

PRODUCCIÓN DE FOLLAJE DE LA ESPECIE BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*)
UTILIZANDO 5 TÉCNICAS DE SIEMBRA CON FINES DE ALIMENTACIÓN ANIMAL

EDGAR SANABRIA CELIS
IVETH YOHANA AVILA CARRILLO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y
DEL MEDIO AMBIENTE

2015

PRODUCCIÓN DE FOLLAJE DE LA ESPECIE BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*)
UTILIZANDO 5 TÉCNICAS DE SIEMBRA CON FINES DE ALIMENTACIÓN ANIMAL.

EDGAR SANABRIA CELIS
IVETH YOHANA AVILA CARRILLO

DIRECTOR
OSCAR JAVIER OLARTE BLANDÓN
ZOOTECNISTA. Especialista EAD

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y
DEL MEDIO AMBIENTE
AGRONOMIA Y ZOOTECNIA

2015

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS por ser mi guía, por darme la salud, la fuerza, la inteligencia y por siempre estar cuando necesite el apalancamiento para levantarme de mis tropiezos.
- A mi madre que jamás me ha dejado desfallecer, que desde niño ha hecho hasta lo imposible por verme triunfar.
- A mi padre, quien me dio la motivación para iniciar este proyecto de vida.
- A mis hermanos, que en los momentos duros de la vida siempre han estado hay para levantarme y darme su apoyo.
- A mis hijos, que han sido siempre mi motor, que me entusiasman para terminar mis proyectos.
- A mi esposa y compañera de tesis, quien ha sido mi energía para continuar adelante en todos y cada uno de los proyectos trazados. A quien agradezco haberme ayudado a seguir adelante después de tantos tropiezos.
- A don Luis y doña Martha quienes amablemente abrieron las puertas de su finca incondicionalmente para que nosotros desarrolláramos allí nuestro proyecto.

Edgar Sanabria Celis.

- A Dios por darme la vida, la salud y el espíritu de perseverancia para lograr mis metas.
- A mi madre, por ser la mujer que me educo y guio mis pasos para que fuera una mujer de bien, con sueños, proyectos, por creer en mí y motivarme a ser una profesional.
- A mi padre, porque siempre a pesar de tantas adversidades de la vida, creyó en mí y mis capacidades para culminar con mi proyecto de vida profesional. Quién también fue mi apoyo moral y económico.
- A mi hermano por todo su apoyo, cariño y confianza.
- A mi esposo y compañero de tesis, por todo su apoyo, por ser mi báculo y orientarme y motivarme a seguir luchando sin desfallecer, ante tantas adversidades, quien me ha motivado a salir adelante, por todo su amor y comprensión.

Iveth Yohana Avila Carrillo

TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	Pág. 11
Justificación	12
Objetivos	13
1. Marco conceptual	14
1.1. Botón de oro	14
1.1.1. Clasificación taxonómica.....	14
1.1.2. Nombres comunes.....	14
1.1.3. Distribución.....	15
1.1.4. Usos.....	15
1.1.5. Contenido nutricional	16
1.2. Actividades que se deben realizar para el botón de oro....	16
1.2.1. Condiciones ideales de siembra	16
1.2.2. Pasos para verificación de terreno.....	17
1.2.2.1. Otros usos.....	17
1.2.3. Propagación y siembra.....	17
1.2.4. Densidad de siembra.....	18
1.2.5. Fertilización	18
1.2.6. Siembra directa de estacas	18
1.2.7. Propagación sexual	19
1.2.8. Desarrollo y crecimiento	19
1.2.9. Atributos del botón de oro	20
1.2.10. Análisis bromatológico del botón de oro.....	21

1.2.11.	¿Para qué sirve? ‘	22
1.3.	Análisis de van Soest	22
1.3.1.	Determinación del contenido celular.....	22
1.3.1.1.	Determinación de paredes celulares.....	23
1.3.1.2.	Determinación de fibra por el método ácido detergente	24
1.3.1.3.	Determinación de lignina por método Ácido detergente	25
1.3.1.4.	Determinación de lignina, celulosa.....	25
1.4.	Materiales y métodos.....	27
1.4.1.	Materiales.....	27
1.4.2.	Métodos.....	27
1.4.2.1.	Trabajo de campo	28
1.4.2.1.1.	Toma de datos.....	28
1.4.2.1.1.1.	Procedimiento investigativo de laboratorio.....	28
1.4.2.1.1.2.	Diseño de campo	29
1.4.2.2.	Variable a medir.....	29
1.4.2.2.1.	Factores agro climatológicos.....	29
1.5.	Análisis y discusión de los resultados.....	35
1.6.	Glosario.....	37
1.7.	Conclusiones.....	39
1.8.	Recomendaciones.....	40
1.9.	BIBLIOGRAFIA.....	41
1.10.	Anexos.....	42

LISTA DE TABLAS

Tabla No 1 Promedios De Germinación.....	29
Tabla No 2 Crecimiento Botón de oro <i>Tithonia diversifolia</i>	31
Tabla No 3 Muestreo Por Protocolo corte 60 días.....	32
Tabla No 4 Crecimiento Vs Germinacion.....	32
Tabla No 5 Medición De Copa Y Peso Promedio Por Protocolo, Botón De Oro.....	33

LISTA DE GRAFICAS

Grafica No 1 Promedios de Germinación.....	31
Grafica No 2 Crecimiento Botón de oro <u><i>Tithonia diversifolia</i></u>	32
Grafica No 3 Crecimiento vs Germinación.....	33
Grafica No 4. Medición De Copa Y Peso Promedio Por Protocolo, Botón De Oro <u><i>Tithonia diversifolia</i></u> 60 DIAS.....	34

LISTA DE IMAGENES

Imagen No 1 Floración botón de oro. <u><i>Tithonia diversifolia</i></u>	14
Imagen No 2 condiciones ideales de siembra del botón de oro <u><i>Tithonia diversifolia</i></u>	16
Imagen No 3 Analisis bromatologico del botón de oro <u><i>Tithonia diversifolia</i></u>	19
Imagen No 4. Analisis nutrientes digestibles <u><i>Tithonia</i></u> <u><i>diversifolia</i></u> cultivo demostrativo realizado en España, 2.005.....	20
Imagen No 5. Método de Van Soest para determinar fibra.....	24
Imagen No 6 Resultados análisis bromatológico botón de oro (<u><i>Tithonia diversifolia</i></u>) corte 60 días.....	34

ANTECEDENTES

La región del meta se ha caracterizado desde hace muchos años en producción ganadera, y la gran mayoría de estas son ganaderías no tecnificadas; las cuales en sus productividades no han reflejado las ganancias económicas para este tipo de explotación, por el contrario han sido insuficientes a nivel de productividad, muy pocas ganaderías se han tecnificado al pasar de los años por que han visto que si es una alternativa para llevar un mejor manejo de la productividad ganadera. Es por esto que muy pocas ganaderías han implementado nuevas técnicas para mejorar y disminuir los sobrecostos de producción en donde han implementado la suplementación como segunda opción para la nutrición animal, realizando estas siembras en las fincas donde se trabaja el ensilaje con maíz y pastos de corte, pero como componente nutricional en proteína se presume que es baja la calidad de proteína, en la región del meta y en especial la región del Ariari que también es uno de los municipios productores de importancia en el tipo de explotación ganadera y agrícola, para la región de Cubarral el principal comercio es la ganadería la venta de carne y leche, en donde se evidencia la falta de tecnificación, algunas la tienen en otros aspecto, pero principalmente en nutrición es muy deficiente, siendo esta la problemática en la región encontramos la presencia de un arbusto conocido como botón de oro (***Tithonia diversifolia***), el cual no se le ha dado la importancia nutricional que contiene para mejorar la calidad de producción de leche y ganancias de peso para ceba, por el desconocimiento de los propios habitantes de la región, y falta de transferencia de tecnología a los productores los cuales no la ven como una oportunidad nutricional sino como una amenaza o maleza de los potreros. Por eso el porqué de la importancia de esta investigación, una especie que poco ha sido valorada por su composición nutricional y las ventajas que traería la implementación de este arbusto como componente de suplementación, el cual puede ser empleado en diversidad de modelos y que el establecimiento de esta especie es de poco requerimiento en componentes de microorganismos en el suelo ya que esta tiene la capacidad de mejorar esos suelos poco fértiles y convertirlos en fértiles por su capacidad para retener nitrógeno y transformándola en una especie que puede llegar a alcanzar un alto porcentaje de proteínas. La finalidad de la investigación es determinar el estado o la edad optima en proteína y otros nutrientes para brindar a la comunidad una mejor opción de suplementación y disminución de costos en las compras de alimentos artificiales con un alto costo.

