

Árboles y arbustos forrajeros utilizados para la alimentación de ganado bovino en el norte de Veracruz, México

Fodder trees and shrubs used to feed cattle in northern Veracruz, Mexico

 **Amalia Cabrera-Núñez** amacabrera@uv.mx¹*,  **Miguel Lammoglia-Villagomez** mlammoglia@uv.mx¹,  **Sara Alarcón-Pulido** saalarcon@uv.mx¹,  **César Martínez-Sánchez** cesamartinez@uv.mx¹,  **Rebeca Rojas-Ronquillo** rebrojas@uv.mx¹,  **Saw Velázquez-Jiménez** velazquez@uv.mx¹

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Tuxpan, México. *Autora responsable y de correspondencia: Cabrera - Núñez Amalia amacabrera@uv.mx. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana. Carretera Tuxpan-Tampico Km. 7.5, Colonia Universitaria, Tuxpan, Veracruz, México, CP 92890. 017838344350 ext. 46109.

RESUMEN

El trabajo se realizó en el municipio Tamalín, ubicado al norte del estado de Veracruz, México, entre las coordenadas 21° 20' Latitud Norte y 97° 49' Longitud Oeste, a una altura de 140 msnm. El objetivo de esta investigación tuvo la finalidad de conocer las principales especies de árboles y arbustos forrajeros consumidos por los bovinos, los que son establecidos en unidades de producción extensiva, así como identificar sus diferentes usos. Para ello se aplicó una encuesta a los productores de la localidad utilizando un cuestionario previamente elaborado. Los resultados más relevantes en las unidades de producción evaluados, demostraron que el consumo de estos árboles y arbustos forrajeros mejoran la condición corporal de ganado en un 85%, así como la fácil propagación observada en el área de estudio (75%). Es de suma importancia destacar el uso significativo, como: construcción de cercos vivos, medicinales, postes y elaboración de muebles. En cuanto a la mayoría de las especies estudiadas, estas mostraron contenidos nutricionales aceptables. Destacando la Proteína Cruda (PC), siendo muy superior al de los pastos tropicales (*Panicum máximum*, *Cynodon plectostachyus*) y en varios casos, también superior al de los concentrados comerciales (avena, cebada, centeno).

Palabras clave: árboles, arbustos, alimentación, bovino, condición corporal, forraje y ganado.

ABSTRACT

This work was carried out in the Tamalín Municipality, located at the north of the state of Veracruz, Mexico, between the coordinates 21° 20' north latitude and 97° 49' west longitude, at a height of 140 sea level. The objective of this research was to know the main tree species and fodder shrubs that are consumed by cattle, as well as to identify their different uses. To this end, a survey previously prepared was applied to the local producers. The most relevant results in the production units evaluated showed that the consumption of these trees and fodder shrubs improved the body condition of the livestock (85%) and knowledge of how easily are propagated these tree species (75%). It is very important to emphasize its significant use as living fences, medicinal, poles and in the furniture making. As for the majority of the species studied, they showed acceptable nutritional contents. Highlighting that the Crude Protein (PC) being much higher than that of the tropical grasses (*Panicum maximum*, *Cynodon plectostachyus*) and in several cases, also higher than that of the commercial concentrates (oats, barley, rye).

Keywords: trees, bushes, feeding, bovine, body condition, forage and cattle.

INTRODUCCIÓN

Los árboles y arbustos forrajeros crecen de manera natural en los cultivos, potreros, acahuales y otros sitios; usualmente se les utiliza para obtener sombra, madera o leña; sin embargo, también pueden servir como forraje en la alimentación de ganado bovino ([Ku et al., 1999](#)). Su presencia podría convertirse en una opción muy rentable e incluso, contribuir a la conservación y restauración de la biodiversidad (deforestación y degradación de los suelos), que en los últimos años se ha perdido aceleradamente en zonas antes ricas en recursos naturales ([Calle et al., 2011](#)).

