 ± 1 g MS), el *G. sepium* (16 ± 1 g Ms) y *M. oleífera* (8 ± 1 g Ms) en la época húmeda (grafico 7), se consumió más el *G. ulmifolia* (36 ± 1 g MS) y *A. pennatula* (31 ± 1 g MS) y con menor consumo está el *E. cyclocarpum* (26 ± 1 g MS), el *G. sepium* (17 ± 1 g Ms) y *M. oleífera* (8 ± 1 g Ms).

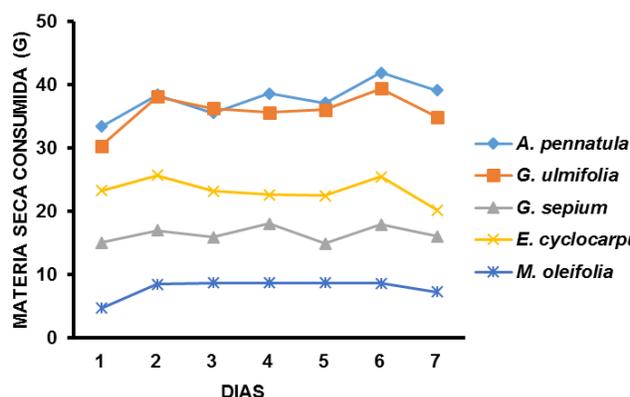


Gráfico 6. Consumo diario del ovino en la época seca.

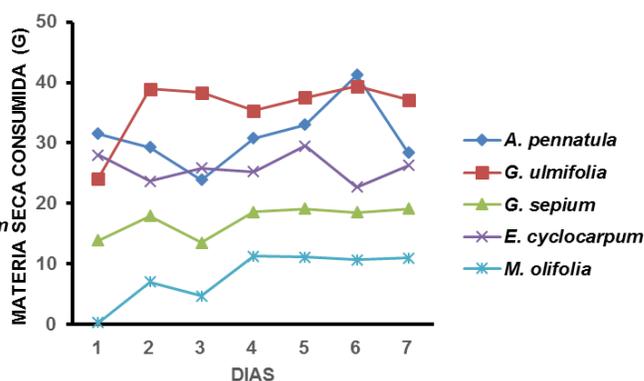


Gráfico 7. Consumo diario del ovino en la época húmeda.

El consumo promedio de los ovinos para las cinco especies evaluadas durante los 7 días del experimento durante la época seca y húmeda. Se observó diferencia estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre todas ellas en el gráfico 8 se muestra el índice de preferencia para los ovinos con cinco especies evaluadas en las dos épocas.

Como indicador de preferencia se tomó el rango potencial de todas las especies varía entre 0 y 1 donde los valores mayores de 0.5 son especies preferidas, valores alrededor de 0.5 son indiferentes, por muy debajo de 0.5 son rechazado, tomando encuesta esto la preferencia del caprino por *A. pennatula* y por *G. ulmifolia* con valores superiores a 0.5 en las dos épocas las convierte en las especies más preferidas por el ovinos.

La preferencia del ganado ovino por *A. pennatula* y por *G. ulmifolia* han sido encontradas por otro autor (Alonso Díaz et al, 2009) con ovinos pero contrasta con los elevados consumos del ganado bovino por *G. ulmifolia* y la moderada por *G. sepium* (Gracia et al, 2008; Pizzani et al, 2008). También el ensilado de *E. cyclocarpum* aparece como uno de los menos preferido por terneros al comparar con ensilados de otros árboles forrajeros (Olorunnisomo y Fayomi, 2012).

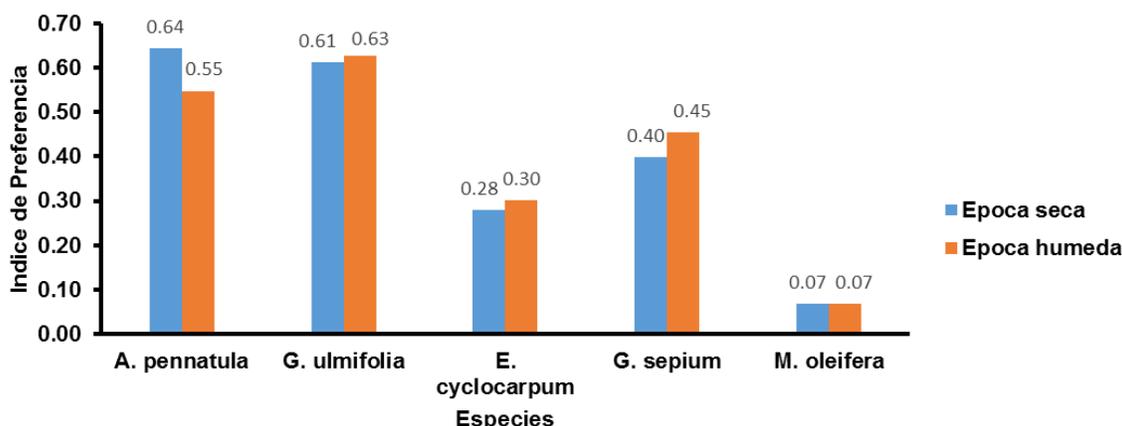


Gráfico 8. Índice de preferencia del ovino.