RESUMEN

En búsqueda de nuevas y mejores alternativas nutricionales para las explotaciones pecuarias de la región. Iniciamos un proyecto investigativo con la especie arbustiva llamada botón de oro ***Tithonia diversifolia***.

Donde se pretende determinar a los 60 días de germinada cuál es su aporte nutricional, y de cinco protocolos de siembra cual es el más alto en porcentaje de germinación, cual es el más alto en producción de forraje y cuáles son los requerimientos agronómicos mínimos para el cultivo.

Se ubico en el sector del municipio de CUBARRAL, en la finca Las Brisas un terreno con mínima labranza, se utilizo el sistema tradicional de siembra por semilla asexual sembrada en forma de chorizo T3, se implemento dos protocolos perpendiculares al terreno con inclinación de 45°, con sentido E-O y O-E. T1 y T2. Y se sembraron semilla sexual propaganda en vivero como T5. El protocolo T4 fue una siembra en macolla de 5 estacas como siembra innovadora. Se cumplieron los requisitos mínimos agroclimáticos, cada dos semanas se realizaron seguimientos de germinación y desarrollo vegetativo, realizando labores culturales de control de arvenses. El cultivo se llevo a 60 días de germinación, donde realizamos un único corte al material foliar para la toma de muestra con el fin de llevar a laboratorio y realizar el análisis bromatológico.

ABSTRACT

In search of new and better nutritional alternatives for livestock farms in the region. We began a research project with the shrub species called ***Tithonia diversifolia*** buttercup.

Which aims to determine within 60 days of germinated what your nutritional intake, and five seeding protocols which is the highest percentage of germination, which is the highest in forage production and which are the minimum agronomic requirements for culture.

I was located in the area of the municipality of Cubarral in the farm Las Brisas land with minimum tillage, the traditional planting system was used by asexual seed sown in the form of sausage T3, two perpendicular protocols to the ground was implemented with inclination of 45 ° with regard EO and OE. T1 and T2. And propaganda sexual seed sown in nursery and T5. The T4 protocol was planting clump of 5 stakes as innovative planting. Agroclimatic minimum requirements are met, biweekly monitoring of germination and plant development were carried out, performing cultural practices of weed control. The cultivation was carried 60 days of germination, where we make a single cut to the leaf material for sampling in order to carry perform laboratory and compositional analysis.

INTRODUCCION

La siembra de forrajes en el sector agropecuario en nuestro departamento se encuentra relegada a cultivos nativos, silvestres o como malezas, sin ningún tipo de beneficio. En la búsqueda de lograr establecer un complemento nutricional para las diferentes producciones agropecuarias, hemos tomado como planta central de nuestra investigación el botón de oro ***Tithonia diversifolia***. Planta que en los diferentes pisos térmicos de esta región se puede cultivar y utilizar como componente nutricional apoyándonos en las bondades que esta especie ofrece, la cual no se aprovecha como opción para la suplementación nutricional, la falta de transferencia de tecnología en los municipios de la región del meta y en especial la zona del Ariari esta especie arbustiva que se da hasta en los andenes de las carreteras, no es aprovechada y los productores solo la erradican dado a la no conciencia de sus valores nutricionales.

Es nuestro interés profesional, el mejorar las condiciones nutricionales de las diferentes explotaciones pecuarias que hay en la región. se plantea con este trabajo de investigación realizar 5 protocolos de siembra del Botón de Oro *Tithonia diversifolia* como propuesta nutricional, en el cual se determinara, la mejor alternativa de propagación de la especie, su establecimiento agronómico ,su comportamiento en la germinación, crecimiento y niveles nutricionales, realizando un corte a una edad de 60 días, esto con el propósito principal, el aprovechar al máximo sus niveles nutricionales eficientes en tiempo de crecimiento y facilidad de implementación utilizándolo como suplementación dada la problemática de los altos costos de producción al continuar con la suplementación de concentrados, brindando así una mejor oportunidad de mejorar su calidad de producción.

JUSTIFICACION.

En el sector pecuario colombiano no existe la educación de explotar los recursos renovables que tenemos dentro de los predios agropecuarios. Es más fácil para el ganadero tener su explotación consumiendo en forma deforestadora las bachearías y suplementarlo con sales y concentrados. Productos que son procesados en industrias contaminantes y no con todos los estándares de calidad.

Por ello llevamos a cabo esta investigación demostrativa en la que buscamos ofrecer alternativas de alimentación generando bancos de forraje con buen porcentaje proteínico y con altos niveles de palatabilidad. La *Tithonia diversifolia* o botón de oro es una planta herbácea de rápida recuperación al corte y resistente a épocas de larga sequía. Con diferentes tratamientos lograremos comprobar el mejor sistema de germinación, el que nos proporcione mayor cantidad de materia y que se recupere y sostenga con mayor rapidez.

Con el manejo de diferentes sistemas de siembras podemos comprobar, identificar, un protocolo que se ajuste a las características climáticas, agroecológicas, y productivas, de la región proporcionando información, frente a la calidad dl material vegetal, producción de biomasa, adaptación, manejo agronómico, y aportes nutricionales frente a las necesidades de la producción animal.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

Evaluar cinco técnicas de siembra del botón de oro (*Tithonia diversifolia*), para la producción de follaje cuantificando aportes nutricionales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los tiempos de germinación de cada técnica de siembra.
- Verificar aspectos de manejo agronómico en pro de mejorar el cultivo botón de oro (*Tithonia diversifolia*)
- Evaluar el crecimiento del botón de oro acorde a cada una de las cinco técnicas de siembra manejadas
- Verificar la producción de biomasa de cada una de las 5 técnicas de siembra utilizadas
- Evaluar aportes nutricionales del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) por medio de análisis proximal.
- Consolidar la información sobre la producción del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) método de cultivo y aportes a la producción pecuaria.

1. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

1.1. Botón de oro (*Tithonia diversifolia*)

Imagen No 1 Floración botón de oro. *Tithonia diversifolia*



Fuente: Los Autores

1.1.1. Clasificación taxonómica y descripción botánica del botón de oro

División: Spermatophyta
Clase: Dicotiledoneae
Subclase: Metaclamídeas
Orden: Campanuladas
Familia: Compositae
Género: Tithonia

Especie: ***Tithonia diversifolia*** (Hemsl.) Gray

1.1.2. Nombres comunes

En Colombia se le conoce como Mirasol o Botón de Oro, debido a su color. En Cuba se le denomina Margaritoneladasa o Arnica de la Tierra, por su uso (Roig y Mesa 1974). También se le conoce como Quil Amargo, en Guatemala (Nash 1976). (MURGUEITIO, 2002)

1.1.3. Distribución

Actualmente se encuentra ampliamente distribuida en la zona tropical; se tienen reportes de Sur de Méjico, Honduras al Salvador, Guatemala, Costa Rica, Panamá, India, Ceylán (Nash 1976), Cuba (Roig y Mesa 1974) y Colombia.

El género *Tithonia* comprende diez especies, todas originarias de México o Centro América. Una de ellas, ***Tithonia diversifolia*** (Hemsl.) Gray, fue introducida a las Indias Occidentales y a Ceylan. Esta especie fue descrita como planta herbácea de 1.5 a 4.0 m de altura, con ramas fuertes subtomentosas, a menudo glabras, hojas alternas, pecioladas, las hojas en su mayoría de 7.0 a 20 cm de largo y, de 4.0 a 20.0 cm de ancho. Con 3 a 5 lóbulos profundos cuneados hasta subtruncados en la base y la mayoría decurrentes en la base del pecíolo, bordes aserrados pedúnculos fuertes de 5 a 20 cm de largo; 12 a 14 flores amarillo brillantes o anaranjadas de 3.0 a 6.0 cm de longitud (Nash 1976). Con un alto valor nutricional y rápida recuperación, luego del ramoneo, produce gran cantidad de forraje y es resistente a la sequía.

No soporta niveles freáticos altos ni encharcamientos, pero se puede asociar con pastos y leguminosas rastreras de trópico bajo, medio y alto. Se encuentra distribuida en la zona tropical. Crece de acuerdo en condiciones agroecológicas desde el nivel del mar (30 c) hasta los 2.500mt (10 c), con precipitaciones entre los 800 y los 5000 milímetro / año y en distintos tipos de suelos de neutros a ácidos y desde fértiles hasta muy pobres en nutrientes.

