



Universidad Nacional del Nordeste  
Facultad de Ciencia Agrarias

Trabajo Final de Graduación  
Modalidad Pasantía

Título

**“Implantación de materiales de pasto Nilo  
(*Acroceras macrum* Staf)”**

Pasante

Matías Leandro Vogel

Asesor

Ing. Agr. (MSc.) Luis Gandara

Año 2019

## Índice

Introducción .....	3
Lugar de realización .....	6
Objetivos generales .....	6
Objetivos específicos .....	6
Material vegetal.....	7
Desarrollo de las actividades.....	7
Preparación del terreno.....	7
Control de malezas .....	8
Implantación.....	8
Fertilización.....	9
Cortes .....	9
Condiciones del tiempo durante la experiencia.....	11
Producción de biomasa de forraje (PBF) (materia seca) .....	12
Acumulación de biomasa de forraje (ABF) .....	13
Acumulación de biomasa aérea de forraje .....	14
Densidad.....	15
Cobertura por híbrido .....	16
Altura de los híbridos evaluados .....	17
Comentarios Finales:.....	18
Bibliografía consultada .....	20
Opinión del asesor:.....	25
Agradecimientos: .....	25

## Introducción

La eficiencia productiva y reproductiva de los sistemas de cría en el ambiente con deficiente drenaje del NEA es baja. Típicamente, presentan valores de preñez de aproximadamente el 50% respecto de los sistemas que se desarrollan sobre otros pastizales donde el suelo drena normalmente (Pizzio et al., 2006). La carga animal es de 0,40 a 0,50 EV/ha, en consecuencia, los terneros logrados no superan los 100 terneros cada 1000 ha y la producción/ha es de 25 a 30 kg (Pizzio et al., 2006). La ganancia de peso vivo anual (vaquillas de reposición) es de alrededor de 80 kg, limitando la posibilidad de entorar a los 2 años de edad (Pizzio et al., 2006). La baja producción y calidad de los pastizales, es una de las principales causas que determinan estos bajos índices, lo cual lleva a la necesidad de incorporar pasturas cultivadas para mejorar la producción ganadera. La productividad de estas variará según sea la especie, el ambiente (suelo, precipitaciones) y las condiciones climáticas del año en cuestión (Chaparro y Pueyo, 1998).

Según Pueyo y Chaparro (2000), en comparación con los pastizales naturales, las pasturas cultivadas presentan una serie de características que la diferencian de aquellos:

- Mantienen su valor nutritivo por mayor tiempo después de un corte o pastoreo.
- Pueden soportar una carga animal más altas.
- Pueden ser utilizadas para fines especiales, como ser: producción de heno, silaje y recuperación de la fertilidad de los suelos.
- Responden mejor a condiciones de manejo superadoras (fertilización, riego y otras).

Entre las pasturas disponibles para estos ambientes anegables, una de las más económicas es la implantación de pasturas perennes de alta calidad, como *Acroceras macrum*.

*Acroceras macrum* (pasto Nilo) es una gramínea forrajera perenne nativa de África. Se desarrolla naturalmente en áreas tropicales y subtropicales de régimen pluvial entre 625 a 1500 mm anuales de lluvia, en suelos de textura franco arenosas, franco arcillosas y franco limosas, incluyendo regiones altas (de 1000 a 2.000 m sobre el nivel del mar), fondo de valles que se inundan estacionalmente, márgenes de ríos, esteros y pastizales húmedos (Rhind y Goodenough, 1979). El frío, en períodos cortos o durante el invierno, reduce su productividad. Es una de las pocas gramíneas de ciclo estival con estructura foliar característica del metabolismo C3 (no Kranz) y es especialmente interesante para el NEA, por su adaptación a suelos húmedos con deficiente drenaje y tendencia al anegamiento o a

las inundaciones estacionales, aunque su potencial forrajero comercial, está limitado por diversas dificultades en la producción de semillas (Ferrari Usandizaga et al. 2016), sin embargo sus estolones y rizomas le proveen de gran habilidad para expandirse por el terreno, siendo la multiplicación vegetativa su modo habitual de propagación (Skerman y Riveros, 1990).