[Galeano et al. \(2013\)](#) ante esta situación, mencionan que el follaje de especies arbóreas, puede ser una buena alternativa para la sustentabilidad alimentaria, debido a que tienen un gran potencial como forrajeras (*Gliricidia sepium*, *Paramentiera acuelata*, *Leucaena leucocephala*, *Guazuma ulmifolia*, *Morus alba*); es decir, un alto contenido de proteína comparado con las gramíneas y rendimiento de biomasa ([Mtengeti y Mhelela, 2006](#)). La mayoría de estas especies tienen hojas que sirven como alimento para bovinos, equinos, ovinos y cabras. Algunos también tienen frutos, como las vainas que pueden utilizarse en la alimentación animal; destacando que tanto el follaje como los frutos, pueden tener muy buenas características nutricionales ([Pinto et al., 2010](#)).

[González y Cáceres \(2010\)](#), dieron a conocer que el manejo y uso de los árboles y arbustos forrajeros está motivada, entre otros aspectos, por la adaptación de especies a regiones con presencia de épocas de sequías prolongadas, y con baja oferta de gramíneas. Muchas especies son comestibles por los animales y están disponibles naturalmente en los potreros, ofreciendo: 1) follajes o frutos de razonable calidad, 2) bajo costo de producción de alimento, 3) reducción de los costos de producción por la disminución en el uso de productos químicos para el control de malezas, 4) Conocimiento local de productores sobre plantas consumidas en pastoreo y 5) Uso de la biodiversidad y además son fuente de proteína, energía, minerales y vitaminas.

La adaptación de especies a regiones en épocas de sequías prolongadas y con baja oferta de gramíneas, las convierten en una alternativa de especies comestibles por los animales, además por ofrecer reducción de los costos de producción por la disminución en el uso de productos químicos para el control de malezas, conocimiento local de productores sobre arbóreas consumidas en pastoreo ([Foild et al., 1999](#)).

De igual manera se podrían dar las pautas para el desarrollo de sistemas de producción sustentables que no atenten contra el equilibrio ecológico de estas áreas y que inclusive, pudieran mejorar el comportamiento animal (ganancia de peso, producción de leche, conversión alimenticia, etc.), sin tener que depender de otros insumos externos agropecuarios. Por lo que se requiere alternativas alimenticias como el silvopastoril para

enfrentar el periodo de seca, siendo apropiado la asociación de arbustivas con el pasto para la producción animal, amigable con los recursos naturales y la biodiversidad ([Aguirre, 2013](#)).

El uso de estas especies forrajeras se realiza en forma de pastoreo, permitiendo el ramoneo de los animales o en corte y acarreo, lo cual es menos común ([Saabreda y Rodríguez, 2018](#)). Es importante para la selección de las especies tener en cuenta los siguientes criterios: 1) adaptación a las condiciones de suelo y clima de la finca, 2) buena producción forrajera, 3) poseer una buena palatabilidad (agradable al gusto del animal), 4) tener un buen valor nutricional, 5) tolerar podas frecuentes o pastoreo, 6) buena capacidad de rebrote y crecimiento y 7) no contener sustancias tóxicas para los animales ([González et al., 2006](#)).

Entre las diferentes alternativas disponibles para reducir el deterioro ambiental producido por el crecimiento de la ganadería tradicional extensiva, se ha realizado la implementación de prácticas de tipo agroforestal (silvopastoreo), que impulsan la integración de árboles y arbustos con la producción animal ([Sosa et al., 2004](#)). Asimismo, se podrían dar las pautas para el desarrollo de sistemas de producción sustentables que no atenten con el equilibrio ecológico de estas áreas, y que inclusive pudieran mejorar el comportamiento animal (ganancia de peso, producción de leche, conversión alimenticia etc.), sin tener que depender de otros insumos externos agropecuarios ([Gascón et al., 2004](#)). Por lo anterior, este proyecto tiene como objetivo conocer las principales especies de árboles y arbustos forrajeros que son consumidos por los bovinos del norte de Veracruz, así como identificar sus diferentes usos.

Ante esta problemática, se pretende en el municipio de Tamalín, Veracruz, producir y mantener el equilibrio del ecosistema, rescatándola a través de la agroforestería. Este sistema ofrece una gran diversidad, en primer lugar brinda los siguientes beneficios ambientales: favorece la diversidad biológica de flora y fauna, productor primario de alimento para humanos, animales y el suelo, es el único capaz de aprovechar la energía primaria, es gran productor de materias primas, da cobijo a otros seres vivos animales y vegetales, regulador de luz para favorecer el crecimiento de cultivos (café), limpiador del planeta capturando el CO₂, regulador del ciclo hidrológico del agua, proporciona confort a las diferentes especies, favorece el reciclaje de nutrientes, productor primario de sustancias químicas para la producción de medicinas y alta capacidad de rebrotes ([Sosa et al., 2004](#)).