1.1.4. Usos

Esta planta está especialmente recomendada para la apicultura, gracias a que produce néctar y polen. Además es utilizada como barrera viva para impedir el ataque de las abejas debido a que se ven forzadas a cambiar su forma de vuelo directo, cuando se encuentran con ella. También sirve como barrera contra el viento en el apiario (Comunicación personal Reynel Muñoz. Técnico apicultura y piscicultura 1992).

(Tithonia Diversifolia) es una de las plantas no leguminosas considerada como promisoría para la utilización en la alimentación de diferentes especies animales, en especial en rumiantes. Muchas de estas especies (no leguminosas) tiene valores nutricionales superiores a los de los pastos y pueden producir elevadas cantidades de biomasa comestible que son más sostenidas en el tiempo que las del pasto bajo condiciones de cero fertilización; acumulan tanto nitrógeno en sus hojas como las leguminosas, tienen altos niveles de fosforo un gran volumen radicular, una habilidad especial para recuperar los escasos nutrientes del suelo, un amplio rango de adaptación, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad del suelo, y puede soportar la poda a nivel del suelo y la quema. Además tiene un rápido crecimiento y baja demanda de insumos y manejo para su cultivo.

1.1.5. Contenido nutricional

En un trabajo realizado en Ibagué durante el primer semestre de 1990, se evaluaron contenidos de minerales y proteínas en la planta en cinco épocas de desarrollo 30, 50, 60, 74 y 89 días. Se encontró que el contenido de proteína bruta (base seca) variaba desde 28.5% a los 30 días de edad hasta 14.8% de la materia seca, cuando se evaluaba a los 89 días. La proteína digestible por los bovinos (técnica in-sacco en bovinos fistulados), también disminuía del 22.2% al 10.1%, para las mismas épocas de crecimiento.

El porcentaje de fibra cruda de la materia seca era variable a través del tiempo, con valores entre 1.63% y 3.83%. El porcentaje de humedad del forraje verde varió de 85.9% (a los 30 días), hasta 76.8% (a los 89 días). Los contenidos de calcio y fósforo, expresados como porcentaje de la materia seca, disminuían a medida que se desarrollaba la planta, de 2.25% a 1.65% para el calcio y, de 0.39 a 0.32% para el fósforo. Los valores de magnesio variaban entre 0.046 y 0.069% de la materia seca.

1.2. ACTIVIDADES QUE SE DEBEN REALIZAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BOTÓN DE ORO *Tithonia Diversifolia*.

1.2.1. Condiciones ideales de siembra.

Imagen No 2 condiciones ideales de siembra del botón de oro *Tithonia Diversifolia*.

CONDICIONES IDEALES PARA SEMBRAR BOTON DE ORO	
Rango altitudinal de adaptación	0 – 2.500 msnm
Precipitación	800 – 5.000 mm año
Rango temperatura	14 – 30 grados centígrados
PH del suelo	4,5 a 8,0
Fertilidad del suelo	Baja a alta
Adaptación	Suelos ácidos a ligeramente alcalinos. Suelos pesados con mediana saturación de iones de aluminio o hierro y bajo contenido de fósforo.

Restricciones	Saturación con iones de aluminio, suelos encharcado
---------------	---

Fuente: (SOLARTE, 2013)

Se debe realizar una inspección del suelo de la siguiente manera:

1.2.2. Pasos para verificación de terreno antes de la siembra.

- Confirmar la textura del suelo
- Detectar zonas de compactación y zonas impermeables o láminas.
- Detectar niveles freáticos altos
- Evaluación de la penetración de la vegetación presente pastos, arvenses, arbustos o árboles.
- Evaluación presencia de actividad biológica de lombrices y escarabajos (solarte, 2013)

1.2.2.1. Otros usos en los que puede ser trabajada esta especie

- sistemas silvopastoriles,
- también se puede implementar en bancos de forraje,
- Preparación como suplementación en dietas de nutrición animal como aves, cerdos, ganado.
- Como setos forrajeros
- Cercas vivas
- Elaboración de extractos de botón de oro.

1.2.3. Propagación y siembra:

Se hace a partir de material vegetativo o estacas con al menos dos yemas germinales, tomadas del tercio inferior o intermedio de los tallos. Las estacas deben conservar un estado óptimo para ser empleado en propagación, ser un material maduro o “ jecho “ en el lenguaje popular, ni muy verde ni muy lignificado sino en punto intermedio de desarrollo, y se descartan las partes muy leñosas y las puntas de las ramas.

Las características de las estacas utilizadas en la siembra influyen sobre la producción de biomasa, que es mayor cuando estas están maduras.

- El tamaño puede variar entre 20 a 40 centímetros de longitud.
- El corte debe ser fino, en bisel en ambos extremos y se debe hacer con una macheta bien afilada, un golpe seco para evitar desgarres y heridas, este material debe ser tratado cuidadosamente para evitar daños en los puntos germinales.
- Siembra de estacas en semilleros de enraizamiento
- Montaje de eras de propagación masiva: utilizar materiales disponibles en los predios como guadua y madera de segunda con el fin de darle firmeza a las rodillas del caballón e impedir la pérdida del sustrato, el cual se puede componer de: $\frac{3}{4}$ partes de arena. $\frac{1}{4}$ parte de material orgánico la densidad varía según la escala de producción.

1.2.4. Densidad de siembra de las eras:

Se pueden sembrar a una distancia entre tres y cuatro centímetros con el fin de obtener densidades entre 700 y 1000 estacas enraizadas por metro cuadrado, se debe evitar el entrecruzamiento de las raíces de las estacas.

1.2.5. Fertilización:

Durante los primeros 30 días después de la siembra se forman rebrotes precoces a partir de materiales almacenados en el tallo, que no se pueden asociar a la absorción de nutrientes del suelo debido a que el desarrollo radicular de la estaca es incipiente.

Para promover el crecimiento de las raíces de la estaca antes de llevar a campo, se recomienda aplicar un abono foliar como estiércol fermentado o lombriabono.

1.2.6. Siembra directa de estacas:

Esta solo se recomienda cuando se garantice que el establecimiento de la semilla se realice en un transcurso de tiempo no superior a 48 horas entre la cosecha y la siembra definitiva.

El método sugerido es la siembra de las estacas horizontales a 45 (acostadas en chorizo sin traslape) preferiblemente con estacas de toda la longitud que se pueda aprovechar y sin trozarla, para reducir los riesgos de pérdida por deshidratación.

1.2.7. Propagación sexual:

Esta se debe realizar en germinador, se prepara de la siguiente manera:

Se repica el suelo y se agrega materia orgánica para mejorar la condición de fertilidad del mismo y se mezclan, luego se remoja el suelo del germinador y se prepara para recibir la semilla, luego se construye la era para la germinación del botón de oro, debe tener una altura de 20cm, luego el material vegetal del botón de oro con floración en sus diferentes estados de desarrollo, junto con parte de las ramas se extiende por toda la superficie del terreno preparado; se mantiene la humedad por intermedio del riego, luego se debe cubrir con cualquier material vegetal como pasto de corte entre otros, sin dejar de sostener la humedad, se debe revisar constantemente para detectar los primeros rebrotes de las semillas se procede a acudir las semillas que se encuentran adheridas a las flores y se retira la cobertura para facilitar el desarrollo de las plántulas.

1.2.8. Desarrollo y crecimiento:

Después de retirado la cobertura las plántulas tiene un rápido desarrollo y permanecen en el germinador hasta que el terreno que este destinado para la siembra, luego se trasladan a raíz desnuda para esto se debe humedecer el sustrato, y luego se podan las hojas y se lleva a campo de esta forma las plántulas soportan el estrés del traslado y los requerimientos de humedad son menores. (MURGUEITIO, 2002)

Imagen No 3 Analisis bromatologico del botón De oro

	NÚMERO DE DÍAS		
	30 (días de cosecha)	60 (días de cosecha)	89 (días de cosecha)
PROTEÍNA TOTAL (porcentaje)	28.51	22.00	14.84
MATERIA SECA (porcentaje)	14.10	17.25	23.25
FIBRA CRUDA (porcentaje)	3.83	1.63	2.70
CENIZAS (porcentaje)	15.66	12.72	9.42
CALCIO (porcentaje)	2.30	2.47	1.96
FÓSFORO (porcentaje)	0.38	0.36	0.32
MAGNESIO (porcentaje)	0.046	0.069	0.059

Fuente (RODRIGUEZ, 2009)

1.2.9. Atributos del botón de oro.

- Altos contenidos de proteína: 18% - 20%
- Altos contenidos de fosforo
- Alta digestibilidad
- Bajo contenido de taninos y fenoles
- La producción estimada de forraje útil por planta (hojas y tallos verdes) está entre 1.3 y 2 kg
- Rápida recuperación después del corte (a los 6 y 7 semanas)
- No solo en bovinos se puede emplear la planta como parte de la dieta, también se puede usar en cabras, conejos y aves de corral.

