

EL POTENCIAL FORRAJERO AUTÓCTONO Y ALÓCTONO DEL ECOSISTEMA BERMEJEÑO

Durán Ontiveros Marco Antonio¹

¹Docente del Dpto. Agropecuario – Facultad de Ciencias Integradas de Bermejo - UAJMS

Correo electrónico: maduran5@yahoo.es, antonioontiveros9@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas son un conjunto de factores abióticos y bióticos que determinan las características propias de cada región o sitio geográfico, pues las interrelaciones de factores como el clima (temperatura, precipitación pluvial, humedad relativa, radiación solar, vientos, etc.) con otros que tienen vida como ser las poblaciones de vegetales y animales, además de las actividades antrópicas, configuran un paisaje propio de una determinada región.

Bolivia tiene una amplia variedad de regiones y ecorregiones, en cada una de éstas viven una gran diversidad de especies vegetales y animales, por lo cual es considerado a nivel mundial como uno de los países con mayor diversidad, debido principalmente a su riqueza natural.

Se considera que una de las principales actividades de Bermejo es la agro industria azucarera, sin embargo también tiene lugar en la región la actividad ganadera del tipo familiar, explotando especies de ganado mayor (Bovinos, equinos) y también animales menores (caprinos, ovinos, aves, conejos) que pueden utilizar como parte de su dieta diferentes especies vegetales nativas y exóticas que crecen en este ecosistema.

Las características agro ecológicas locales son el hábitat de muchas especies nativas (autóctonas) pero también muchas especies vegetales exóticas (Alóctonas) introducidas con diferentes fines, algunas como plantas ornamentales, otras para forraje, encontraron las condiciones para diseminarse por todo el ecosistema formando poblaciones que pueden en algunos casos alcanzar niveles de plaga de los cultivos de caña y cítricos, estas especies tienen un gran potencial forrajero, más aun considerando que gran parte de la inversión en cualquier explotación ganadera es precisamente la destinada a la alimentación, la utilización de recursos forrajeros locales permite reducir significativamente los costos de producción de proteína de origen animal destinada a la alimentación humana.

La región denominada el “triángulo” de Bermejo corresponde al bosque tucumano-boliviano, formando parte de la provincia biogeo-gráfica de Yungas en las laderas orientales de los Andes con elevada diversidad de especies bajo un régimen climático subtropical; en Bolivia se distribuye desde el nudo de Amboró en el centro de Bolivia hacia el sur hasta Tarija para luego continuar en Tucumán, Argentina.

El aprovechamiento de recursos vegetales por las comunidades rurales se expresa en base de beneficios de subsistencia, agricultura comercial y extracción masiva de productos entre los que se encuentran una gran variedad de especies vegetales nativas e introducidas, que son utilizadas como alimento del ganado. (Hurtado U. R. & Moraes M. 2017).

La provincia de Yungas se encuentra entre 500 y 2.500 m de altitud extendiéndose como una faja angosta a través de las laderas orientales de los Andes en la parte central del departamento. Está representada en la Reserva por la formación Tucumano-Boliviana, la vegetación predominante corresponde a un bosque montano sub-húmedo semi siempreverde, rico en lauráceas, mirtáceas y presencia de *Podocarpus* (pino de monte) (Arnold I & barroso P. 2008).

Las Yungas se extienden hacia Bolivia, en los departamentos de Tarija y Chuquisaca, y conforman una sola unidad tanto desde punto de vista biogeográfico como ecológico y social (Grau y Brown, 2000; Brown *et al.*, 2001). Es parte de las Yungas la unidad de vegetación conocida como **Selva Pedemontana.**, ocupando los sectores entre los 400 y 700 msnm en el pedemonte y las serranías de escasa altitud. (Brown, 2007).

De acuerdo a Hilgert, N. (1999) En la región Neotropical, Dominio Amazónico, Provincia de las Yungas, se reconocen dos Distritos: Selvas Montanas, 400-1600 m de altitud aproximadamente; y Bosques Montanos, 1600-3000 m.