Se busca en este municipio que las unidades de producción agropecuaria sean más rentables, empleando para ello los sistemas agroforestales, silvopastoriles, agrosilvícolas, forestales frutícolas-pastos. [Cárdenas et al. \(2011\)](#), mencionan que todos estos sistemas son enfocados hacia la utilización de técnicas de producción más armoniosas con las realidades biofísicas y socioeconómicas de los países del trópico. Los árboles forman parte de una gran variedad de sistemas agrícolas, en los que desempeñan un amplio y elevado número de funciones en el ecosistema; como, por ejemplo, proteger al medio ambiente,

producir recursos vitales, económicos y sociales. Además, contribuyen a reducir pérdidas de suelo, protegiendo y proporcionando cobertura vegetal inferior; lo cual reduce la erosión y mejora las condiciones físicas del mismo, como son: la estructura, porosidad y capacidad de retención de agua. Entre los diversos beneficios que nos brinda la riqueza arbórea, se destacan su acción moderadora en el macro y microclima, la estabilización y mejoramiento de la fertilidad del suelo, alojamiento de la fauna salvaje y control de plagas y enfermedades ([Amparo et al., 2018](#)).

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la localidad de Palmarillo, localizado en el municipio de Tamalín en el Estado de Veracruz, México; ubicado entre las coordenadas 21° 20' Latitud Norte y 97° 49' Longitud Oeste, a una altitud de 140 msnm. Este trabajo se llevó a cabo con las siguientes actividades:

I. Muestreo de las especies arbóreas

Esta parte del proyecto contempló el conocimiento local de especies arbóreas forrajeras en la localidad de Palmarillo, considerándose por su adecuada producción de hojas de rápido crecimiento. De acuerdo a la estrategia de colección propuesta por [Machado et al. \(1999\)](#) los muestreos en campo se realizaron en parcelas rectangulares de 500 m², con una línea central de 100 m. de longitud y dos líneas laterales con 3 m. de separación; la que consistió en la identificación de los muestreos en campo, realizándose parcelas rectangulares de 600 m², con una línea central de 100 m y dos líneas laterales con tres de separación. Las entidades ecológicas y el muestreo aleatorizado, preferiblemente, fueron de un mínimo de 20 a 30 individuos, separados como unidades vegetativas, con el fin de seleccionar predisposición hacia árboles y forrajes mayormente consumidos por los bovinos. Además de la identificación botánica, se recopiló información sobre otros usos que les dan a estas especies y sobre las formas tradicionales de manejo agronómico.

II. Aplicación de la encuesta

Con la finalidad de conocer las principales especies arbóreas que son consumidas por los bovinos, así como identificar sus diferentes usos; se realizó una encuesta, utilizando un cuestionario previamente elaborado; considerando la siguiente información: nombre del propietario, ubicación, ocupación, arbustos forrajeros que conoce, si son consumibles para los bovinos y cuál es el árbol o arbusto forrajero más común que conoce en esta zona. Asimismo, se tomaron en cuenta criterios a evaluar relacionados con los bovinos y con los árboles y arbustos forrajeros.

Esta encuesta se aplicó de manera directa a 50 ganaderos y personas relacionadas con el manejo del ganado y que radican en la unidad de producción. El tamaño de muestra se determinó de acuerdo a la fórmula propuesta por [Odalys et al. \(2008\)](#), utilizada para estimar

proporciones; eligiendo los predios al azar, localizados en diversas áreas determinadas previamente.

Una vez obtenidos los resultados de las encuestas, se consideró la técnica propuesta por [Velásquez y Mora \(2008\)](#), determinándose las especies a estudiar con base a la mayor frecuencia en ser reconocidas como de uso forrajero. Para cada especie se colectaron muestras de cada una de ellas y se clasificaron botánicamente: familia, género y especie.