Imagen No 4. Analisis nutrientes digestibles

Tithonia. diversifolia cultivo demostrativo

realizado en España, 2.005

Estados vegetativos					
	1	2	3	4	5
Materia seca	14,1	17,22	17,25	17,75	23,25
Proteina cruda	28,51	27,48	22	20,2	14,84
Fibra cruda	3,83	2,5	1,63	3,3	2,7
Extracto etéreo	1,93	2,27	2,39	2,26	2,43
Cenizas	15,66	15,05	12,72	12,7	9,42

Extracto no nitrogenado	50	52,7	61,4	61,5	65,6
NDT	48	46,8	46	46	45
Minerales					
Calcio	2,3	2,14	2,47	2,4	1,96
Fósforo	0,38	0,05	0,07	0,06	0,06
Magnesio	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06

Fuente: (KATO, 2014).

Estados vegetativos imagen No 4.

1. Corresponde a un corte de 30 días de germinado.
2. Corresponde a un corte de 45 días de germinado.
3. Corresponde a un corte de 60 días de germinado.
4. corresponde a un corte de 75 días de germinado.
5. corresponde a un corte de 90 días de germinado.

1.2.10. Análisis bromatológicos

Definición:

- Del griego brom-atos: alimento, y logía: estudio. La bromatología es una disciplina científica que estudia de íntegramente los alimentos.
- Con esta se pretende hacer el análisis químico, físico, higiénico (microorganismos y toxinas), hacer el cálculo de las dietas en las diferentes especies y ayudar a la conservación y el tratamiento de los alimentos.
- La bromatología se divide en:
- Antropobromatología: estudio de los alimentos destinados al consumo humano.

- Zoo bromatología: estudio del alimento destinado al consumo de las diferentes especies de animales

1.2.11. ¿Para qué sirve?

Un alimento con principios nutritivos en crecimiento, producción, reproducción donde los propósitos del análisis bromatológico son:

- Conocer la composición cualitativa y cuantitativa tanto del alimento como de las materias primas.
- Ver su estado higiénico y toxicológico (bromatología sanitaria)
- Sirve para poder hacer la medición de la dieta de los animales, de acuerdo con sus regímenes alimenticios específicos (bromatología dietológica)
- Analizar si el alimento o materias primas cumplen con lo establecido por el productor, además de ver si tiene alteraciones o contaminantes.
- Sirve para legislar y fiscalizar los alimentos A raíz de lo anterior vamos a evitar fraudes, además se mejora la nutrición y salud De mis animales y por ende la economía en cuanto a la producción en granja.

1.3. ANÁLISIS DE VAN SOEST COMO SE REALIZA:

Van Soest hace una clasificación los alimentos en cuanto a su contenido de fibra. El método usado por muchos años de agrupar los carbohidratos en FC y ELN permitía separar los alimentos en dos grandes categorías: Los forrajes con gran cantidad de FC y los concentrados con menor cantidad de Fibra. Como los ELN se determinan por diferencia, la Fibra cruda es un valor poco descriptivo porque su digestibilidad en un mismo alimento a veces es mayor que la del ELN, quedando sin valor la separación de los carbohidratos en grupos de mayor o menor digestibilidad. El método de Van Soest divide los carbohidratos por su disponibilidad nutricional, describiéndolos así en forma más real y práctica desde el punto de vista de la utilidad de los carbohidratos.

1.3.1. Determinación del contenido celular

Dentro de las paredes celulares se encuentran los nutrientes del alimento que incluyen la Proteína Cruda, Carbohidratos Solubles, Minerales Solubles y Lípidos. Un valor porcentual alto del contenido Celular (CC) es índice del alto valor nutritivo del alimento.

El CC es igual al valor resultante de restar de 100 el valor del porcentaje de Paredes Celulares.

Cálculo:

CC% en base seca = 100 - Contenido paredes celulares

= 100-59.3 = 40.7 CC (base seca)

Conversión a TCO:

% Composición

$$\frac{\text{En Base Seca}}{100} \times \frac{(40.7\%)}{100} \times \frac{\% \text{ MS TCO } (89.3\%)}{100} \times 100$$

Ejemplo:

$$\frac{40.7}{100} \times \frac{89.3}{100} \times 100 = 36.3 \% \text{ C.C.}$$

$$100 \quad 100$$

1.3.1.1. Determinación de paredes celulares (Fibra Detergente Neutro FDN) y contenido celular.

Este método se utiliza para determinar la pared celular o sea la fibra total de los alimentos vegetales fibrosos, pero no es aplicable para análisis de concentrados bajos en fibra con alto contenido de proteína, igualmente separa de la MS los constituyentes nutricionales solubles y accesibles, de los que no son aprovechables totalmente o que dependen de la fermentación ruminal microbiana para su aprovechamiento.

La muestra tratada con detergente neutro deja un residuo que se seca y se pesa, el residuo de fibra recuperada representa las paredes celulares (PC).

El contenido Celular se calcula sustrayendo el valor de Pared Celular de 100.

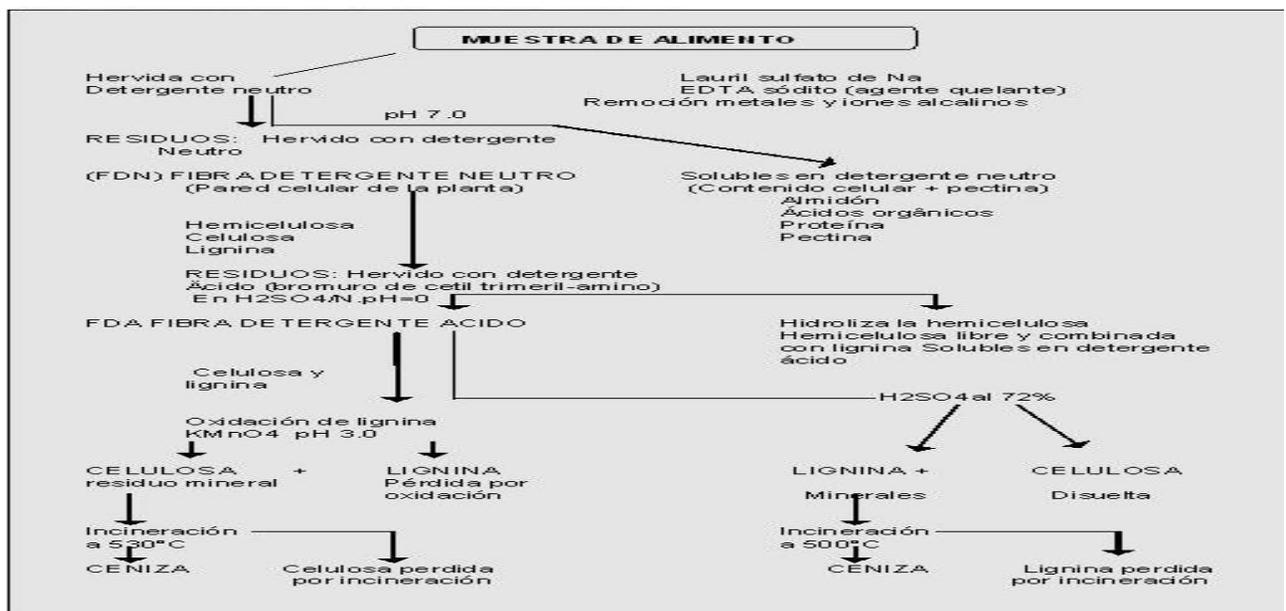
Cálculo: Pared celular en Base a PC o TCO:

$$\frac{\text{Peso del Crisol} + \text{Pared Celular (PC)} - \text{Peso del Crisol} \times 100}{\text{Peso de la muestra.}}$$

Peso de la muestra.

Luego se hace el ajuste a base seca.

Imagen No 5. Método de Van Soest para determinar fibra.



Fuente Van Soest Forage Fiber Analysys USDA 1975, nutrición animal UNAD.