En el (gráfico 9) y (gráfico 10) las barras representan el consumo promedio de materia seca (MS), según la especie y en la época seca y húmeda 2016. Las líneas sobre las barras representan el error estándar medias con una letra común no son significativamente diferentes $p > 0.05$, $n = 378$.

Se observar en los dos gráficos que en los dos gráficos no existen letras en como lo que nos indica que no son significativamente diferentes.

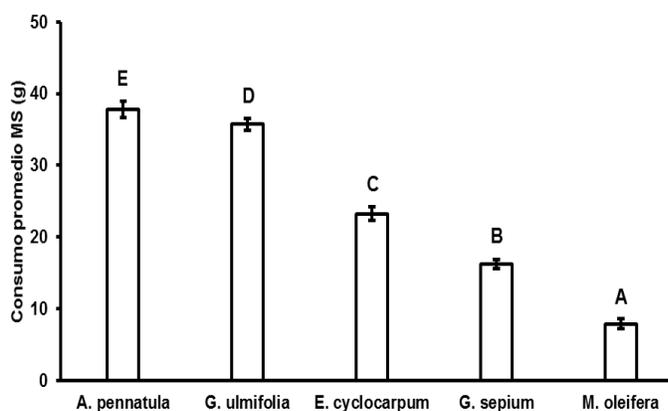


Gráfico 9. Error estándar del ovino en la época seca.

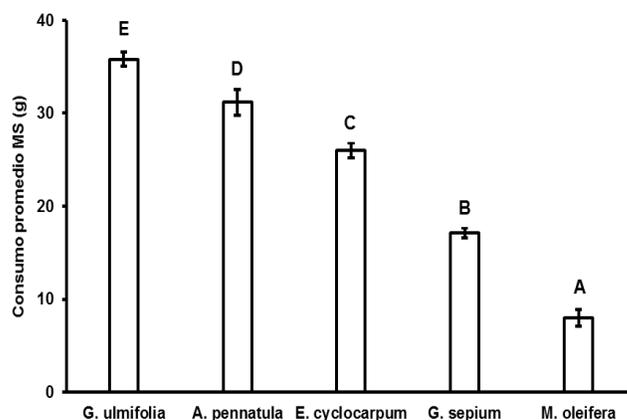


Gráfico 10. Error estándar del ovino en la época húmeda.

7.1.3 Preferencia del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)

En la (grafico 11 y 12), se muestra el consumo promedio para las cuatro especies leñosa nativa y una especie exótica evaluada durante el periodo experimental en la época seca y húmeda.

Se evidencia que la especie más consumida con un promedio por día durante el periodo experimental fue: en la época seca (gráfico 11) fueron *G. umifolia* (54 ± 7 g

MS) seguida del *G. sepium* (40 ± 2 g Ms) y las menos preferida son el *A. pennatula* (34 ± 9 g MS), el *E. cyclocarpum* (29 ± 11 g MS) y *M. oleifera* (2 ± 1 g MS) y en la época húmeda (grafico 12), se consumió más el *G. sepium* (39 ± 6 g MS) y *G. umifolia* (34 ± 6 g MS) y con menor consumo está la *A. pennatula* (31 ± 7 g MS), el *E. cyclocarpum* (16 ± 5 g MS) y *M. oleifera* (9 ± 3 g MS).

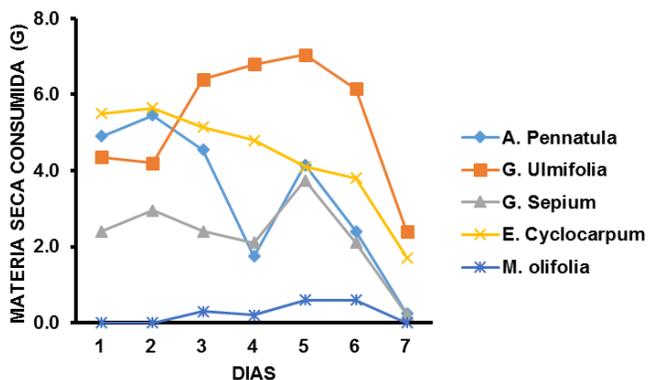


Gráfico 12. Consumo diario del venado cola blanca época seca.