III. Composición química de las especies arbóreas

Las muestras fueron colocadas en bolsas de plástico, en los mismos sitios donde fueron identificados los arbustos forrajeros. La parte muestreada en la mayoría de las especies fueron aquellas partes que son realmente consumidas por el ganado: cogollos, hojas y tallos verdes. Se colectaron al menos 500 gr. del follaje maduro localizado a una altura inferior a los 2 metros, y considerando 8 especies seleccionadas en la localidad; fueron llevadas al Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana Campus Poza Rica-Tuxpan para su análisis, mediante la metodología propuesta por [Van Soest \(1994\)](#).

IV. Análisis estadístico

Los valores obtenidos en este estudio relacionado a las especies arbóreas, fueron procesados a través de frecuencias y porcentajes. Para los resultados de la composición química se utilizó un diseño experimental completamente al azar, considerando a las especies arbóreas como tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información obtenida de las encuestas aplicadas a los productores ganaderos de la comunidad de Palmarillo, perteneciente al Municipio de Tamalín, ubicado al norte de Veracruz, México; muestran la presencia de árboles y arbustos con potencial forrajero, permitiendo identificar ocho especies particularmente apetecidas y con altos niveles de digestibilidad, ([tabla 1](#)). Esto sirvió para identificar especies que normalmente tenían otro uso, así como ampliar la utilidad de aquellas que eran utilizadas para otros propósitos. Es importante mencionar que con el apoyo de esta encuesta se recabó información de que en este municipio, predomina la selección de plantas herbáceas, y durante la sequía los arbustos constituyen el principal componente de la dieta animal. Asimismo, también es diferente la fracción de la planta que es consumida por los animales, observándose en algunos casos el consumo es de hojas, tallos y frutos.

En la [tabla 1](#), se identifican los árboles y arbustos forrajeros que se han aprovechado durante miles de años para diversos fines. Algunas de las ventajas sobre las gramíneas consumidas por los bovinos, son las siguientes: un aporte nutrimental adecuado (12-19% de proteína cruda), tienen una producción permanente sobre todo en época de sequía, el

consumo por los bovinos es el adecuado como para esperar cambios en sus parámetros productivos (leche y carne), el mostrar tolerancia a la poda y tener un rebrote lo suficientemente vigoroso como para obtener niveles significativos de producción de biomasa comestible por unidad de área ([González y Cáceres, 2010](#)). Asimismo, el uso de especies arbóreas en la alimentación animal, propicia un ambiente favorable en el rumen que induce una mejor fermentación y digestión de los forrajes de baja calidad ([Gobbi y Casasola, 2003](#))

Encontrando especies que poseen características importantes que las hacen deseables para ser establecidas y empleadas, como fuente de proteína y energía vegetal, mejorar la dieta animal, proporcionando una diversidad de alimentos, forrajes, frutos y hojas, que permiten al animal variar su dieta y aumentar su nivel de producción ([Das et al., 2016](#)).

Con la aplicación de la encuesta se logró determinar la utilización que los productores dan a los árboles y arbustos forrajeros, que a criterio de ellos fueron los más importantes en base al porcentaje de utilización detectado en las encuestas y al valor asignado por el productor a cada especie, basándose en la observación realizada por el productor. En cuanto al porcentaje de utilización comentado por los encuestados, se aprecia el conocimiento de los productores y su interés por los árboles y arbustos forrajeros ([tabla 2](#)), que representan una parte de su sustento, utilización de la herbolaria como tratamiento de alguna enfermedad, obtención de leña, así como de la materia prima para su ganadería.

Estos resultados obtenidos mediante la encuesta, permiten identificar algunas especies con múltiples usos, lográndose cubrir las necesidades del productor en cuanto a productos forestales y forrajeros. Las evaluaciones realizadas pueden ser utilizadas para constituir la base del conocimiento que conduzca al desarrollo alternativo del mejoramiento de los sistemas actuales o la introducción de nuevas prácticas en las unidades de producción en las regiones en estudio. También para promover la conservación de las especies autóctonas, ya que existirá siempre un peligro potencial de extinción de estas especies, debido a un posible sobreuso ([Delgado et al., 2014](#)).

