



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencia Agrarias

Trabajo Final de Graduación

Modalidad Pasantía

Titulo

“Experiencia en Manejo del cultivo de ***Tithonia diversifolia*** como
fuente de proteína para el ganado bovino”

Pasante

Carlos A. Verón Bollini

Asesor

Ing. Agr. Pereira M. Mercedes

Año 2020

Índice

1- INTRODUCCIÓN	3
2- OBJETIVOS.....	5
A- OBJETIVO GENERAL	5
B- OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
3- DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	6
A- LUGAR DE TRABAJO	6
B- CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE TRABAJO.....	6
C- PREPARACION DEL LOTE.....	6
D- PLANTACION	7
Extracción y preparación de las estacas	7
Plantación.....	7
E- FERTILIZACION.....	9
F- CUIDADOS CULTURALES	9
G- MUESTREO	10
4- RESULTADOS.....	10
A- CONDICIONES DEL TIEMPO.....	10
B- PRODUCCION DE MATERIA SECA	11
5- COMENTARIOS FINALES.....	14
6- BIBLIOGRAFIA	15
7-ANEXO.....	17

1- INTRODUCCIÓN

El Noreste argentino (NEA) es la segunda región productora de vacunos, después de la llanura pampeana. En Corrientes particularmente, se encuentra la mayor cantidad de cabezas del NEA, siendo la ganadería la actividad más extendida con más de 5.000.000 de cabezas sobre su territorio basados en los pastizales como fuente principal de alimentación (Kurtz y Ligier, 2008).

Una característica de estos sistemas del noreste argentino es que están compuestos casi exclusivamente por especies estivales (Benítez y Fernández, 1970), lo que determina una producción desuniforme de forraje a través del año presentando un patrón de crecimiento con 5 meses de alta producción de forraje (noviembre a marzo), 4 meses con producciones medias (abril-mayo y septiembre-octubre) y finalmente 3 meses de producciones muy bajas (junio hasta agosto) (Pizzio et al., 2001). Existen muy pocas leguminosas u otras especies con alto contenido de proteína adaptadas que persistan bajo pastoreo o corte para ser incorporados de las cuales *Leucaena* es la única que ha sido más difundida y de manera generalizada en Corrientes, Chaco, Misiones (Argentina) y en parte Paraguay. Por lo tanto, el conocimiento de otras alternativas es fundamental para la toma de decisiones en los sistemas ganaderos.

Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. GRAY, objeto de estudio de esta pasantía, conocida vulgarmente como “botón de oro”, según Pérez et al., (2009) es una planta herbácea o arbustiva robusta, perteneciente al Reino Plantae, Subreino Traqueobionta (plantas vasculares), División Magnoliophyta (plantas con flor), Clase Magnoliopsida (dicotiledóneas), Subclase Asteridae, Orden Asterales, familia Asterácea y género *Tithonia* (Olabode et al., 2007; Fasuyi et al., 2010), originaria de México y Centro América desde donde se ha distribuido a: India, Ceilán, Cuba (Roig y Mesa, 1974; Inayat y Gordon, 2009); Venezuela, Colombia (Murgueitio et al., 2002); África, Filipinas (Agboola et al., 2006; Sao et al., 2010); Asia (Wang et al., 2004); Estados Unidos, las islas del pacífico y Australia.

T. diversifolia es una planta herbácea de 1.5 a 4.0 m de altura, con ramas fuertes subtomentosas, a menudo glabras, presenta hojas alternas, pecioladas de 7 a 20 cm de largo y 4 a 20 cm de ancho. Presenta 3 a 5 lóbulos profundos cuneados hasta subtruncados en la base, los cuales son decurrentes en su mayoría en la base del pecíolo, con bordes aserrados, pedúnculos de 4 a 20 cm de largo. Sus lígulas amarillas a naranja de 3 a 6 cm de longitud y corolas amarillas de 8 mm de longitud.

T. diversifolia puede cumplir funciones de atracción y fuente de alimento para insectos, entre ellos polinizadores, productores de miel y controladores biológicos. Estas funciones son vitales para la producción sin agroquímicos, pues permite que el sistema alcance un equilibrio entre poblaciones de insectos y otros artrópodos, para producir con un mínimo impacto ambiental (Ríos, 1994).

Mahecha y Rosales (2005) reportaron que la titonia es una fuente de carotenoides para pigmentar las yemas de los huevos de las gallinas y también la citan como insecticida para controlar las

hormigas arrieras (bibijaguas, en Cuba), mejoradora de los suelos degradados (sobre todo para la absorción de fósforo) y como cortinas rompevientos y cercas vivas.

En Colombia se siembra como cerca viva para rodear sitios donde se ubican colmenas, en áreas de bosque para la protección de las fuentes de agua, como especie ornamental en parcelas de producción agrícola con alta diversidad para atraer insectos benéficos.

Dicha planta cuenta con un amplio rango de adaptación, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad en el suelo. Es además una especie con buena capacidad de producción de biomasa, rápido crecimiento y baja demanda de insumos y manejo para su cultivo. Presenta características nutricionales importantes para su consideración como especie con potencial en alimentación animal. Por todo lo antes mencionado a *Titonia diversifolia* es una especie con potencial para ser utilizada en la zona. Sin embargo, existe poca información sobre las características productivas para ser incorporada en la dieta de bovinos y ovinos para carne.

2- OBJETIVOS

A- OBJETIVO GENERAL

Adquirir experiencia en las metodologías de evaluación de producción de arbustos forrajeros.

B- OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Adquirir conocimientos sobre prácticas de manejo para preparación del lote para la plantación (control de malezas, plantación).
- Instruirme sobre el seguimiento y control del cultivo.
- Aprender sobre metodologías para la estimación de la producción de la biomasa aérea.

3- DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

A- LUGAR DE TRABAJO

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) de Corrientes, perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Dicho establecimiento se encuentra situado al noroeste de la provincia, en el departamento de Empedrado y en el km 1008 de la ruta nacional N°12. Sus coordenadas geográficas son de 27° 39' de latitud sur y 58° 46' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y su altitud respecto al nivel del mar es de 56 metros (Imagen 1).

B- CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE TRABAJO

El sitio experimental se encuentra situado dentro de la sub-región natural denominada Albardón y Planicie Sub-cóncava del río Paraná y Afluentes de la gran región Occidental (Escobar *et al.*, 1996). El ensayo se llevó a cabo sobre un suelo correspondiente a la serie Treviño, el mismo se ubica en un relieve normal, media loma alta a media loma, con pendientes de 1 a 1,5 %. (Escobar *et al.*, 1996). El suelo es un Argiudol aquico, cuyas características edáficas se anexan en el anexo 1.

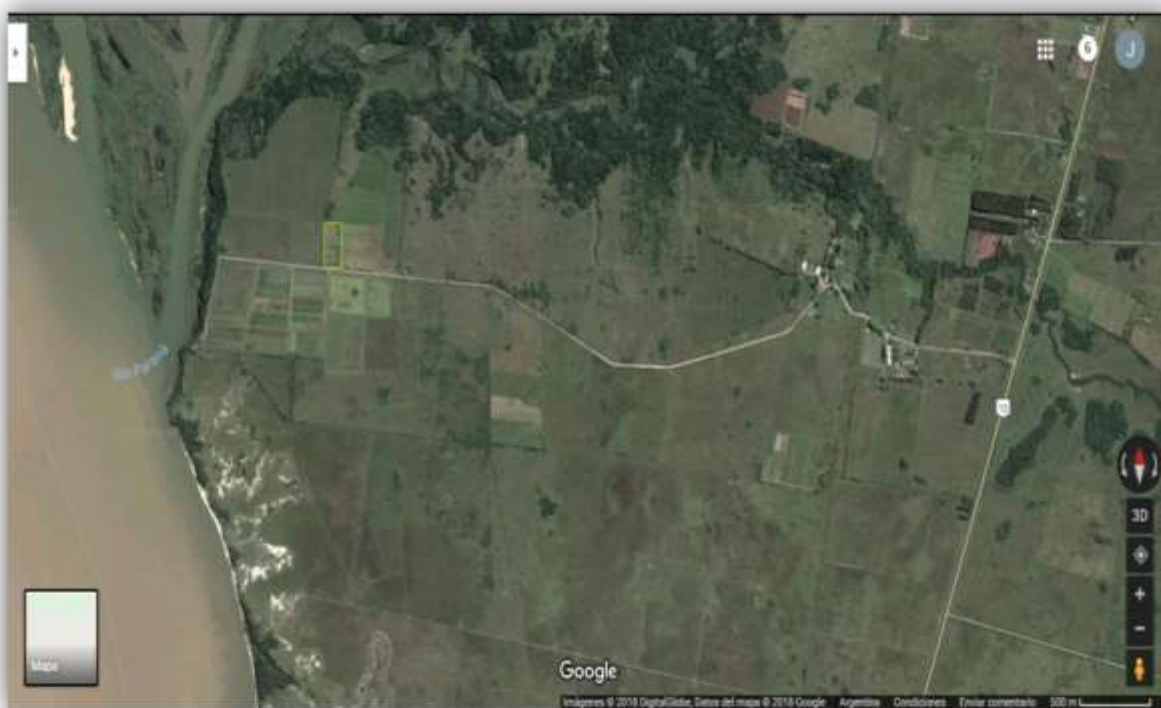


Imagen 1: Imagen satelital que muestra la ubicación del lugar donde fue realizado el trabajo.

C- PREPARACION DEL LOTE

Antes de la plantación de *Tithonia diversifolia* se efectuaron dos pasadas de rastra de disco y se confeccionaron los respectivos camellones. Con esta preparación previa del lote lo que buscamos es brindar las condiciones óptimas para el crecimiento y desarrollo de la planta, formando una

estructura granular que permite el almacenamiento y absorción de agua, aumentando la porosidad del suelo para lograr un buen desarrollo del sistema radical de las plantas para que las estacas tengan la facilidad de profundizar sus raíces.

D- PLANTACION

Extracción y preparación de las estacas

Las estacas se extrajeron con machete del cultivo madre ubicado en las cercanías del ensayo donde se realizó la experiencia. Luego de la extracción se procedió al corte de las estacas (tallos) de la porción leñosa y semi-leñosa de *T. diversifolia*. en varas de 1 cm de diámetro aproximadamente (lignificadas) con 4 a 5 nudos como se puede observar en las figuras a continuación.



Imagen 2 y 3: Extracción y preparación de las estacas

Plantación

Se plantó el 2 de septiembre de 2018 enterrando el 50% de las estacas (Imagen 5 y 6), de esta manera se enterraban 2 a 3 nudos y el resto quedaba afuera. Se utilizó la porción del medio ya que propicia una brotación más homogénea y de mayor vigor, debido a que esta porción es donde concentra la mayor cantidad de fotosintatos que permitirán su mejor brotación. La extracción de las estacas y la plantación se realizaron el mismo día para evitar posible deshidratación del tallo y pérdida de calidad de la semilla.

Posteriormente, se delimitaron las parcelas con hileras (camellones) dobles separadas a 1m y a 2m entre hileras dobles (cada parcela tenía 10 metros). Se utilizaron dos densidades de plantación: D₁ la

distancia entre plantas fue de 1m y para D_2 de 0,5m (Imagen 4). La densidad resultante fue D_1 : 6666 y D_2 : 13.333 pl/ha (Cuadro 1).

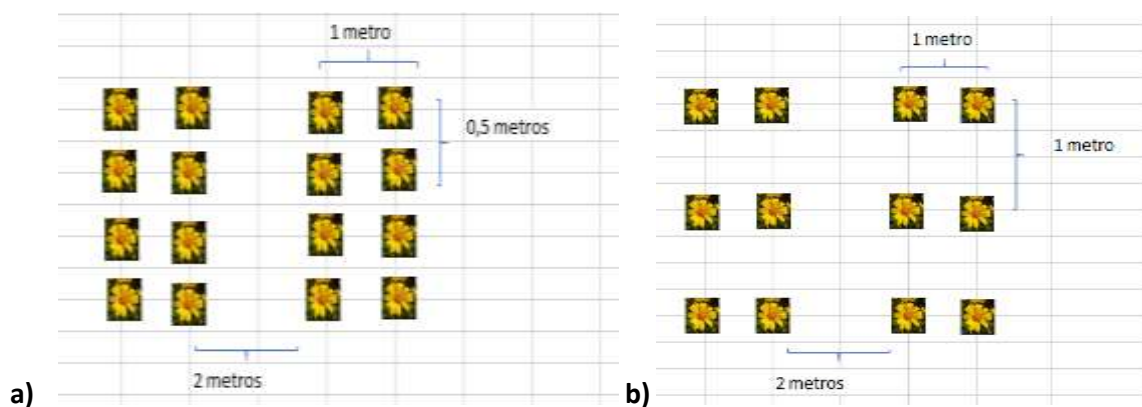


Imagen 4: Esquema de plantación de *T. Diversoifolia*. a) Densidad 1 (D_1) b) Densidad 2 (D_2). Las flores simbolizan las estacas.



Imagen 5 y 6: Plantación de las estacas.

E- FERTILIZACION

Titonia tiene la capacidad de adaptarse a suelos pobres en nutrientes, aun así, se procedió a fertilizar determinados líneas para propiciar su crecimiento y evaluar la respuesta a la fertilización. Se analizaron dos opciones de fertilización: T₁: Sin fertilización; T₂: 100 kg de superfosfato triple de calcio en la plantación y 75 días después post plantación 100 kg/ha de urea (Cuadro 1). Se utilizó N para favorecer la brotación de las yemas de las estacas y el rápido desarrollo radicular.

El motivo por el cual se decidió realizar la fertilización con P es porque provincia de Corrientes se determinó, que los niveles de dicho nutriente en el suelo son deficientes para la producción de pasto (Greenwood et al., 2001) y a su vez la disponibilidad de este nutriente puede afectar la formación de la planta. Además, se tuvo en cuenta las experiencias previas con pasturas megatérmicas realizadas por el grupo de Ganadería subtropical de la EEA Corrientes y otros grupos (Gándara et al., 2013, 2017, 2018, 2019a, 2019b; Llamas et al., 2016) además de ensayos con previos Titonia (Pereira et al., 2018).

Cuadro 1: Densidades de plantación y fertilización utilizadas en la experiencia.

	SIN FERTILIZACION		CON FERTILIZACION	
	DENSIDAD alta	DENSIDAD baja	DENSIDAD alta	DENSIDAD baja
Número de hileras juntas (cantidad)	2	2	2	2
Distancia entre hileras sembradas (metros)	1	1	1	1
Distancia entre plantas en la hilera (metros)	0,50	1	0,50	1
Distancia del callejón (metros)	2	2	2	2
Densidad de la plantación (plantas/ha)	13333	6667	13333	6667

F- CUIDADOS CULTURALES

A los 12 días las estacas comenzaron a emitir los brotes. En ese momento se realizó un control y se realizó el reemplazo de las estacas que no habían brotado sustituyendo por plantines ya obtenidos previamente.

Para el mantenimiento del lote, se realizó control de malezas, entre líneas con motoguadaña y entre plantas con azada. Las malezas son plantas no deseadas en los cultivos que limitan el crecimiento y desarrollo. El control de malezas puede ser cultural, es decir, con herramientas como azada, machete, moto guadañas, o puede ser químico mediante aplicación de herbicidas específicos o totales con su debido control al aplicar estos.

Las malezas causan daños en las plantaciones por que ocupan con sus raíces los primeros 15 a 20 cm del perfil y son las primeras en aprovechar el agua de riego o lluvia y los fertilizantes. En plantaciones

jóvenes con malezas altas es importante la competencia por luz. Otro problema que causan ciertas especies de malezas es el exudado de sustancias alelopáticas que inhiben el desarrollo de raíces.

No se aplicó en ningún momento insecticida y herbicida, en este caso pudimos observar que *T. diversifolia* no presenta problemas por ningún insecto.

G- MUESTREO

A los 60 días post-plantación se realizó un corte de emparejamiento con tijera de podar a 1m del suelo (remanente) luego se realizaron los cortes con las frecuencias de corte: 28 y 56 días de rebrote. Se tomaron de cada parcela 3 muestras de 1 metro.

Cada muestra de las parcelas fue puesta en una bolsa, se pesaron y se obtuvo el PV (peso fresco). Luego se llevaron dichas muestras a estufa hasta peso constante para hacer el pesaje en PS (peso seco) y con estos valores se pudo obtener el porcentaje de materia seca (%MS) utilizando la formula $(PS/PV) * 100$. Después, al promedio de peso verde de cada tratamiento se lo expreso en m² y luego a hectárea (10.000m²), y también se pasó de gr a kg. Finalmente se utilizó el % MS para que el resultado final quede expresado en kg materia seca/ha (kg MS/ha).

4- RESULTADOS

A- CONDICIONES DEL TIEMPO

Respecto a las precipitaciones, hubo un exceso en los meses de noviembre, diciembre, enero febrero con respecto a los promedios históricos de la zona, con un excedente de 642,1 mm en los 4 meses y en mayo un exceso de 136,1 mm. En cuanto a la temperatura, se comportó normalmente respecto a valores históricos. La temperatura media durante el ensayo fue de 23, 6°C y la lluvia acumulada fue de 1726,09 mm.

Estas precipitaciones en exceso fueron perjudiciales para el cultivo ya que no soporta el anegamiento principalmente si se encuentra en terrenos bajos con poco drenaje.

Las precipitaciones y temperatura media registradas durante la presente experiencia figuran en los gráficos a continuación:

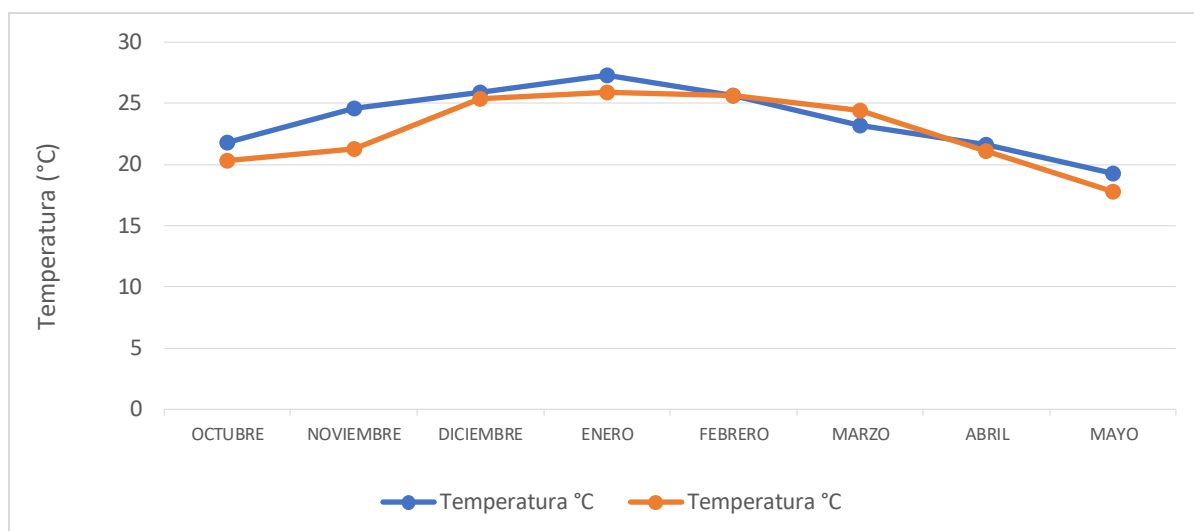


Gráfico 1: Temperaturas medias (2018-2019) e históricas.

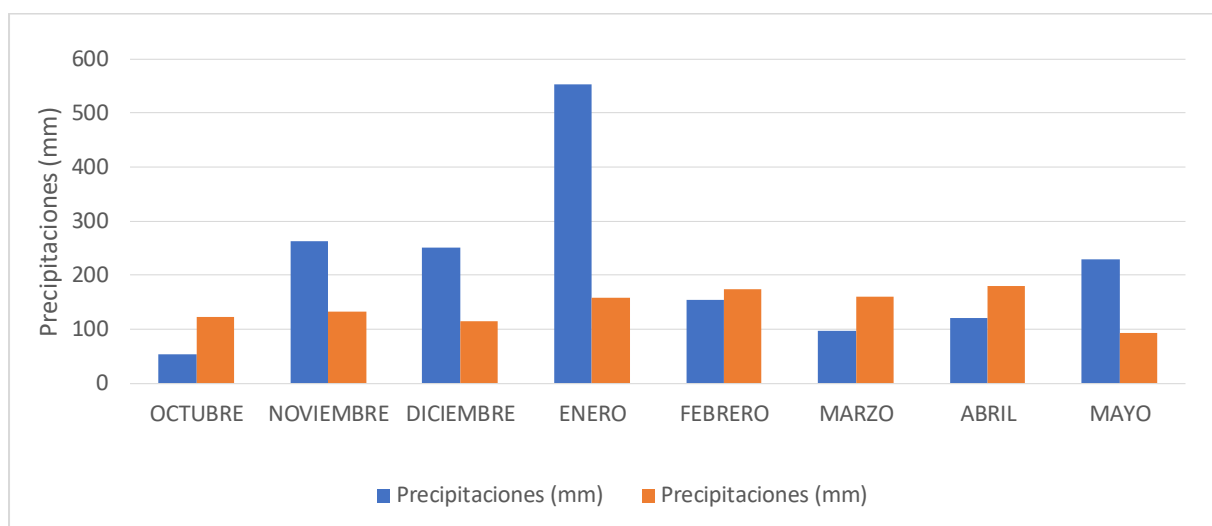


Gráfico 2: Precipitaciones (2018-2019) e históricas.

B- PRODUCCION DE MATERIA SECA

Los resultados obtenidos se pueden observar en el grafico 3. Se realizaron un total de 6 cortes para 28 días y 3 cortes para 56 días en 228 días de evaluación. Respecto este punto, es algo importante a tener en cuenta al momento de su utilización, ya que con cortes frecuentes (cada 28 días) la producción de materia seca disminuyó en los tratamientos sin fertilización mientras que donde se utilizaron altas densidades y fertilización se obtuvieron valores similares e incluso superiores con la frecuencia de corte de 56 días. En este caso, la frecuencia más corta podría haber limitado el crecimiento de las plantas y su capacidad de absorber recursos del suelo y luz. Para obtener la mayor cantidad de kgMS/ha es necesario cortes menos frecuentes (56 días), sin embargo, se evidencia que

con fertilización la diferencia es mínima. Lo importante en este cultivo sería también mantener una altura de planta a la cual el bovino pueda alcanzar las hojas, ya que es allí donde se concentra la mayor cantidad de proteína bruta. En sistemas de pastoreo, gracias a la selectividad de los rumiantes, es posible que la cosecha de este tipo de forrajes sea principalmente de hojas y poco tallo. Esto generaría una dieta de mejor calidad a los valores informados y seguramente mayor cantidad de material remanente para el próximo rebrote.

En lo referido a la densidad de plantación utilizada, como se puede observar en el gráfico 3 menores densidades de plantación la producción de materia seca de *T. diversifolia* disminuye, a pesar de tener mayor espacio para poder compensar. En vista de estos resultados se podría concluir que a mayores densidades de plantación se obtuvo un aumento de hasta 45 % de producción de forraje.

Con respecto a la fertilización, a pesar de ser un cultivo rústico que tolera suelos pobres, respondió satisfactoriamente a la aplicación de fertilizantes pasando de 9075 kgMS/ha a 14878 kgMS/ha (un 40% más) cuando se fertiliza. Teniendo en cuenta lo anterior en promedio, una densidad baja con fertilización (8714 kgMS/ha) logra producciones similares a una alta densidad sin fertilización (9075 kgMS/ha). Lo cual nos puede indicar que, si no podemos incluir fertilizantes por el alto costo de estos, podríamos mejorar la producción plantando una mayor densidad de plantas.

Las mayores producciones se lograron con fertilización y alta densidad de plantación logrando 14878 kgMS/ha en promedio siendo esta la mejor opción.

En cuanto a la fertilización, podemos decir que hubo una rápida adaptación por parte de las plantas que no fueron fertilizadas ya que brotaron al mismo tiempo que las fertilizadas (lo que demuestra la capacidad de *Tithonia diversifolia* de establecerse en lugares pobres en nutrientes), sin embargo, hubo un aumento en la producción de materia seca de las que fueron fertilizadas.

Estos resultados, comentados anteriormente, con respecto a la densidad de plantación y fertilización se produjeron en ambas frecuencias de corte.

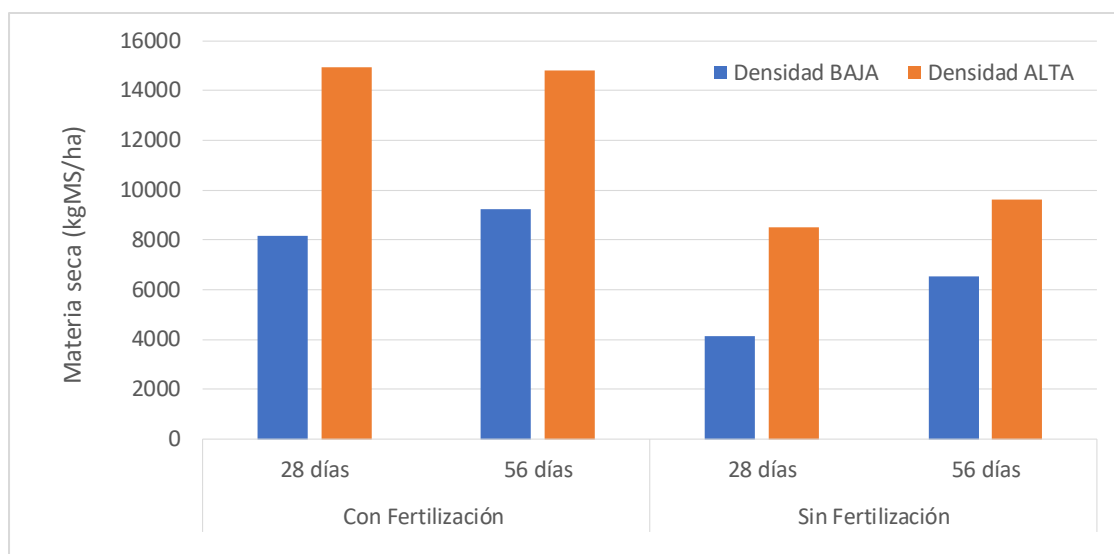


Gráfico 3: Producción de materia seca de *Tithonia diversifolia* bajo diferentes tratamientos de fertilización, densidad de plantación y frecuencia de corte.

En el cuadro a continuación se puede observar un resumen de los datos obtenidos y como podría ser su utilización para la alimentación de animales.

Cuadro 3: Relación de los resultados obtenidos y su posible utilización en alimentación animal.

	SIN FERTILIZACION		CON FERTILIZACION	
	DENSIDAD alta	DENSIDAD baja	DENSIDAD alta	DENSIDAD baja
kg por planta KG/PL 28 días	0,11	0,10	0,19	0,20
kg por planta KG/PL 56 días	0,24	0,33	0,37	0,46
Kg de MS / ha	1419	692	2491	1363
Kg de MS / ha	3213	2182	4937	3083
Consumo animal Kg /cabeza / día	3	3	3	3
Cantidad de animales posibles de alimentar durante 90 días (corte cada 28 días)	5	3	9	5
Cantidad de animales posibles de alimentar durante 90 días (corte cada 56 días)	12	8	18	11

5- COMENTARIOS FINALES

En cuanto a mi tema de pasantía, “cultivo de *T. diversifolia* como fuente de proteína para el ganado bovino” puedo decir que al ser una forrajera con buen contenido proteico y con buena capacidad para producir materia seca según marco de plantación o densidad de plantas, podría ser utilizada en campos como los de Corrientes donde los pastizales como principal fuente de alimentación presentan esta necesidad de suplementar con proteína con muy buenos resultados en los ensayos con altas densidades y fertilización pero se podría optar por utilizar altas densidades de plantación siendo la mejor opción en caso de no contar con fertilizante o el alto costo del mismo, esto, permitiría aumentar la producción al igual que los trabajos realizados con *Leucaena* y otras leguminosas.

Con respecto a la frecuencia de corte se pudo observar buenos resultados siendo mayores en la frecuencia de corte de 56 días, pero la diferencia fue mínima en el caso de plantas fertilizadas pero la decisión estará determinada por el tipo de dieta.

Algunas imágenes de las tareas complementarias que realizamos en el INTA donde tuve la oportunidad de ayudar en las pasantías de mis compañeros y en los proyectos llevados a cabo por los ingenieros (figuras 1, 2, 3, 4 y 5 ANEXO).

En lo que respecta a mi paso por el INTA puedo decir que fue sumamente útil para mi formación profesional como ingeniero donde tuve la oportunidad de adquirir mayor práctica a campo. Fue una gran experiencia trabajar con distintos colegas, personal de campo y ayudantes donde se realizaban diversas tareas como: plantación de Caña de azúcar, Sorgo, Maíz, Avena, *Leucaena*, *Brachiaria*, también el manejo de un rodeo, diferentes alternativas de destete (precoz, enlatado o temporario). Por último, me gustaría agradecer a la facultad de Ciencias Agrarias por haberme permitido realizar mi formación académica como también gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso que de manera directa o indirecta contribuyeron a la culminación de mi paso por la universidad. Gracias a mi familia que me dio la posibilidad de estudiar, de formarme académicamente y me dio todo su apoyo durante estos años. Gracias al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA El Sombrerito que me brindó la posibilidad de realizar allí mi pasantía. En especial me gustaría agradecer a mi asesora Ing. Agr. Pereira María Mercedes y al Ing. Agr. Luis Gándara y por último a mi tribunal evaluador por tomarse el tiempo de corregir y aconsejarme lo mejor para mi trabajo final de graduación.

6- BIBLIOGRAFIA

Agboola, D.A.; Idowu W.F. and Kadiri, M. 2006.- Seed germination and seedling growth of the Mexican Sunflower *Tithonia diversifolia* (Compositae) in Nigeria, Africa. *Revista de biología tropical*, 54 (2):395-402.

Benítez, C.A. y Fernández, J.G. 1970. Especies forrajeras de la pradera natural. Fenología y respuesta a la frecuencia y severidad de corte. INTA EEA Mercedes. Serie técnica N° 10. 13 p.

Escobar, E. H.; Ligier, H. D.; Melgar, R.; Mateio, H. y Vallejos, O. 1996. Mapa de suelos de la Provincia de Corrientes 1:500.000. Área de producción vegetal y Recursos Naturales Estación Experimental Agropecuaria INTA Corrientes.

Fasuyi, A.O.; Dairo, F.A.S and Ibitayo, F.J. 2010.- Ensiling wild sunflower (*Tithonia diversifolia*) leaves with sugar cane molasses. *Livestock Research for Rural Development*, 22 (3).

Gándara, L.; Borrajo, C.I.; Fernández, J.A.; Pereira, M.M y Goldfarb, M.C. 2013. Efecto de la fertilización y la edad del rebrote sobre la acumulación de materia seca de *Brachiaria brizantha* cv. "Marandú". 36° Congreso Argentino de Producción Animal. Corrientes, Argentina.

Gándara, L.; Borrajo, C.I.; Fernández, J.A. y Pereira, M.M. 2017. Efecto de la fertilización nitrogenada y la edad del rebrote sobre el valor nutritivo de *Brachiaria brizantha* cv. "Marandú". Tomo 49 • N° 1 • Rev. FCA UNCUYO. 49(1): 69-77. ISSN impreso 0370-4661. ISSN (en línea) 1853-8665. revista.fca.uncu.edu.ar

Gándara, L.; Pereira, M.M.; Almirón, M.; Pletch, R. y Casco, J.F. 2018. Fertilización en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en dos tipos de suelos de la provincia de Corrientes. 41º Congreso Argentino de Producción Animal. Asociación Argentina de Producción Animal. Mar del Plata 16 al 19 de octubre de 2018.

Gandara, L.; Pereira, M.M.; Ferrari Uzandizaga, S.C.; Luna, C. y Fernandez, J. A. 2019a. Efectos de la fertilización y altura de corte sobre la acumulación de biomasa área de pasto nilo (*Acroceras macrum*). 42º Congreso Argentino de Producción Animal. Asociación Argentina de Producción Animal. Bahía Blanca 15 al 18 de octubre.

Gándara, L.; Pereira, M.M.; Moyano J.M.; Ayala, V.S. y Fernández, J.A. 2019b. Efecto de la fertilización en la acumulación y densidad de la biomasa aérea en pasturas megatérmicas. 42º Congreso Argentino de Producción Animal. Asociación Argentina de Producción Animal. Bahía Blanca 15 al 18 de octubre.

Inayat, A. y Gordon, O. 2009. Influencia de las fases lunares (Menguante y Luna Llena) sobre la propagación vegetativa del botón de oro *Tithonia diversifolia* para la formación de un banco de proteína: Tesis, Sede el Prado, Quito, Facultad de Ingeniería de Ciencias Agropecuarias, Ecuador.

Kurtz, D. y Ligier, D. 2008. La carga ganadera “real” en la Provincia de Corrientes. En: www.inta.gov.ar/corrientes/info/documentos/doc_pagina.

Llamas, J.; Leonhard, E.; Yfran, E.M.; Pereira, M.M.; Bernardis, A.C. y Fernández, J. A. 2016. Evaluación de la fertilización nitrogenada sobre la producción y el valor nutritivo de *Setaria sphacelata* cv. Narok. *Agrotecnia* 24:17-21.

Mahecha, L. y Rosales, M. 2005. Valor nutricional del follaje de Botón de oro *Tithonia diversifolia*. (Hemsl.) Gray, en la producción animal en el trópico. *Livestock Research for Rural Development*, 17(9).

Murgueito, E. y Ospina, S. 2002.- Tres es, pecies vegetales promisoras: Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Botón de oro (*Tithonia diversifolia*) y Bore (*Alocasia macrorrhiza*). COLCIENCIAS-CAB-CIPAV. Cali, Colombia.

Medina, M.; García, D.; González, M.; Cova, L.J. y Moratinos, P. 2009. Variables morfo-estructurales y de calidad de la biomasa de *Tithonia diversifolia* en la etapa inicial de crecimiento. *Zootecnia Tropical*, 27 (2): 121-134.

Olabode, O.S.; Ogunyemi, S.; Akanbi, W.B.; Adesina, G.O. and Babajide, P.A. 2007. Evaluation of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A Gray for soil improvement. *World Journal of Agricultural Sciences*, 3 (4): 503-507.

Pereira, M.M.; Gándara, L. y Gándara, F.2018. Acumulación de biomasa aérea de *Tithonia diversifolia*: efectos de la frecuencia de corte y la fertilización. 41º Congreso Argentino de Producción Animal. Asociación Argentina de Producción Animal. Mar del Plata 16 al 19 de octubre de 2018.

Pizzio, R.M.; Royo Pallares, O.; Fernández, J.G. y Benitez, C.A. 2001. Tasa de crecimiento y producción anual de tres pastizales del centro de la provincia de Corrientes. Resúmenes 1º Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales. San Cristóbal, Santa Fé. pp. 49.

Pérez, A.; Montejó, I. y Iglesias, J.M. 2009.- *Tithonia diversifolia* (Helms.) A. Gray. *Pastos y Forrajes*, 32 (1): 10-15.

Roig, J.T. y Mesa, A. 1974. *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba*. La Habana, Cuba.

Sao, N.V.; Mui, N.T. y Binh, D.V. 2010. Biomass production of *Tithonia diversifolia* (Wild Sunflower), soil improvement on sloping land and use as high protein foliage for feeding goats. *Livestock Research for Rural Development*, 22 (8).

Wang, T.C. and Fuller, M.F. 1989. The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. *British Journal of Nutrition*, 62 : 77-89

Greenwood, D.J. ; Karpinets, T.V. and Stone, D.A. 2001. Dynamic model for the effects of soil P and fertilizer P on crop growth, P uptake and soil P in arable cropping: model description. *Annals of Botany* 88 :279-291.

7-ANEXO

LABORATORIO DE SUELOS
E.E.A. INTA CORRIENTES
E-mail: sanabria.maria@inta.gob.ar
Cel Corporativo: 1167960438
RESULTADOS DE ANALISIS de Suelos
Ing. Miguel Méndez
Ensayo sorgo EEA INTA Corrientes. Ensayo Soja, Maiz-Sorgo

Fecha de Entrada: 08/11/2013

Número	Identificación	pH	P	Ca	Mg	K	Na	MO	CO	NT	CE
Muestra	Muestra		ppm	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	cmol/k	%	%		Mmho/cm
17709	Unica	5,9	2,0	4,2	1,0	0,1	0,2	1,93	1,12	0,10	0,04


Ing. MARÍA CRISTINA SANABRIA
Laboratorio de Suelos
E.E.A. INTA - Corrientes



Figuras: 1 y 2: Plantación de “pasto nilo”



Figura: 3: Alimentación de vaquillas



Figuras: 4 y 5: Limpieza de parcelas