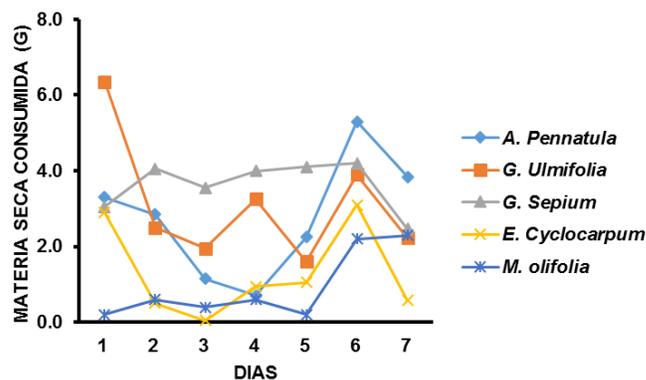


Gráfico 11. Consumo diario del venado cola blanca época húmeda.

El consumo promedio del venado cola blanca para las cinco especies evaluadas durante los 7 días del experimento durante la época seca y húmeda. Se observó diferencia estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el gráfico 13 se muestra el índice de preferencia para el Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) con cinco especies evaluadas en la dos épocas.

Como indicador de preferencia se tomó el rango potencial de todas las especies varía entre 0 y 1 donde los valores mayores de 0.5 son especies preferidas, valores alrededor de 0.5 son indiferentes, por muy debajo de 0.5 son rechazado, tomando encuesta esto la preferencia del venado cola blanca por *G. umifolia* y *G. sepium* con valores superiores a 0.5 en las dos épocas pero el *G. sepium* es una de las consumida en la época seca en la época húmeda es rechazado y el *E. cyclocarpum* ocurre lo mismo que la especie anterior pero siendo más preferida en la época húmeda que en la seca las convierte en las especies más preferidas por el venado.

En el caso del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) podemos comprobar que la mayor preferencia es *G. umifolia* y *G. sepium* en la época seca y húmeda comparada con las otras tres especies forrajeras y comparando en la preferencia alimenticia de las otras dos especies como son ovino y caprino.

(S Ebergeny, (2009)) en su investigación la selección de alimentos de los venados se observa que éstos consumieron mayoritariamente especies arbóreas (79,52%) y en menor proporción tanto arbustivas (19,37%) como herbáceas (5,81%) y un

mínimo de gramíneas (0,29%). Dentro de las arbóreas se destacó el consumo de *Leucaena leucocephala*, *Brosimum alicastrum* y *Bursera simaruba* que constituyeron el 70,14% de la dieta.

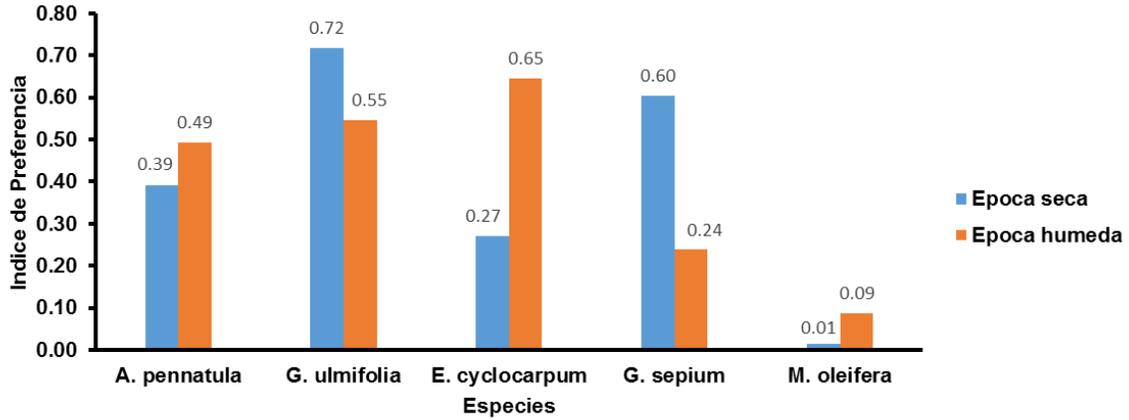


Gráfico 13. Índice de preferencia del venado cola blanca.

En el (grafico 14 y el grafico 15) las barras representan el consumo promedio de materia seca (MS), según la especie y en la época seca y húmeda 2016. Las líneas sobre las barras representan el error estándar media, con una letra común no son significativamente diferentes $p > 0.05$, $n = 63$.