Tabla 1. Identificación de árboles y arbustos con potencial forrajero

Nombre de la especie	Nombre Científico	Familia	Fracción consumida
Chaca (árbol)	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	Hojas, flores
Palo de sol (árbol)	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	Hojas
Chote (árbol)	<i>Paramentiera aculeata</i>	Bignoniaceae	Hojas, Fruto
Ramón (arbusto)	<i>Brosimum alicastrum</i>	Magnoliopsida	Hojas, flores
Palo de rosa (árbol)	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	Hojas
Leucaena (arbusto)	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae	Hojas, flores y fruto
Guácima (árbol)	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Hojas, flores
Morera (arbusto)	<i>Morus alba</i>	Moraceae	Hojas, fruta

En relación a los criterios más importantes relacionados al animal y a los árboles y arbustos forrajeros que fueron sugeridos por los productores encuestados, son observados en la [tabla 3](#), la cual presenta los criterios más importantes relacionados al animal y las especies forrajeras que fueron sugeridos por los productores encuestados, y que definen los criterios forrajeros (árboles y arbustos forrajeros) del sistema de producción. El criterio más relevante en cuanto a los relacionados por el animal, se presenta el mantener la condición corporal (85%) y el incremento en la producción de leche (80%).

Este estudio difiere al presentado por [Pinto et al. \(2010\)](#), dando a conocer que el criterio más relevante en las tres regiones del estado de Chiapas, estuvo relacionado con el

Tabla 2. Utilización de los árboles y arbustos forrajeros

Especie	Porcentaje de utilización	forraje	Postes	Sombra	Medicinal	Cercas vivas	Leña
Chaca	15%		✓	✓	✓	✓	✓
Palo de rosa	10%			✓		✓	
Ramón	15%	✓		✓		✓	
Cocuile	10%			✓		✓	✓
Chote	10%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Leucaena	22%	✓	✓			✓	✓
Guacima	20%	✓	✓	✓		✓	✓
Morera	29%	✓		✓	✓		

✓ Usos presentes en las encuestas para cada especie arbórea

Tabla 3. Criterios del valor forrajero de las especies arbóreas relacionados a los bovinos

Especie forrajera	Criterios	Porcentaje
Morera (<i>Morus alba</i>)	Es muy consumida	75%
	Incremento en la producción de leche	82%
	Mejora la producción de carne	75%
	Mantiene la condición corporal	85%
Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>)	Es muy consumida	70%
	Incremento en la producción de leche	80%
	Mejora la producción de carne	75%
	Mantiene la condición corporal	88%
Guácima (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	Es muy consumida	70%
	Incremento en la producción de leche	81%
	Mejora la producción de carne	75%
	Mantiene la condición corporal	85%

conocimiento de que las especies arbóreas son ramoneadas por el animal (78%), seguido de la cantidad de biomasa foliar que poseen dichas especies (75%).

En cuanto al segundo criterio relacionado con el conocimiento de las especies arbóreas ([tabla 4](#)), se destaca la resistencia a la sequía y un alto valor nutritivo de las especies *Morus alba* (92%), *Leucaena leucocephala* (90%) y *Guazuma ulmifolia* (85%); demostrando que la mayoría de las características de los árboles y arbustos forrajeros como indicadores de su valor forrajero, fueron basadas en los atributos físicos, y que son fácilmente observados por los productores encuestados; lo que indica un alto grado de empirismo (100%), en el conocimiento local.

En cuanto a las especies estudiadas ([tabla 5](#)), éstas mostraron contenidos nutricionales aceptables; destacando la Proteína Cruda (PC), siendo muy superior a las de los pastos tropicales, y en varios casos, también superior al de los concentrados comerciales; por su elevada calidad proteica destacan: *Morus alba* (20.22%), *Guazuma Ulmifolia* (16.72%), *Leucaena Leucocephala* (14.66%), *Gliricidia sepium* (16.28%).

Lamentablemente estos árboles han sido talados para inducir gramíneas para la producción de forraje; los productores encuestados mencionaron que los árboles y arbustos forrajeros han nacido solos, es decir de manera natural, ya que nunca los han sembrado ([Foidl et al., 1999](#)). Es necesario mencionar que para mantener la productividad de un ecosistema se

Tabla 4. Criterios del valor forrajero de las especies arbóreas relacionados a los árboles y arbustos forrajeros

Especie forrajera	Criterios	Porcentaje
Morera (<i>Morus alba</i>)	Resiste a la sequía	75%
	Es de fácil propagación	93%
	Alto valor nutritivo	92%
	Rebrota fácilmente	90%
Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>)	Resiste a la sequía	95%
	Es de fácil propagación	88%
	Alto valor nutritivo	90%
	Rebrota fácilmente	92%
Guácima (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	Resiste a la sequía	80%
	Es de fácil propagación	81%
	Alto valor nutritivo	85%
	Rebrota fácilmente	90%