En Argentina, los primeros materiales de los que se tiene registro ingresaron en la década de 1980 mediante productores de la región nordeste del país (registros del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA), (Ferrari Usandizaga, 2015). Estos productores plantaron y utilizaron la especie en zonas de bañados y malezales con excelentes resultados. Por este motivo, durante la década de 1990, el INTA decidió introducir oficialmente un material experimental del ARC-RFI (Range and Forage Institute dependiente del Agricultural Research Council), (registros del INTA), (Ferrari Usandizaga, 2015). Dado que las parcelas de introducción de estos materiales se abandonaron algunos años, se perdió la posibilidad de identificación de los híbridos experimentales importados. Las plantas que persistieron en el lote de introducción se recuperaron en el año 2011 como parte de los esfuerzos del INTA (en colaboración con el Instituto de Botánica del Nordeste, (IBONE)) de iniciar un programa de mejoramiento de esta especie. Se identificaron cuáles de ellas eran genéticamente diferentes, se determinaron los niveles de ploidía, se realizaron estudios sobre el modo de reproducción y se realizaron cruzamientos que resultaron en un plantel de familias de hermanos completos (híbridos intraespecíficos) con el que aún se trabaja en dicho programa (Ferrari Usandizaga et al., 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017 a, b, c, d; 2018 a, b; 2019; Ferrari Usandizaga, 2012; 2014 a,b; 2015; Gándara et al., 2016; 2017; 2018; 2019 ; Schedler et al., 2013; 2014; Weiss et al., 2013).

Durante las décadas de los 80'- 90', productores del nordeste de Argentina, importaron el cultivar (cv) Cedara Select y comenzaron las primeras evaluaciones. De estas evaluaciones se obtuvo información a cerca de la producción de carne posible de obtener con pasto Nilo, en pastizales naturales en la zona de malezales del NEA: 256 Kg/ha/año con pasto Nilo en relación a 30 y 90 Kg/ha/año obtenida con los pastizales naturales (Royo Pallares y Altuve, 2000).

Si bien la implantación requiere esfuerzo y un costo en insumos y mano de obra que puede llegar a ser elevado, los gastos se amortizan por las ganancias en producción de carne, y

una vez implantado, el pasto Nilo persiste durante décadas con requerimientos simples de manejo agronómico y del rodeo.

Sobre las condiciones óptimas de implantación de pasto Nilo, Gándara y colaboradores (2016), demostraron que una densidad de plantación de 1-2 plantas por metro  $m^2$  seguida de una fertilización base de fósforo y un complemento de nitrógeno permiten lograr coberturas superiores al 80% en 5 meses. Aun así, su uso está limitado debido a que en algunos ambientes las líneas genéticas que habitualmente se utilizan no se adaptan bien (suelos salinos o con alternancia de humedad y sequía, suelos muy deficientes en algunos nutrientes, etc.) y también por el balance entre el esfuerzo que requiere la implantación y la falta de seguridad de éxito en implantarla.

## Lugar de realización

Las actividades fueron llevadas a cabo en la Estancia Rincón de Corrientes, Colonia Santa Rosa, ( $28^{\circ}16'04''S$   $58^{\circ}08'22''$ ), y en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA El Sombrerito (Foto 1), de la ciudad de Corrientes, ubicado sobre Ruta Nacional 12, Km 1008 (Foto 1) ( $27^{\circ}42'12''S$  y  $58^{\circ}42'02''O$ ).



**Foto 1:** Fotografía satelital de la Estación Experimental INTA, El Sombrerito, Corrientes.

## Objetivos generales

- Adquirir habilidades para el manejo y seguimiento de la implantación de pasto Nilo, en suelos de Corrientes.