Podemos observar en los dos gráficos letras en común como son *G. sepium* con *G. ulmifolia* y *G. sepium* con *A. pennatula* *E. cyclocarpum* esto nos indica que esta especies en el consumo no son significativamente diferentes.

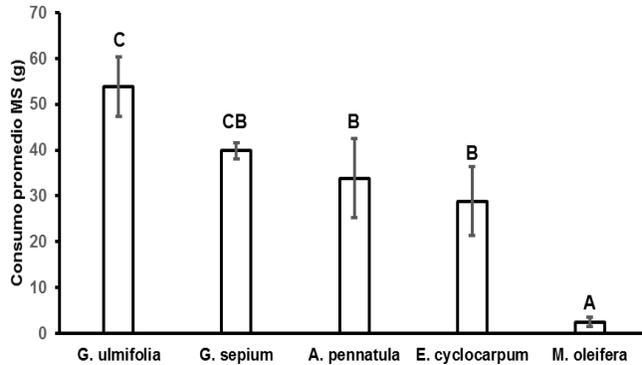


Gráfico 15. Error estándar del venado cola blanca en época seca.

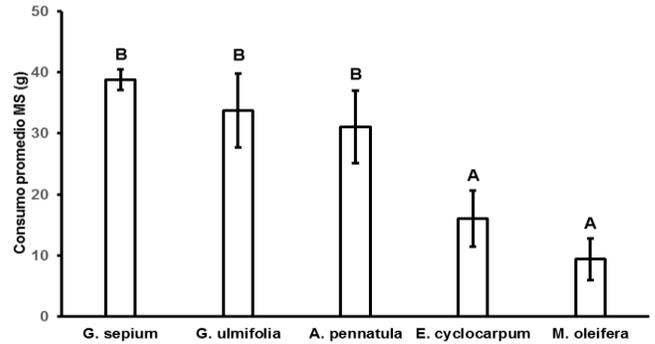


Gráfico 14. Error estándar del venado cola blanca en la época húmeda

7.2 Determinar la composición nutricional de las principales especies leñosas forrajeras.

En este caso se observa que todas las especies tienen un alto contenido de proteínas. En consecuencia estas variables, indicadoras de calidad, nos permitiría explicar la diferencia entre las especies, tal como ocurre en otros estudios (García et al, 2008; Pizzani et al ,2008). Sin embargo (Alonzo-Díaz et al. 2008), trabajando con cabras, obtuvieron una correlación positiva de la preferencia con el contenido celulosa y hemicelulosa y (Sandoval-Castro et al. 2005), trabajando con terneros obtuvieron una correlación negativa con el contenido de lignina, la lignina también podría ser un factor explicativo, pues los valores más bajos corresponden a las dos especies más consumidas y los más altos a las menos consumidas.

Tabla 2. Composición nutricional

Especies forrajeras	%CZ	%PB	%FND	%FAD	%LAD
<i>Acacia pennatula</i>	6.66	21.51	25.18	16.49	7.78
<i>Guazuma ulmifolia</i>	9.09	15.90	57.73	29.17	12.62
<i>Gliricidia sepium</i>	9.53	23.10	47.09	30.40	18.44
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	9.77	21.25	47.01	32.12	17.31

CZ: cenizas; PB: proteína bruta; FND: fibra neutro detergente; FAD: fibra ácido detergente; LAD; lignina ácido detergente.

(J.C. Ku Vera, L. Ramírez Avilés, G. Jiménez, 2006) En términos generales determinan que los árboles forrajeros tienen una concentración aceptable de proteína cruda por lo que el follaje puede ser cultivado y empleado como suplemento en épocas de escasez de forraje (sequía) en las fincas.

7.3 Caracterizar los tejidos epidérmicos para las principales especies leñosas forrajeras

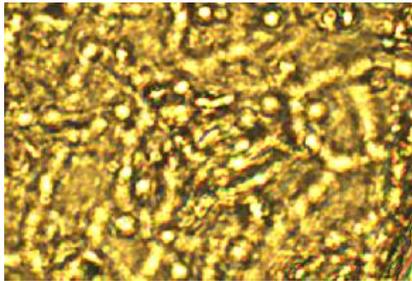
De acuerdo a la *Teoría de los Histógenos*, las células del *dermatógeno* por divisiones multiplicativas (Mitosis) producen las células del meristema llamado *protodermis*; las células de la protodermis continúan teniendo propiedades meristemáticas y se vuelven a dividir por Mitosis y originan células que se diferencian en el tejido de protección primario, tejido epidérmico o epidermis. (Metcalf, C.R. & L. Chalk. 1950)

La epidermis es el sistema de células, variable en estructura y función, que recubre el cuerpo primario de la planta: tallos verdes, raíces, hojas, flores, frutos y semillas.