Tabla 5. Valor nutritivo de los árboles y arbustos forrajeros

Nombre científico	PC%	MS%	ED%	EM%	FC%
<i>Bursera simaruba</i>	7.91%	31.99%	3.97%	3.25%	17.46%
<i>Gliricidia sepium</i>	16.28%	23.95%	3.68%	3.02%	11.56%
<i>Paramentiera aculeata</i>	13.13%	27.82%	3.45%	2.83%	27.56%
<i>brosimum alicastrum</i>	11.85%	32.53%	3.22%	2.64%	19.71%
<i>Leucaena Leucocephala</i>	14.66%	27.54%	3.50%	2.90%	19.54%
<i>Tabebuia rosea</i>	8.98%	30.60%	3.11%	2.55%	27.15%
<i>Guazuma Ulmifolia</i>	16.72%	95.29%	3.10%	2.65%	26.37%
<i>Morus alba</i>	20.22%	94.50%	3.97%	3.06%	20.30%

tiene que mantener un equilibrio entre: suelo-nutrientes-plantas-humanos (cultivos), luz solar y agua; y que del sinergismo de estos se obtiene la producción y la perpetuidad de los ecosistemas ([Delgado et al., 2014](#)).

[Rocha et al. \(2013\)](#) coincidieron en que la mayoría de los arbustos y árboles forrajeros en el trópico, presentan fuertes variaciones en los niveles de proteína cruda y energía digestible, lo que se encuentra relacionado con las diferentes edades que tiene cada fracción de los arbustos y árboles forrajeros. [Gascón et al. \(2004\)](#) indicaron que las variaciones en el contenido nutrimental de los árboles y arbustos analizados podrían atribuirse a un conjunto de variables, tales como: características de la especie, sitio de crecimiento y tipo de suelo, edad del árbol y tipo de componente (fruto o follaje).

[Galeano et al. \(2013\)](#), demostraron que la composición química de *Morus alba* y su calidad nutritiva, son rasgos distintivos de la especie. Es un consenso generalizado que la morera presenta una excelente calidad nutritiva, la cual ha sido documentada desde décadas pasadas, adicionalmente el valor nutritivo de *Morus alba* ha sido exhaustivamente estudiado en todo el mundo ([Calle et al., 2011](#)). Desde el punto de vista de las variaciones en la composición química y el valor nutritivo, en estudios realizados con este arbusto forrajero, se informa que la mayor fluctuación, se produce con el factor: frecuencia corte, los factores de fertilización, variedad y época que influyen de forma sustancial en la composición y la calidad nutritiva de la biomasa ([Velázquez y Mora, 2008](#)).

[Murgueitio e Ibrahim \(2007\)](#), dieron a conocer que la variación en el contenido nutrimental podría atribuirse a un conjunto de variables, tales como: las características de la especie, sitio de crecimiento, tipo del suelo, edad del árbol y arbusto forrajero, así como el tipo de componente (hoja, fruto, tallo, forraje). [Holguín et al. \(2008\)](#), realizaron un estudio con becerros en etapa de crecimiento, demostrando que, de 84 especies consumidas, por lo menos una vez al día, nueve de ellas representaron el 54% del total de bocados de los animales; entre las que destacan (*Leucaena leucocephala*, *Vachellia farnesiana*, *Morus alba*, *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia*).

[Salas et al. \(2011\)](#) dieron a conocer que la variabilidad geográfica resulta ser un factor importante para los árboles y arbustos forrajeros establecidos que tienen un amplio rango de distribución, en la medida que además de su dispersión natural, éstas han sufrido una amplia dispersión artificial por acción del hombre; con lo cual en un nuevo nicho ecológico las plantas empiezan un nuevo proceso evolutivo, en el cual crean estrategias de adaptación a variaciones del entorno ([Cárdenas et al., 2011](#)).

Esta investigación coincide con la realizada por [Sosa et al. \(2004\)](#), observaron que la selección de las especies forrajeras es influida por las lluvias que determinan cambios en el tipo de vegetación. [Salem et al. \(2007\)](#), indican que en los meses de lluvia predomina la selección de plantas herbáceas y durante la sequía los árboles y arbustos forrajeros; que constituyen el principal componente de la dieta de los bovinos, teniendo mayor consumo *Morus alba* y *Leucaena leucocephala*.