1.3.1.2. Determinación de la Fibra por el método Acido Detergente

Este método determina la Lignocelulosa en los alimentos, aunque en esta fracción aparece el Sílice.

La diferencia entre los valores de PC y Fibra Detergente Acido (FDA) da una estimación de la Hemicelulosa que también incluye una fracción de proteína adherida a las paredes

celulares. Este método FDA es un paso preliminar en la determinación de Lignina. La muestra tratada con Detergente Acido se filtra en un crisol, se lava, se seca y pesa.

Calcular:

Porcentaje de FDA en Base PS y TCO

$$\frac{(\text{Peso .del Crisol + Fibra - Peso Crisol Tratado})}{\text{Peso de la muestra.}} \times 100$$

Peso de la muestra.

Ajustar a Base Seca

1.3.1.3. Determinación de Lignina por el Método Acido Detergente

Este método usa en primer paso, la técnica para determinar fibra.

El detergente extrae la proteína y otros materiales que interfieren con el análisis de la Lignina. El residuo de FDA que consiste principalmente de Ligno-celulosa, por medio de solución de ácido

Sulfúrico al 72% separa la celulosa quedando la lignina y la ceniza no soluble en Acido. La cutina se toma como si fuera parte de la lignina

Cálculos: % de Lignina TCO o PS

$$\frac{(\text{Peso Crisol v Lignina - Peso Crisol v Cenizas})}{\text{Peso muestra.}} \times 100$$

Peso muestra.

Ajustar a base seca.

1.3.1.4. Determinación de Lignina, Celulosa y Sílice (Cenizas insolubles) por el método de Permanganato

Es un método indirecto para determinar la lignina, la celulosa y las cenizas insolubles (sílice) que reducen la digestibilidad de los forrajes. Este método es una alternativa del método con ácido sulfúrico al 72%, pero además de otras ventajas determina el verdadero valor de la lignina.

Una muestra tratada con Detergente Acido y con Permanganato de Potasio en un crisol es sometida a los siguientes procesos:

a) Para obtener el contenido de lignina: secar los crisoles y pesar. El contenido de lignina se calcula en base a pérdida de peso original de la fibra obtenida por el método de Detergente Acido.

b) Para obtener el contenido de celulosa: incinerar la muestra de la determinación de la lignina a 500 °C y pesar. La pérdida de peso equivale al contenido de celulosa.

c) Para obtener el contenido de Sílice: Se percola el residuo de Cenizas anterior en los crisoles con ácido Hidrobrómico y el residuo, incinerado a 500°C seca y pesa.

Cálculos:

Porcentaje de lignina en Base a PS y TCO:

(Peso FDA - Peso residuo de Fibra por Permanganato) x 100

Peso muestra antes de determinar FDA

Porcentaje de Celulosa en Base a PS y TCO:

(Peso Crisol- Residuo fibra al permanganato - Peso Crisol v Ceniza) x 100

Peso muestra antes de determinar FDA

Porcentaje de Sílice en Base a PS y TCO:

(Peso Ceniza después lavado con Hidrobromuro) x 100

Peso de muestra antes determinar FDA

Ajustar a base seca, para Lignina, celulosa o Sílice:

% Analizando e.n muestra TCO x 100 %

MS muestra

1.4. Materiales y métodos

1.4.1. Materiales

- Predio para desarrollar la investigación,
- Material vegetal
- Estacas
- Semilla sexual
- Análisis de suelo
- Análisis de bromatológico
- Laboratorio de la universidad en Bogotá
- Área de siembra 45 m²

1.4.2. Métodos.

Se emplearán cinco protocolos de siembra para el botón de oro *Tithonia diversifolia* de la siguiente manera.

- protocolo 1: siembra de estacas con inclinación de 45 grados al oriente, esto para determinar que influencia puede tener la planta con los rayos solares.
 - protocolo 2: siembra de estacas con inclinación de 45 grados al occidente.
 - protocolo 3: siembra de estacas con orientación horizontal.
 - protocolo 4: siembra con orientación en macolla.
 - protocolo 5: siembra de semilla sexual plántula.
1. Se adecuo el terreno con cero labranza, únicamente se realiza control de arvenses, con labor cultural.
 2. Se realiza la medición para distribuir el terreno a cinco tratamientos.
 3. Se realiza el corte de la semilla asexual, se prepara las estacas a la medida.
 4. Se realiza el corte de material vegetal a la semilla sexual traída del vivero.
 5. Se realiza la inmunización de la semilla con un tratamiento químico, debido a que las propagaciones por semilla asexual son susceptibles a ataques Fito patógenos.
 6. Se realiza la siembra de los cinco tratamientos. El tratamiento número uno es inclinado en sentido oriente a occidente con doce estacas, el segundo tratamiento es inclinado de occidente a oriente con doce estacas, el tercer tratamiento horizontal con nueve estacas, el cuarto tratamiento un experimento en macolla con nueve sitios, con cinco estacas cada uno para un total de 45. Y un quinto tratamiento con 20 plántulas de semilla sexual propagada en vivero.
 7. Se encerró el lote para aislarlo de animales domésticos del predio.
 8. Se toma fecha de inicio el sábado 04 de julio de 2.015

9. El día 18 de julio de 2.015 se verifica la germinación de los tratamientos y medición de tratamientos.
10. El día 01 de agosto se realiza la primera medición de los tratamientos, se realiza limpieza y mantenimiento de arvenses con labor cultural. Se revisa y controla la presencia de ciertos insectos perjudiciales.
11. El 15 de agosto se realiza la tercera visita de medición de tratamientos, limpiezas y controles.
12. El 29 de agosto se realiza la cuarta visita de medición de tratamientos, limpieza y controles.
13. El 12 de septiembre se realiza la quinta visita de medición de tratamientos, limpieza y controles.
14. El 18 de septiembre se realiza la medición de tratamientos y corte de 60 días para análisis.

1.4.2.1. Trabajo de campo

1.4.2.1.1. Toma de datos

1.4.2.1.1.1. Procedimiento investigativo de laboratorio

- Luego del establecimiento de las estacas de botón de oro se iniciara la toma de datos desde el primer momento o presencia del rebrote o germinación de las plantas.
- La segunda medición se realizara a los quince días después del rebrote para determinar crecimiento de estolones por estaca
- La tercera medición se realizara cada quince días hasta llegar al primer corte de los 60 días
- Se medirá cantidad de biomasa por protocolo implementado y altura de la planta
- Se realizara corte a los 60 días con el fin de determinar el mejor potencial de proteína de la planta.
- Se tomaran los datos de los factores nutricionales de los resultados 60 días.

1.4.2.1.1.2. Diseño de campo.

- Se implementara cuatro modelos de siembra asexual y una sexual del botón de oro determinando el tiempo de germinación verificando la de más rápido desarrollo vegetativo.
- Se sembrarán a distancias de 30cm entre planta y a 1mt entre surcos,
- Se realizara corte de la estaca en bisel evitando desgarres del material vegetal.
- se determinara un área de 45 M2 para la prueba.

Orientación norte – sur

1.4.2.2. Variables a medir

- Crecimiento
- Producción
- Aporte nutricional de la especie del botón de oro (***Tithonia diversifolia***) a los 60 días.

1.4.2.2.1. Factores Agro climatológicos

Temperatura, el promedio es de 24° Centígrados.

- Humedad suelo, el municipio consta de una humedad del 94%
- Precipitación. del 4.549 mm al año.

Tabla No 1 Promedios De Germinación.