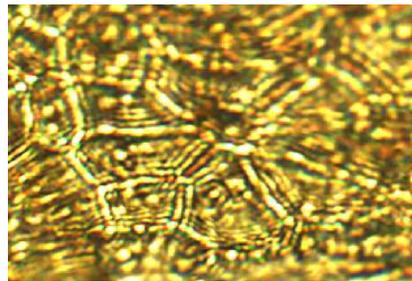
El estudio del tejido epidérmico o epidermis que cubre los órganos aéreos, expuestos a las condiciones ambientales, incluye las células epidérmicas, las estomas y el indumento (escamas, papilas, pelos o tricomas). Todos ellos de gran importancia taxonómica, fisiológica y ecológica. (Arbo, 2001-2013)

La Epidermis presenta varios tipos de células:

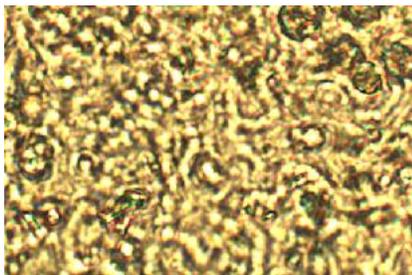
- *Células largas*: rectangulares con el borde ondulado.
- *Células cortas*: suberosas y silicosas:
- Las suberosas presentan las paredes impregnadas con suberina, se ven opacas al microscopio.
- Las silicosas contienen sílice y se observan con puntos brillantes al microscopio.
- *Células buliformes*. Son células epidérmicas con pared delgada, grandes con forma de gota que acumulan agua.



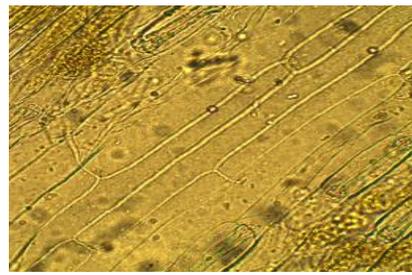
A. pennatula



G. umifolia



E. cyclocarpum



G. sepium

Figura 13. Diseño celular de las cuatro especies forrajeras.

7.3.1 La estoma

Está formado por 2 células especializadas llamadas oclusivas que dejan entre sí una abertura llamada ostíolo o poro. En muchas plantas hay 2 o más células adyacentes a las oclusivas y asociadas funcionalmente a ellas. Estas células, morfológicamente distintas a las fundamentales se llaman células anexas, subsidiarias o adjuntas. (Arbo, 2001-2013)

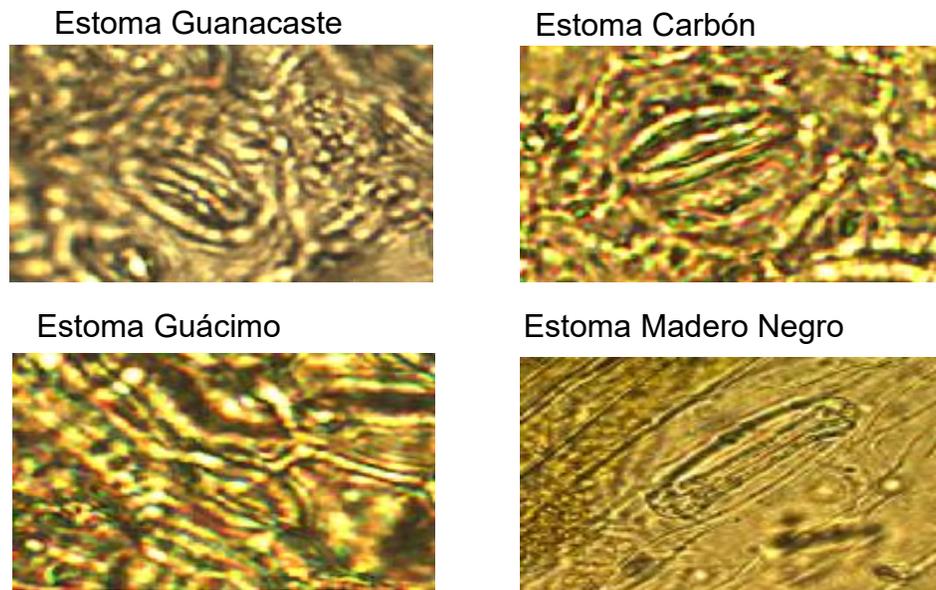


Figura 14. Diseño de estomas de las cuatro especies forrajeras.

