



MANEJO DE CUATRO ESPECIES ARBÓREAS FORRAJERAS EN LA REGIÓN SAN MARTÍN

Ministerio de Agricultura y Riego

Proyecto PNIA 039_PI:

Incrementar los rendimientos de carne y leche a través del mejoramiento de la nutrición del ganado bovino con cuatro especies arbóreas forrajeras en la Región San Martín.

Autores:

Ing. Hemilcie E. Ibazeta Valdivieso

Ing. Ronal G. Echeverría Tujillo

Ing. Thais E. Ñique Mesía

Téc. Guty Mendoza Arce

Volmer Vásquez Ríos

Amado Grandes Flores

Blanqui P. Bardales Saavedra

Asistente Administrativo

Primera Edición: Marzo 2018

Hecho el Depósito Legal de la Biblioteca Nacional del Perú N°.....

Diseño Gráfico

INIA-EEA: “El Porvenir”-SM

Fotografías

INIA-EEA: “El Porvenir”-SM

Tiraje de impresión

500 ejemplares

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación, bajo la condición de que se cite esta fuente.

ÍNDICE

| Página | |
|--|----|
| PRESENTACIÓN..... | 01 |
| INTRODUCCIÓN..... | 02 |
| Valor de las leguminosas arbustivas forrajeras en la agricultura..... | 03 |
| Leguminosas arbóreas forrajeras..... | 04 |
| Morera (<i>Morus alba</i>)..... | 05 |
| Cratylia (<i>Cratylia argentea</i>)..... | 06 |
| Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>)..... | 07 |
| Moringa (<i>Moringa oleífera</i>)..... | 08 |
| Palatabilidad y/o aceptación de plantas forrajeras..... | 09 |
| Importancia del forraje en la explotación lechera..... | 10 |
| Ganado bovino para carne..... | 11 |
| Instalación y evaluación de cuatro especies arbóreas forrajeras como banco de proteína para la alimentación del ganado vacuno..... | 12 |
| Análisis fisicoquímico dela leche..... | 25 |
| Glosario..... | 27 |
| Bibliografía..... | 29 |

PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA del Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA), a través de la Estación Experimental Agraria “El Porvenir” San Martín, viene ejecutó el Proyecto “Incrementar los rendimientos de carne y leche a través del mejoramiento de la nutrición del ganado bovino con cuatro especies arbóreas forrajeras en la Región San Martín”, con el fin de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los pequeños y medianos productores ganaderos de la región San Martín, mediante la instalación de bancos de proteínas de leguminosas forrajeras.

En la presente publicación damos a conocer los logros alcanzados con el desarrollo del proyecto, así como el manejo de las labores agronómicas realizadas en campo con las especies arbóreas forrajeras de Morera (*Morus alva*), Cratylia (*Cratylia argentea*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*) y Moringa (*Moringa oleífera*)



INTRODUCCIÓN

Las especies arbóreas forrajeras constituyen alternativas de alimentación para el ganado bovino productores de carne y leche, las cuales contienen ciertas ventajas en términos nutricionales, como de producción y de versatilidad agronómica sobre otros forrajes utilizados tradicionalmente.

En la Región San Martín existen 112,858 Has de Pastos, donde el 5,68% son pastos naturales y el 98,2% Pastos Cultivados con una población de 228,826 cabezas, de las cuales 85,000 son mejorados mediante el cruce con otras razas. En tal sentido el manejo de pastos cultivados es fundamental para cubrir la demanda para la alimentación del ganado.

La presente publicación recopila los avances alcanzados con el desarrollo del proyecto, desde su manejo agronómico hasta la alimentación del ganado vacuno reemplazando las especies arbóreas forrajeras por el alimento balanceado evaluado en dos épocas ambientales de menor y mayor precipitación. Así mismo conocer la calidad de leche que se obtiene al sustituir las gramíneas por Morera, Cratylia, Leucaena y Moringa, al ser analizados en un laboratorio de lácteos.



VALOR DE LAS LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS FORRAJERAS EN LA AGRICULTURA

PARA EL GANADO

Las leguminosas arbustivas proporcionan un forraje de alta calidad rico en proteínas para la subsistencia y la producción comercial de ganado, con buena producción de follaje en épocas secas.

PARA LAS PERSONAS Y EL MEDIO AMBIENTE.

Las leguminosas arbustivas ofrecen oportunidades para la intensificación sostenible de la producción agrícola. Materia prima de energías renovables.

PARA LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS

Sirven como capote o pajuzo rico en nitrógeno para cubrir cultivos. Promueven la sostenibilidad de los sistemas agrícolas por su longevidad y su contribución a la fertilidad y la estabilidad física del paisaje.

LEGUMINOSAS ARBOREAS FORRAJERAS

Las leguminosas son plantas angiospermas, existen aproximadamente 1800 especies distribuidas entre numerosos árboles, arbustos y plantas herbáceas.

La importancia de sus instalación de estos bancos es la de producir mayor biomasa rica en nutrientes que tienen grandes ventajas para el ganado bovino como el alto contenido proteínico, mineral y digestibilidad, bajo contenido de tanino en las hojas, sabor agradable para el ganado y ausencia de factores antinutritivos.

De esta manera se pueden reducir los costos de producción derivados de la compra de alimentos balanceados.

Este sistema de manejo agronómico puede ser una alternativa económicamente viable debido a que incrementa la productividad de leche y carne mediante la mejora de la calidad de la dieta, disminuye el uso de fertilizantes, reduce el costo de alimentos concentrados, proporciona mayor estabilidad en la producción de forraje, debido a la resistencia a la sequía.



MORERA (*Morus alba*)

Pertenece a la familia de las Moraceae y género *Morus*.

