



*Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional del Nordeste*

**Trabajo Final de Graduación
Modalidad Tesina**

**“Efecto de la fertilización e intensidad de cortes en *Acroceras macrum*
Stapf”**

Autor: Cesar Javier Luna

Asesora: Doctora Ferrari Usandizaga, Silvana Consuelo

Año: 2019

Introducción y Antecedentes.

El pastizal natural, es el principal recurso forrajero de los sistemas de producción ganadera de la Argentina. La incorporación de forrajes cultivados es una excelente opción para mejorar en cantidad y calidad la oferta forrajera. Su adopción responde principalmente a dos objetivos: aumentar la receptividad y alcanzar un manejo sustentable de los recursos naturales (Ávila *et al.*, 2014).

La principal actividad económica de la región nordeste de Argentina (NEA) es la ganadería. El NEA posee una amplia diversidad de ambientes, algunos de los cuales están sometidos periódica o permanentemente a condiciones ambientales que no favorecen el desarrollo de especies naturales con apropiadas características forrajeras. Según Ligier (1998), alrededor de 2.342.000 ha de la provincia de Corrientes (26,1% de su superficie total) están cubiertas por lagunas, esteros, bañados, cañadas, carrizales y valles aluviales; 1.031.900 ha tienen un muy elevado riesgo de anegamiento, 1.610.800 ha un riesgo alto, 815.300 ha un riesgo medio y 1.612.800 ha un riesgo bajo. La capacidad productiva natural de las regiones con excesos de humedad edáfica es muy baja, debido a dos factores, baja calidad de las principales especies y bajo rendimiento forrajero.

Acroceras macrum (Pasto Nilo), es una de las pocas alternativas para mejorar en calidad y cantidad la oferta forrajera de las regiones con cuerpos de agua poco profundos o riesgos de anegamiento. Es una gramínea originaria de las regiones tropicales y subtropicales de África. Tiene una estructura foliar no Kranz, asociada a las gramíneas templadas con comportamiento metabólico de tipo C₃, que se caracterizan por tener una calidad nutricional superior a la mayoría de las de ciclo estival (C₄). Su elevado contenido proteico, palatabilidad y digestibilidad, y por otra parte, a su destacada persistencia y rendimiento de biomasa, la destacan como opción para incrementar la productividad de los sistemas ganaderos del NEA (Ferrari Usandizaga *et al.*, 2018)

Si bien la especie presenta graves limitaciones para la producción de semillas, algunas líneas genéticamente distintas resultan compatibles en cruzamientos y con ellas es posible obtener semillas híbridas, aunque generalmente en baja cantidad (Schedler *et al.*, 2013). Por otro lado, la implantación por matas resulta en una rápida colonización del suelo mediante estolones y rizomas, en condiciones ambientales óptimas para la especie. Una vez implantada, la especie es perenne, de altísima persistencia y resiste el pastoreo intenso. Las heladas prolongadas o los periodos de sequía pueden volverla improductiva, pero sólo hasta que las condiciones óptimas de humedad y temperatura se restablezcan (Ferrari Usandizaga *et al.*, 2015).

La calidad forrajera de la especie no sufre cambios significativos dentro del periodo productivo, el cual se prolonga hasta el otoño (Rodrigues *et al.*, 2005) y el rendimiento se mantiene estable dentro de un rango de frecuencias de cortes bastante amplio (30-75 días) (Rhind y Goodenough, 1979). Sin embargo, la fertilización con fósforo y/o nitrógeno tiene un marcado efecto

sobre el % de cobertura, la acumulación de biomasa aérea y N° de macollos/m² en *A. macrum* (Gándara *et al.*, 2016).

Una amplia superficie de suelos de la Provincia de Corrientes, en gran parte debido a la combinación de acidez y alta saturación de humedad, presenta niveles de fertilidad medios a bajos, con muy bajos contenidos de fósforo (Fernandez López *et al.*, 2006; GeoINTA, 2016). Debido a esto, se requiere profundizar el estudio del manejo óptimo de la fertilización. Combinada al efecto de la intensidad del pastoreo sobre la productividad de *A. macrum* para establecer hasta qué punto la fertilización permitir utilizar esta pastura de forma intensiva.

Objetivo general.

Evaluar el efecto de diferentes manejos de fertilización y defoliación, sobre suelos pobres y ácidos del NEA, sobre las principales variables agronómicas y productivas relevantes para *Acroceras macrum* (pasto nilo) durante su ciclo productivo

Objetivos específicos.

- Evaluar el efecto de la combinación de tratamientos fertilización y defoliación, tradicionales y recomendados para el NEA, sobre la tasa de crecimiento y la relación hoja/tallo de pasto nilo, a lo largo de su ciclo productivo
- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre la producción de biomasa en cada corte y sobre el rendimiento en biomasa acumulado durante todo el periodo de mayor productividad (primavera-verano).
- Evaluar la respuesta a heladas y la capacidad de rebrote durante el ciclo otoño-invierno, en función de los tratamientos propuestos.

Materiales y métodos.

Descripción del ensayo y tratamientos

Las evaluaciones se llevaron a cabo la Estación Experimental del INTA en Corrientes, ubicado sobre Ruta Nacional 12 a la altura del km 1008, sobre un ensayo ya establecido con 30 parcelas de 2m x 2m del cv Cedara Select de *A. macrum*. El análisis químico del suelo (0 a 20cm) sobre el cual estaba establecido el ensayo se informa en la Tabla 1.

Tabla 1. Características químicas del suelo del ensayo, resultados provenientes del Laboratorio de suelos, agua y vegetales de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Corrientes

pH	CE Mmho/cm	MO	CO %	NT	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺ cmolc/kg	Na ⁺	P ppm
5,69	0,02	0,98	0,57	0,05	1,40	0,20	0,03	0,08	2,02

Para ese tipo de suelos, con menos de 5ppm de fósforo y pobres en materia orgánica, se recomienda una fertilización de más de 60kg/ha tanto para P₂O₅ como para N (García *et al.*, 2002). Al inicio de la primavera se empajó la altura de la pastura sobre las 30 parcelas, dejándola en todas a 15 cm sobre el nivel del suelo.

Los tratamientos se diseñaron, combinando una opción de fertilización y una intensidad de defoliación (Tabla 2) y se distribuyeron en el ensayo con 3 repeticiones de cada una (Figura 1). La aplicación de 150 kg de superfosfato triple (40-45% de P₂O₅) y 150 kg de urea (46% de Nitrógeno) alcanza para cubrir la dosis recomendada de estos fertilizantes para el tipo de suelo del ensayo.

Tras el corte de empajamiento se aplicó el tratamiento de fertilización asignado a cada parcela (tabla 2), siendo el tratamiento inicial en las N+P rep, coincidente con el de las N+P. A partir de los 30 días del corte de empajamiento y fertilización de inicio, se inició el tratamiento de defoliación. Se midió la altura de la pastura (Figura 2) y se desfolió un 50% o un 80% de la altura medida, según correspondía al tratamiento. La muestra para evaluar el tratamiento se tomó con tijeras sobre una superficie de 0,5m x 0,5m, (0,25m²). Una vez retirada la muestra, la altura del remanente se tuvo en consideración para empajar toda la parcela. El tratamiento se repitió con una frecuencia de entre 30-90 días, a lo largo del ciclo productivo 2017-2018. La reposición de fertilizantes se realizó luego de cada corte, en las parcelas N+P rep.

Tabla 2. Combinación de opciones de fertilización e intensidad de defoliación que resultaron en 10 tratamientos. Éstos se aplicaron con 3 repeticiones sobre un ensayo en parcelas del cv Cedara Select de *Acroceras macrum*.

	Sin fertilización	150 kg/ha urea	150 kg/ha de superfosfato triple	(150 kg urea + 150 kg superfosfato triple)/ha	Reposición de urea y superfosfato
50% de altura	Testigo (A)	N (A)	P (A)	N+P (A)	N+P rep (A)
80% de altura	Testigo (B)	N (B)	P (B)	N+P (B)	N+P rep (B)

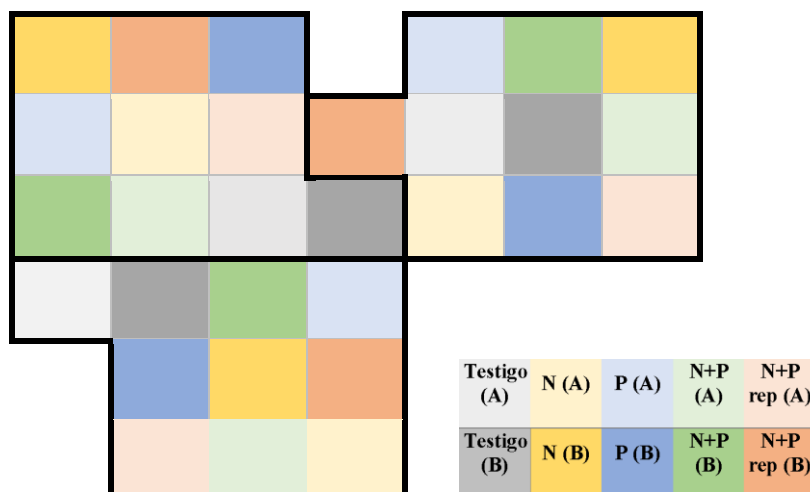


Figura 1. Diagrama de distribución de tratamientos en un ensayo compuesto de 30 parcelas del cv. Cedara Select de 2m x 2m (4m²). Los colores representan los tratamientos, como en la Tabla 1.

Evaluaciones.

Tasa de crecimiento. Se calculó la biomasa acumulada como la suma de la producción obtenida en los cortes de primavera-verano y la salida de verano (otoño). Se realizaron 5 cortes con una frecuencia promedio de 45 días en primavera-verano y de 75 días durante el otoño.



Figura 2. Medición de altura media y corte sobre superficie delimitada por marco de 0,5 x 0,5m, para medición de biomasa acumulada en los diferentes tratamientos.

Biomasa total Acumulada (BTA). La biomasa producida con cada tratamiento se estimó para cada fecha evaluada con el método de corte y pesada, sobre una superficie de 0,25m² (0,5m x 0,5m). Las muestras se pesaron en fresco y luego de obtener el peso seco constante (72-96 hs en estufa, Figura 3). Los porcentajes de materia seca se calcularon por tratamiento según: $100 \cdot \text{PS} / \text{PF}$. La biomasa (en kilogramos por hectárea) se evaluó según: $\text{BM} = \% \text{MS} \cdot \text{PF} (\text{g}) \cdot 10 / 0,125$.

La biomasa total acumulada, de cada tratamiento se calculó como la sumatoria de los cortes de todo el periodo productivo.