## Objetivos específicos

- Poner en práctica los conocimientos sobre la implantación de especies que, como pasto Nilo, requieren de la plantación de trozos de plantas o plantas completas; de la determinación del momento adecuado para implantar esta especie (requerimientos de temperatura y humedad del suelo) y de la fertilización recomendada para implantar estas especies en suelos de Corrientes.

- Adquirir habilidades en el seguimiento de la implantación de esta especie evaluando la cobertura, la relación entre el desarrollo de la misma con respecto a las malezas, etc.
- Potenciar las habilidades y conocimientos en la evaluación del rendimiento forrajero de una pastura y su calidad.
- Fortalecer la base teórica para la evaluación económica de la implantación de pasturas mediante los cálculos reales de esta práctica aplicada a pasto Nilo.

## Material vegetal

Se utilizaron 10 híbridos intraespecíficos de *A. macrum*, los cuales tenían una constitución genética diferente entre sí. Estos híbridos fueron seleccionados a partir de un plantel de familias de hermanos completos obtenidos por cruzamiento, como parte del programa de mejoramiento de *A. macrum* que desarrolla el INTA Corrientes con colaboración del IBONE. La selección de los híbridos se realizó utilizando criterios como su rendimiento en materia seca, la relación tallo-hoja y sus niveles de ploidía, siendo 9 de ellos tetraploides ( $2n=4x=36$ ) y uno hexaploide ( $2n=6x=54$ ). La nomenclatura experimental de estos híbridos fue AmCo #5, #10, #26, #39, #42, #46, #102, #106, #123 y #625, siendo el AmCo #625 hexaploide y el resto tetraploides.

## Desarrollo de las actividades

### Preparación del terreno

El día miércoles 24 de octubre del 2018 se inició la experiencia. La preparación del suelo para la instalación de las parcelas experimentales, fue mediante labranza convencional, por medio de un arado (2 pasadas) y una rastra (1 pasada). A través de esa labor, se bajó la población de malezas existentes, se destruyeron los terrones grandes de suelo que pudieran dificultar el trabajo de la implantación. Además, se facilitó la aireación lo que permitió una mejor entrada de agua al perfil del suelo y mejoró la descomposición de los restos vegetales.

## Control de malezas

El manejo a través de la labranza (arado y rastra), logró reducir la población de malezas existentes en el lote, aunque no en su totalidad, debido a que algunas no se vieron afectadas. Esto pudo deberse a un rebrote y a la presencia de semillas en el suelo. Es por ello que en los entrelineos se mantuvo a las malezas controladas mediante corte con moto guadaña y machete.

## Implantación

A partir de un ensayo implantado en la EEA INTA Corrientes (Ruta 12 km 1008), se extrajeron plantines de los híbridos previamente seleccionados. Luego se los trasplantó a macetas y posteriormente fueron llevados a las parcelas experimentales.

Antes la implantación, se delimitaron las parcelas (una por cada uno de los 10 híbridos utilizados en el ensayo) mediante el uso de cintas métricas. Posteriormente se marcaron con estacas los inicios y finales de cada una. Se procedió a la plantación manual, introduciendo por cada metro cuadrado de parcela, 4 plantines. (Foto 2).



Foto 2: *Acroceras macrum* implantadas en el campo experimental.



## Fertilización

Los suelos de la provincia de Corrientes son en su mayoría ácidos y pobres en materia orgánica y nutrientes, especialmente fósforo y nitrógeno ( $P\text{-extractable} < 3 \text{ ppm}$  y  $MO \leq 2\%$ ), nutrientes fundamentales para el crecimiento y desarrollo de las plantas (Borrajo et. al, 2011). Por lo cual, se hace indispensable la fertilización fosforada y así lograr una rápida implantación y una buena producción de materia seca (Borrajo et. al, 2011). Según Borrajo (2011), lo aconsejable es utilizar más de 100 kg/ha de fosfato diamónico o super fosfato triple., considerando que el agregado de fosfato diamónico beneficiaría más ya que además del fósforo, se estaría agregando nitrógeno, con lo cual se ayudaría a acelerar el desarrollo inicial de las plántulas. En las parcelas se realizó una fertilización de base con fosfato diamónico al momento de la plantación, colocando el fertilizante en el pozo antes de colocar el plantín.

La cantidad de fertilizante a suministrar por planta se calculó de la siguiente manera: considerando una densidad de 4 pl/m<sup>2</sup> (40.000 pl/ha) y una fertilización de 100 kg/ha se calculó (100 kg/40.000pl) esto resultó en 2,5 gr de fertilizante por planta.

## Cortes

La determinación de la edad o estado fisiológico que deben tener las plantas forrajeras para ser cosechadas o pastoreadas, es esencial para obtener el mejor aprovechamiento posible de las mismas. Ese mejor aprovechamiento se logra cuando se obtiene el mejor balance entre la producción de materia seca y la calidad de la misma; es decir, cuando se obtiene la mayor producción de materia seca digestible (o energía digestible) por unidad de superficie por año.

Cuando la planta es pastoreada o cosechada, pierde las hojas en forma parcial o total y, a partir de ese momento sobrevive gracias a la energía que le aportan las reservas (carbohidratos solubles en agua) de las porciones remanentes de la planta. Esas reservas son utilizadas para producir rebrotes, y así, recobrar su capacidad fotosintética y la producción de follaje. Durante este periodo de defoliación, las raíces detienen su crecimiento y la duración del mismo puede ser de varios días e incluso semanas, dependiendo de la especie y de la severidad de la pérdida de las hojas. Cuando la planta se recupera aparecen los primeros rebrotes y este es el momento en que el forraje recobra su capacidad de

fotosintetizar y de acumular nuevamente carbohidratos solubles, lo que constituye una señal para que las raíces reanuden su crecimiento (Sanchez., 2007).

Según Flukerson y Donaghy (2001), el periodo mínimo al que deben pastorearse las gramíneas, está determinado por el momento en que la planta ha recuperado su capacidad plena para almacenar carbohidratos solubles en agua, lo cual varía entre especies forrajeras. Si las plantas se pastorean antes, la pastura no puede recuperarse y en pastoreos sucesivos podría llegar a la muerte, propiciándose la invasión de malezas. Así mismo, el periodo máximo de pastoreo está dado por el momento en que aparecen las primaras hojas senescentes y la pastura empieza a perder su calidad nutricional, esto en términos de intercepción de luz representa cuanto las plantas alcanzan el 90 a 95 % de intercepción de luz.

#### Método de corte y pesada:

El método de corte y pesada consiste en cortar un área conocida de forraje ( $1\text{m}^2$ ), pesar para determinar material verde (peso verde) y luego se acondiciona en bolsas especiales para ser llevadas a estufa y se deja secar a  $60^\circ\text{C}$ , hasta peso constante (aproximadamente 48-72 horas). Se pesa nuevamente y dicho peso es el Peso Seco. Con este valor se puede calcular el porcentaje en materia seca (más el contenido de agua) del material cortado.

Es importante destacar la altura de corte y frecuencia de corte, cobertura, estado fenológico y hábito de crecimiento. El corte puede realizarse con tijeras o guadañadoras. Es un método destructivo, eficaz y laborioso. Previo a cada corte es importante medir la altura de las pasturas para poder calcular de densidad  $\text{kg de MS/m}^3$ . Esta variable (altura) puede ser utilizada para establecer metas de pastoreo, alturas de entrada y alturas remanentes (altura de salida).

Antes de cada corte, se evaluó visualmente la cobertura. A los 105 días se realizó el primer corte con tijeras de tusar para la determinación de la acumulación de biomasa aérea (ABA). Se cortaron 2 aros de  $0,25\text{m}^2$  por parcela, con una altura de corte de 8 cm y con la ayuda de aros de superficie conocida se estimó la cobertura (Co). Cada muestra de las parcelas, se colocaron en bolsas de polietileno para ser pesadas (Foto 3), y se obtuvo el PV (peso verde). Posteriormente, se llevaron las muestras a estufa hasta peso constante para obtener el PS (peso seco) y el porcentaje de materia seca (%MS) (Foto 4 y 5). Al promedio de peso

verde de cada tratamiento se multiplicó por dos para transformar los valores a  $m^2$  y luego a hectárea ( $10.000m^2$ ), también se transformaron los valores de gr a kg. Finalmente, se utilizó el % MS para que el resultado final quede expresado en kg materia seca/ha. Las mismas operaciones anteriormente descriptas, fueron repetidas para todos los cortes.