7.3.2 Tricomas (pelos) de la parte aérea

Los tricomas son pelos glandulares que se encuentran en una gran cantidad de plantas y en algunos casos las protegen frente a factores bióticos y abióticos adversos. Hay varios tipos de tricomas: cortos que en caso de ruptura mecánica, exudan compuestos fenólicos; multicelulares con una punta glandular, que tiene una descarga continua de ésteres de sacarosa de ácidos carboxílicos y los tricomas no glandulares que son estructuralmente parecidos al tipo multicelular pero sin una punta glandulosa (Horgan et al, 2007).

Presentar diversas formas: papilares, alargados, ramificados, etc, pueden estar formados por células vivas o muertas, y por lo general presentan cutícula.

Pelos ramificados pluricelulares. Según como se dispongan las células reciben diferente denominación. Los pelos dendríticos son semejantes a árboles; los pelos estrellados presentan ramas en el mismo plano o en planos diferentes; cuando

poseen un brazo central notoriamente más largo que los demás, se llaman estrellados. Las células que rodean al pie suelen ser diferentes a las restantes células epidérmicas. (Arbo, 2001-2013)

Pelos tectores: pelos no secretores, pueden estar compuestos de una o varias células.

Pelos simples unicelulares. La porción que se inserta en la epidermis se llama pie, el resto es el cuerpo. Ej.: los pelos de la semilla de *Gossypium hirsutum* (algodón) con paredes secundarias celulósicas, pueden tener hasta 6 cm de longitud. Comercialmente estos pelos se denominan "fibras" y actualmente es la fibra textil más importante en el mundo. Los pelos de la cara interna del fruto de *Ceiba pentandra* (kapok) se utilizan industrialmente para relleno de almohadones y tapicería.

Pelos ramificados unicelulares: pueden tener forma de T, o sea con dos brazos opuestos, son los denominados pelos malpighiáceos. También pueden presentar varios brazos, en ese caso son estrellados.

Pelos simples pluricelulares: presentan una o varias filas de células. En este caso se puede caracterizar los tricomas del *A. pennatula*, *G. sepium* y *E. cyclocarpum* como Pelos simples pluricelulares presentan una o varias filas de células. (Arbo, 2001-2013)



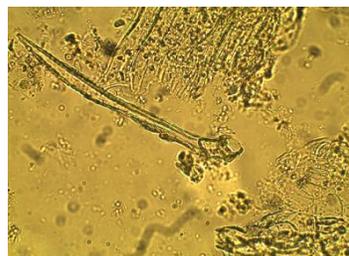
A. pennatula



G. sepium



G. umifolia



E. cyclocarpum

Figura 15. Diseño de los tricomas de las cuatro especies forrajeras.

VIII. Conclusiones

El ganado menor, caprinos (Cabras) y ovinos (Oveja pelibuey) obtuvieron el mismo comportamiento de consumo tanto en la época seca como en la húmeda. Prefiriendo principalmente el consumo de la *A. pennatula* (Carbón) y el *G. umifolia* (Guácimo), con relación con *E. cyclocarpum* (Guanacaste), *G. sepium* (Madero negro) y el *M. oleífera* (Marango) que fueron menos consumidas.

Mientras que el venado cola blanca, consumió principalmente *G. umifolia* (Guácimo) y *G. sepium* (Madero negro) en las dos épocas del año (seca y húmeda) con relación a las demás especies, confirmando así nuestra hipótesis de la preferencia del ganado menor por *Accia pennatula* y *Guasuma ulmifolia* pero confirmando también que el venado cola blanca no tiene preferencia por el *Accia pennatula* pero si por el *Guasuma ulmifolia*.

Lo anterior demuestra una semejanza del consumo de *G. umifolia*, tanto de las especies domésticas (cabras y ovejas) y el venado cola blanca. Lo cual puede indicar que estas especies animales, probablemente ejercen presión al *G. umifolia*, al coexistir en las áreas de pastura o potreros, es decir en condiciones naturales.

Se confirma la hipótesis del alto contenido de proteína (%PB) en el *Gliricidia sepium* con respecto a las demás especies *Guazuma ulmifolia*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Acacia pennatula* además se confirma un alto contenido de Lignina (%LAD) en tres de las cuatro especies siendo el *Acacia pennatula* con la cantidad más baja (%LAD de 7.78%) y el *Gliricidia sepium* (%LAD de 18.44) esto nos puede considerarse como indicar de preferencia de especie forrajera.

Se caracterizó la epidermis celular de las cuatro especies forrajeras resultando el tricoma del *Guazuma ulmifolia* un tricoma Pelos ramificados pluricelulares o estrellado mientras *Acacia pennatula*, *Gliricidia sepium*, *Enterolobium cyclocarpum* resultaron ser tricomas de Pelos simples unicelulares.