Figura 3. Secado de muestras en estufa, para evaluación del porcentaje de materia seca y rendimiento en cada corte para los diferentes tratamientos.

Relación hoja/tallo. En el primer corte, tras el emparejamiento y la aplicación de los tratamientos de fertilización, una muestra de cada uno se destinó a evaluar la relación hoja/tallo. En la etapa en que se realizó ese corte no era posible evidenciar el efecto de la reposición, por lo que se evaluó solamente el efecto del N, P y su combinación N+P. Se tomaron 250 macollos por tratamiento (Figura 4), a los cuales se le separó de forma manual las láminas de las hojas de los tallos (conservando la vaina en los tallos). Las hojas y tallos se pesaron en fresco (PF) por separado y se llevaron a estufa por 72-96hs hasta obtener el peso seco (PS) constante. La proporción de hojas en relación a los tallos se obtuvo según: $PS_{\text{hojas}} / PS_{\text{tallos}}$. Los porcentajes de materia seca (%MS) correspondientes a cada fracción (tallos y hojas) se obtuvo según: PS/PF .



Figura 4. Muestra conteniendo 250 tallos para fraccionamiento de hojas-tallos, y posterior evaluación de sus relaciones en peso seco y sus porcentajes de materia seca.

Respuesta a heladas y capacidad de rebrote. Durante el periodo invernal se evaluó el daño debido a heladas ocasionales. Se estableció una escala visual de tres puntos, según: 1: daño nulo a leve; 2: daño moderado a medio; 3: daño intenso (Figura 5). A los 15 días posteriores al evento de helada se evaluó el porcentaje de superficie cubierto por rebrote. Las estimaciones se hicieron dentro de una

superficie 0,5 x 0,5m en cada parcela (3 repeticiones por tratamiento). Se estableció una escala visual de 4 niveles, según: 1: 0-25%; 2: 25-50%, 3: 50-75%, 4: 75-100% de superficie cubierta por rebrote y se midió además la altura alcanzada por el mismo durante el periodo transcurrido a partir de la helada (Figura 5).



Figura 5. Comparación entre daño leve (izquierda) y daño intenso (centro) por helada. A la derecha: detalle del rebrote a los 15 días de un evento de helada.

Análisis económico. Se calculó la conversión de la biomasa total acumulada (BTA) por hectárea y por año para cada tratamiento en kg de carne de novillo (Kg/ha/año), la ganancia (beneficio) producida en función del rendimiento en carne por año de adopción del tratamiento propuesto, los costos de aplicación del tratamiento por hectárea por año, la relación beneficio/costo y la ganancia neta por hectárea por año (beneficio - costo). Se consideró una eficiencia de cosecha (Ef) del 60% para esta especie forrajera, teniendo en cuenta que parte del material es pisoteado, contaminado por las deyecciones o es material muerto (Cibils y Fernández, 2002). La eficiencia de conversión para esta especie (de alta calidad) fue estimada a razón de 7kg de pasto cosechado por kg de carne producido (factor de conversión, $F_c = 0,14$) (Cibils y Fernández, 2002). El beneficio monetario (Bn), se estimó a partir del valor de \$71,65 por kg de novillo vivo. El valor de dólar con el cual se realizaron los cálculos fue el de Agosto de 2019 (1US\$ = \$55).

$$\text{Producción de carne (P, en kg de novillo/ha)} = \text{BTA} * F_c * E_f$$

$$\text{Bn} = P * \$71,65$$

Los costos de fertilizantes a usar, se estimaron con un dólar a \$55. Para estimar el costo de las dosis (C_d), se tuvo en cuenta la cantidad de fertilizante aplicada por hectárea, las cotizaciones de la tonelada de fertilizante, y un costo de aplicación de \$330/ha para cubrir los gastos de combustible (en el caso de usar una fertilizadora). Para obtener el costo por dosis (150kg/ha) para el tratamiento N (C_{dN}), se consideró un valor de la tonelada de urea de \$18150 y el costo de aplicación (1) y para obtener el del tratamiento P (C_{dP}) (150kg/ha) se consideró un valor de la tonelada de superfosfato triple de \$17750 y el costo de aplicación (2). El costo de dosis del tratamiento N+P (C_{dN+P}) se obtuvo sumando los costos individuales de los dos primeros tratamientos, considerando el costo de aplicación

sólo una vez (1+2-330). El costo de dosis del tratamiento N+P rep ($C_{dN+P\text{rep}}$) se obtuvo multiplicando este último por el número de reposiciones.

La ganancia neta (G_N) se obtuvo a partir del beneficio (B_n) menos el costo del tratamiento (C_d).

$$GN = B_n - C_d$$

Resultados y discusión.

En general, el tratamiento de fertilización tuvo mayor influencia sobre el crecimiento acumulado y tasa de crecimiento que la intensidad de corte o el periodo evaluado, obteniéndose mejores rendimientos con la fertilización con fósforo y nitrógeno con reposición (Figura 6 y Figura 7, Tabla 3). La altura de corte (Figura 8, Figura 9, Tabla 3) o el periodo evaluado (Figura 10), tuvieron menor influencia sobre las variables de rendimiento.

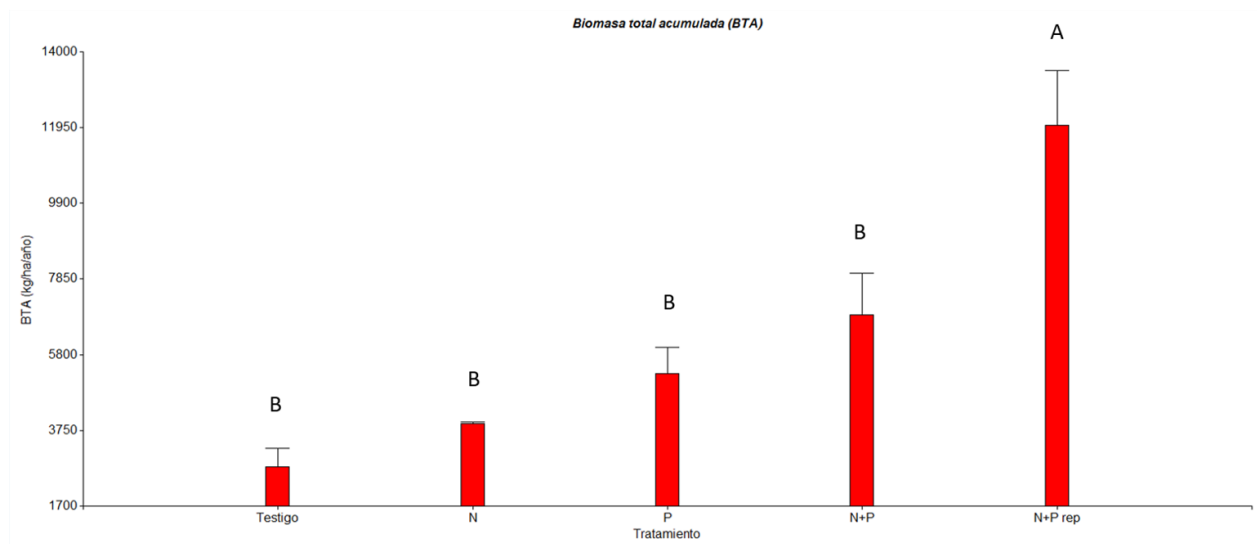


Figura 6. Rendimiento acumulado promedio para los tratamientos de fertilización. Letras diferentes indican diferencias significativas.

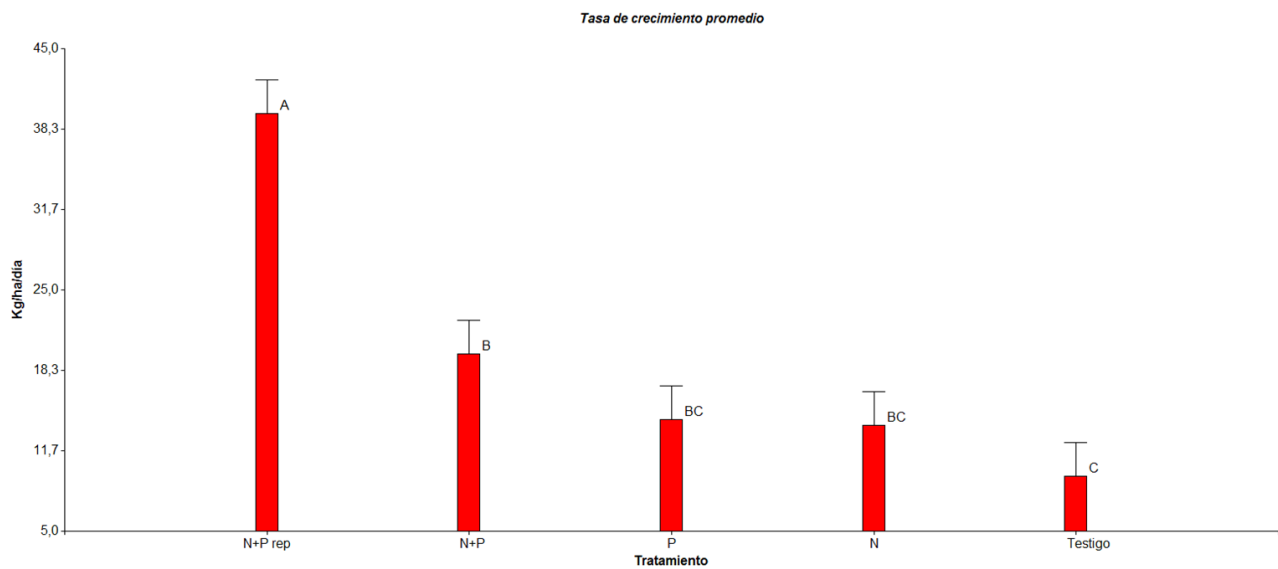


Figura 7. Tasa de crecimiento promedio para los tratamientos de fertilización. Letras diferentes indican diferencias significativas.

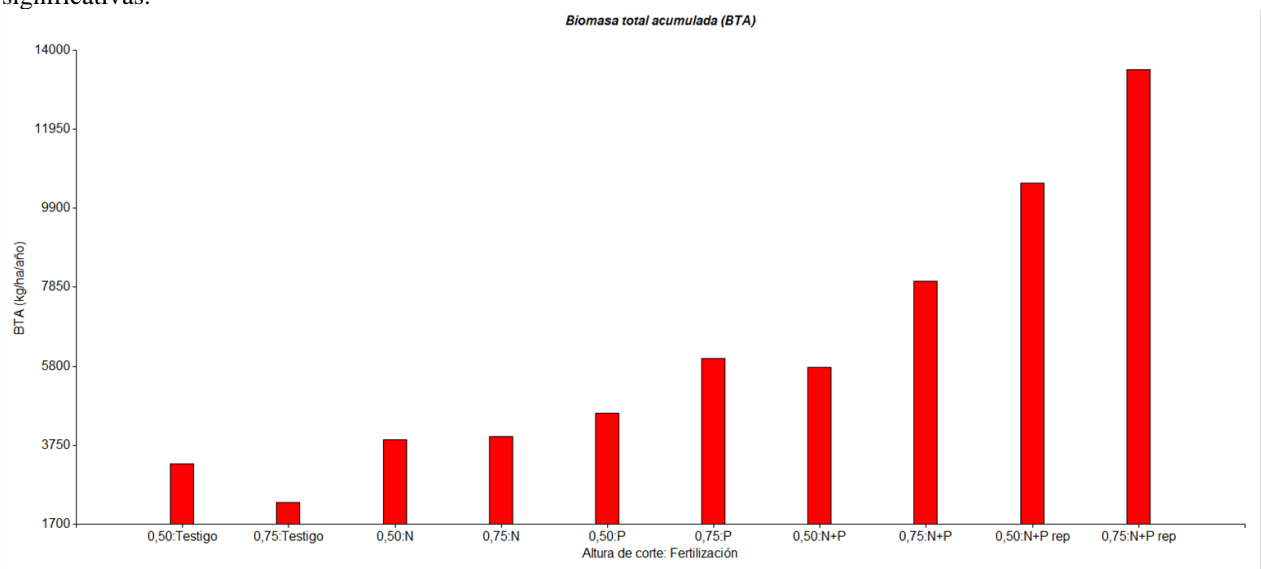


Figura 8. Rendimiento acumulado en un año para los diferentes tratamientos (fertilización y altura de defoliación).

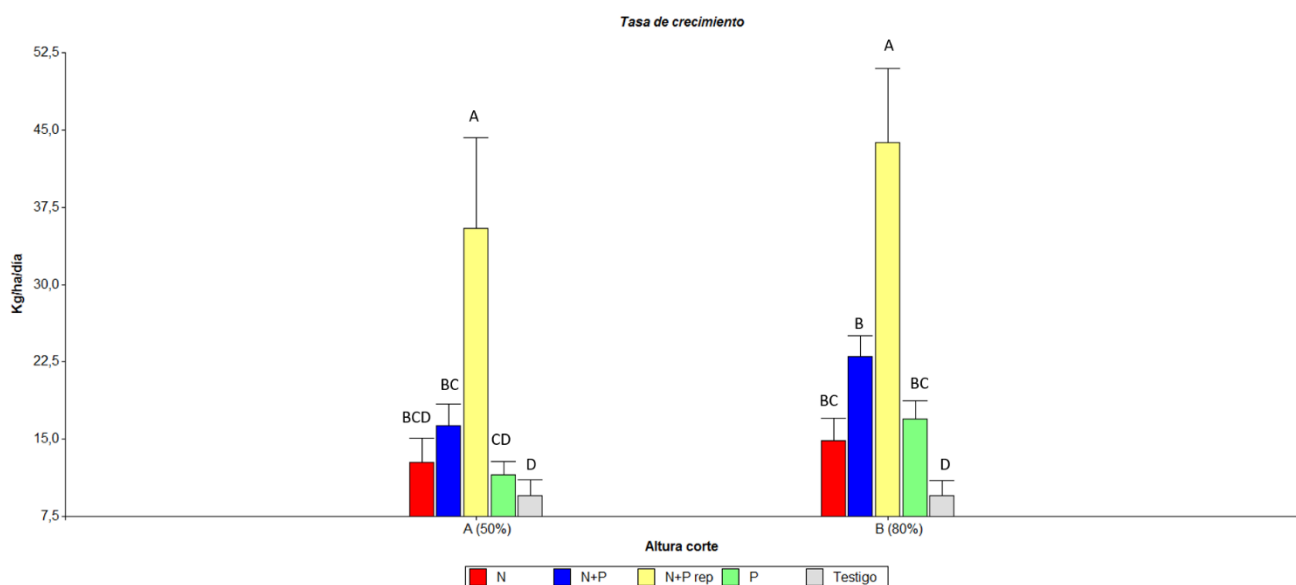


Figura 9. Tasa de crecimiento promedio para los tratamientos de fertilización, comparando las dos intensidades de defoliación evaluadas. Letras diferentes indican diferencias significativas.

Si bien la defoliación no tuvo efectos tan drásticos como la fertilización, provocó una tendencia a incrementar la tasa de crecimiento y el rendimiento acumulado, indicando que la especie puede resistir el sobrepastoreo e incluso responde a él incrementando su crecimiento, especialmente en los tratamientos de fertilización con fósforo o fósforo y nitrógeno. El tratamiento testigo o el que sólo fue fertilizado con nitrógeno no respondieron a la intensidad de defoliación (Figura 8 y Figura 9, Tabla 3). Se podría obtener un resultado diferente respecto a la influencia de la altura de corte si la frecuencia de defoliación se incrementara, ya que la frecuencia con que se realizaron las defoliaciones en este trabajo podrían estar resultando bajas para la velocidad de crecimiento de la especie.

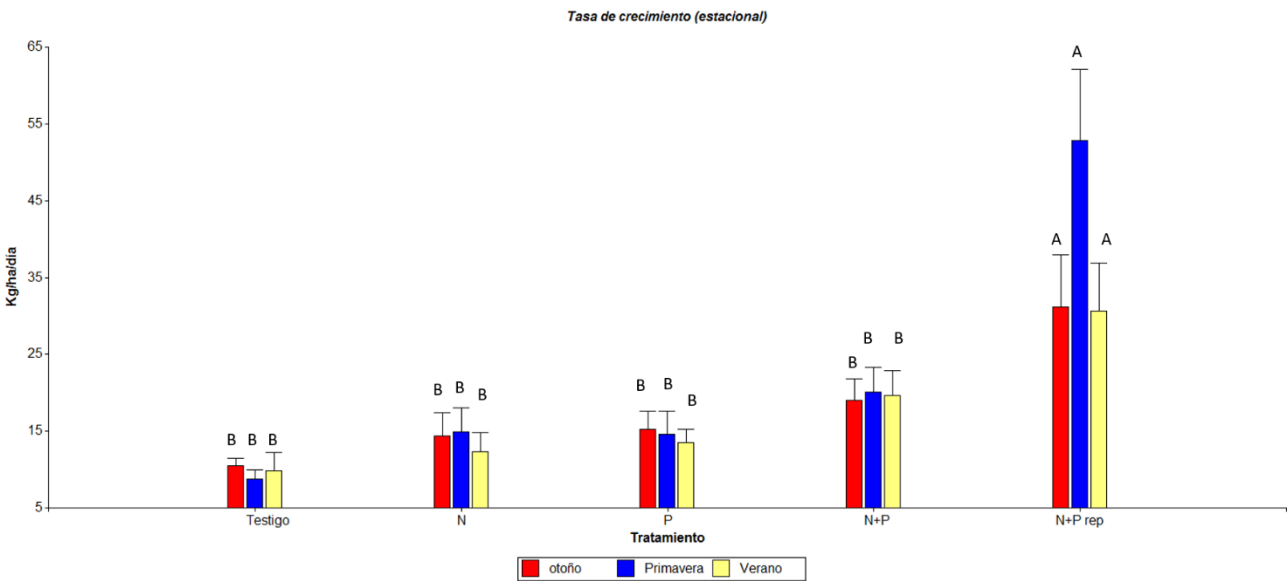


Figura 10. Tasa de crecimiento evaluada estacionalmente, promedio de los tratamientos de fertilización. Letras diferentes indican diferencias significativas.

Aunque las diferencias observadas en las variables productivas evaluadas no se debieron significativamente al periodo en que se realizaron las evaluaciones, la especie presentó una tendencia de comportamiento como el observado en especies primavero-estival, esto fue más notorio en el tratamiento de fertilización con reposición (Figura 10). Tanto la tasa de crecimiento como la biomasa acumulada dentro de los periodos primavera y verano podrían haber resultado mayores y significativamente superiores a los del otoño, si en los dos primeros se hubiera incrementado la frecuencia de corte.

Tabla 3. Promedios anuales de porcentaje de materia seca (%MS), crecimiento acumulado, tasas de crecimientos y altura alcanzada por la planta al momento del corte, para los diferentes tratamientos

Tratamiento	% MS	Crecimiento acumulado (Kg/ha/año)	Tasa de crecimiento (Kg/ha/día)	Altura de planta (cm)
N (A)	23,8 ^A	4378,97	12,8 ^{BC}	43,3 ^A

N+P (A)	25,9 ^A	5768,02	16,3 ^{BC}	45,0 ^A
N+P rep (A)	22,4 ^A	10545,74	35,5 ^A	58,3 ^A
P (A)	24,9 ^A	4127,62	11,6 ^{BC}	40,0 ^A
Testigo (A)	23,8 ^A	3300,24	9,5 ^C	43,3 ^A
N (B)	26,9 ^A	875089	14,8 ^{BC}	35,0 ^A
N+P (B)	25,7 ^A	8004,7	23,0 ^B	40,7 ^A
N+P rep (B)	23,5 ^A	13503,89	43,8 ^A	56,7 ^A
P (B)	27,4 ^A	6002,47	16,9 ^{BC}	36,7 ^A
Testigo (B)	23,9 ^A	3557,32	9,5 ^C	34,0 ^A

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

Los porcentajes de materia seca no variaron significativamente debido a los tratamientos. La altura de planta fue más sensible a la fertilización que el porcentaje de materia seca, aunque las diferencias no resultaron significativas según el análisis estadístico (Tabla 3).

Tabla 4. Correlaciones entre principales variables de rendimiento, según Pearson.

Variable 1	Variable 2	Correlación (Pearson)
Rendimiento acumulado	Tasa de crecimiento	1,00**
Rendimiento acumulado	Altura promedio	0,81**
Tasa de crecimiento	Altura promedio	0,84**

** : p valor $< 0,001$

Todas las variables de rendimiento evaluadas presentaron importantes correlaciones entre sí, con una alta significancia estadística (Tabla 4)

Relación hoja/tallo.

La finalidad de esta evaluación fue la de comparar el efecto de los nutrientes utilizados el incremento del área foliar de la pastura (como parte de una respuesta a favor del aumento de la tasa fotosintética), cuando todos ellos tuvieran la máxima disponibilidad. Esto no puede evaluarse junto al efecto de la reposición, cuando los otros tratamientos están empobrecidos respecto a la condición inicial, por lo que no se evaluó el tratamiento P+Nrep para esta variable. Los resultados de la misma se informan en la Tabla 5.

Tabla 5. Efecto del estado nutricional de la planta, debido a la máxima disponibilidad de nutrientes ofrecida por los tratamientos, sobre el incremento de superficie foliar dado como relación entre las proporciones de hojas y tallos (H/T).

	PF hojas (g)	PF tallos (g)	PS hojas (g)	PS tallos (g)	% MS	Relación H/T
N (A)	83,3	74,4	29,5	23,1	33,4	1,27 ^A
N+P (A)	113,7	151,2	34,9	34,9	26,9	1 ^A
P (A)	73,2	64,7	28	21,7	35,9	1,29 ^A

Testigo (A)	69,5	52,6	28,6	21,3	40,8	1,34 ^A
N (B)	74,6	93,1	30	26,9	32,5	1,11 ^A
N+P (B)	85,3	123,3	27,2	29,5	27,9	0,92 ^A
P (B)	81	95,7	27,39	27	31,3	1,01 ^A
Testigo (B)	74,6	73,1	29,3	23,7	35,8	1,23 ^A

No se evidenció una variación significativa en la relación H/T debida a ninguno de los tratamientos (Tabla 5). Este resultado no está indicando que no hubo aumento del área foliar, sino que la metodología no logra determinar un aumento de área foliar que se notó visualmente, esto es un afinamiento de tallos simultáneamente al estrechamiento del ancho de hojas en la situación de carencia de algunos de los nutrientes, en contraste con el engrosamiento de tallos en simultaneo con el aumento del ancho de las hojas cuando estos están mas disponibles. Dado que los tallos son más pesados que las hojas, y esta técnica es gravimétrica, aunque haya aumento de superficie foliar esta puede no hacerse evidente en los resultados. Para determinar el efecto de la disponibilidad de nutrientes sobre el área foliar, será necesario utilizar una técnica más potente o una evaluación que complemente a las mediciones de la relación H/T. Por ejemplo la medición del ancho y largo de hojas, puede ser útil aproximar la superficie foliar, o la determinación por peso del componente foliar (solo fracción hoja) de una número fijo de tallos de determinada longitud puede ser útil para determinar indirectamente las variaciones del área foliar independientemente del ancho de los tallos.

Respuesta a heladas y capacidad de rebrote.

Independientemente del tratamiento de fertilización, las bajas temperaturas produjeron daño, aunque sin diferencias significativas en función del tratamiento (Tabla 6).

La capacidad de rebrote o el crecimiento en altura del rebrote tampoco respondió significativamente al tratamiento de fertilización (Tabla 6).

Estos resultados pueden deberse a que las evaluaciones se realizaron con una escala visual y durante un solo año. Sería conveniente repetir las evaluaciones tanto en años diferentes como con alguna técnica más potente.

Tabla 6. Respuesta a heladas y altura de rebrote. Se indica la mediana de la escala de daño y de la cobertura del rebrote, según una escala de 1 (poco afectado) 2 (efecto medio) y 3 (intensamente afectado) para el daño por heladas y de 1 (0-25%) 2 (25-50%) 3 (50-75%) y 4 (75-100%) de la superficie cubierta por rebrotes pos helada.

Tratamiento	Daño por heladas	Cobertura rebrote	Altura rebrote* (cm)
P	3	2	12 A
Testigo	3	2	12 A
N+P	3	2	15 A
N	3	1	11 A

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

Análisis económico

La relación beneficio/costo que se refleja en la Tabla 7 involucra aspectos económicos ilustrativos, pero suficientes para plantear las principales pautas a tener en cuenta a la hora de evaluar la conveniencia de practicar algunas de las propuestas de manejo que involucra este trabajo.

Tabla 7. Análisis económico de la relación beneficio/costo (Bn/Cd) por el uso de los diferentes tratamientos propuestos, teniendo en cuenta los cálculos de costo y la eficiencia de conversión de carne de novillo que se describen en materiales y métodos. C_d: costo de la dosis del tratamiento. BTA: biomasa total acumulada. P: producción en carne de novillo. Bn: Beneficio. GN: ganancia neta.

	Insumo	Valor tonelada (\$)	C _d (\$/ha/año)	BTA (Kg MS/año/ha)	P (kg carne/ha/año)	Bn (\$/ha/año)	Bn/C _d	GN (\$/año/ ha)
N	Urea (1)	18150	3052,5	4734	398	28494	9,3	25442
P	Superfosfato Triple (2)	17050	2887,5	5065	425	30484	10,5	27597
N+P	(1+2)		5610	6886	578	41446	6,9	35506
N+P rep	(1+2)		16830	12027	1010	72390	4	54570
Testigo			-	3428	286	20636		20636

Con los valores actuales de insumos y el valor de venta de los novillos, es muy económicamente rentable cualquiera de los tratamientos de fertilización con esta pastura (Tabla 7). Estos valores podrían variar en función de las condiciones edáficas del suelo y del año, pero el manejo con fertilización contribuye a amortiguar esas fluctuaciones, que serán mucho más notables para el caso del testigo. Si bien para estos cálculos se consideró la BTA media de las dos alturas de defoliación, en la práctica podrían obtenerse diferencias en la eficiencia de conversión a carne y por lo tanto en la ganancia de peso de los novillos; debido a que una menor altura de defoliación podría relacionarse con una menor tasa de senescencia foliar. Además, como se discutió para los rendimientos estacionales, una mayor frecuencia de defoliación, justificada por el alto rendimiento y crecimiento de la especie durante la primavera y el verano, podría contribuir a incrementar el rendimiento y la relación costo beneficio de la fertilización. Para tener un mejor panorama es conveniente repetir este ensayo durante más años, más locaciones; y de ser posible, con animales.

Conclusiones.

1. Con la frecuencia de defoliación que se aplicó en este trabajo, la especie evaluada (*Acroceras macrum*), no presentó diferencias significativas en la altura alcanzada, independientemente de la intensidad de corte.

2. La fertilización, contribuyó significativamente al crecimiento de la pastura, permitiendo incrementar la tasa de crecimiento especialmente en primavera, pero incluso durante el otoño respecto del tratamiento sin fertilización.
3. Dentro de los diferentes periodos productivos evaluados no se encontraron diferencias significativas en los valores de producción de la pastura para cada uno de los tratamientos, si bien la tendencia observada es siempre a mayores crecimientos durante primavera y verano.
4. La fertilización no afectó significativamente aspectos que posiblemente sean propios de la especie/cv evaluado como el porcentaje de materia seca, la tolerancia a heladas o la capacidad de rebrote posterior a la helada.
5. El mayor rendimiento productivo se traduce en un mayor rendimiento económico con los valores actuales de insumos y de la venta de terneros, justificando ampliamente la inversión. Las mayores relaciones entre beneficio y costo se obtienen con la fertilización sólo con fósforo o sólo con nitrógeno, para suelos de Corrientes; sin embargo, el mayor margen de ganancia neta se obtiene con la fertilización con reposición de ambos nutrientes.

Bibliografía Citada.

- Avila R., P. Barbera, L. Blanco, V. Burghi, J. De Battista, C. Frasinelli, K. Frigerio, L. Gándara, MC. Goldfarb, S. Griffa, K. Grunberg, K. Leal, C. Kunst, SM. Lacorte, A. Lauric, L. Martínez Calsina, G. Mc Lean, F. Nenning, J. Otondo, H. Petruzzi, R. Pizzio, JD. Pueyo, A. Ré, A. Ribotta, L. Romero, N. Stritzler, M. Tomás, C. Torres Carbonell, C. Ugarte, J. Veneciano. 2014. Gramíneas forrajeras para el subtrópico y el semiárido central de la Argentina. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_gramineas_forrajeras_para_el_subtrpico_y_el_se.pdf
- Cibils R. y E. Fernández. 2002. Utilización de pasturas: ¿observador o gerente? Cartillas UEDY, Planagro, Uruguay. Producción y manejo de pasturas, Sistemas de pastoreo, N°34.
- Fernández López, C.; R. Mendoza y S. Vázquez. 2006. Fracciones de fósforo en suelos de Corrientes con producción citrícola, arrocería y pastoril. Ciencia del suelo, 24 (2): 161-168.
- Ferrari Usandizaga, S.C., E.A. Brugnoli, A.L. Zilli, E.M. Pagano, E.J. Martínez and C.A. Acuña. 2014. Genetic and morpho-agronomic characterization of *Acroceras macrum* Stapf. Grass Forage Sci., 70: 695-704.
- Ferrari Usandizaga, S.C. 2018. Nile grass (*Acroceras macrum*) for Argentinean waterlogged soils. Forages for the Future. Issue 7: pg 3
- Gándara, L., S.C. Ferrari Usandizaga, M.M. Pereira, D. Cetour, E. Maidana y F. Nuñez. 2016. Efectos de la densidad de plantas y la fertilización en la implantación del pasto nilo *Acroceras macrum*. 39° Congreso de Producción Animal. “Suplemento S1 de la Revista Argentina de Producción Animal, 36:364-364”.
- Gándara, L.; M.M. Pereira y V.I. Hauck. 2018. Implementacion y fertilizacion de pasturasmegatermicas en el norte de Corrientes. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/pasturas_megatermicas_del_norte_de_corrientes.pdf
- García F., F. Micucci, G. Rubio, M. Ruffo e I. Daverede. 2002. Fertilización de forrajes en la región pampeana. Recuperado de [http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/7deffe669416f818032580b800647dc6/\\$FILE/Fertilizacion%20de%20forrajes%202005.002.002.pdf/Fertilizacion%20de%20forrajes%202005.pdf](http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/7deffe669416f818032580b800647dc6/$FILE/Fertilizacion%20de%20forrajes%202005.002.002.pdf/Fertilizacion%20de%20forrajes%202005.pdf)
- Ligier, H.D., J.J. Zurita y O. Pilatti. 1998. Recomendaciones para suelos sometidos a excesos de agua en el NEA. SAGPyA – INTA.
- Rodrigues, C.; W. Coelho.; J. Leite Reis.; N. Lopes da Costa. 2005. Qualidade do feno de capim nilo (*Acroceras macrum*) cortado em diferentes épocas. EMBRAPA, Comunicado técnicos de EMBRAPA, 108. 2p..
- Rhind, J.N.L.C. y D.C.W. Goodenough. 1979. *Acroceras macrum* Stapf (nile grass), a review. Proc. Grassland soc. S. Africa 14:27-36.
- Schedler M., S.C. Ferrari, E.A. Brugnoli A.L. Zilli, A.I. Weiss, C.A. Acuña, E.J. Martínez. Sistema de polinización, fertilidad e hibridación en *Acroceras macrum* Stapf. 2013. “Supplement of Journal of Basic & Applied Genetics, 24:188-188”.