TRABAJO DE CAMPO						
SURCOS		FECHA	CANTIDAD DE SEMILLAS SEMBRADAS	CANTIDAD DE SEMILLAS GERMINADAS	CANTIDAD DE SEMILLAS NO GERMINADAS	PORCENTAJE DE GERMINACION
VISITA	SENTIDO E-	18-Jul	12	12	0	100

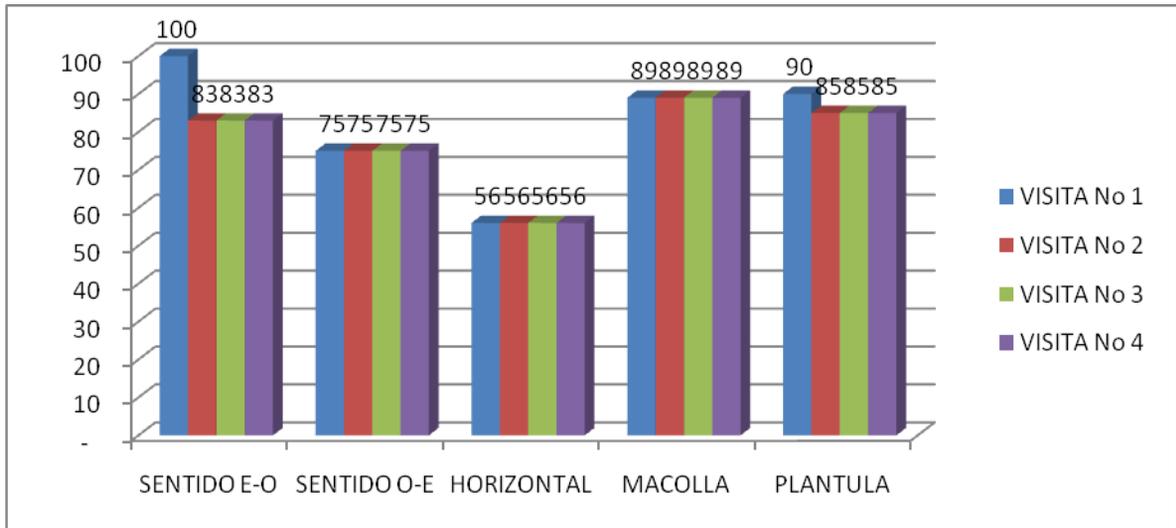
No 1	O					
	SENTIDO O-E	18-Jul	12	9	3	75
	HORIZONTAL	18-Jul	9	5	4	56
	MACOLLA	18-Jul	45	40	5	89
	PLANTULAS	18-Jul	20	18	2	90
VISITA No 2	SENTIDO E-O	01-Ago	12	10	*2	83
	SENTIDO O-E	01-Ago	12	9	3	75
	HORIZONTAL	01-Ago	9	4	4 -1*	56
	MACOLLA	01-Ago	45	40	5	89
	PLANTULAS	01-Ago	20	17	3	85

VISITA No 3	SENTIDO E-O	15-Ago	12	10	2	83
	SENTIDO O-E	15-Ago	12	9	3	75
	HORIZONTAL	15-Ago	9	4	5	56
	MACOLLA	15-Ago	45	40	5	89
	PLANTULAS	15-Ago	20	17	3	85
VISITA No 4	SENTIDO E-O	29-Ago	12	10	2	83
	SENTIDO O-E	29-Ago	12	9	3	75
	HORIZONTAL	29-Ago	9	4	5	56
	MACOLLA	29-Ago	45	40	5	89
	PLANTULAS	29-Ago	20	17	3	85

* Estacas que germinaron y perecieron.

Fuente. Los Autores.

Grafica No 1 Promedios de Germinación.



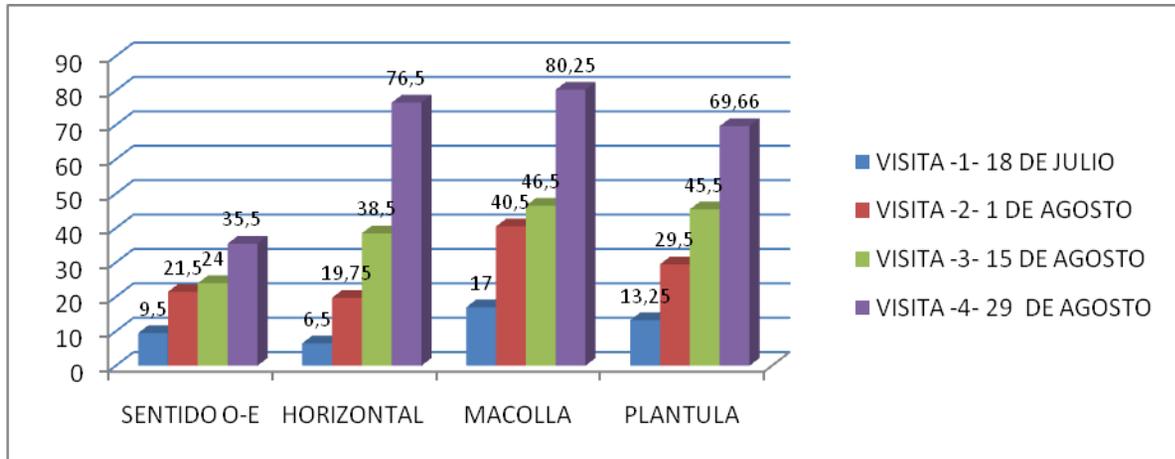
Fuente: Los Autores

Tabla No 2 Crecimiento Botón de oro *Tithonia diversifolia*.

TABLA DE CRECIMIENTOS				
VISITAS	SENTIDO O-E	HORIZONTAL	MACOLLA	PLANTULA
VISITA -1- 18 DE JULIO	9,5	6,5	17	13,25
VISITA -2- 1 DE AGOSTO	21,5	19,75	40,5	29,5
VISITA -3- 15 DE AGOSTO	24	38,5	46,5	45,5
VISITA -4- 29 DE AGOSTO	35,5	76,5	80,25	69,66

Fuente: Los Autores

Grafica No 2 Crecimiento Botón de oro *Tithonia diversifolia*.



Fuente: Los Autores

Tabla No 3 Muestreo Por Protocolo corte 60 días.

SIEMBRA	FECHA	ALTURA	COPA	PESO	PLANTULAS TOMADAS
SENTIDO E-O	18-sep	55	44	75	2
SENTIDO O-E	18-sep	45	38	35	1
HORIZONTAL	18-sep	75	52	70	3
MACOLLA	18-sep	110	60	830	4
PLANTULA	18-sep	122	65	85	2

Fuente: Los Autores

La selección de plantas se realizó al azar tomando un promedio del 10% por protocolo.

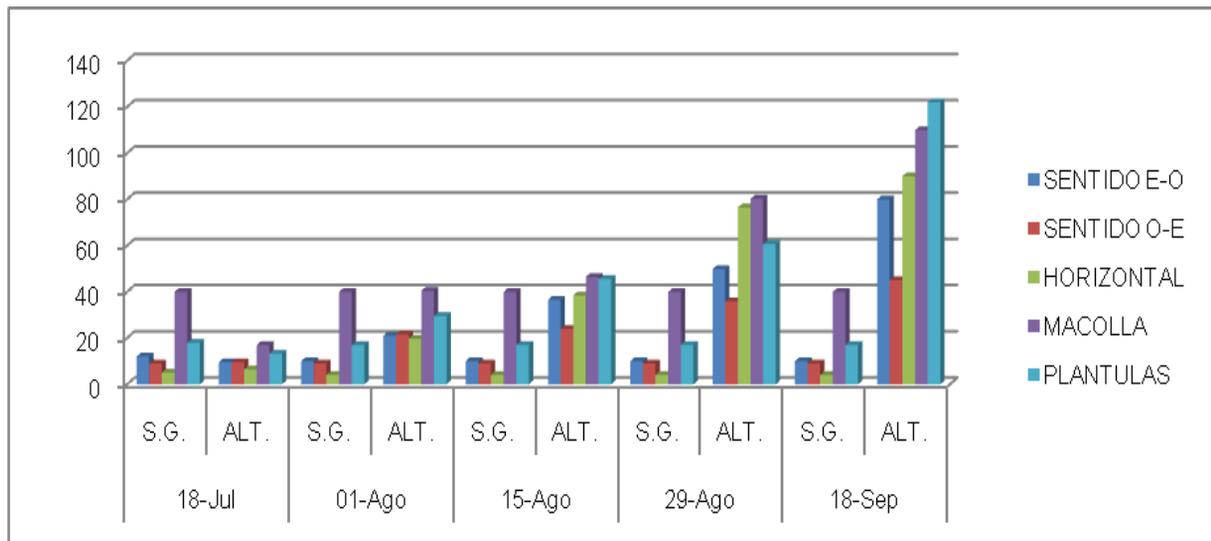
Tabla No 4 Crecimiento Vs Germinacion.

COMPORTAMIENTO GERMINACION vs ALTURA BOTON DE ORO										
<i>Tithonia Diversifolia</i>										
PROTOCOLOS	18-Jul		01-Ago		15-Ago		29-Ago		18-Sep	
	S.G.	ALT.								
SENTIDO E-O	12	9,5	10	21	10	36,5	10	49,8	10	80

SENTIDO O-E	9	9,5	9	21,5	9	24	9	35,8	9	45
HORIZONTAL	5	6,5	4	19,75	4	38,5	4	76,5	4	90
MACOLLA	40	17	40	40,5	40	46,5	40	80,25	40	110
PLANTULAS	18	13,25	17	29,5	17	45,5	17	60,66	17	122

Fuente: Los Autores

Grafica No 3 Crecimiento vs Germinación.