IX. Recomendaciones

Aumentar el recurso de alimento en las zonas de pastura en especial del guácimo.

Aplicar los estudios de la selección de las especies de alimentos tanto en el ganado mayor como en el ganado menor y las especies silvestres.

Al momento de realizar experimentos con las especies animales estar en silencio la más posible para evitar la distracción de la raza animal.

Continuar con los estudios de determinación de la materia seca (MS) Proteína Bruta (PB) y minerales en forrajes y caracterización de tejidos epidérmicos vegetales de la *M. oleífera* (Marango).

Se recomienda el estudio de la importancia tienen las tejidos epidérmicos sobre el consumo de la especies y el porcentaje de lignina que tiene los pastos y otras especies arbustivas y realizar comparaciones con las especies forrajeras.

X Bibliografía

1. ALONSO-DIAZ M.A. TORRES-ACOSTA J.F.J., SANDOVAL-CASTRO C.A., HOSTE H., AGUILAR CABALLERO A.J Y CAPETILLO-LEAL C.M. (2008) is goat's preference of forage trees affected by their tannin or fiber content when offered in cafeteria experiment?. *Animal feed Science and technology*, 141, 36-48.
2. ALONSO DÍAZ M.A., TORRES ACOSTA J.F.J., SANDOVAL CASTRO C.A., HOSTE H., AGUILAR CABALLERO A.J. Y CAPETILLO LEAL C.M. (2009) Sheep preference for different tanniniferous tree fodders and its relationship with in vitro gas production and digestibility. *Anim. Feed Sci. Technol.* **151**, 75-85.
3. Arbo, M. M. (2001-2013). *Morfología de las plantas Vasculares*. Obtenido de Morfología de las plantas Vasculares: <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema13/13-7tricomas.htm>
4. Benavidez, J. (1983). Investigación en árboles forrajeros. En curso corto intensivo sobre técnicas agroforestales con énfasis en la medición de parámetros biológicos y socioeconómicos. . *CATIE*. Turrialba, Costa Rica (Mime org) p. irt.
5. Benavides, J. E. (1993). Árboles y arbustos forrajeros: una alternativa agroforestal para la. *Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica*, 374.
6. Brown R.D. (1992) *The biology of deer*. Springer-Verlag.
7. Chávez A., A. Pérez. y E. Sánchez. 2000. Intensidad de pastoreo y esquema de utilización en la selección de la dieta del ganado bovino durante la sequía. *Revista Técnica Pecuaria (México)*. 38(1): 19-34.
8. *Documents.mx*. (2009). Obtenido de Plantas forrajeras: <http://documents.mx/documents/plantas-forrajeras.html>.
9. Duncan, J. A., C. Ginane, I. J. Gordon and E. R. Orskov, 2003. Why do herbivores select mixed diets?. In: L.'t Mannelje; L. Ramirez-Aviles; C. Sandoval-Castro; J.C. Ku-Vera (Eds.). *Matching herbivore nutrition to ecosystems*

- biodiversity. VI International Symposium on the nutrition of Herbivores. Mérida, México. pp 195-212.
10. Durr. (1992). Manual de árboles forrajeros de Nicaragua. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Región I. Nicaragua.
 11. Fahn, A. 1985. Anatomía Vegetal. Ed. Pirámide
 12. Gardner, A. 1986. Técnica de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção para a agricultura. Escritório no Brasil, Unidade de Informação e Documentação, pp 197
 13. García D.E., MEDIANA M.G., COVAL L.J., TORRES A., SOCA M., PIZZANI P., BALDIZAN A. Y DOMINGUES C.E. (2008) preferencia de vacunos por el follaje de doce especies con potencial para sistemas agrosilvopastoriles en el estado Trujillo, Venezuela. *Pasto y forraje*, 31(3), 255-270.
 14. Horgan, F.G.; Quirino D.T.; Lagnaoui A.; Pelletier Y. 2007. Variable responses of tuber moth to the leaf trichomes of wild potatoes. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 125(1):1-12.
 15. Humbría j, G. D. (2008). Preferencia de árboles forrajeros por cabras en la zona baja de los Andes Venezolanos. *Revista Científica*, XVIII, 549-555.
 16. Kaitho et al., 1997. *Sistemas Agroforestales*, 39 (2): 129-144.
 17. *manejo subproductos*. (2009). Obtenido de turipan.org: http://www.turipana.org.co/manejo_subproductos
 18. Metcalfe, C.R. & L. Chalk. 1950. *Anatomy of Dicotyledons*. Clarendon Press Oxford.
 19. Metcalfe, C.R. & L. Chalk. 1979. *Anatomy of Dicotyledons*. Vol. 1. Clarendon Press Oxford.
 20. Olorunnisomo y Fayomi, O. (2012). *Quality and preference of zebu heifers for legume or elephant grass-silages with cassava peel*. *Livestock research for rural development* 24(9). Obtenido de article 168. <http://www.lrrd.org/lrrd24/9/olor24168.htm>
 21. Rutagwenda et al., Kaitho et al., 1997. *Sistemas Agroforestales*, 39 (2): 129-144.