Es prioritario conocer la importancia de uso del bosque para las comunidades humanas y la identificación de especies con

gran potencial, algunas están sometidas a una gran presión por explotación, debido a la pérdida acelerada e irreparable del conocimiento sobre el uso de plantas y a la degradación de los bosques. (Hurtado U. R. & Moraes M. 2017).

2. RECURSOS FORRAJEROS

Las gramíneas y las leguminosas son las plantas que constituyen la mayor parte de las praderas del mundo. A partir de estudios geológicos se ha determinado que tanto gramíneas como leguminosas son de origen muy antiguo, y que aparecieron y evolucionaron inicialmente en condiciones tropicales. Además, muchas de las formas actuales evolucionaron simultáneamente con los animales que las pastoreaban (Suarez, R. 2016).

ESPECIES FORRAJERAS AUTÓCTONAS

Son especies nativas de la selva montana subtropical, las mismas que siempre formaron parte de una amplia variedad de especies, las cuales brindan muchos servicios ambientales, sin embargo se desconoce su potencial como recurso natural.

PALO BOBO *TESSARIA INTEGRIFOLIA* RUIZ & PAV.

Clasificación científica:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Subfamilia:	Asteroideae
Tribu:	Plucheae
Género:	Tessaria
Especie:	<i>T. integrifolia</i>

Altura: 3-9 m. Habita generalmente a orilla de los ríos o en claros del bosque.

Tronco: de hasta 20 cm de diámetro.

Corteza: delgada, marrón grisácea.

Hojas: simples, alternas, grisáceo tormentosas, limbo lanceolado u obovado de 5-10 mm de largo por 8-15 mm de ancho, base decurrente, agudo en el ápice, márgenes ente-

ros, alguna hoja aserrada en su mitad superior, nervaduras secundarias poco visibles, la principal notable en ambas caras, pecíolos de hasta 6 mm de largo.

Flor: inflorescencias en **capítulos** breves de 6-10 mm de diámetro, sobre pedúnculos cortos, reunidos en densos corimbos terminales o axilares. Involucro turbinado formado por numerosas brácteas imbricadas, recurvadas, radiantes, las exteriores cortas, las interiores lineal-lanceoladas. Flor masculina solitaria, dispuesta en el centro del capítulo, corola tubulosa, 5-lobulada, lóbulos de 2-4 mm de largo, cáliz transformado en mechón con pelos simples. Flores femeninas similares en forma y tamaño, numerosas y marginales.

Fruto: **aquenio** turbinado, pequeño, glabro, coronado por el mechón formado por una sola fila de pelos simples. (Grau, Malizia & Brown, 2016).

Crece a lo largo de los ríos en el nivel de la Selva Pedemontana de Salta, Jujuy y Tucumán. (Grau, Malizia & Brown, 2016). Conocido también como pájaro bobo, o aliso de río es una especie presente en orillas de ríos y quebradas en el ecosistema de Bermejo, es conocida por sus propiedades antitusígenas tomadas en infusión de sus hojas (Arellano, 1992), pero también es consumido por el ganado equino, sin embargo datos sobre sus propiedades nutricionales y niveles de suplementación es una materia pendiente a ser investigada.

Las propiedades de esta especie vegetal podrían explicarse por la presencia de flavonoides y saponinas, ya que estas han demostrado tener diversas actividades biológicas, tales como: antimicrobiana, antimicótica, expectorante, diurética, cardiovascular, antiinflamatoria. Lo que convierte a esta especie en un objeto de estudio para nuevas aplicaciones. (Pérez, Rodríguez & Sagástegui, 2007)

TABAQUILLO *SOLANUM RIPARIUM*

Familia: Solanáceas

Arbusto o árbol de 3 a 15 m, conocido como tabaquillo o lap'a lap'a en Bolivia (Hurtado R. & Moraes, M. 2017), tiene la corteza lisa con lenticelas marcadas y algo rugosa, marrón amarillenta en ejemplares viejos.

De acuerdo a Killen, T. Garcia, E. & Beck S., (1993) El tabaquillo se encuentra en Tarija, Gran Chaco, Yacuiba, 18-24 km hacia Palos Blancos.