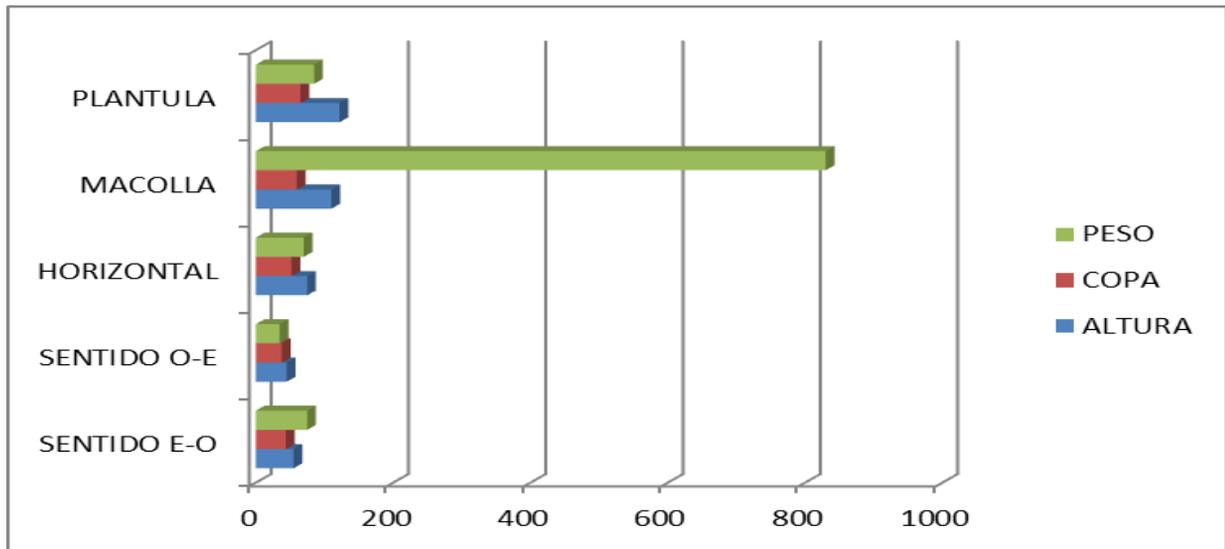
Fuente: Los Autores

Tabla No 5 Medición de copa y peso promedio por protocolo, botón de oro *Tithonia diversifolia* 60 días.

SIEMBRA	ALTURA cm	COPA cm	PESO gr	PLANTULAS TOMADAS
SENTIDO E-O	55	44	75	2
SENTIDO O-E	45	38	35	1
HORIZONTAL	75	52	70	3
MACOLLA	110	60	830	4
PLANTULA	122	65	85	2

Fuente: Los Autores

Grafica No 4. Medición de copa y peso promedio por protocolo, botón de oro *Tithonia diversifolia* 60 días.



Fuente: Los Autores

Imagen No 6 Resultados análisis bromatológico botón de oro (*Tithonia diversifolia*) corte 60 días.

ANALISIS %	1,744
Humedad inicial	80,11
Humedad final	2,22
Cenizas	13,57
Extracto etéreo - grasa	4,27
Proteína	15,85
Fibra cruda	4,81
Extracto no nitrogenado - calculado	58,28
Nutrientes digeribles totales	75,96

Energía bruta	3,58
Energía digestible	3,35
Energía metabolizable	2,75

Fuente: Laboratorio de nutrición universidad de los llanos (2015)

1.5. ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

- ✓ En la tabla 1. Encontramos las medidas de cada uno de los tratamientos realizados dentro de las fechas marcadas en la metodología de trabajo. En ella nos podemos dar cuenta que el desarrollo fenotípico del tratamiento No 4 es el más acelerado, hablando de la elongación de los tallos, esto debido a que la siembra en conjunto de varias semillas asexuales ocupando el mismo sitio de una sola planta acelera la captación de nutrientes y el desarrolla radicular eficiente. Apoyados en la gráfica No 1 observaremos como al final del periodo de corte a 60 días el tratamiento No 5 sobrepasa en crecimiento a los cuatro restantes en un 50% en promedio de altura.
- ✓ La grafica muestra que el análisis No 4 tendría más peso, pero este dato se debe a que la recolección se hizo en cuatro testigos de cinco plántulas cada una lo que nos da una media de 41,5 gramos de material vegetal, un valor menor al del tratamiento 5 que lo supera en 2 gramos por planta.
- ✓ La diferencia entre los tratamientos 4 y 5 del valor de material vegetal, se debe a que es más eficiente la producción de follaje en plantas con mejor desarrollo radicular. Esto debido a que el transporte de nutrientes es mucho más eficiente en los vasos vasculares de material totalmente vivo. Es decir las estacas cumplen una labor de réplica y enraizamiento pero sus vasos vasculares no son totalmente eficientes y gastan parte de su energía en lograr transportar los azucares, agua, savia bruta en vez de generar más follaje.
- ✓ De los cinco tratamientos investigados, los tratamientos 1, 2, 4,5 son viables. Pero de todos el mejor tratamiento asexual es el de macolla (T4), y si queremos conservar especies e implementar o mejorar bancos de forraje que complementen la dieta en la producción animal debemos implementar la propagación de semilla sexual, la cual nos facilita mejor tasa de crecimiento, mejor cantidad de forraje y menor tasa de mortalidad.

- ✓ Las siembras de bancos forrajeros de botón de oro no son viables en terrenos arcillosos, no por su saturación de aluminio si no por su alta retención de agua. Ya que esta especie es altamente susceptible a los ataques de hongos en todas sus épocas de existencia.
- ✓ Al realizar la comparación de los resultados del bromatológico vs datos literarios de otras investigaciones realizadas en otros lugares encontramos que tuvimos 16% de proteína. Una eficiencia de fibra mayo al corte de los 60 días que en la base de dato de literatura.
- ✓ Para llevar a cabo esta investigación realizamos un pre ensayo de réplicas a campo abierto en un terreno arcilloso y sembrado en época de verano. Lo cual nos dio como resultado un cultivo no apto como especie para uso forrajero, debido a que el terreno arcilloso no permitió el suficiente desarrollo radicular lo que ocasiono un efecto bonsái. Por lo que concluimos que la especie **Tithonia diversifolia** germina y se desarrolla en un porcentaje no menor al 90% en terrenos sueltos y de buena percolación.
- ✓ Mayor concentración de palatabilidad, una humedad del 19.9% de materia seca, lo que nos indica el 2.2% mas que en los datos literarios.

1.6. GLOSARIO

- ✓ **ARVENSE.** Se le denomina a una planta indeseable, o maleza.
- ✓ **BIOMASA.** Cantidad de materia acumulada en un individuo.
- ✓ **BISEL.** Corte en diagonal que se le realiza a una planta.
- ✓ **BROMATOLOGIA.** Ciencia que permite conocer la composición química de los alimentos, su acción en el metabolismo, su valor alimenticio y calórico.
- ✓ **DENSIDAD DE SIEMBRA.** Número de plantas que van a crecer en una hectárea dentro de un terreno determinado.
- ✓ **DIGESTIBILIDAD.** Es el índice de los cambios energéticos de los forrajes.
- ✓ **ERA.** Espacio de terreno limpio, firme donde se realizan diversas funciones.
- ✓ **ESTACA.** Fragmento de tallo con yemas o esqueje de consistencia leñosa que se separa del árbol o arbusto y se introduce en el suelo.
- ✓ **FERTILIZACION.** Proceso por el cual se prepara la tierra añadiendo sustancias con el fin de que sea fértil.
- ✓ **FIBRA CRUDA.** Pérdida de masa que corresponde a la incineración del residuo orgánico que queda después de la digestión.
- ✓ **FORRAJE.** Pasto hierba de la que los animales se alimentan y comen en el mismo terreno donde se crían.
- ✓ **LEGUMINOSA.** Familia del orden de las fabales que reúne árboles, arbustos, y hierbas perennes.
- ✓ **MATERIA ORGANICA.** Es el producto de la descomposición química de las excreciones de los animales y microorganismos, de residuos de plantas o degradación de cualquiera de ellos tras su muerte.
- ✓ **MATERIA SECA.** Parte que resta de un material tras extraer toda el agua posible a través de un calentamiento.
- ✓ **NIVEL FREATICO.** Distancia a la que se encuentra el agua desde la superficie del terreno.