CONCLUSIÓN

Las especies identificadas en el municipio de Tamalín, Veracruz, México, fueron Chaca (*Bursera simaruba*), Palo de sol (*Gliricidia sepium*), Chote (*Paramentiera aculeata*), Ramón (*brosimum alicastrum*), Palo rosa (*Tabebuia rosea*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Guasima (*Morus alba*) y Morera (*Guazuma ulmifolia*); que demostraron estar disponibles naturalmente en las unidades de producción. Se reporta de cada especie la resistencia a la sequía, facilidad de propagación, valor nutritivo y rebrote. El contenido nutritivo de las arbóreas en la alimentación animal varía de 7.9 a 20.22 % de P.C. y de 2.55 a 3.25 de E.M.

LITERATURA CITADA

- AGUIRRE OJ. 2013. Características nutricionales de algunas leñosas forrajeras. *Abanico Veterinario*. 3(3):42-51. <https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2013/av133f.pdf>
- AMPARO Holguín V, Isis García I, Mora-Delgado J. 2018. *Árboles y Arbustos*. Bogotá, Colombia: Universidad del Tolima. Primera edición electrónica. 133 p. ISBN: 978-958-8932-56-9
- CALLE Z, Murgueitio E, Botero LM. 2011. El totumo, árbol de las Américas para la ganadería moderna. *Revista Carta FEDEGAN*. 122: 64-73. ISSN: 0123-2312.
- CÁRDENAS C, Rocha C, Mora-Delgado J. 2011. Productividad y preferencia de forraje de vacas lecheras pastoreando un sistema silvopastoril intensivo de la zona alto Andina de Roncesvalles, Tolima. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*. 4(1): 29-35. ISSN: 2462-7623.
- DAS R, Sailo L, Verma N, Bharti P, Saikia J, Imtiwat Kumar R. 2016. Impact of heat stress on health and performance of dairy animals: A review. *Veterinary World*. 9(3): 260-268. DOI: 10.14202/vetworld.2016.260-268
- DELGADO D, Hera R, Cairo J, Orta Y. 2014. Samanea saman, árbol multipropósito con potencialidades como alimento alternativo para animales de interés productivo. *Revista*

Cubana de Ciencia Agrícola. 48 (3):205. Disponible en: <https://docplayer.es/17474158-Samanea-saman-arbol-multiproposito-con-potencialidades-como-alimento-alternativo-para-animales-de-interes-productivo.html>

FOIDL N, Mayorga L, Vásquez W. 1999. "Utilización del marango (*Moringa oleifera*) como forraje fresco para ganado". En: Sánchez MD, Rosales M. *Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica*. Roma, Italia: FAO. 341-350 p. ISBN: 925-304-257-5.

GASCON C, Da Fonseca GAB, Sechrest W, Billmark KA, Sandenson J. 2004. "Biodiversity conservation in deforested and fragmented tropical landscapes: an overview". En: Schroth G, Da Fonseca GAB, Harvey CA, Gascon G, Vasconcelos HL, Izac AM, *Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes*. Washington, DC, USA: Island Press. 15-32 p. ISBN: 978-159-726-744-1

GOBBI JA, Casasola F. 2003. Comportamiento financiero de la inversión en sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. 10(39-40):52-60. http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5923/Comportamiento_financiero_de_la_inversion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GALEANO LM, Gómez MJ, Gómez JE. 2013. Caracterización de los sistemas de pastoreo de pequeños rumiantes en el sur del Tolima. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*. 6(1):74-84. ISSN: 2462-7623.

GONZÁLEZ E, Cáceres O. 2010. "Valor nutritivo de árboles, arbustos y otras plantas forrajeras para los rumiantes". En: Milera, M. *Morera un nuevo forraje para la alimentación del ganado*. Matanzas, Cuba: Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". 157-163 p. ISBN: 978-959-7138-04-4

GONZÁLEZ GJC, Madrigal SX, Ayala BAJ, Juárez CA, Gutiérrez VE. 2006. Especies arbóreas de uso múltiple para la ganadería en la región de Tierra Caliente del estado de Michoacán, México. *Livestock Research for Rural Development*. (18) 8. <http://www.cipav.org.co/lrrd18/85glz188.html>

HOLGUÍN VA, Ibrahim M, Mora-Delgado J. 2008. Evaluación financiera de la inversión en tres prototipos de finca ganadera en el Pacífico Central de Costa Rica. *Acta Agronómica*. 57 (2): 143-152. ISSN: 2323-0118.