Las hojas son perennes, alternas, elípticas, agrupadas en el extremo de las ramas, con pelos en cara inferior, con frecuencia con dos grandes estípulas en la base. Las flores azuladas, en racimos compactos en el extremo de las ramas.

Crece en la Selva Montana de Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy. Es frecuente en orillas de caminos, cursos de agua y lugares alterados. (Grau, Malizia & Brown, 2016)

Algunos productores de Bermejo lo utilizan como parte de la dieta en cerdos y conejos, sin embargo estas experiencias deben ser investigadas para recomendar su utilización.

ESPECIES FORRAJERAS ALÓCTONAS

Son especies vegetales originarias de otras latitudes, que sin embargo han sido introducidas en este ecosistema con diferentes fines (ornamental, forraje, etc.) y que han encontrado condiciones para establecerse en poblaciones que incluso pueden llegar a considerarse como plagas.

LEUCAENA LEUCAENA LEUCOCEPHALA (LAM.) DE WIT.

Taxonomía

REINO:	Plantae
PHYLLUM S:	permatophyta
SUBPYLLUM:	Magnoliophytina
CLASE:	Magnoliopsida
SUBCLASE:	Rosidas
ORDEN:	Fabales
FAMILIA:	Leguminosas
GÉNERO:	<i>Leucaena</i>
ESPECIE:	<i>leucocephala</i>

La escasez actual de proteína animal en los países subdesarrollados justifica la investigación del potencial de algunos recursos producidos localmente para animales, como la harina de hojas de leucaena y de esa manera poder incluir en dietas con el fin de mejorar el margen de ganancias mediante la reducción del uso de las fuentes convencionales como la soya (*Glycine max*). (Nworgu y Fasogbon, 2007 Citados por (Zamora, 2015).

Aparentemente el contenido de proteína de 20 a 25 % y su digestibilidad (55-70 %) para rumiantes, Además de su alta producción de biomasa, son la razón para que la leucaena sea la especie vegetal más utilizada como fuente de proteína, principalmente para rumiantes en la mayor parte de países tropicales y subtropicales (Iglesias et al. 2006). Este autor afirma que el valor nutricional de leucaena puede llegar a ser tan alto como el valor de una proteína concentrada, como el de la caseína (fosfoproteína presente en la leche) por ejemplo. (Sequeira & Campo, 2016).



Fig.1: Torete comiendo leucaena

En cuanto al consumo de los forrajes, se ha presentado una tendencia de aumento en el consumo al aumentar la disponibilidad. En el caso de *Leucaena*, en diciembre, cuando se presentó la mayor disponibilidad, su consumo disminuyó con respecto a la anterior rotación, esto debido a que la altura de los arbustos sobrepasaba los límites de utilización de los animales. Los resultados expuestos en el cuadro 3, muestran el efecto de la época del año sobre el consumo, al afectar la disponibilidad de forraje y comportamiento animal. Aún faltan los datos de calidad del forraje. Es importante anotar que aunque el consumo máximo de *Leucaena* estimado hasta ahora, ha sido del 28% de la dieta forrajera, no se han presentado síntomas de toxicidad. (Mahecha, Rosales, Molina & Molina, s.f.).

Asimismo, Peters et al. (2010), indican que las limitantes de la leucaena pueden ser su lento establecimiento, por su abundante semilla puede invadir cultivos y comportarse como maleza y también su contenido de mimosina.

Debido a los costos elevados de los alimentos concentrados, es necesario promover la utilización de fuentes alimenticias que sean económicas y de alto valor nutritivo que ayuden a maximizar la producción animal. Además de considerar es-

pecies que sean poco demandantes de fertilizantes químicos. En sistemas de corte y acarreo, se deberá dejar en la planta cosechada de 10 a 15 % del follaje para que estimule el rápido rebrote. (Solorio F. & Solorio B., 2008)



Fig.2: Porcinos consumiendo leucaena

En este sentido, La *Leucaena leucocephala* contribuye a la alimentación directamente al incrementar la cantidad y calidad del forraje ingerido e indirectamente al aportar importantes cantidades de nitrógeno al suelo para promover el crecimiento de las gramíneas en asociación. Este tipo de arbustivas presentan mayor tolerancia a las sequías y toleran mejor el mal manejo y una gran capacidad de rebrotar en tiempos muy cortos.

Según Solorio & Solorio (2008), la *L. leucocephala* contiene 25.6% de proteína cruda (PC), mientras que Barahona (2015) reporta un 27 % de proteína y 4,17 MCal/KgMS de energía bruta. Sin embargo los niveles de consumo deben restringirse al 30% debido a la presencia de mimosina.

Según La Secretaria de Agricultura, Ganadería, desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA, s.f.) El guaje (*L. Leucocephala*) ofrece un excelente forraje (16 % de fibra, 60 % de digestibilidad y más de 20 % de proteína) que el ganado puede consumir directamente en pastoreo, aunque también puede cortarse y ofrecerse como forraje verde al ganado estabulado, o bien como forraje seco y molido.

PASTO ELEFANTE PENNISETUM PURPUREUM SCHUM.

También llamado Pasto Elefante, Napiergrass, King grass o Linya Mungu es una gramínea perenne cespitosa estival de la tribu Paniceae, gigante, originaria de África tropical y húmeda, particularmente de Uganda y naturalizada en América tropical y subtropical. La mayoría de los tipos son de altos y robustos tallos (superiores a 3 metros) aunque han sido de-

sarrollado tipos enanos. De raíces gruesas y rizomatosas, tallos cilíndricos y sólidos, folíolos lanceolados, generalmente pubescentes, que pueden alcanzar una longitud de 1.25 m.

Su inflorescencia es una espiga de forma cilíndrica que se forma en el ápice de los tallos, cubierta densamente por espiguillas y en nuestras condiciones no produce semilla viable.

Pasto elefante es una planta C₄, que presenta alta tasa fotosintética y consecuentemente alta producción de materia seca. Las bajas temperaturas son la mayor limitante para su producción de forraje. El mayor volumen radicular se encuentra en los primeros 15 cm de profundidad, dependiendo del suelo.

Prefiere suelos profundos, bien drenados y en general no resiste la sequía prolongada. (Bemhaja, 2000).

Pennisetum purpureum Schum. Dentro de las gramíneas perennes, los forrajes que pertenecen al género *Pennisetum* como Taiwan, King grass, Napier, elefante etc. son los más utilizados para la elaboración del ensilaje. Este hecho está asociado a la difusión que tiene por toda la región y a la capacidad de producción de biomasa productiva que posee este género.

En condiciones normales, se pueden realizar de 4 a 5 cortes en el año y obtener una producción de forraje verde de 114 a 214 t./ha/año. (Reyes, Mendieta, Fariñas y Mena, 2008).

El pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) es sin duda alguna una de las especies gramíneas más utilizadas por los ganaderos, principalmente en ganadería de leche intensiva en forma de forraje picado de mayor producción de materia seca, alta palatabilidad y calidad nutritiva. Es una planta perenne que produce pastizal abierto en forma de macollas, de tallos erectos, recubiertos por las vainas de las hojas en forma parcial o total. Las hojas son lanceoladas y pueden alcanzar una longitud de un metro, variando su ancho entre 3 y 5 centímetros.

La inflorescencia se forma en los ápices de los tallos y es sostenida por un largo pedúnculo. La panícula es dorada, de forma cilíndrica, compuesta de espiguillas aisladas o reunidas en grupos de 2 a 7; la altura varía según la estación y la fertilidad del suelo (Rodríguez-Carrasquel, 1983). Citado por Suarez, 2016.

Peters, Franco, Schmidt & Hincapié (2010), reportan que la producción promedio de pasto elefante por corte es de 40 a 50 t de MS/ha/año, el contenido de proteína es de 7 a 10% y una digestibilidad entre 50 y 60%.



Fig. 3 *Pennisetum purpureum*, consumido por bovinos

Es una especie que se adapta bien a las condiciones tropicales y sub-tropicales, desde el nivel del mar hasta los 1,800 metros, obteniéndose su mejor desarrollo por debajo de los 1,500 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas entre 17° a 27 °C, siendo la óptima 25° C, con una humedad relativa entre el 60 y el 80 por ciento; con una precipitación de 1,200-2,200 mm/año (CORPOICA, 2013).

GRAMA CYNODON DACTYLON (L.) PERS

Familia: Poaceae (gramineae)

Tribu: Cynodonteae

Hábito: Planta perenne, baja, muy cundidora, rizomatosa y estolonífera; las catáfilas que cubren a los rizomas son abundantes, pajizas, agudas.

Hojas: vainas comprimidas, estriadas, glabras o con algunos pelos en la región ligular; lígula disuelta en muy breves pelos; láminas 2-10 x 0,2-0,4 cm, glabras, planas o plegadas, lineales, extendidas y hasta casi en ángulo recto con el tallo, ápice agudo.

Inflorescencias: panojas digitadas, con 2-7 espigas unilaterales en el ápice de las cañas floríferas.

Espiguillas: dispuestas de a dos, unifloras de 2 mm de longitud.

Fruto: cariopse comprimido, oblongo, castaño parduzco, de 1-1,5 mm de largo.

Ambiente: maleza de campos agrícola-ganaderos, por ser tóxica para el ganado en ciertos estados de desarrollo y muy invasora en campos arados, o manipulados por el hombre.

Usos: se utiliza para contener terraplenes, así como en aeródromos, campos de deportes, jardines o como forraje.

La comúnmente llamada grama gramilla o pasto bermuda, originaria de África tropical Eurasia, India y Malasia (Caro y Sanchez, 1969) Citado por (Oakley, 1999), es quizá una de las especies de gramíneas que se ha distribuido ampliamente por todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo, es considerada maleza en muchos sistemas de producción de cultivos, en Bermejo es una de las principales malezas de caña de azúcar y de cultivos hortícolas.

En Guatemala Mendez Et.al. (1988) al comparar *Cynodon dactylon* con otras forrajeras, presentó el mayor coeficiente de digestión (CD) al intervalo de 35 días se obtuvo (64,3).

MORERA *MORUS ALBA*

Taxonomía

Phyllum:	Plantae
División:	Spermatophyta
Clase:	Magnoliatae
Orden:	Urticales
Familia:	Moraceae
Género:	Morus
Especie:	Morus alba

En diversos países se conoce con otros nombres comunes: Amoreira (Brasil), Maulbeerbaum (Alemania), Mulberry (Inglés)

Nombre común: Amoreira (Brasil), Maulbeerbaum (Alemania), Mulberry (Inglés).

La morera es un árbol o arbusto que tradicionalmente se utiliza para la alimentación del gusano de seda. Es una planta de porte bajo con hojas verde claro brillosas, venas prominentes blancuzcas por debajo y con la base asimétrica. Sus ramas son grises o gris amarillentas y sus frutos son de color morado o blanco, dulces y miden de 2 a 6 cm de largo.

Pertenece al orden de las Urticales, familia Moraceae y género *Morus*, del cual se conocen más de 30 especies y alrededor de 300 variedades. Las especies más conocidas *Morus alba* y *M nigra*, parecen tener su origen al pie del Himalaya ya pesar de que su origen es de climas templados, se les considera «cosmopolitas» por su capacidad de adaptación a diferentes

climas y altitudes. En varios países se utiliza como sombra, como planta ornamental y para controlar erosión.

El follaje de la morera tiene un excelente valor nutricional debido a sus altos niveles de proteína (de 20 a 24%) y de digestibilidad (de 75 a 85%) que lo hacen comparable a los valores de los concentrados comerciales para vacas lecheras. Su contenido de materia seca varía entre 19 y 25%. (Benavides, 1995).

Especie originaria de China. Fue difundida originalmente en Argentina para estimular la cría del gusano de seda. En el NOA es dispersado muy efectivamente por pájaros y se comporta como invasor. Se propaga por medio de raíces gemíferas y semillas. (Grau, Malizia & Brown, 2016)

La composición bromatológica de la morera (*Morus alba*) y su elevada digestibilidad la hacen muy promisorias para su incorporación en dietas de conejos.

De acuerdo con Noriega (2015), del total de naciones que cultivan la morera, el desglose según su uso corresponde a 60% en actividades agrícolas; 48% en la fabricación de la seda y como forrajera; 26% en labores de jardinería, paisajismo y preparación de infusiones; 31 % como alimento y 14% como frutal.

La planta morera es un forraje de buena calidad nutritiva para la alimentación animal, porque posee altos niveles de nutrientes, tanto en las hojas como en su corteza. Una buena alternativa para la producción pecuaria en el distrito de Echaratí, y en otras zonas tropicales. (Noriega, 2015).

De acuerdo con Manterola (2014), una de las cualidades principales de la morera como forraje es su alta palatabilidad. Los pequeños rumiantes consumen ávidamente las hojas y los tallos tiernos frescos primeramente, aun cuando no hayan sido expuestos a este forraje previamente.

El uso de los árboles forrajeros, gracias a su versatilidad y naturaleza multipropósito, ofrece una serie de beneficios. De ellos se pueden obtener un gran número de subproductos comercializables (leña, madera, mieles, frutos). Además facilitan el reciclaje de nutrientes y mejoran las características químicas, físicas y biológicas del suelo. (Joromocoj, 2012).

La Morera se caracteriza por la elevada calidad nutricional de su biomasa y por su capacidad de producción de por unidad de área. Utilizada, fresca o ensilada, como suplemento para rumiantes puede estimular altos niveles de producción de leche y ganancias de peso. El ensilaje de su follaje es factible

y muestra patrones de fermentación de tipo láctico y poca disminución en sus niveles de PC y DIVMS. (Benavides, s.f.) Disponible en: <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor1/Bnvdes12.PDF>

BIBLIOGRAFÍA

- Arnold I. & Barroso P. 2008, Áreas protegidas de Bolivia. Situación y perspectivas de Gestión. NATIVA-AVINA. Tarija, Bolivia. 157 pp.
- Arellano J.P. 1992. El libro verde, guía de recursos terapéuticos vegetales. Ed. Dongo-Aguirre, INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA TRADICIONAL INMETRA. Lima, Perú. 63 pp.
- Barahona R. 2015, Manejo de forrajes tropicales, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Ciencias Agrarias.
- Bemhaja (2000). PASTO ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum.) INIA Lambare, Ed. INIA, Boletín de Divulgación N° 72, Montevideo, Uruguay.
- Benavides J., 1995, Manejo y utilización de la morera (*Morus alba*) como forraje, Rev. Agroforestería en las Américas, año 2 N° 7, julio-septiembre, Turrialba, Costa Rica.
- Benavides J.(s.f.) Utilización de la Morera en sistemas de Producción Animal. Fecha de consulta, 9 de mayo de 2017, de <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor1/Bnvdes12.pdf>
- Brown A. (2007), Bitácora de Las Yungas, Ed. Crivelli, S.S. De Jujuy, 46 pp.
- FUNDACIÓN PROYUNGAS (2016) Palo bobo. Fecha de consulta: 9 de mayo de 2018. Disponible en: <http://proyungas.org.ar/wp-content/uploads/2016/09/ArboretumLedesma-web.pdf>
- Grau, Malizia & Brown, (2016). Arboretum Calilegua, Árboles nativos y exóticos del noroeste argentino. Ed. Subtrópico. Tucumán Argentina. 300 pp.
- Hilgert, N.I. (1999). Las plantas comestibles en un sector de las Yungas meridionales (Argentina). Anales Jard Bot. Madrid 57(1): 117-138.
- Joromocoj E.D. (2012). "Evaluación del contenido de proteína y biomasa en la morera (*morus alba*, l; moraceae) con la aplicación de tres fuentes orgánicas de

- fertilización, en sololá, guatemala” Tesis de grado para optar el grado de: Ingeniero Agrónomo con Énfasis en Gerencia Agrícola. Universidad Rafael Landívar Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas Campus de Quetzaltenango. Guatemala.
- Killen, T. Garcia, E. & Beck S., (1993). Guía de árboles de Bolivia. Ed. Quipus. La paz Bolivia. 958 pp.
 - Madrigal M. & Zamora L. (2012). Bancos forrajeros: Leguminosas y no leguminosas en Costa Rica. Fecha de consulta: 10 de mayo de 2018, en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/bancos-forrajeros-leguminosas-leguminosas-t29762.htm>
 - Mahecha L. Rosales M. Molina C.H.& Molina J.E. (s.f.) Experiencias en un sistema silvopastoril de *Leucaena leucocephala*-*Cynodon plectostachyus*-*Prosopis juliflora* en el Valle del Cauca, Colombia, Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria. CIPAV. Cali Colombia.
 - Manteroloa H. (2014) La morera, una interesante alternativa forrajera para la ganadería mayor y menor en Chile. [en línea] Fecha de consulta 9 de mayo de 2018. Disponible en:
<http://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/morera-interesante-alternativa-forrajera-t31486.htm>
 - Méndez A.V.et al. (1988) Yield and nutritive value of hay from five tropical grasses at three harvesting intervals. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*. Fecha de consulta 9 de mayo de 2017. En <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalogo.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expression=mfn=032665>
 - Noriega J.H. (2015). Determinación del valor nutritivo de la morera (*morus alba*) a los 45 y 60 días de rebrote para su uso en la alimentación animal, tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional de San Antonio Abad Del Cuzco. Cuzco, Perú.
 - Oakley L.J. 1999. Botánica sistemática de *Cynodon dactylon* (L.) PERS. *Rev. Facultad Agronomía*, 19 (1) 3-10.1999. Fecha de consulta: 9 de mayo de 2018. Disponible en: <http://ri.agro.uba.ar/files/download/revista/facultadagronomia/1999oakleylj.pdf>
 - Perez F. Rodriguez F. & Sagástegui A.(2007). Estudio fitoquímico preliminar de *Tessaria integrifolia* R. Et P. *Revista Ciencias de la salud*. Facultad de Medicina. Universidad Privada Antenor Orrego. 2007, Vol. 1, Nº 1 p (7-8) Trujillo, Perú.
 - Peters M. Franco L.H. Schmidt A. & Hincapié B. (2010). *Especies Forrajeras Multipropósito Opciones para productores del Trópico Americano*. CIAT, Cali Colombia. 212 pp.
 - Reyes N., Mendieta B., Fariñas T. & Mena M. (1998). Guía de suplementación alimenticia estratégica para bovinos en época seca. EN *Elaboración de ensilajes en la alimentación animal*, Serie técnica n° 12. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
 - SAGARPA, (s.f.), SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL PESCA Y ALIMENTACION, Establecimiento y manejo de bancos de proteína. Fecha de consulta 9 de mayo de 2018, disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Establecimiento%20y%20manejo%20de%20bancos%20de%20prote%C3%ADna.pdf>
 - Solorio F.J. & Solorio B. (2008). *Manual de manejo agronómico de Leucaena leucocephala*, Fundación PRODUCE, Michoacan, Mex.
 - Suarez R. C.A. (2016), Evaluación agronómica y nutricional del pasto elefante (*pennisetum purpureum*) a partir de diferentes biofertilizantes en la finca los robles de la fundación Universitaria de Popayán, Universidad de Manizales Maestría en desarrollo sostenible y medio ambiente Popayán, cauca, Colombia.
 - Ulloa & Moraes (2017) Plantas leñosas útiles del bosque tucumano - boliviano al suroeste de Santa Cruz, Bolivia. *Revista de Ciencias Forestales – Quebracho* Vol. 25(1,2) – Diciembre 2017.
 - Zamora S.J. (2015) Efecto de la harina de leucaena (*Leucaena leucocephala*) en la calidad y producción de huevos en gallinas ponedoras hisex marrón. [en línea] vol 1 Num. 1 de 2015. Fecha de consulta 9 de mayo de 2018. Disponible en:<http://www.revistas.untrm.edu.pe/index.php/CNI/article/view/91>