Es un arbusto con altas potencialidades para la suplementación de la dieta, tanto en rumiantes como en monogástricos.

La planta presenta hojas alternas, ovales, enteras o lobuladas (en los árboles jóvenes más lobuladas que en los adultos) y de márgenes dentados. De color verde brillante y lustrosas por el haz. Posee pequeñas flores que crecen formando espigas apretadas y alargadas. Frutos compuestos formados por pequeñas drupas estrechamente agrupadas, entre 2-3 cm de largo.

Se adapta hasta los 1000-1500 m.s.n.m con precipitaciones de 600 a 2500 mm tolera las sequías, pH óptimo 5.5 a 6.8. Crece bien en suelos de textura franco arcilloso.

Se adapta muy bien en climas de 18°C y 30°C con una HR: 65%- 80%.



Flor de morera



Frutos en racimo



Morus alba

CRATYLIA (*Cratylia argentea*)

Pertenece a la familia de las Leguminosae. Originaria de la parte central de Brasil, áreas del Perú, Bolivia y noreste de Argentina.

Es un arbusto perenne que alcanza de 1.5m a 3 m de altura, ramificada desde la base. Las hojas son trifoliadas, flores de color lila y en raros casos blanco, el fruto es una legumbre que contiene entre 4 y 8 semillas de forma circular de color amarillo oscuro a marrón.

Se adapta hasta los 1200 m.s.n.m con precipitaciones de 1000 a 4000 mm tolera las sequías, pH óptimo 3.8 a 5.9. No crece bien en suelos pesados con tendencia a saturarse de humedad.

Tiene alta tolerancia a sequía, permanece verde y rebrota en sequías prolongadas de 6 a 7 meses y tolera fuego.

Bajo cualquier sistema de uso, esta planta sirve para alimentación de bovinos, caprinos y porcinos.



Flores en racimo



Frutos de cratylia



Cratylia argentea

LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*)

Pertenece a la familia de las Leguminosae, cuya dispersión se extiende mundialmente en el trópico y sub trópico.

Es un arbusto o árbol que produce forraje para ramoneo. Crece hasta alturas de 4m a 9m. Sus hojas son grandes plumosas (bipinnadas) de 15 a 20cm de largo. Sus flores se encuentran en grupos, de color amarillo a blancos, y de ellas emergen vainas planas de 20 cm de largo, conteniendo varias semillas de color café oscuro, ovaladas y planas de 6mm de largo.

Se adapta hasta los 1800 m.s.n.m con precipitaciones de 750-1800 mm (rango 600-3000mm), tolera las sequías, pH óptimo 6-7.7 (rango entre 4.3 y 8.7), crece bien desde los 10°C.

Leucaena por tener sus raíces profundas, es resistente a las sequías, manteniendo sus hojas verdes durante los periodos secos.

Fijación de nitrógeno hasta de 500 kgN/ha/año.

Pequeñas ramas, flores y vainas son forraje para los rumiantes.



Flores y botón floral



vainas de leucaena



Leucaena leucocephala

MORINGA (*Moringa oleífera*).

Pertenece a la familia de las Moringaceae, cuya procedencia es de la India oriental. Es un árbol de hasta 10 m de altura y 0.25 m de diámetro de tronco, raíz de estaca engrosada. Hojas recompuestas, siempre verde; florece y fructifica todo el año. Frutos de 0.5 a 1m de longitud en forma de haba, contiene semillas con alto contenido de aceite. Sus flores de color blanco cremosos, produce vainas colgantes color marrón de unos 30 cm de largo, triangulares cada vaina contiene 20 semillas aproximadamente con tres alas y de color marrón oscuro.

Crece bien en climas tropicales y en alturas desde el nivel del mar a hasta los 1200 m de altitud, prospera en temperaturas altas entre 24 y 32 °C, muy resistente a sequías.

Presenta un crecimiento juvenil rápido (25 a 30cm en dos meses, 40cm en tres meses). Florece a los siete meses de su plantación.

Las hojas sirven de forraje para los animales, hojas, frutas, flores y raíz son fuente de alimento humano.



Flores



Frutos de moringa



Moringa oleífera

PALATABILIDAD Y/O ACEPTACIÓN DE PLANTAS FORRAJERAS

La aceptación de una planta por parte de un animal son valores relativos que están influenciados por numerosos factores. Estos se encuentran principalmente por la química y estructura física de la planta y por el otro lado en las costumbres de consumo de forraje específicas de la especie animal y del animal individual.

Los componentes de una planta que se catalogan como no palatables limitan la ingesta del forraje. Estos por ejemplo son taninos que causan astringencia, alcaloides y sumarios que tienen un sabor amargo así como aceites etéreos. Igualmente, la composición de los azúcares y su contenido pueden influenciar la palatabilidad.

Frente a estas características de palatabilidad es indispensable realizar un periodo de adaptación de ingesta con las especies forrajeras en estudio antes de realizar las evaluaciones correspondientes del experimento en estudio.



IMPORTANCIA DEL FORRAJE EN LA EXPLOTACIÓN LECHERA

Entre los principales objetivos del productor es obtener la máxima producción de leche a través del consumo de forraje de la mejor calidad posible, aumentar la eficiencia reproductiva de los animales y minimizar los costos de producción; éste último aspecto se logra manejando correctamente los pastos y forrajes y suministrando al ganado teniendo en cuenta los requerimientos o necesidades de éstos. Se pretende que inviertan en leche la máxima cantidad de nutrientes de los forrajes, como alimento más accesible y barato, tanto en el clima frío como en el cálido.

Las vacas productoras de leche son excelentes transformadoras de nutrientes en leche, esto se debe a la ingesta de raciones compuesta de alimento como forrajes e ingredientes secundarios que los humanos no pueden consumir directamente.