22. Peralta, F. A. (2016). Generación de modelos alométricos y preferencia alimenticia del ganado bovino por los principales árboles forrajeros en el norte del trópico seco Nicaragüense. 26.
23. S Ebergeny, J. R. ((2009)). Palatabilidad y composición química de alimentos consumidos en cautiverio por el venado cola blanca de Yucatán (*Odocoileus virginianus yucatanensis*).
24. Somarriba, E. (01 Febrero 2001). *Acacia pennatula* en los potreros de la Reserva Natural Mesas de Moropotente. Estelí - Nicaragua.
25. Velásquez, R. 2005. Selectividad animal de forrajes herbáceos y leñosos en pasturas naturalizadas en función de dos épocas, manejo y condición de paisajes en Muy Muy, Nicaragua. Tesis de M.Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
26. Velásquez, R., D. Pezo, C. Skarpe, M. Ibrahim, J. Mora y T. Benjamin. 2009. Selectividad animal de especies herbáceas y leñosas en pasturas seminaturales de Muy Muy, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*. No. 49. pp 51- 60.
27. Zeledón Alba Marina (2002). Estructura del bosque tropical seco y sus usos, en las comunidades de El Limón, el Dorado y el Coyolito – Estelí, Estelí marzo 2004. Universidad Autónoma de Barcelona (UAB - FAREM).

ANEXO

Anexo 1. Cronograma de actividades

Año	2016							Año	2016				
Actividades	Enero	febrero	Marzo	mayo	junio	julio	Actividades	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
Protocolo	█							Test de Cafetería en época de invierno	█				
Test de Cafetería en época seca	█							Análisis Estadísticos del Test de Cafetería en época invierno	█				
Análisis Estadísticos Test de Cafetería en época seca	█							Test de Cafetería en época de seco	█				
Test de Cafetería en época de invierno	█							Análisis Estadísticos del Test de Cafetería en época invierno	█				
Análisis Estadísticos del Test de Cafetería en época invierno	█							Elaboración de documento	█				

En esta tabla se anotaron todos los gastos que se va a realizar para la elaboración y la recolecta de información para esta investigación.

Anexo 2. Presupuesto.

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Individual	Cantidad persona	Costo Total en Córdoba (C\$)	Costo Total en Dólar (\$)
Bolsa kraft	Centena	1	145	145	-	145	5.14
Trasportes	Día	60	25	1,500	2	3,000	106.38
Pesaje del ganado en báscula	Unidad	200	10	-	-	2,000	70.92
Alimentación	Día	60	30	1,800	4	7,200	255.32
Compra de comedero	Unidad	2	6000	12000	-	12000	414
Mano de obra	Día	60	150	9,000	1	9,000	319.15
Total						C\$ 33,345	\$ 1149.83

Matriz de recolección de datos para la preferencia de consumo de alimento forrajero del ganado menor (caprino y ovino) y venado cola blanca.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua/FAREM-Estelí

Fechas: ____/____/____

Nombre del colector: _____

En esta tabla se registrar el peso fresco y seco de alimento ofertado y rechazado para determinar el peso seco del material consumido por el ganado menor y venado cola blanca.



Fecha	Día	Nombre	Tiempo de observación	Especie ofertadas	Primera especie consumida	Número de bocados	Peso fresco Ofertado (gr)	Peso fresco Rechazado (gr)	Peso fresco del material consumido (gr)	Peso seco del material consumido (gr)

Anexo 3. Matriz de recolección de datos

Anexo 4. Materiales.

Recursos Humanos	Recursos Físicos y Biológicos	Equipos
Un docente	Tijeras podadoras	Cámara fotográfica
Dos estudiantes	Libreta de campo	Computadora
Responsable de la finca	Tabla para apunte	Celular (Cronómetro)
Tres estudiantes de intercambio de España	Corrales	Dinamómetro (5Kg, 1000gr y 100gr)
	Bolsas plástica de Lbs	
	Machete	



Anexo 5. Teste de cafetería con caprinos cabras.



Anexo 6. Pesaje del material rechazado.



Anexo 7. Test de cafetería ovino pelibuey



Anexo 8. Material rechazado



Anexo 9. Test de cafetería venda cola blanca