- ✓ **PECIOLO.** Extremo de la hoja que se une con el tallo.
- ✓ **PROPAGACION.** Procedimiento mediante el cual se realiza la conservación de vegetales aplicando técnicas que garanticen la multiplicación de especies y contribuyen a obtener mejores plantas.
- ✓ **PROTEINA.** Son moléculas de aminoácidos y es la constituyente esencial de las células vivas.
- ✓ **SEMILLA ASEXUAL.** Es aquella que se ´propaga por medio de estacas o esquejes.
- ✓ **SEMILLA SEXUAL.** Es la multiplicación de las plantas a través de sus propias semillas.
- ✓ **SSPI.** Sistema silvopastoril intensivo.
- ✓ **SURCOS.** Es una zanja o cuneta que se realiza sobre un terreno
- ✓ **TRASLAPE.** Es cubrir una cosa con otra.

1.7. CONCLUSIONES

- ✓ Podemos determinar que esta especie es una de las alternativas mejor opcionadas para la suplementación animal y producción de subproductos en la explotación pecuaria.
- ✓ La propagación de la especie se puede realizar con la obtención de semilla de sus propios embriones, facilitando así mejores producciones de forraje, con mayor recuperación al corte.
- ✓ El mejor crecimiento de la especie en producción de plantas con mayor biomasa lo genera la propagación de semilla por embrión in vitro y la semilla asexual por protocolo de macolla.
- ✓ En cuanto al aporte nutricional pudimos evidenciar que el porcentaje de proteína en esta investigación vs la base literaria al corte de los 60 días fue del 16% un poco menor a la literatura.
- ✓ Se observa como una gran ventaja a los 60 días el mayor aporte nutricional en estos resultados del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en relación a análisis posteriores en la base literaria.
- ✓ Se encontró que el contenido de materia seca en esta investigación es 2.2% más alta que la literatura.
- ✓ Que esta especie al corte de los 60 días no solo se puede suplantar en poligástrico en pocas cantidades mezclados con pastos de corte maduro de edades de 45 días o más, sino que para una explotación avícola este estado de crecimiento es más palatable que las hojas maduras.
- ✓ Mejor eficiencia en porcentaje de fibra al corte de los 60 días.

1.8. RECOMENDACIONES.

- ✓ El cultivo de esta especie forrajera, botón de oro ***Tithonia diversifolia***, se debe realizar en terrenos sueltos, de buena permeabilidad, esto debido a que en terrenos arcillosos se encharca el terreno y la especie no responde a altos niveles de humedad.
- ✓ Se recomienda la siembra del botón de oro ***Tithonia diversifolia*** con las técnicas y la metodología para propagación de la especie es la de semilla sexual y la de semilla asexual sembrada en protocolo de macolla, ya que las plantas con mejor sistema radicular tienen mejor nutrición y de esta forma responden mejor en producción forrajera.
- ✓ Se recomienda continuar con la investigación de la especie dentro de la universidad y el sector productivo para explotar los datos de crecimiento de 120 y 180 días. Para determinar la diferencia de los componentes nutricionales de la especie.
- ✓ Para la propagación de esta especie de forma asexual se recomienda ser muy cuidadosos con la desinfección de las semillas ya que es susceptible a los ataques fúngicos y si fuese posible inocularla con un inductor de raíz para obtener mejores resultados.
- ✓ Generar investigación relacionada con el forraje de botón de oro con edad de 60 días con el fin de identificar máximos y mínimos para utilizarlo en la ración de mono gástrico.
- ✓ Se recomienda para la suplementación de botón de oro de poligástricos mezclar con otros subproductos de cosecha ricos en fibra, como harina de soya, arroz, palmiste, con contenido de baja humedad, esto con el fin de evitar una acidosis metabólica debido a los altos niveles de humedad que posee por su edad de corte, se puede mezclar en el preparado de ensilajes con maíz.
- ✓ Mezclar el botón de oro con pastos de corte maduro, en la preparación de ensilajes o en la suplementación en canoa a los rumiantes.
- ✓ Que el modelo del botón de oro a corte de los 60 días se puede trabajar como ensilaje en combinación con el pasto de corte .
- ✓ En suplementación directa con subproductos de cosecha.
- ✓

1.9. BIBLIOGRAFIAS

- ✓ KATO, C. R. (2014). ***Tithonia diversifolia*** - HEMSL - Gray . Recuperado el MARZO de 2015, de Una planta con potencial para la producción sostenible en el trópico: <http://www.fao.org/AG/Aga/AGAP/FRG/AGROFOR1/Rios14.PDF>
- ✓ LEURO, E. C. (08 de OCTUBRE de 2015). Analisis Bromatológico. Villavicencio, COLOMBIA: UNILLANOS.
- ✓ MURGUEITIO, E. (JUNIO de 2002). *Arboles Y Arbustos Forrajeros Utilizados En Alimentación Animal Como Fuente Proteínica*. Recuperado el MARZO de 2015, de Botón de Oro, ***Tithonia diversifolia***: http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/20061024152517_Arboles%20y%20arboustos%20forrajeros%20alimentacion%20animal.pdf
- ✓ RODRIGUEZ, N. F. (MARZO de 2009). *PASTOS Y FORRAJES*. Recuperado el JULIO de 2015, de <http://www.redalyc.org/pdf/2691/269119696001.pdf>
- ✓ SOLARTE, L. H. (2013). Protocolo para la siembra de botón de oro y leucaena en potreros con praderas mejoradas para el establecimiento de sistemas silvopastoriles intensivos. En L. H. SOLARTE, *Protocolo para la siembra de botón de oro y leucaena en potreros con praderas mejoradas para el establecimiento de sistemas silvopastoriles intensivos* (pág. 8). BOGOTA: PRO-OFFSET EDITORIAL S.A.

1.10. ANEXOS

ANEXO 1: PREPARACION DEL TERRENO



Autores.

ANEXO 2: MEDICION DEL TERRENO PARA LOS 5 PROTOCOLOS



Autores

ANEXO 3: SELECCION DE LA SEMILA ASEXUAL Y SEXUAL



Autores

ANEXO 4: CORTE DE LA ESTACAS



Autores

ANEXO 5: ESTACAS DE 40CM



Autores

ANEXO 6: INMUNIZACION DE LA SEMILLA ASEXUAL Y SEXUAL



Autores

ANEXO 7: SIEMBRA SE SEMILLA.



Autores

ANEXO 8: ESTABLECIMIENTO DE LOS 5 PROTOCOLOS



Autores

ANEXO 9: AISLAMIENTO



Autores

ANEXO 10: SEGUIMIENTO DE GERMINACION



ESTACAS



PLANTULAS

Autores

ANEXO 11: SEGUIMIENTO DE CRECIMIENTO



Autores



Autores



Autores



Autores

ANEXO 12: PRESENCIA DE PLAGAS



Autores

ANEXO 13: ÚLTIMO SEGUIMIENTO



Autores

ANEXO 14: TOMA DE MUESTRA PARA BROMATOLOGICO



Autores

ANEXO 15: CULTIVO DESPUES DE LA TOMA DE LA MUESTRA



Autores

ANEXO 16: ENVIO DE LA MUESTRA AL LABORATORIO



Autores

ANEXO 17 RESULTADO DEL ANALISIS BROMATOLOGICO

	UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS	CÓDIGO: FO – GAA - 44	
		VERSIÓN: 01	PAGINA: 1 de 1
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA	FECHA: 14/12/2011	
	ENTREGA DE RESULTADOS LAB. NUTRICION ANIMAL	VIGENCIA: 2011	

FECHA: Octubre 08 de 2015

SOLICITANTE: EDGAR SANABRIA CELYS
FINCA LAS BRISAS, VEREDA CENTRAL
CUBARRAL (META)

Descripción de la muestra: 1.744 BOTON DE ORO

ANALISIS BROMATOLOGICO

Análisis (%)	1.744
Humedad Inicial	80.11
Humedad Final	2.22
Cenizas	13.57
Extracto Etéreo (Grasa)	4.27
Proteína	15.85
Fibra Cruda	4.81
Extracto no Nitrogenado (Calculado)	59.28
Nutrientes Digestibles Totales (Calculado)	75.96
Energía Bruta (Calculado)	3.58
Energía Digestible (Calculado)	3.35
Energía Metabolizable (Calculado)	2.75



ENID CUELLAR LEURO.
M.V.Z T.P No. 12459
LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL