



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Agrarias

2019

Trabajo final de Graduación Modalidad Tesina



Barrientos Erika Yanina

FCA-UNNE

23/05/2019



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación Modalidad Tesina

Título

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN SOBRE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE *Acroceras macrum* (Stapf) CON DIFERENTES ALTURAS DE CORTE.

Autor

Barrientos Erika Yanina

Asesor

Ing.Agr. (MSc.) Juan Alfredo FERNÁNDEZ

Tribunal

Ing.Agr. (Dr.) Mario H. URBANI

Ing.Agr. (Dra.) Andrea BRUGNOLI

Ing.Agr. (Dra.) Marcela TOLEDO

Año 2019

AGRADECIMIENTOS:

- A mi familia y en especial a mis padres por la posibilidad de asistir a la universidad y culminar mis estudios y por el constante apoyo en mis decisiones.
- A mi asesor de tesis Ing. Agr. (MSc.) Juan Alfredo Fernández por su confianza, ayuda profesional y dedicación.
- A los integrantes del laboratorio de física y química de la FCA exclusivamente al Ing. Agr. José Llamas por la orientación, la ayuda brindada y sobretodo la paciencia diaria.
- Al Ing. Agr. Luis Gándara por facilitarme el material para realizar esta experiencia.
- A mis amigos y compañeros por compartir este camino de andanzas y momentos tanto buenos como malos dándome fuerzas para continuar.
- A David Dalri amigo y colaborador de este trabajo final en las tareas de laboratorio.
- Y no menos importante a todo el personal administrativo docente y no docente y cada una de las personas que colaboran con el funcionamiento de esta casa de estudio.

 ÍNDICE:

 Introducción y antecedentes-----	Pág. 5
 Delimitación del problema-----	Pág. 12
 Objetivos -----	Pág. 12
 Materiales y métodos -----	Pág. 13
 Análisis de datos -----	Pág. 16
 Resultado y discusión -----	Pág. 16
 Conclusión-----	Pág. 24
 Anexo 1. Análisis estadístico -----	Pág. 25
 Referencias bibliográficas -----	Pág. 30
 Fotos-----	Pág. 33

❏ INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES :

Acroceras macrum (Pasto Nilo) es una gramínea forrajera nativa de regiones tropicales y subtropicales de África (Rhind y Goodenough, 1979). En África coloniza ambientes húmedos como los puntos más bajos de pantanos y riberas de ríos (Skerman y Riveros, 1992).

Si bien *A. macrum* es de ciclo estival y prospera en regiones cálidas, posee una estructura foliar no Kranz (Zuloaga et al., 1987). En las gramíneas la estructura no Kranz corresponde al metabolismo fotosintético C3 y se relaciona con un valor nutritivo más alto que las gramíneas de estructura Kranz (C4), típicas de los ambientes más cálidos. Incluso en sus áreas de origen, la especie no ha sido adoptada en gran escala por parte de los productores. Esto puede deberse a que no se dispone de semilla comercial y aunque puede establecerse vegetativamente mediante rizomas y estolones, la colonización estolonífera es poco agresiva y puede resultar en un proceso lento de establecimiento que favorece la aparición de malezas, sumado a la pérdida de resistencia a enfermedades que acarrea el uso de unos pocos genotipos de forma clonal (Rhind y Goodenough, 1979).

En el nordeste de Argentina (NEA), se dispone de material de esta especie que ha sido introducido desde Sudáfrica por productores locales y el INTA durante las décadas de los 80'- 90' importaron el cultivar (cv) Cedara Select y comenzaron las primeras evaluaciones en las EEA Corrientes y Mercedes. De estas evaluaciones se pudo obtener importante información, como las diferencias en producción de carne posible de obtener con Pasto Nilo, respecto de los pastizales naturales en la zona de malezales del NEA. Este material ha demostrado una excelente adaptación y persistencia a las condiciones climáticas al ser implantado en suelos de escaso drenaje de dicha región. En este sentido se destaca su contenido proteico, digestibilidad, que sumados a su persistencia, palatabilidad y rendimientos de biomasa, hace que sea una alternativa interesante para aumentar la productividad de los sistemas ganaderos de la región NEA.

Con el cv Cedara Select dependiendo de las condiciones ambientales y el manejo se puede alcanzar los 5.000 Kg/ha (Royo Pallares y Goldfarb, 2000). En cuanto a la calidad nutricional, el cv Cedara Select, presentó contenidos de PB de 17% promedio en hojas, 7% promedio en tallo y 10,5% promedio de la porción aérea; con un 2.85 Mcal/Kg promedio de Energía digestible (Gándara et al., 2016).

La producción ganadera del NEA se basa, tradicionalmente, en el uso de los pastizales naturales y solo se cultivan especies forrajeras en aproximadamente un 10% del área ganadera. La carga típica para el pastizal natural de esta región es 0,5 vacas/ha, este valor puede incrementarse para hacer un uso más eficiente de la tierra mediante la incorporación de pasturas adaptadas a las condiciones específicas que presentan sus diferentes ambientes. *Acroceras macrum*, es recomendada para suelos del orden de alfisoles y vertisoles que representan un área significativa del NEA, incluyendo los albardones del río Paraná y las zonas de Malezales (Ávila et al., 2014). Estos suelos se caracterizan por una fertilidad media y problemas de anegamiento debido a su textura arcillosa (Garbulsky y Deregibus, 2004) y el pastizal típico de estos suelos es de muy baja calidad. El potencial productivo de carne que podría alcanzarse con la incorporación de *A. macrum* en estos ambientes justifica el especial interés de favorecer su uso en los sistemas ganaderos del nordeste de nuestro país (Altuve et al., 1994).

En el nordeste argentino, especialmente en la porción sur del área de malezales de Corrientes y la región de albardones del Río Paraná, con temperaturas medias anuales entre 20 y 22 °C, inviernos benignos, pero con riesgo de heladas de mayo a septiembre, y lluvias entre 1100 y 1500 mm anuales. Los suelos en estas áreas (heterogéneos, principalmente del orden de vertisoles, molisoles y alfisoles) se caracterizan por ser ácidos, pobres en materia orgánica, fósforo y otros minerales, de baja conductividad eléctrica y en ocasiones con concentraciones de aluminio que superan los 2 cmol Kg⁻¹, lo cual puede resultar tóxico para los vegetales (Royo Pallarés y Goldfarb, 2000; Mandagarán y col., 2008).

Resumiendo podemos mencionar ciertas características y diferenciarlas en fortalezas y limitaciones.

✓ FORTALEZAS:

- Alta palatabilidad, alta calidad como forraje.
- Adecuado para terrenos húmedos o estacionalmente inundados.
- Produce heno de alta calidad.

✓ LIMITACIONES:

- Difícil de erradicar.
- Dificultad en la producción de semillas.
- Necesidad de plantar vegetativamente.

(http://www.tropicalforages.info/key/forages/Media/Html/entities/acroceras_macrum).

Siempre que hablamos de producción ganadera le damos un punto importante a la alimentación ya que ella representa el 60% o más del costo de producción. Por

eso hay que ver en qué zonas se producen diferentes tipos de pasturas y en este caso particular enfocados a humedales la cual *Acroceras macrum* presenta virtudes importantes ante esas condiciones. (Dr. Gibert, Peter Matías).

❏ ANTECEDENTES:

El pasto Nilo provee una extensa y exuberante masa verde durante todo el año, además, es muy útil como forraje para el ganado bovino. Su único inconveniente es que no produce semillas botánicas, por lo que su multiplicación se realiza únicamente mediante mudas con raíces. Trabajos realizados en campos de la zona sur de Paraguay (Ñeembucú) esta pastura resulto ser una gran oportunidad para los proyectos de pastoreo con animales en zonas atípicas. Con la introducción del pasto Nilo, se mejoró el banco forrajero destinado a la alimentación de vacunos. Hoy en día, gracias a esta experiencia, fue posible expandir la especie por casi todo el Paraguay. Es muy recomendable para zonas húmedas. En pleno junio se puede observar el verdor e incluso por debajo del colchón la presencia de agua. La gran diferencia se encuentra que al introducir una especie adaptada a suelos inundados o parcialmente encharcados mitiga los problemas de las zonas bajas de los campos de productores. El verdor intenso de la pastura representa mucho Nitrógeno en las hojas, que a su vez ese valor se traduce en PB (proteína bruta). Estamos hablando de un forraje de excelente calidad y haciendo énfasis en el cuello de botella que para la producción es el invierno ante la falta de oferta forrajera. Si bien las condiciones son adversas en esta estación para la mayoría de los forrajes el pasto Nilo soportaría bien los eventos de heladas o temperaturas bajas y aun en esas condiciones continuaría su crecimiento. La conservación de la especie, que se reproduce en forma densa, puede hacerse como heno, debido a que, para los procesos de ensilaje, se recomienda más el sorgo forrajero, el pasto Camerún, la caña dulce, el maralfalfa y otros. Su ventaja, al ser un pasto de pisoteo, es que permite un reciclaje constante de nutrientes, ya que los vacunos orinan y defecan sobre las mismas, logrando una buena fertilización, para la recuperación de los elementos fundamentales del suelo. El pasto Nilo al introducirse en diferentes sitios puede comportarse distinto y por ello surgen o aparecen los ecotipos diferentes pero siempre las virtudes se mantienen. (Ing. Agr. Alfredo Salinas Daiub, 2015 en ABC-RURAL)

En la década del 70' el Agricultural Research Council (ARC) desarrolló un programa de mejoramiento a partir del cual se colectó material de distintas

poblaciones africanas, se realizaron evaluaciones agronómicas y se lograron cruzamientos fértiles, aunque de baja eficiencia reproductiva. Como producto de ese programa, lograron inscribir el único cultivar comercial de la especie que existe hasta la actualidad, que recibió el nombre “Cedara Select”, de propagación clonal (Rhind y Goodenough, 1976; 1979; Theron y Arnott, 1979). Luego el programa sudafricano se discontinuó y no se reiniciaron las actividades de mejoramiento en la especie.

Durante las décadas de los 80'- 90', productores del nordeste de Argentina, importaron el cultivar (cv) Cedara Select y comenzaron las primeras evaluaciones en las EEA Corrientes y Mercedes. De estas evaluaciones se pudo obtener importante información, como las diferencias en producción de carne posible de obtener con *Pasto Nilo*, respecto de los pastizales naturales en la zona de malezales del NEA: **256Kg/ha/año con Pasto Nilo contra 30 y 90 Kg/ha/año obtenida con los pastizales naturales** (Royo Pallares y Altuve, 2000).

Muy pocas gramíneas de calidad (nativas como pasturas comerciales), están adaptadas a las condiciones de anegamiento y las pocas que se pueden encontrar en los humedales de las regiones subtropicales, contribuyen muy poco en la composición botánica de estos ambientes. El pasto Nilo es una de las pocas gramíneas subtropicales, con una calidad nutricional similar al de las gramíneas templadas (C3). En este sentido se destaca su contenido proteico, digestibilidad, que sumados a su persistencia, palatabilidad y rendimientos de biomasa, hace que sea una alternativa interesante para aumentar la productividad de los sistemas ganaderos de la región NEA.

Con el cv Cedara Select, dependiendo de las condiciones ambientales y el manejo se puede alcanzar los 5.000 Kg/ha (Royo Pallares y Goldfarb, 2000). En cuanto a la calidad nutricional, el cv Cedara Select, presentó contenidos de PB de 17% promedio en hojas, 7% promedio en tallo y 10,5% promedio de la porción aérea; con un 2.85 Mcal/Kg promedio de Energía digestible (Gándara et al., 2016). (Citado por Usandizaga, Silvana et al; 2015)

Productividad y valor nutritivo: La acumulación de biomasa aérea anual varía de 3,0 a 8,0 t MS ha⁻¹, según las precipitaciones del año. Es una especie palatable y los contenidos de proteína bruta (PB, %), fósforo (P, ppm) y sodio (Na, ppm) en la materia seca pre y pos encañazón son: PB = 8 y 6, P=0,149 y 0,118 y Na= 0,036 y 0,028, respectivamente. Por su calidad y palatabilidad se puede henificar, siempre que el terreno lo permita. En el gráfico siguiente se muestra la

acumulación de materia seca diaria medida durante un ciclo de crecimiento de agosto a julio (Figura 1).

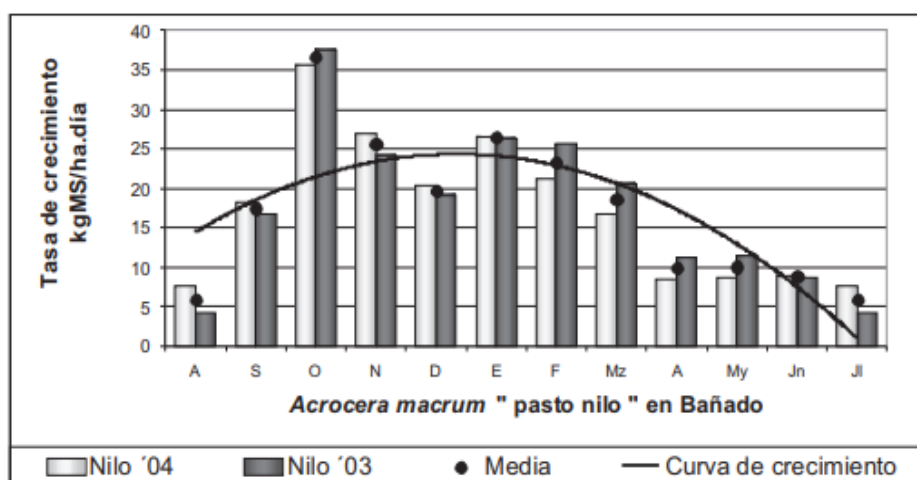


Figura 1. Tasas y curva de crecimiento en pasturas de “pasto nilo” plantadas sobre Bañado (3 años). Storti et al., 2008.

En diversos ensayos de pastoreo, en que se compararon diferentes gramíneas megatérmicas, pasto Nilo y especies C4, con el campo natural, se obtuvieron con pasto Nilo ganancias superiores respecto las otras especies y al pastizal del tipo “malezal”. En promedio de 10 años produjo 256 kg PV ha⁻¹ con una carga de 1,52 vaquillas ha⁻¹. La ganancia de peso promedio fue 167 kg año⁻¹ y al final de la experiencia la especie aún aportaba el 86% a la biomasa total. El contenido de PB registrado en estos ensayos fue 6,5% de PB, significando un incremento del 76% respecto al campo natural 3,7% PB y un 38% superior al contenido en *Setaria sphacelata* 4,7% PB. Estos resultados explicarían en parte el buen desempeño animal, lográndose 73% más de ganancias de peso vivo individual y 170% más de producción por ha con respecto al campo natural. En experiencias en engorde de novillos con pasto Nilo, se logró terminarlos con 436 kg PV a los 30 meses de edad y 57% de rendimiento de res al gancho. Esto se realizó en ambientes de “malezal”, que si bien tienen restricciones, también poseen un gran potencial para incrementar los índices de productividad. (Avila R.E, et al., 2014).

Se ha informado que los contenidos de proteína de esta especie pueden alcanzar el 18% como promedio en la porción de la planta que es consumida como forraje, además el contenido de otros nutrientes de importancia para el ganado, como el fósforo y el calcio, se encuentran en valores elevados (0,4 y 0,3%, respectivamente) (Rhind y Goodenough, 1979). Estudios realizados por el INTA en regiones de bañados del NEA, donde la humedad está presente todo el año con periodos de anegamiento, la producción del Nilo, no se vio afectada por la elevada

concentración de aluminio, la acidez del suelo ni la baja concentración de materia orgánica y fósforo que caracteriza estos suelos (Mandagarán et al., 2008).

Fertilización: La fertilización con fósforo, en la siembra, es esencial para obtener un buen establecimiento tanto en tropicales como en templadas. Los resultados obtenidos en ensayos de fertilización con tropicales sugieren que una dosis apropiada está entre 65-100 kg.ha⁻¹ de superfosfato triple o diamónico. En *Rye grass* los experimentos realizados indican que este responde linealmente hasta el nivel de 130 kg.ha⁻¹ de superfosfato y/o diamónico. En los verdeos invernales, el nitrógeno, aplicados alrededor de las 3-4 semanas de la siembra y después de los pastoreos, es otro elemento a considerar para incrementar la producción de materia seca. La fertilización con este elemento es determinante para obtener rendimientos aceptables de forraje. Experiencias realizadas en Mercedes, con esta especie, sin limitaciones de fósforo y humedad, mostraron que es posible obtener alrededor de 20 kg de MS.kgN⁻¹ agregado. En tropicales, la respuesta depende de la especie considerada y es probable obtener 25 a 35 kg MS.kgN⁻¹. En estas forrajeras la fertilización con este elemento es importante cuando se piensa incrementar la carga animal. (Altuve; Bendersky. 2003).

Se determinó que el promedio de la PB en las distintas accesiones fue de 9,66% y de 57,12% de FDN. Con respecto a la variación de la proteína se observó que el 59% de las accesiones registraron un valor promedio de PB entre 9,16 y 10,28%, un 20% con más de 10,8% de PB y un 21% menos de 8% de PB en la planta entera. En relación al contenido de FDN se registró que el 63% de las accesiones registraron entre 52,5 – 58,5% de FDN, una pequeña cantidad de las accesiones (6%) registro menos de 52% de fibra y un 31% de las planta tuvieron mayor de 59% de FDN. De acuerdo a los resultados del análisis estadístico se puede observar que el contenido de FDN se concentra relativamente bajos para las especies de crecimiento primavero-estivo-otoñal, en tanto que el contenido de PB de la planta entera presenta mayor variación entre las distintas accesiones evaluadas. (Fernández, J.A et al., 2018)

Fertilizante

El pasto Nilo sobrevive en condiciones relativamente infértiles en un estado improductivo, pero responde bien a las aplicaciones de P y N, particularmente a este último. La productividad se puede mantener utilizando aplicaciones de aproximadamente 20 kg.ha⁻¹ de P en 3 o 4 adiciones.año⁻¹ y 50-100 kg.ha⁻¹ de N anual.

Compatibilidad (con otras especies)

Crece con ciertas leguminosas, pero es lo suficientemente vigoroso como para suprimir las malezas de hoja ancha, particularmente durante la estación húmeda. (<http://www.tropicalforages.info>).

Como todos los cultivos y pasturas es indispensable el uso de fertilizantes de base, fósforo (P) junto a la siembra y nitrógeno durante el ciclo de producción (de octubre hasta abril). También debemos fertilizar cada dos a tres años, de lo contrario la pastura crece menos de lo que aportaría un pastizal. Por esto debemos tener un plan de fertilización de pasturas como ser: todos los años o cada 2 años, al inicio de la etapa de crecimiento y precipitaciones (septiembre-octubre). Fertilización de base: En términos generales los suelos de la provincia de Corrientes presentan valores bajos de pH menos de 6, bajos contenidos de materia orgánica (menos del 1%) y bajo contenido de fosforo (menos de 3 ppm). El fosforo es fundamental para lograr un buen establecimiento de la pastura es así que es necesario la aplicación de 50 a 70 unidades de fósforo/ha en la siembra (o sea 100 a 150 kg de superfosfato triple, fosfato monoamónico o diamónico). Fertilización nitrogenada: Una vez implantada la pastura más de 60 a 90 días, ya está en condiciones de ser utilizada y la fertilización nitrogenada la podemos hacer antes o después de la primer cosecha vía pastoreo o confección de henos. Los resultados esperados podrían duplicar la producción siempre y cuando los factores abióticos como humedad en el suelo, temperatura y luz no sean limitantes. (Gándara, L., Pereira, M., Grupo de Producción Animal Subtropical. EEA INTA "El Sombrerito" Corrientes, 2016)

- VALORES DE COMPARACIÓN

Valor nutritivo de gramíneas templadas C₃

	MS	PB	FDN	FDA	DIV/MS
Cebadilla criolla, VEG	19,2	14,0	51,1	32,7	76,6
Cebadilla criolla, F	28,3	7,0	67,6	42,4	58,2
Avena, VEG	21,8	18,1			78,2
Avena, 100% F	31,8	10,7	57,8	36,7	58,6
Festuca alta, VEG	23,0	17,5	46,0		63,9
Raigrás, VEG	19,2	18,4	52,9	29,5	71,3
Raigrás, F	24,1	14,5	65,4	39,4	58,0

Tabla de composición química de alimentos ii - forrajes verdes (Gaggiotti, M. et al 1996. INTA).

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA:

La escasa información y relevamiento de campos en la provincia de Corrientes sobre la utilización de *Acroceras macrum* (Stapf) en sistemas ganaderos o implantación del mismo en pastizales naturales en zonas de malezales o bajos.

Pocos estudios respecto al potencial de expansión del cultivo a escala comercial y su respuesta a la fertilización en diferentes tipos de suelos lleva a la necesidad de investigar y realizar ensayos para subsanar esta deficiencia.

OBJETIVOS:

General

- Analizar la composición nutricional de *Acroceras macrum* (Stapf), en diferentes alturas de corte de la planta y con la aplicación de diferentes fertilizantes que se asignaran como distintos tratamientos.

Objetivos particulares

- Determinar la concentración de Fibra detergente Neutro (FDN) en plantas de *Acroceras macrum* (Stapf) cortadas a la mitad y a $\frac{3}{4}$ de la altura total con la aplicación de fertilizantes nitrogenados y fosforados y una combinación de ambos.
- Determinar la concentración de Fibra detergente Acida (FDA) en plantas de *Acroceras macrum* (Stapf) cortadas a la mitad y a $\frac{3}{4}$ de la altura total con la aplicación de fertilizantes nitrogenados y fosforados y una combinación de ambos.
- Determinar la concentración de nitrógeno insoluble en detergente Acida (NIDA) en plantas de *Acroceras macrum* (Stapf) cortadas a la mitad y a $\frac{3}{4}$ de la altura total con la aplicación de fertilizantes nitrogenados y fosforados y una combinación de ambos.
- Determinar el valor proteico PB en plantas de *Acroceras macrum* (Stapf) cortadas a la mitad y a $\frac{3}{4}$ de la altura total con la aplicación de fertilizantes nitrogenados y fosforados y una combinación de ambos.

✚ MATERIALES Y MÉTODOS:

ENSAYO:

El ensayo a campo se llevó a cabo en el área ecológica del Albardón del río Paraná de la EEA INTA Corrientes (27°40'17.14" latitud Sur y 28°47'05.31" longitud Oeste), sobre una pastura de *Acroceras macrum* ([Stapf](#)) (pasto Nilo), Cultivar Cedara Select.

Una variedad hexaploide de alto rendimiento, fuertemente estolonífera, de dos años de implantación aproximadamente (implantada en septiembre de 2015), en un suelo perteneciente a la serie Treviño, Argiudol ácuico, las características químicas del suelo de 0-20cm de profundidad donde se realizó la experiencia son: (pH: 5,9; MO (%): 1,9 y P: 2ppm), con relieve normal, encharcable por cortos períodos, moderadamente fértil con textura franco arenoso (Escobar et al, 1996). Se utilizó parcelas (27) de 2x2 metros en las que se evaluó los efectos de los diferentes tratamientos al momento del corte transcurrido un período de crecimiento.

En todos los casos se realizó un corte de emparejamiento (42 días previos a la toma de muestras) y se aplicó las fertilizaciones 14 días posteriores al mismo.

LABORES PREVIAS	FECHA
Emparejamiento	11/09/17
Fertilización	25/09/17
Corte -muestra	23/10/17

TRATAMIENTOS:

Los tratamientos efectuados fueron 4(cuatro) cada uno con 3(tres) repeticiones totalizando 24 unidades experimentales con un área de 4m² cada una, las tres restantes son los tratamientos de reposición que no corresponden a este trabajo.

Trat.	Momento de Aplicación	Fertilizantes	Dosis Fertilizante (Kg.ha ⁻¹)	Formulación N:P ₂ O ₅
I	-----	S/F (Testigo)	0	0
II	Base	UREA	100	46:0
III	Base	SPTCa	150	0:69
IV	Base	UREA+SPTCa	150+150	69:69

- I. Testigo (sin aplicación de fertilizantes)
- II. Con Nitrógeno (fertilización con UREA).
- III. Con Fósforo (fertilización con superfosfato triple de calcio)
- IV. Con Nitrógeno + Fósforo (UREA+SPT de calcio).

De esta manera quedaron establecidos los diferentes tratamientos (fertilización) realizadas al voleo en las distintas parcelas que conforman el bloque, utilizando en todos los casos tres repeticiones.

El pasto fue cortado para el análisis el 23 de octubre de 2017 cuando alcanzó una altura aproximada de 30-35cm y el corte se realizó a los 15 cm y 22,5 cm de altura desde la superficie hacia la base de la planta representando el 50% y 75% de corte respectivamente, se cortaron dos cuadros de 0,25 m² por parcela. De esta manera el arreglo del diseño experimental correspondería a un diseño en bloques completos al azar (DBCA). (Fig.2)

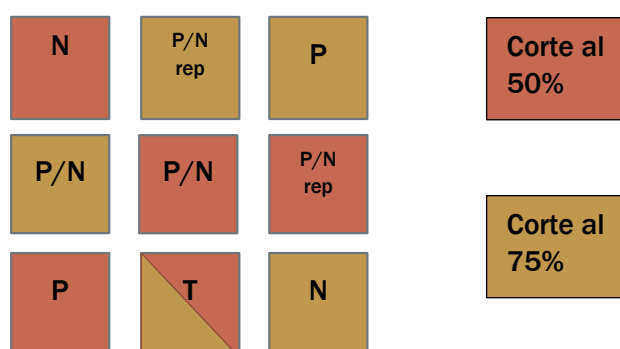


FIGURA2: DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN CADA BLOQUE.

🔧 MEDICIONES:

En el laboratorio de la Cátedra de Química Analítica y Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, se realizaron las siguientes determinaciones:

Las muestras obtenidas del corte de cada tratamiento, se pesaron previamente para determinar el peso fresco. Luego se procedió a estabilizarlas llevándolas a estufa para su desecación a temperatura de 60° C, hasta peso constante. Las muestras secas se sometieron a la molienda con el objeto de lograr al final una mezcla homogénea y un tamaño adecuado para su análisis posterior. Para lograr esto se molieron cada muestra por separado y para cada corte, con el molinillo tipo Willey de acero inoxidable, provisto de malla N° 20 por ser la más apropiada para todos los trabajos posteriores. El material molido se guardó y conservó en bolsas de plástico dentro de sobres de papel madera hasta la finalización de los análisis.

Para las determinaciones del valor nutritivo de la materia seca, se efectuaron los siguientes análisis:

Composición químico-bromatológica: determinación de fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y lignina detergente ácido (LDA) (Goering y Van Soest, 1970). Para dicho procedimiento se prepararon sobres de tela vegetal los cuales fueron enumerados y tarados. Se procedió con el pesaje de 1 gr de muestra, se introdujo en el sobre y fueron sellados. Se los colocó en un vaso de precipitado agregando 200 mL de la solución de FDN o FDA respectivamente. De esta manera se mantuvo en plancha caliente durante una hora de hervor controlado. Luego se lavaron varias veces los sobres con agua caliente y se colocaron en estufa durante 24hs. El material seco de la estufa fue pesado para realizar luego el cálculo de fibra. Una vez realizado esto, se colocó el residuo en capsulas de porcelana (previamente pesadas) y se llevó a mufla para obtener de esta manera el contenido perteneciente a las cenizas.

Determinación de Nitrógeno Insoluble en Detergente Acido (NIDA): por el método de micro Kjeldhal se realizó la digestión del residuo de la FDA y finalizada la misma se llevó a volumen y sobre una alícuota de 2mL se determina el nitrógeno amoniacal por destilación y posterior titulación. La concentración de Nitrógeno en la muestra se deduce por cálculos matemáticos.

Determinación de Proteína bruta (PB) a través de la técnica de análisis Micro Kjeldhal (Bateman, 1970). Lo cual se deduce a partir del contenido de nitrógeno total de la muestra multiplicado por el factor 6,25.

Para esto se pesó 0,2 g de muestra que posteriormente fueron colocados en tubos de ensayo, a los cuales se les agregó 5 mL de ácido sulfúrico concentrado al 98% y una pizca de mezcla catalítica. Los mismos fueron llevados a la plancha digestora hasta que la solución quedó sin residuos en suspensión. Se dejó enfriar y se llevó a un volumen de 25 mL con agua destilada.

Para la destilación se tomó 2 mL de la solución y se alcalinizó el medio por medio de hidróxido de sodio al 30 %. De esta manera se libera el amoniaco arrastrado por una corriente de vapor y se lo recoge en un matraz que contiene ácido bórico+ indicador mixto siendo la concentración de la solución 4%. Luego se titula con ácido sulfúrico 0,01 N.

De modo que podemos calcular el contenido de nitrógeno total de la muestra y multiplicado por el factor 6,25 lo convertimos en proteína bruta.

ANÁLISIS DE DATOS:

Los datos fueron analizados utilizando el software de estadística InfoStat (Di Rienzo y col, 2002), con el cual se realizó análisis de la varianza y comparación de medias mediante la prueba de Rangos Múltiples de Duncan (Steel y Torrie, 1984), para establecer si existen diferencias significativas entre las medias de las diferentes variables respecto del testigo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Se realizó un análisis de la varianza para las variables en estudio y los resultados obtenidos en el ensayo para determinar el efecto de la fertilización en el cultivo de *Acroceras macrum* (Stapf) fueron:

FDN:

• HOJA

En las muestras analizadas de hoja correspondientes al corte tanto de 50% como del 75% de la planta, no presentó interacción positiva entre tratamiento y altura de corte en cm, (**p-valor=0,6525**) sin embargo el tratamiento IV (P/N) fue el que obtuvo la mayor media siendo que la aplicación de ambos fertilizantes presenta un sinergismo (tabla 1) En el siguiente gráfico podemos observar que tanto para el tratamiento II (N) y III(P) hay variación entre cortes aun así en el análisis estadístico indica que no hay diferencias significativas respecto al testigo ni entre tratamientos.

Gráfico 1.

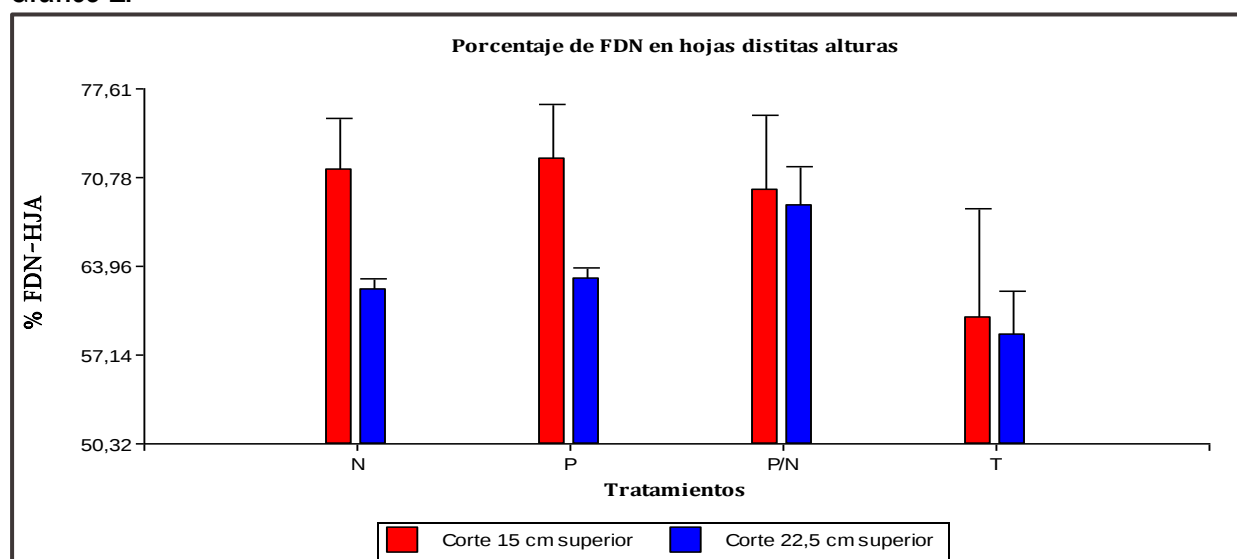


Tabla 1. % de FDN en hoja

Trat.	Medias	E.E.	
T	59,37	3,14	A
N	66,74	3,14	A
P	67,62	3,14	A
P/N	69,25	3,14	A

Altura C cm	Medias	E.E.	
22,5	63,13	2,22	A
15	68,36	2,22	A

Error: 78,7089 gl: 24

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

• TALLO

Con respecto a las muestras analizadas de tallo correspondientes al corte tanto de 50% como del 75% de la planta, no presentó interacción positiva entre tratamiento y altura de corte en cm, (**p-valor=0,1085**) sin embargo al comparar con el test de Duncan entre tratamientos así como en alturas de corte se obtuvo como resultado diferencias significativas siendo el tratamiento IV (P/N) el que presenta mayor media sin embargo las diferencias solo son respecto al testigo y no entre el resto de los tratamientos (tabla 2). En el siguiente gráfico podemos observar que para el tratamiento II (N), III (P), IV (P/N) y I (testigo) los valores son mayores en los casos que se considere un corte de 15 cm.

Gráfico 2.

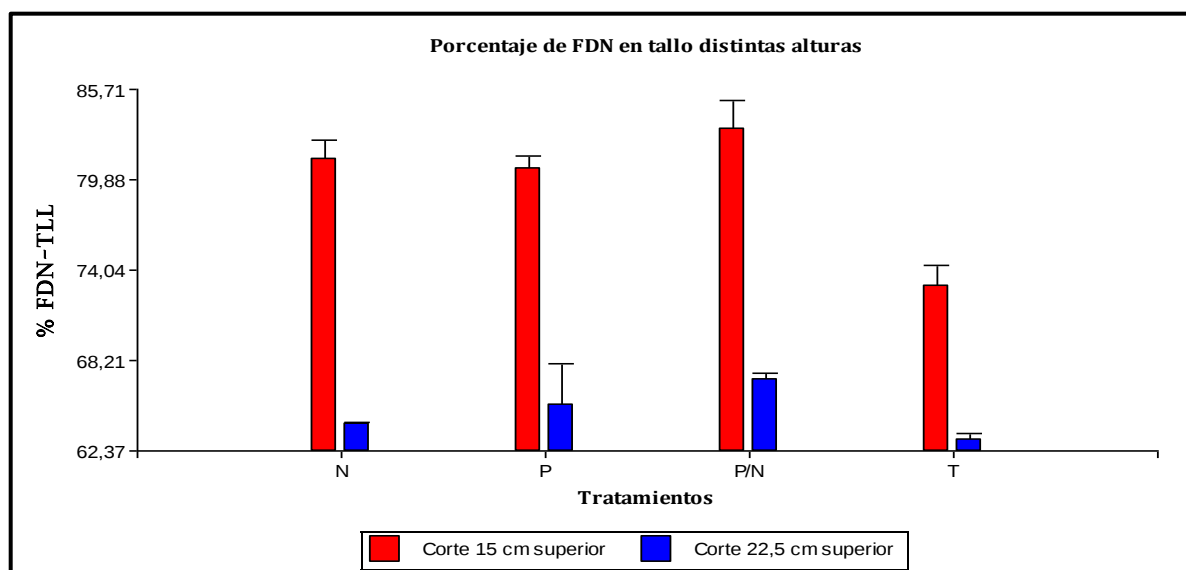


Tabla 2. % FDN en tallo

Trat.	Medias	E.E.	
T	68,06	0,97	A
N	72,66	0,97	B
P	72,96	0,97	B
P/N	75,06	0,97	B

Altura C cm	Medias	E.E.	
22,5	64,88	0,69	A
15	79,49	0,69	B

Error: 3,7947 gl: 8

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

FDA:

• HOJA

Para el caso del % de FDA en las muestras analizadas de hoja correspondientes al corte tanto de 50% como del 75% de la planta, no presentó interacción positiva entre tratamiento y altura de corte en cm, (**p-valor=0,2096**) sin embargo al comparar con el test de Duncan se obtuvo como resultado diferencias significativas solo para el caso de alturas de corte siendo la de mayor valor aquella correspondiente al corte de 15 cm. En el siguiente gráfico si bien puede observarse diferencias entre tratamientos no difieren estadísticamente.

Gráfico 3.

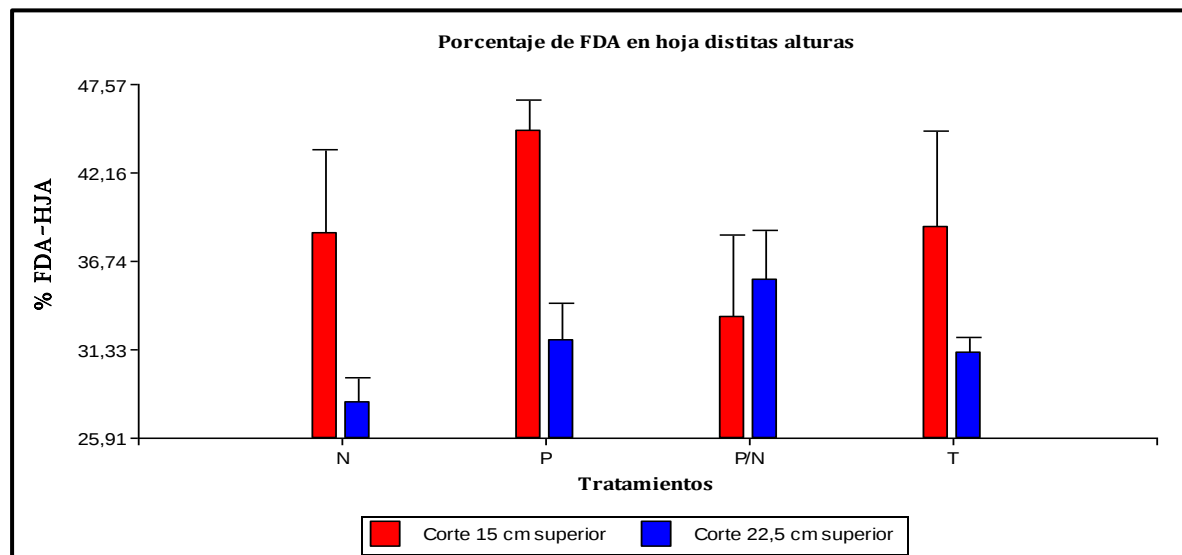


Tabla 3. % FDA en hoja

Trat.	Medias	E.E.	
N	33,24	2,6	A
N/P	34,46	2,6	A
T	34,98	2,6	A
P	38,28	2,6	A

Altura C cm	Medias	E.E.		
22,5	31,66	1,84	A	
15	38,82	1,84		B

Error: 54,0476 gl: 24

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

• TALLO

Para el caso del % de FDA en las muestras analizadas de tallo correspondientes al corte tanto de 50% como del 75% de la planta, presentó interacción positiva entre tratamiento y altura de corte en cm, (p -valor=0,0037), al comparar con el test de Duncan resultó que la variación se debía a las diferentes alturas de corte en el que se observó para altura igual a 15 cm que la media superior es para el tratamiento III(P) y para el caso de 22,5cm fue el tratamiento I(T), sin embargo estadísticamente no son valores que difieren significativamente.

Grafico 4.

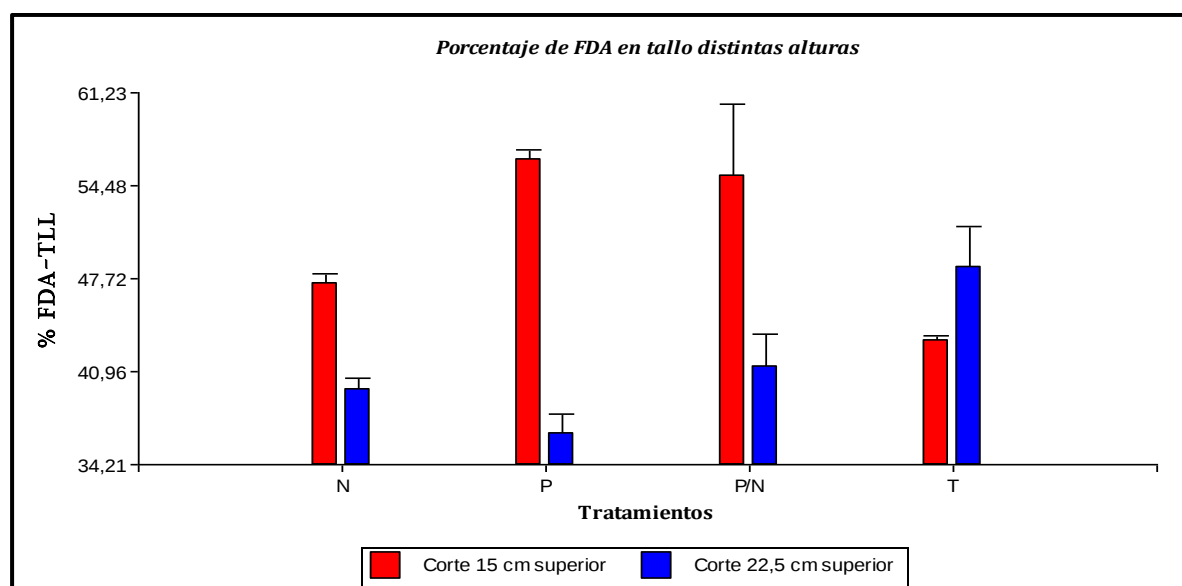


Tabla 4a. FDA a 15 cm

Trat.	Medias	E.E.		
T	43,24	2,61	A	
N	47,37	2,61	A	B
P/N	55,25	2,61		B
P	56,42	2,61		B

Error: 13,6529 gl: 4

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

Tabla 4b. FDA a 22,5 cm

Trat.	Medias	E.E.		
P	36,47	2,05	A	
N	39,67	2,05	A	
P/N	41,36	2,05	A	B
T	48,5	2,05		B

Error: 8,4206 gl: 4

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)**NIDA:**

- HOJA**

Para el caso del NIDA en las muestras analizadas de hoja correspondientes al corte tanto de 50% como del 75% de la planta no hay interacción positiva entre tratamiento y altura de corte en cm (p -valor= 0,0603) sin embargo se observó diferencias entre tratamientos en la cual el mayor valor lo obtuvo el tratamiento IV (P/N) aun así no son significativas respecto a III (P) y a su vez este último valor no difiere estadísticamente de II(N) y I(T).

Grafico 5.

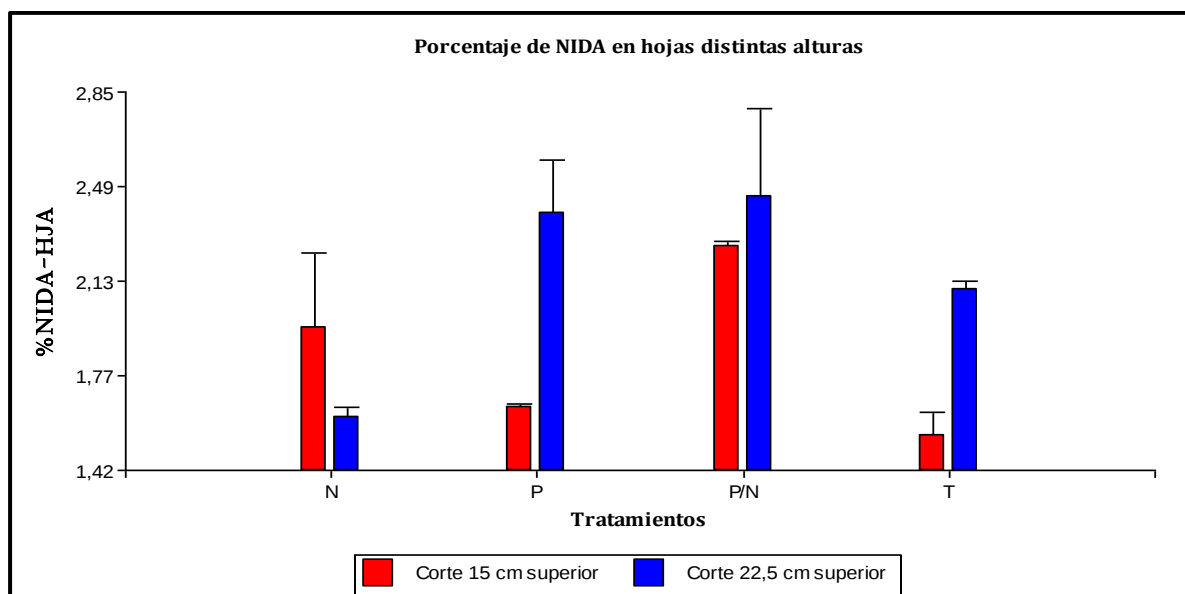


Tabla 5. NIDA en hojas

Trat.	Medias	E.E.		
N	1,79	0,12	A	
T	1,82	0,12	A	
P	2,02	0,12	A	B
P/N	2,36	0,12		B

CORTE cm	Medias	E.E.		
15	1,85	0,09	A	
22,5	2,14	0,09		B

Error: 0,0603 gl: 8

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

• TALLO

Para el caso del NIDA en las muestras analizadas de tallo correspondientes al corte tanto de 50% como del 75% de la planta no hay interacción positiva entre tratamiento y altura de corte en cm (p -valor=0,534), sin embargo se puede apreciar en el gráfico que los tratamientos II(N), III (P) y IV (P/N) son superiores al I (T) testigo habiendo una diferencia significativa entre este último respecto del resto. En el caso de las alturas de corte el de 22,5 cm fue el que presento una media superior.

Gráfico 6.

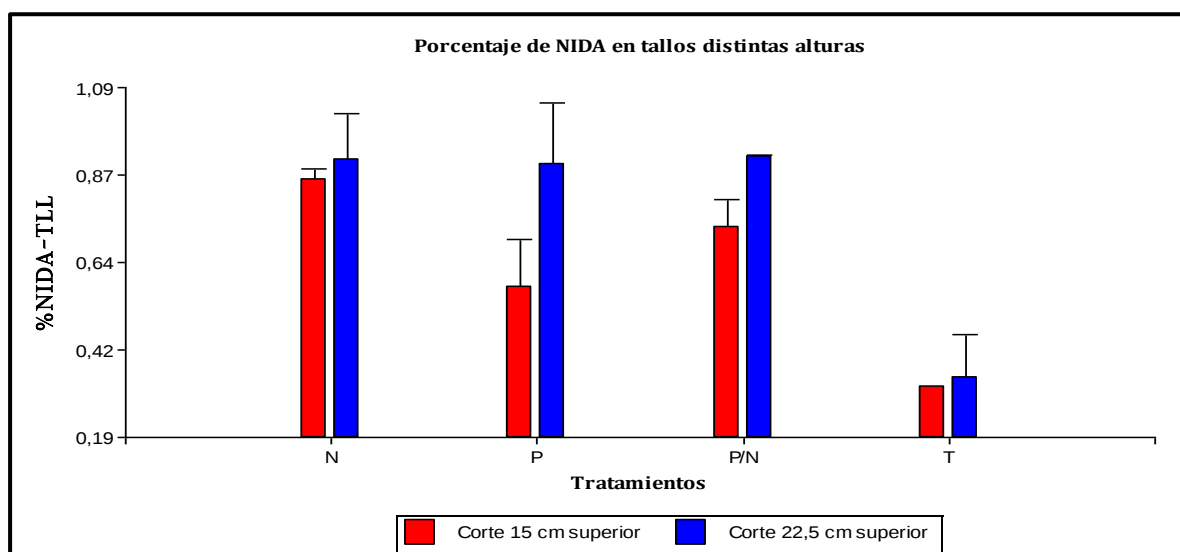


Tabla 6. NIDA en tallo

Trat.	Medias	E.E.		
T	0,32	0,14	A	
P	0,73	0,07		B
P/N	0,82	0,07		B
N	0,88	0,07		B

CORTE cm	Medias	E.E.		
15	0,62	0,06	A	
22,5	0,9	0,06		B

Error: 0,0207 gl: 7

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

PB:

- HOJA

Para el caso del porcentaje de PB en las muestras analizadas de hoja correspondientes al corte tanto de 50% como del 75% de la planta, presentó interacción positiva entre tratamiento y altura de corte en cm, ($p\text{-valor}=0,0129$), al comparar con el test de Duncan resultó que la variación se asoció a diferentes alturas de corte en el que se observó para altura igual a 15 cm que la media superior es para el tratamiento III(P) solo difiere significativamente respecto al testigo y para el caso de 22,5 cm fue el tratamiento IV (P/N) el de mayor valor presentando diferencias significativas respecto al II (N), III (P) y I (T).

Grafico 7.

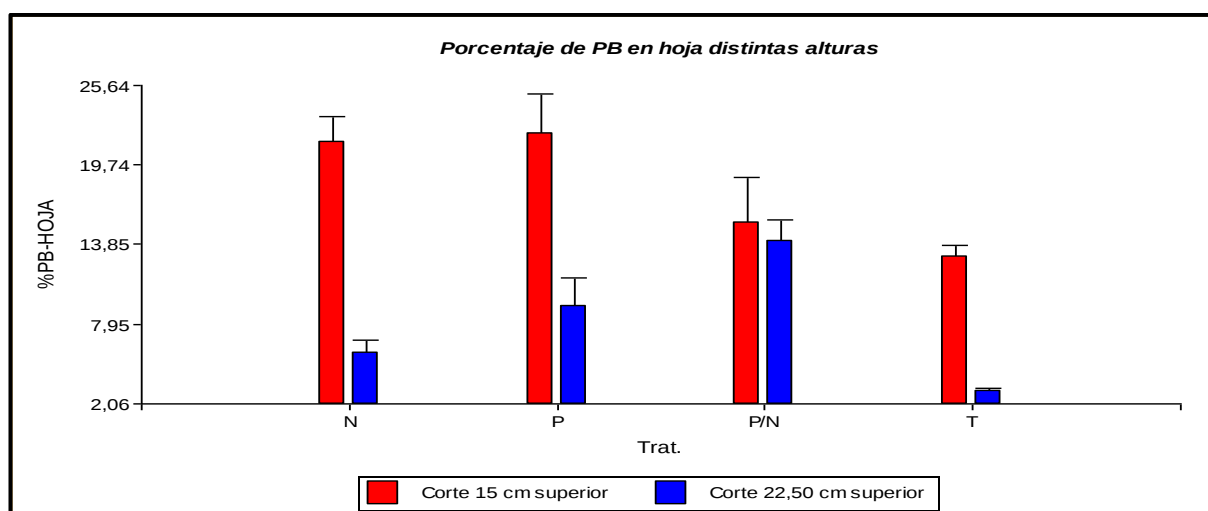


Tabla 7a. PB a 15 cm

Trat.	Medias	E.E.		
T	12,96	2,15	A	
P/N	15,49	2,64	A	B
N	21,41	2,64	A	B
P	22,12	2,15		B

Error: 13,8913 gl: 6

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 7b. PB a 22,5 cm

Trat.	Medias	E.E		
T	2,96	1,7	A	
N	5,86	1,47	A	B
P	9,3	1,47		B
P/N	14,07	1,47		C

Error: 8,6566 gl: 11

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

• TALLO

Para el caso del porcentaje de PB en las muestras analizadas de tallo correspondientes al corte tanto de 50% como del 75% de la planta, presentó interacción positiva entre tratamiento y altura de corte en cm, (p -valor=0,0006), al comparar con el test de Duncan resultó que la variación se asoció a diferentes alturas de corte en el que se observó para altura igual a 15 cm que la media superior es para el tratamiento III(P) solo difiere significativamente respecto al testigo y para el caso de 22,5 cm fue el tratamiento IV (P/N) el de mayor valor presentando diferencias significativas respecto a III (P) y I (T).

Gráfico 8.

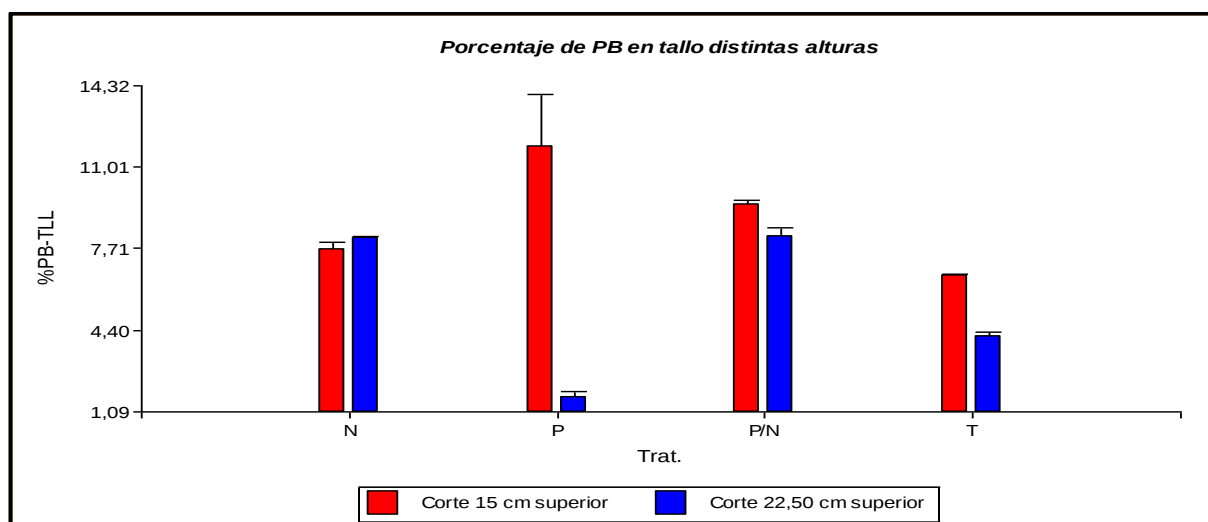


Tabla 8a. %PB a 15 cm

Trat.	Medias	E.E		
T	6,64	1,07	A	
N	7,7	1,07	A	B
P/N	9,52	1,07	A	B
P	11,84	1,07		B

Error: 2,2935 gl: 4

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 8b. % PB a 22,5 cm

Trat.	Medias	E.E.			
P	1,69	0,23	A		
T	4,17	0,23		B	
N	8,15	0,23			C
P/N	8,21	0,23			C

Error: 0,1072 gl: 4

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

CONCLUSIONES :

En esta experiencia de fertilización en el cultivo de pasto Nilo (*Acroceras macrum* Stapf) se pudo llegar a determinar que:

- En la mayoría de los resultados obtenidos no se ha observado interacción positiva entre altura de corte que pudieran atribuirse a la estrategia de la fertilización establecida exceptuando los relacionados a FDA en tallo y PB para hoja y tallo.
- Los valores de FDN, FDA y PB tanto para hoja como tallo son mayores en el corte realizado a 15 cm.
- La aplicación de nitrógeno y fosforo tienen un efecto positivo en el aumento de la calidad nutritiva a su vez los valores obtenidos fueron mayores en el corte de 15 cm pudiéndose deducir la influencia del material joven con mayor calidad.
- Los valores de NIDA son mayores en el corte de 22,5 cm respecto al de 15 cm.
- Teniendo en cuenta los análisis los tratamientos III (P) y IV (P+N) son los que han obtenido en la mayoría de los casos una respuesta superior en cada variable en estudio.
- Se destaca la necesidad de repetir este tipo de evaluación para poder eliminar particularidades anuales y poder generar información para ajustar los resultados de la valoración nutritiva de *Acroceras macrum*.

ANEXO 1 Análisis estadísticos.

Análisis de varianza y Prueba de Duncan

• FDN

Tallo-Hoja	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HJA	% FDN	32	0,3	0,1	13,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	808,81	7	115,54	1,47	0,2257
Trat.	459,55	3	153,18	1,95	0,1491
Altura C cm	219,19	1	219,19	2,78	0,1082
Trat.*Altura C cm	130,06	3	43,35	0,55	0,6525
Error	1889,01	24	78,71		
Total	2697,82	31			

Tallo-Hoja	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TLL	% FDN	16	0,97	0,94	2,7

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	990,45	7	141,49	37,29	<0,0001
Trat.	104,46	3	34,82	9,18	0,0057
Altura C cm	854,1	1	854,1	225,08	<0,0001
Trat.*Altura C cm	31,9	3	10,63	2,8	0,1085
Error	30,36	8	3,79		
Total	1020,81	15			

• FDA

Tallo-Hoja	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HJA	% FDA	32	0,38	0,2	20,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	785,26	7	112,18	2,08	0,0863
Trat.	111,25	3	37,08	0,69	0,5693
Altura C cm	410,34	1	410,34	7,59	0,011
Trat.*Altura C cm	263,67	3	87,89	1,63	0,2096
Error	1297,14	24	54,05		
Total	2082,4	31			

Tallo-Hoja	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TLL	% FDA	16	0,89	0,8	7,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	724,87	7	103,55	9,38	0,0026
Trat.	46,65	3	15,55	1,41	0,3096
Altura C cm	329,15	1	329,15	29,82	0,0006
Trat.*Altura C cm	349,07	3	116,36	10,54	0,0037
Error	88,29	8	11,04		
Total	813,16	15			

Tallo-Hoja	Altura C cm	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TLL	15	% FDA	8	0,81	0,68	7,31

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	240,24	3	80,08	5,87	0,0602
Trat.	240,24	3	80,08	5,87	0,0602
Error	54,61	4	13,65		
Total	294,85	7			

Tallo-Hoja	Altura C cm	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TLL	22,5	% FDA1	8	0,82	0,69	6,99

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	155,48	3	51,83	6,15	0,0558
Trat.	155,48	3	51,83	6,15	0,0558
Error	33,68	4	8,42		
Total	189,16	7			

- NIDA**

Tallo-Hoja	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HJA	%NIDA	16	0,79	0,61	12,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,82	7	0,26	4,31	0,0287
Trat.	0,82	3	0,27	4,52	0,0391
Altura C cm	0,33	1	0,33	5,4	0,0486
Trat.*CORTE cm	0,68	3	0,23	3,74	0,0603
Error	0,48	8	0,06		
Total	2,3	15			

TALL-HOJ	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TLL	%NIDA	15	0,83	0,67	20,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,72	7	0,1	4,99	0,025
Trat.	0,54	3	0,18	8,77	0,0091
Altura C cm	0,07	1	0,07	3,51	0,103
Trat.*CORTE cm	0,05	3	0,02	0,8	0,534
Error	0,14	7	0,02		
Total	0,87	14			

- PB**

Tallo-Hoja	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HJA	%PB	25	0,84	0,78	26,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	952,59	7	136,08	12,96	<0,0001
Trat.	221,62	3	73,87	7,03	0,0028
Altura C cm	575,63	1	575,63	54,8	<0,0001
Trat.*Altura C cm	152,71	3	50,9	4,85	0,0129
Error	178,57	17	10,5		
Total	1131,16	24			

Tallo-Hoja	AlturaC cm	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HJA	15	%PB	10	0,66	0,49	20,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	162,74	3	54,25	3,91	0,0733
Trat.	162,74	3	54,25	3,91	0,0733
Error	83,35	6	13,89		
Total	246,09	9			

Tallo-Hoja	AlturaC cm	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HJA	22,5	%PB	15	0,72	0,65	35,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	246,45	3	82,15	9,49	0,0022
Trat.	246,45	3	82,15	9,49	0,0022
Error	95,22	11	8,66		
Total	341,67	14			

Tallo-Hoja	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TLL	%PB	16	0,93	0,88	15,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	137,79	7	19,68	16,4	0,0004
Trat.	26,81	3	8,94	7,45	0,0106
Altura C cm	45,43	1	45,43	37,85	0,0003
Trat.*Altura C cm	65,56	3	21,85	18,2	0,0006
Error	9,6	8	1,2		
Total	147,4	15			

Tallo-Hoja	Altura C cm	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TLL	15	%PB	8	0,77	0,6	16,97

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	31,11	3	10,37	4,52	0,0895
Trat.	31,11	3	10,37	4,52	0,0895
Error	9,17	4	2,29		
Total	40,29	7			

Tallo-Hoja	Altura C cm	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TLL	22,5	%PB	8	0,99	0,99	5,9

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	61,25	3	20,42	190,42	0,0001
Trat.	61,25	3	20,42	190,42	0,0001
Error	0,43	4	0,11		
Total	61,68	7			

Referencias Bibliográficas

Altuve, S. M., Bendersky, D. (2003). Pasturas y verdeos en Corrientes, establecimiento y producción. INTA: Noticias y Comentarios, 379

Altuve S.M., Rollo Pallarés O., Pizzio R.M. (1994). Pasto Nilo (*Acroceras macrum* S.): una buena forrajera para campos bajos subtropicales. Noticias y Comentarios EEA-INTA Mercedes, 296.

Avila R. E, Barbera P., Blanco L., Burghi V. H., De Battista J. P., Frsinelli C.C., y otros. (2014). Gramíneas forrajeras para el subtrópico y el semiárido central de la argentina. Ed INTA.

Bateman, J.V. (1970) Nutrición animal .Manual de métodos analíticos. México. D.F. Herrero 468p.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. (2002). InfoStat versión 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Escobar EH; HD Ligier: R Melgar; H Matteio & O, Vallejos (1996) Mapa de suelo de la Provincia de Corrientes 1:500:000-EEA INTA CTES. Área de Producción vegetal y Recursos Naturales. Corrientes, Arg. 218p.

Fernández Juan Alfredo; Bernardis Aldo; López Melissa; Gandara, Luis; Ferrari Usandizaga, Silvana. (2018) Variación del contenido de proteína bruta y fibra en distintas accesiones de pasto Nilo. XXVI Reunión de Comunicaciones Científicas, Técnicas y de Extensión. Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE. Corrientes.

Gaggiotti, M.C., Romero, L.A., Bruno, O., Comeron, E., Quaino, O. (1996). INTA. Centro Regional Santa Fe. EEA Rafaela. www.produccion-animal.com.ar

Gándara, L., Ferrari Usandizaga, S., Pereira, M., Cetour, D., Maidana, C., & Nuñez, F. (2016). Efectos de la densidad de plantas y la fertilización en la implantación del Pasto Nilo (*Acroceras macrum*). Revista Argentina de Producción animal. 39º Congreso de producción Animal. vol 36: Suplemento1, (pág. 364).

Gándara, L., Pereira, M., Grupo de Producción Animal Subtropical. EEA INTA “El Sombrerito” Corrientes (2016). Implementación y fertilización de pasturas megatérmicas en el norte de corrientes. Revisión y publicación: Lic. Violeta Hauck.

Garbulsky, M. F., & Deregibus, V. A. (2004). Country Pasture-Forage Resource Profiles: Argentina. Recuperado en Marzo de 2016.

Goering H K, Van Soest P J. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures, and some aplicaciones). Handbook n°379. Washington, DC. USDA-ARS Agriculture; (1970)

<http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/pasto-nilo---ing-agr-alfredo-salinas-daiub--1356790.html> (Salinas Daiub, J A. ABC color) – 21/05/19 04:34pm

http://www.tropicalforages.info/key/forages/Media/Html/entities/acroceras_macrum.pdf- Limitaciones y fortalezas. 21/05/19 04:43pm

<https://www.youtube.com/watch?v=1Qb1YR4drHs&t=107s> (Dr. Peter Matías Gibert -ABC RURAL-PARAGUAY: pasto Nilo y su manejo). 21/05/19 04:47pm

Mandagarán, F., Losada, M., Borrajo, C. I., & Storti, M. I. (2008). Crecimiento de gramíneas subtropicales en el noreste correntino. INTA. Noticias y Comentarios, 440, 1-7

Rhind, J.M.L.C y Goodenough, D.C.W (1979) *Acroceras macrum* Stapf (Nile grass): una revisión. Actas de la Sociedad de Pastizales de Sudáfrica, 14, 27-36.

Royo Pallares, O., & Altuve, E. (Abril de 2000). Forrajeras subtropicales para la Provincia de Corrientes. *Noticias y Comentarios*(337).

Royo Pallarés, O., & Goldfarb, C. (2000). Experiencias con pasturas subtropicales cultivadas en la Provincia de Corrientes. *Jornada de Actualización en Forrajeras Subtropicales* (págs. 1-10). Mercedes, Corrientes. Argentina: INTA.

Skerman P.J., Riveros F. (1992). Gramíneas tropicales. FAO, Rome, Italy. Vonka, T. B. 2015. Características reproductivas, producción de forraje y heterosis en híbridos de *Acroceras macrum* Stapf. Trabajo Final de Graduación. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.

Stell R.G.D; Torrie, J.H (1984) Principles and Procedures of statistics a Biometrical Approach.

Storti M, Mandagaran F, Losada M y Borrajo C, 2008, Crecimiento de gramíneas subtropicales en el noreste correntino, Noticias y Comentarios n° 440, INTA Mercedes, Corrientes

Usandizaga, Silvana REGION NEA: Programa de mejoramiento genético de *Acroceras macrum* (Pasto Nilo) en Corrientes. INTA.<https://inta.gob.ar/documentos/programa-de-mejoramiento-genetico-de-acroceras-macrum-pasto-nilo-en-corrientes>.

Usandizaga, Silvana; Weiss A.I; Baricheval D.O, (2015) Estudios agronómicos sobre distintas líneas genéticas de *Acroceras macrum* Stapf en el NEA. Boletín Informativo N° 7 - Año III - ENERO de 2015 Grupo Ganadería Subtropical - INTA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA CORRIENTES

Zuloaga, F. O., Morrone, O., Saenz, A. A. (1987). Estudio exomorfológico e histofoliar de las especies americanas del género *Acroceras* (Poaceae: Paniceae). Darwiniana, 28(1- 4), 191-217.

 FOTOS



1 -Campo implantado de Pasto Nilo en el departamento Ñeembucú-PARAGUAY



2- Ejemplar de Pasto Nilo ubicado en EEA INTA- El Sombrerito



3- Parcelas de ensayo de Pasto Nilo con diferentes tratamientos de fertilización. EEA INTA -El Sombrerito



4-Capsulas con material de Pasto Nilo para llevar a mufla para la obtención de cenizas



5-Vasos de precipitado con detergente neutro y sobres con material de Pasto Nilo para la determinación de FDN



6- Vasos de precipitado con detergente ácido y sobres con material de Pasto Nilo para la determinación de FDA



7- Tubos con material de Pasto Nilo en digestión sulfúrica colocados en manta calefactora para la determinación de nitrógeno.