GANADO BOVINO PARA CARNE

La meta principal en la producción de ganado para carne es maximizar la eficiencia de producción.

Las gramíneas son la base de la alimentación no obstante su alto contenido de fibra (más del 60%) y bajo contenido de proteína (menos del 10%) esto aunado a su baja disponibilidad en la época de sequía.

Las leguminosas forrajeras tienen como atributo principal desde el punto de vista de forraje para el ganado, altos contenidos de proteína de las cuales varían del 14 al 28% y bajos contenidos de fibra menores al 40% lo que permite un mayor consumo voluntario y digestibilidad obteniendo incrementos en los rendimientos productivos de carne y leche hasta de un 50% o más lo que en comparación con gramíneas tropicales son superiores. Sus contenidos de proteína tienden a disminuir gradualmente conforme a la edad de la planta.



INSTALACIÓN Y EVALUACIÓN DE CUATRO ESPECIES ARBÓREAS FORRAJERAS COMO BANCO DE PROTEÍNA PARA LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO VACUNO.

PREPARACIÓN DEL CAMPO

Se realizó el desmontado de toda la maleza situado en el área delimitado del experimento, las actividades fueron pasando arado, rastra y surcado, haciendo drenes para evitar los encharcamientos y circulando el perímetro del ensayo para demarcar los block de 20m x 20m.



DELIMITACIÓN DEL CAMPO

Se realizó con la ayuda de una wincha usando el sistema del triángulo y delimitando de acuerdo al plano.



MANEJO EN VIVERO

La preparación del sustrato fue mediante la mezcla homogénea en relación de 3:1:1 de tierra negra, arena y abono orgánico, para luego realizar el llenado de las bolsas con un total de 400 por block.

La recolección del material se realizó mediante semillas para leucaena (*Leucaena leucocephala*) moringa



(*Morina olerifera*) Cratyliia (*Cratyliia argéntea*) y mediante esquejes para la morera (*Morus alba*).

La siembra se realizó directo en las bolsas de sustrato preparado.

La primera y segunda evaluación se realizó a los 25 y 50 días de la siembra en los sustratos, donde se evaluó el porcentaje de germinación, diámetro de tallo, altura de planta por cada especie y por cada block.



TRASPLANTE

El trasplante se realizó con la ayuda de una pocedadora a unos 20 cm de diámetro con 30 cm de profundidad, se retira con sumo cuidado la bolsa que contiene la plántula, previamente la tierra se mezcla con abono orgánico, una vez colocado la plántula con el sustrato, se rellena con la mezcla y se aprieta suavemente el suelo.



DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA

Para el establecimiento fue de acuerdo a las características de crecimiento de las especies, para la moringa y leucaena de 1.0 m entre planta por 2 m entre líneas y para la cratyliia y morera de 1.5 m entre plantas, entre líneas fue de 2 m, alcanzando densidades de 5,000 y 3,333 plantas por hectárea.

Cuadro N° 01. Densidades de siembra de cuatro especies arbóreas forrajeras.

| Especie forrajera | Distanciamiento entre planta(m) | Distanciamiento entre calle (m) | N° Total plantas |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------|
| Moringa | 1 | 2 | 100 |
| Leucaena | 1 | 2 | 100 |
| Cratylia | 1.5 | 2 | 65 |
| Morera | 1.5 | 2 | 65 |

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

Es importante que el productor realice un análisis del suelo donde va a sembrar.

Se incorpora abono orgánico (excretas de ganado vacuno u ovino descompuesto) al momento del trasplante a razón de 0,5 kg por planta.

Después de la primera poda se aplica 1 kg por planta, es necesario recordar que la práctica del abonamiento se realiza después de cada cosecha de biomasa, la forma de la incorporación de los abonos se realizó mediante zanjas o enterrados en hoyos que se distancian a unos 30 centímetros de las plantas para facilitar su absorción por las raíces.



CONTROL DE MALEZAS

Tener cuidado con el manejo de las malezas por la competencia con el cultivo ya que reduce el crecimiento de la planta y provoca que las ramas tengan mayor desarrollo vertical, es importante eliminar la competencia por nutrientes que ocasiona la presencia de malezas. Esta práctica se puede realizar de tres formas: manual, mecánica y química. Se recomienda realizar el control mecánico con la ayuda de una moto guadaña donde se elimina toda la maleza, otra forma que se puede usar para el control de maleza es el manual con la ayuda de machete o azadones.



PODAS

En las especies arbóreas forrajeras las podas son indispensable para acortar el crecimiento de las plantas, la poda estimula el desarrollo de mayor número de ramas y por lo tanto hay mayor producción de biomasa, los cortes se deben de hacerse en forma vertical para que el agua de lluvia escurra y evitar el secamiento de las ramas.

El primer corte de uniformización se realizó a los 30 días del crecimiento de las especies forrajeras a una altura de 60 cm. A los 60 días de aparecer los rebrotes se evalúa el porcentaje de prendimiento, altura de planta, diámetro de tallo, número de ramas, rendimiento de materia fresco, rendimiento materia seca y biomasa.



Las actividades siguientes correspondían al corte de uniformización para luego abonar, en este transcurso se proceden al manejo de deshierbo y riego por aspersión dependiendo el clima.

Los parámetros evaluados en máxima y mínima precipitación y fueron:

a. Altura de la planta: La medición se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta el dosel de la planta esto se realizó al momento de cada corte. Esta medición se llevó a cabo con la ayuda de una regla métrica.

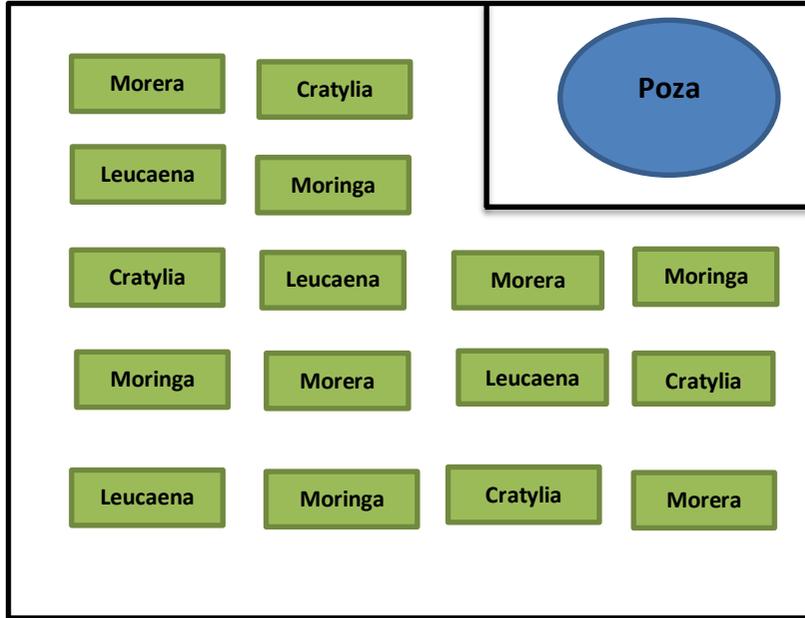
b. Diámetro de tallo. Se utilizó con la ayuda de un vernier se tomó el diámetro de tallo a una altura de 20 cm del suelo a cada planta.

c. Producción de materia verde: para medir este parámetro se pesó el follaje cortado por cada planta posteriormente con la ayuda de una Balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.

d. Producción de materia seca: se determinó en el laboratorio, tomando 250 gramos de la muestra de materia verde de cada tratamiento (3 repeticiones) obtenida en el campo y puestas en estufa a 60°C hasta obtener el peso constante.



Distribución en campo del experimento



RESULTADOS

A continuación mostramos resultados de los ensayos experimentales que realizamos con el proyecto durante los años de ejecución 2016 – 2018 en las instalaciones de la Estación experimental Agropecuaria” El Porvenir”.

En el ensayo de manejo agronómico de cuatro especies arbóreas forrajeras, se observa que las mejores características agronómicas como altura de planta, estuvieron entre 1.19m a 2.29m de altura en época de mínima precipitación y entre 1.62m a 2.42m en época de máxima precipitación, siendo la Moringa la de mayor altura, seguido por Leucaena. (Figura N°01).

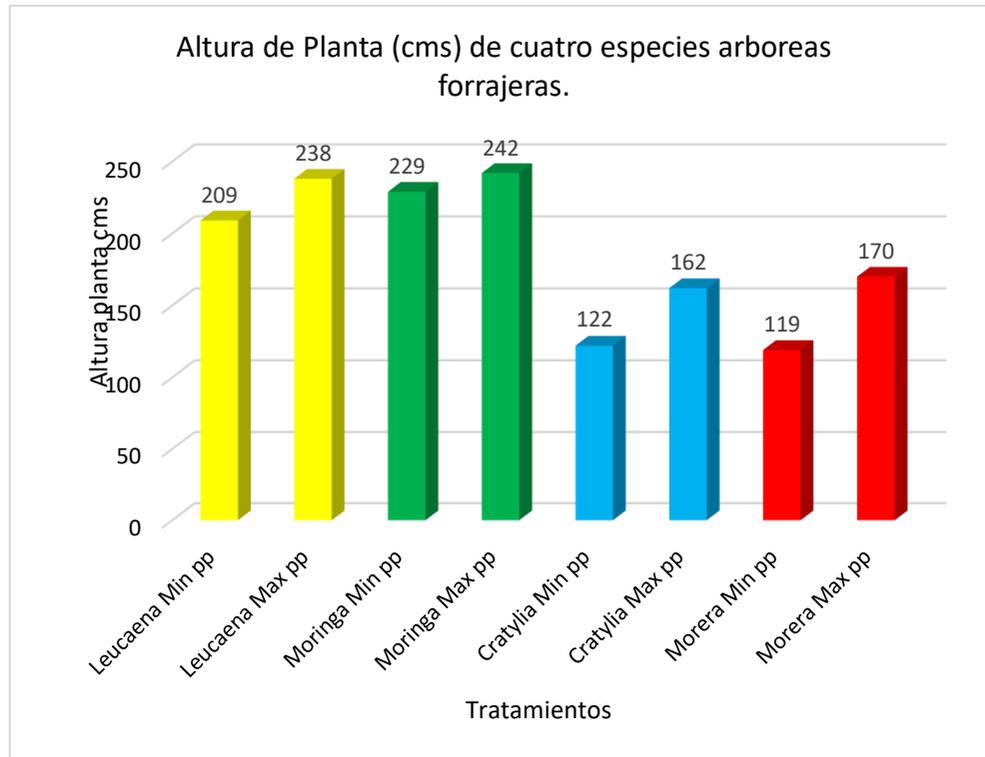


Figura N°01. Altura de planta (cm) de cuatro leguminosas evaluadas en mínima y máxima precipitación.

En el contenido de materia seca de cuatro especies arbóreas forrajeras, se observa que el mejor rendimiento en época de mínima precipitación lo presenta Leucaena con (2210 Kg/ha), seguido de Moringa con (1503 kg/ha). En época de máxima precipitación los rendimientos alcanzan valores desde 1733 kg/ha hasta 3135 kg/ha, siendo Leucaena el de mayor rendimiento. (Figura N°02).

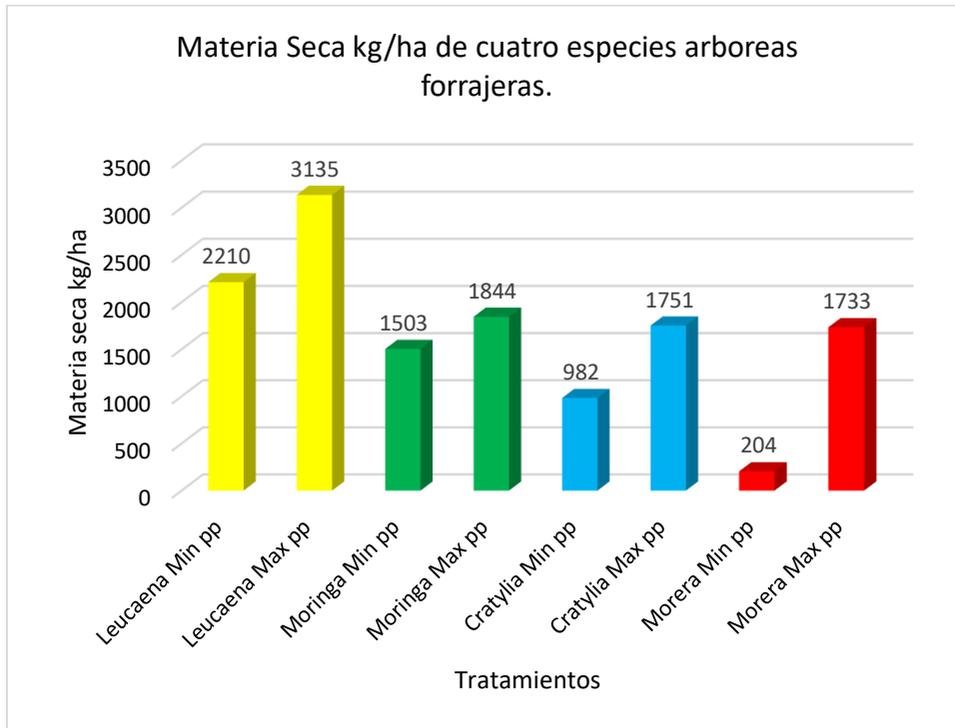


Figura N°02. Producción de materia seca (Kg/Ha) de cuatro leguminosas evaluadas en mínima y máxima precipitación.

Para el forraje verde de cuatro especies arbóreas forrajeras en época de mínima precipitación el mayor rendimiento lo obtuvo Leucaena con (6833 kg/ha), seguido de Moringa con (5477 kg/Ha). En época de máxima precipitación se alcanzaron valores desde 5715 kg/ha hasta los 10842 kg/ha, siendo Leucaena el de mayor rendimiento. (Figura N°03).

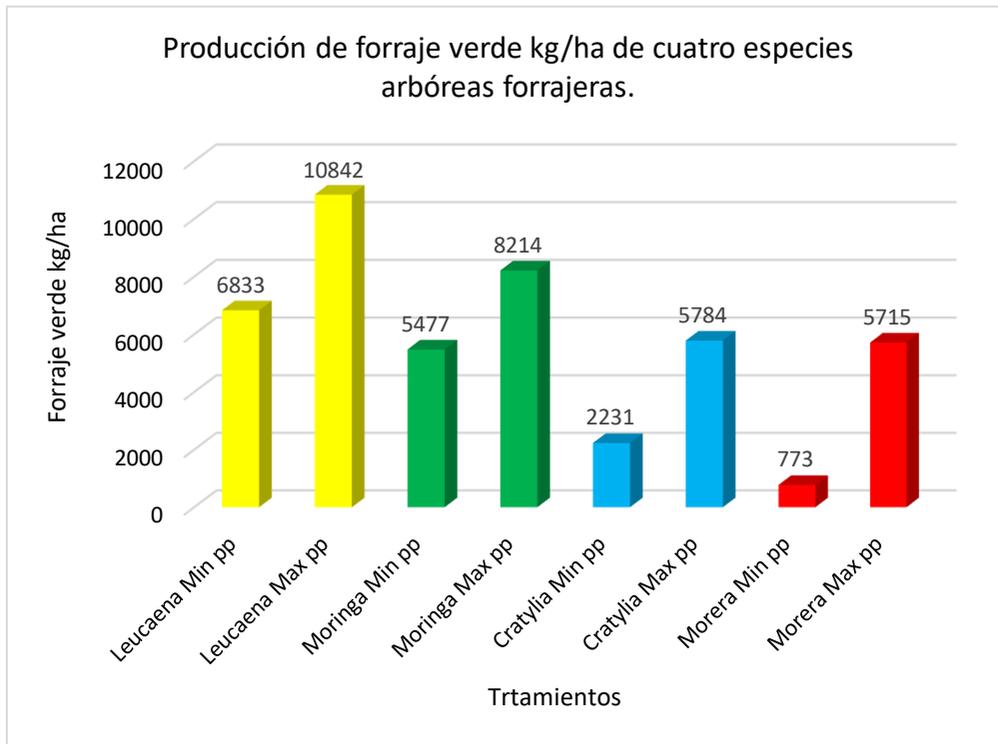


Figura N°03. Rendimiento de forraje verde (Kg/Ha) de cuatro leguminosas evaluadas en mínima y máxima precipitación.

En el desarrollo del segundo ensayo experimental se evaluó dos fuentes de abono orgánico (vacuno y ovino), los resultados evaluados se muestran a continuación: El mejor rendimiento en materia fresca en época de máxima precipitación lo proporciona Moringa + Vacuno con (9918 kg/ha), de la misma forma Leucaena+ Ovino con (9515kg/ha), sin embargo el menor rendimiento en época de mínima precipitación es Morera+ ovino con (584kg/ha). (Figura N° 04).

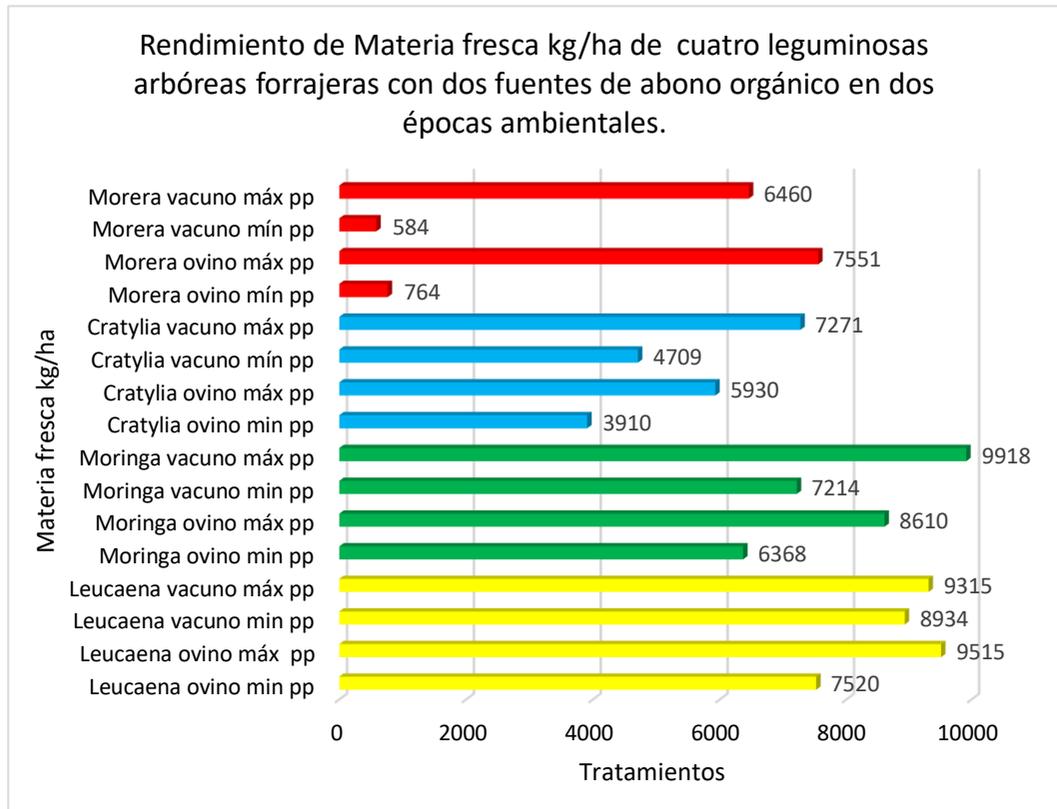


Figura N° 04: Fuentes de abono orgánico en cuatro especies de leguminosas arbóreas para el rendimiento de materia fresca kg/ha en dos épocas ambientales.

El mayor rendimiento de biomasa lo genera Leucaena + Vacuno en época de máxima precipitación con 2844 kg/ha, seguido de cratyliia + vacuno en máxima precipitación con 2801 kg/ha, sin embargo los que presentan rendimientos bajos en época de mínima precipitación son Morera + Vacuno con 278kg/ha y Morera + Ovino con 263kg/ha. (Figura N°05).

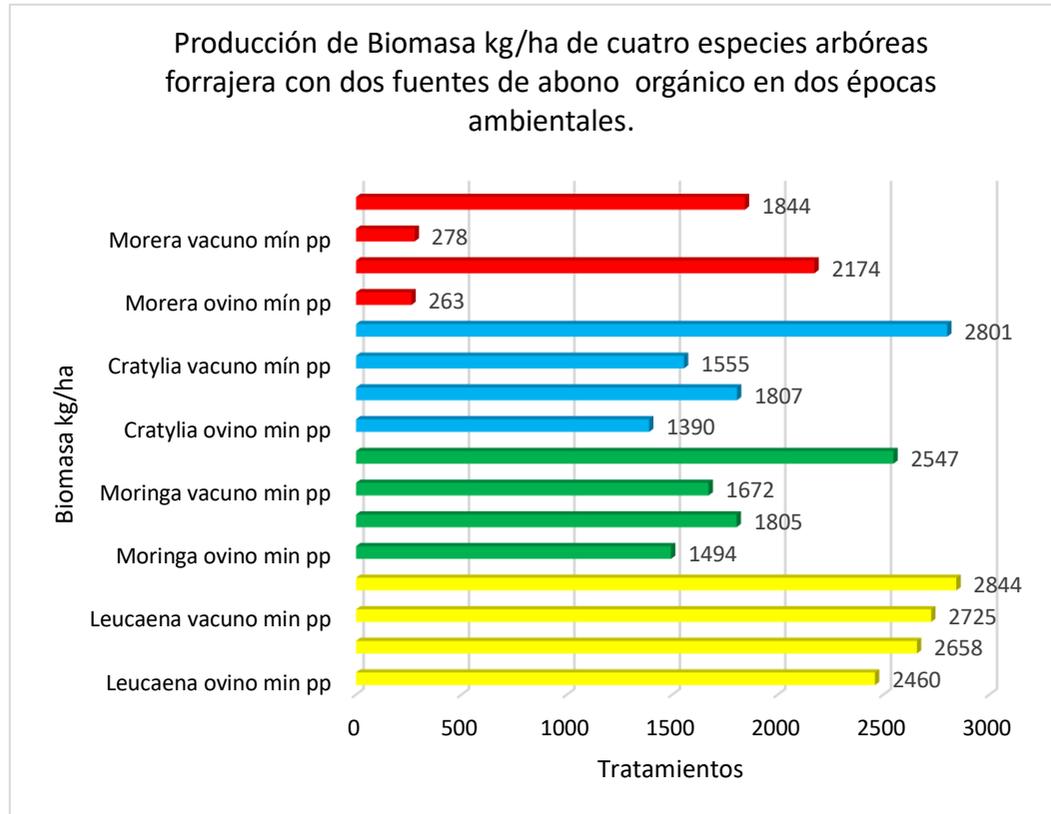


Figura N° 05: Fuentes de abono orgánico en cuatro especies de leguminosas arbóreas para el rendimiento de biomasa kg/ha en dos épocas ambientales.

- En el ensayo de evaluación de incremento de producción de leche se realizaron actividades preliminares como:

SELECCIÓN DE ANIMALES

Para las evaluaciones respectivas se seleccionaron un total de 15 vacas; por cada especie forrajera (moringa, cratylia, leucaena y morera) se seleccionaron tres vacas de la misma raza y edad; de igual manera para el testigo.

ALIMENTACIÓN

Se realizó un periodo de adaptación de ingesta a las 12 vacas a evaluar con el fin de lograr una aceptación e ingesta completa de las especies arbóreas forrajeras.

Su dieta alimenticia consistía en incorporar 3 kg de forraje picado (leguminosa forrajera) por cabeza de ganado. La alimentación se realizaba en dos turnos haciendo un total de 18 kg de suplemento de leguminosas por día.

La evaluación se realizó por 30 días.



En el desarrollo del tercer ensayo experimental se evaluaron los rendimientos de leche obtenidos de las vacas como resultado de la ingesta de especies arbóreas forrajeras.

En época de mínima precipitación el mayor rendimiento de leche se obtiene con Gramínea + Morera con 7.30 litros/día, seguido de Gramínea con 7.20 litros/día, sin embargo en época de máxima precipitación se alcanzan rendimientos con Gramínea + Moriga de 9.42 litros/día, seguido de Gramínea con 7.63 litros/día. (Figura N°06).

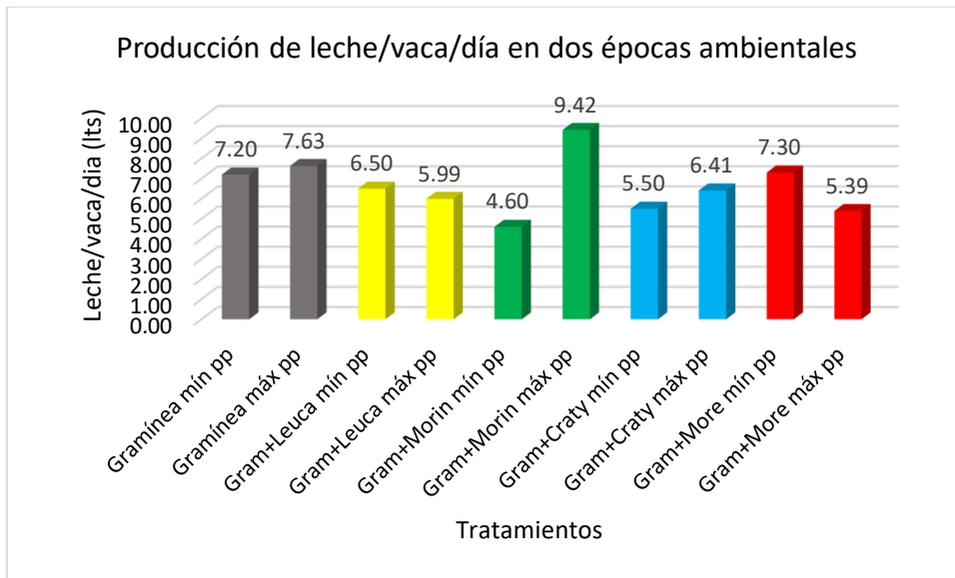


Figura N° 06: Producción de leche/día vaca en época de mínima y máxima precipitación.

ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS DE LA LECHE

Para conocer si la calidad y contenido nutricional de la leche se mantienen, se realizaron los principales análisis fisicoquímicos realizados en la empresa Lácteos San Martín del Grupo Gloria.

Cuadro N°02: Valores de los análisis realizados a muestras de leche.

| Código | Muestra | % Ácido láctico 0.13-0.17 | Grasa (g/100g) Min. 3.20 | Sólidos Totales (g/100g) Min.11.40 |
|--------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| T1 | Testigo+gramínea | 0.14 | 3.40 | 11.67 |
| T2 | Leucaena+gramínea | 0.13 | 3.06 | 11.56 |
| T3 | Moringa+gramínea | 0.15 | 1.56 | 10.56 |
| T4 | Cratylia+gramínea | 0.16 | 4.80 | 14.00 |
| T5 | Morera+gramínea | 0.17 | 4.00 | 12.75 |



De las leguminosas arbóreas forrajeras, la mejor calidad de leche se logra con la Cratylia, alcanzando valores altos en relación al alimento convencional con gramínea, tanto en los parámetros de % ácido láctico de 0.16 en promedio, Grasa 4.80 g/100 promedio y sólidos totales de 14 g/100 en promedio, seguido de Morera y Leucaena.

La moringa presenta valores negativos en el contenido de grasa y sólidos totales, por debajo de los niveles mínimos.