KU JC, Ramírez L, Jiménez G, Alayón JA, Ramírez L. 1999. "Árboles y arbustos forrajeros para la producción animal en el trópico mexicano". En: Sánchez MD, Rosales M. *Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica*. Roma, Italia: FAO. 161-180 p. ISBN: 925-304-257-5

MACHADO R, Roche R, Toral O, González GE. 1999. Metodología para colecta y conservación y caracterización de especies herbáceas, arbóreas y arbustivas útiles para la ganadería. *Pastos y Forrajes*. 29(33): 181-204. ISSN: 0864-0394, HAL Id: hal-01190065 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01190065>

- MTENGETI EJ, Mhelela A. 2006. Screening of potencial indigenous browse species in semi-arid central Tanzania. A case of Gairo division. *Livestock Research for Rural Development* . (18)9: 122. ISSN: 0121-3784. <http://www.lrrd.org/lrrd18/9/mten18122.htm>
- MURGUEITIO E, Ibrahim M. 2001. Agroforestería pecuaria para la reconversión de la ganadería en Latinoamérica. *Livestock Research for Rural Development* . (13)3: 26. ISSN: 0121-3784. <http://www.lrrd.org/lrrd13/3/murg133.htm>
- ODALYS C, Pérez T, Iglesias JM. 2008. Selectividad de especies arbóreas potencialmente útiles para sistemas de producción ganaderos. *Zootecnia Trop*. 26(3): 197-200. <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/64193/1/zt08027.pdf>
- PINTO RR, Hernández D, Gómez H, Pezo D. 2010. Árboles forrajeros de tres regiones ganaderas de Chiapas: usos y características nutricionales, *Universidad y Ciencia*. 26 (1): 19-31. ISSN: 0186-2979. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792010000100002&lng=es.
- ROCHA C, Cárdenas CA, Mora-Delgado J. 2013. Costos de establecimiento de un sistema silvopastoril de sauco (*Sambucus nigra*) y Kikuyo (*Penisetum clandestinum*) en Roncesvalles (Tolima), *Revista Agroforestería Neotropical*. 3:70-76. ISSN: 2248-7433
- SOSA EE, Pérez D, Ortega L, Zapata G. 2004. Evaluación del potencial forrajero de árboles y arbustos tropicales para la alimentación de ovino. *Revista Técnica Pecuaria en México*. 42(2):129-131. ISSN: 0040-1889. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61342201>
- SALAS JE, Agramonte D, Jiménez F, Pérez M, Collado R, Barbón R, La O De Feria O, Chávez M. 2011. Propagación de plantas de *Morus alba* Var. Criolla con el uso de sistemas de inmersión temporal. *Rev. Biotecnología Vegetal*. 11 (2):189-197. ISSN: 2074-8447. <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/220/825>
- SALEM AZM, Robinson PH, El-Adawya MM, Hassanc AA. 2007. In vitro fermentation and microbial protein synthesis of some browse tree leaves with or without addition of polyethylene glycol. *Animal Feed Science and Technology*. 138(3-4):318-330. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2006.11.026>
- SAABREDA LC, Rodríguez PA. 2018. Evaluación nutricional y agronómica de *Morus alba* y *Sambucus nigra* sobre algunos parámetros producidos en ganado lechero. *Revista de investigación*. 6 (002): 189 - 197. ISSN: 2011-5415. DOI: 10.17151/vetzo.2018.12
- VAN SOEST PJ. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. Ithaca, NY, USA: Cornell University Press. 476 p. ISBN: 978-0-8014-2772-5
- VELÁSQUEZ VR, Mora DJ. 2008. Cobertura arbórea y herbácea en pasturas naturalizadas de fincas ganaderas del Trópico Seco de Nicaragua. *Rev Colomb Cienc Pecu*. 21(4):571-581. ISSN: 0120-0690. <http://www.redalyc.org/pdf/2950/295023543005.pdf>