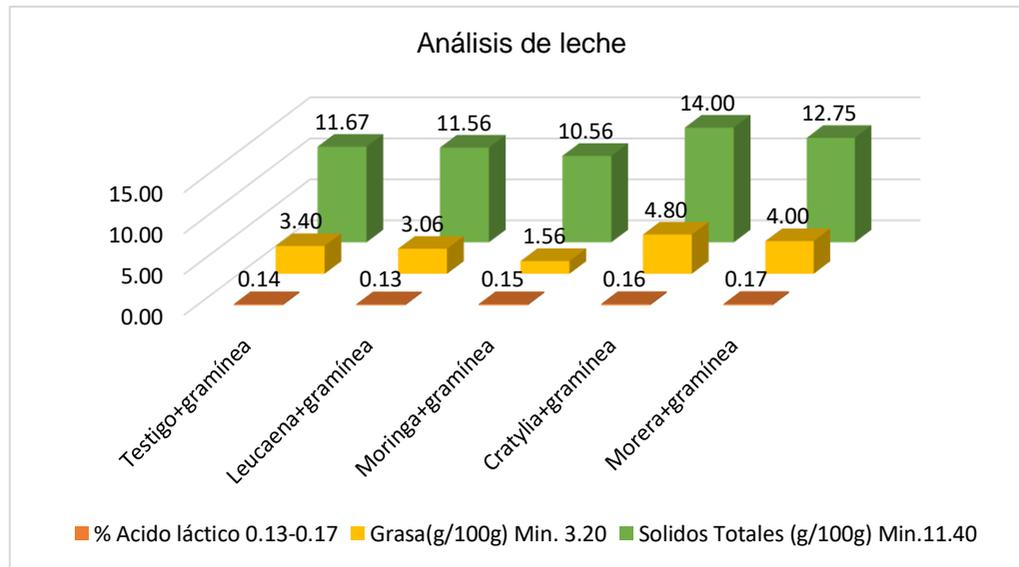


Figura N° 07: Análisis de leche resultado de la alimentación del ganado vacuno con leguminosas forrajeras.

GLOSARIO

Nutrición: Es la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo.

Forraje: Hierba, planta verde o seca que se da al ganado para alimentarlo.

Leguminosas: Son plantas cuyas semillas son comestibles que crecen en vainas en plantas anuales, arbustos o enredaderas de la familia de las Leguminosae o Fabaceae.

Precipitación: Es cualquier producto de la condensación del vapor de agua atmosférico que se deposita en la superficie de la Tierra.

Proteína: Son biomoléculas formadas básicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno

Angiosperma: Son las plantas con semilla cuyas flores tienen verticilos o espirales ordenados de sépalos, pétalos, estambres y carpelos.

Bipinnadas: Hoja que tiene el pecíolo ramificado en pecíolos más pequeños, que a su vez están ramificados en hojuelas.

Aunado: Poner juntas o armonizar varias cosas.

Monogástrico: Son los animales que presentan un estómago simple, con una capacidad de almacenamiento media.

Drupa: Es un fruto monospermo de mesocarpo carnoso, coriáceo o fibroso que rodea un endocarpo leñoso con una sola semilla en su interior

pH: Potencial de hidrógeno, Medida utilizada para conocer la acidez o alcalinidad de una sustancia.

m.s.n.m: Metros sobre el nivel del mar.

Palatabilidad: Calidad de ser grato al paladar un alimento.

Ingesta: Introducción de la comida en el aparato digestivo al servicio de la alimentación o de la hidratación

Digestibilidad: Es una forma de medir el aprovechamiento de un alimento. La proporción de nutrientes disponibles para su absorción de ese alimento.

Malezas: Son plantas que se desarrollan espontáneamente en el cultivo y que compiten por agua y nutrientes.

Biomasa: Cantidad total de materia viva presente en una comunidad o ecosistema.

Fenología: Es la ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivo.

Haz: Cara superior o cara adaxial del limbo de la hoja de una planta.

Sustrato: Es el elemento o conjunto de elementos sobre los que las plantas sitúan sus raíces, sirviendo de elemento estabilizador y anclaje en la tierra y como almacén de nutrientes

Dieta: Es la cantidad de alimentos y bebidas que se le proporciona a un organismo en un periodo de 24 horas, sin importar si cubre o no sus necesidades de nutrición

BILIOGRAFÍA

BERLIJIN, J. y BERNARDON, A. (1990). Manual para educación forrajeros CULTIVOS FORRAJEROS. 2da ed. México.

GRUPO LATINO EDITORES. Pastos y forrajes para ganados. Primera Edición
SHELTON, M. Leguminosas forrajeras tropicales en los sistemas agroforestales. 200, Vol. 51, 2000

RINCÓN, A. y CASTILLO, A. (2010) Establecimiento, manejo y utilización de recursos forrajeros es sistemas ganaderos de suelos ácidos. CORPOICA, Primera edición.

NODA, Y. MARTÍN, G y GARCIA, D. (2005) Efecto de la altura y la frecuencia de defoliación en la producción y la calidad de la biomasa de *Morus alba* (Linn) *Cuba* Vol. 28, No. 2.

RINCON, A y JARAMILLO, C. (2010) Establecimiento, manejo y utilización de recursos forrajeros en sistemas ganaderos de suelos ácidos. Villavicencio-Colombia. Primera edición.

GOMEZ, E. RODRIGUEZ, L. MURGUEITO, E. RIOS, C. MENDEZ, M. MOLINA, C. (2002). Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. Cali-Colombia. Tercera edición.

LEYVA, H. (2002) Manual para la producción y utilización forrajera. Universidad Autónoma de Chapingo.

VALARESO, J. y OCHOA, D. Rendimiento y valoración nutritiva de especies forrajeras arbustivas establecidas en bancos de proteína, en el sur de la Amazonía ecuatoriana. Revista CEDAMAZ.