Foto 3: Determinación de PF.



Foto 4: Estufa.



Foto 5: Muestras colocadas en estufa.

### Condiciones del tiempo durante la experiencia

A continuación se detallan las temperaturas y precipitaciones medias mensuales que ocurrieron a lo largo del ciclo (Imagen 6). Las mismas fueron obtenidas de las estaciones meteorológicas de la red INTA SIGA2 (INTA, 2014).

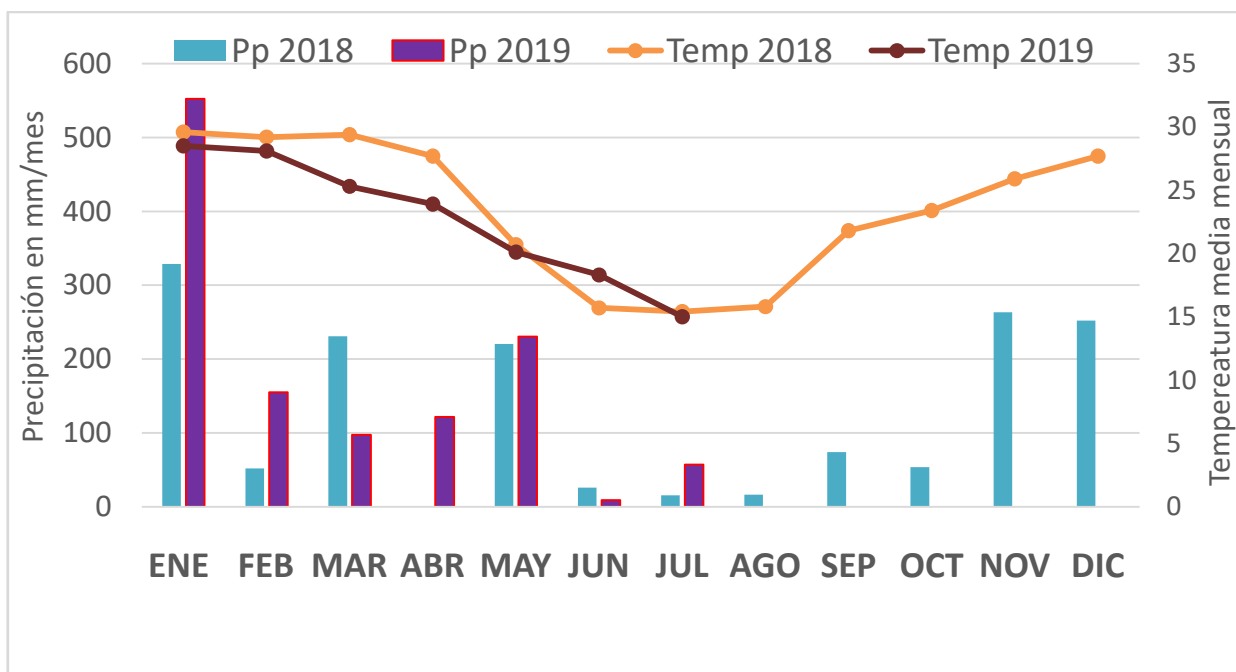


Imagen 6. Rincón de Corrientes, Colonia Santa Rosa - EEA Bella Vista (Concepción - Corrientes)

### Producción de biomasa de forraje (PBF) (materia seca)

Con los datos obtenidos de materia seca se confeccionó la siguiente figura (Imagen 7), en la cual se observan las diferencias de rendimiento entre cada uno de los híbridos:

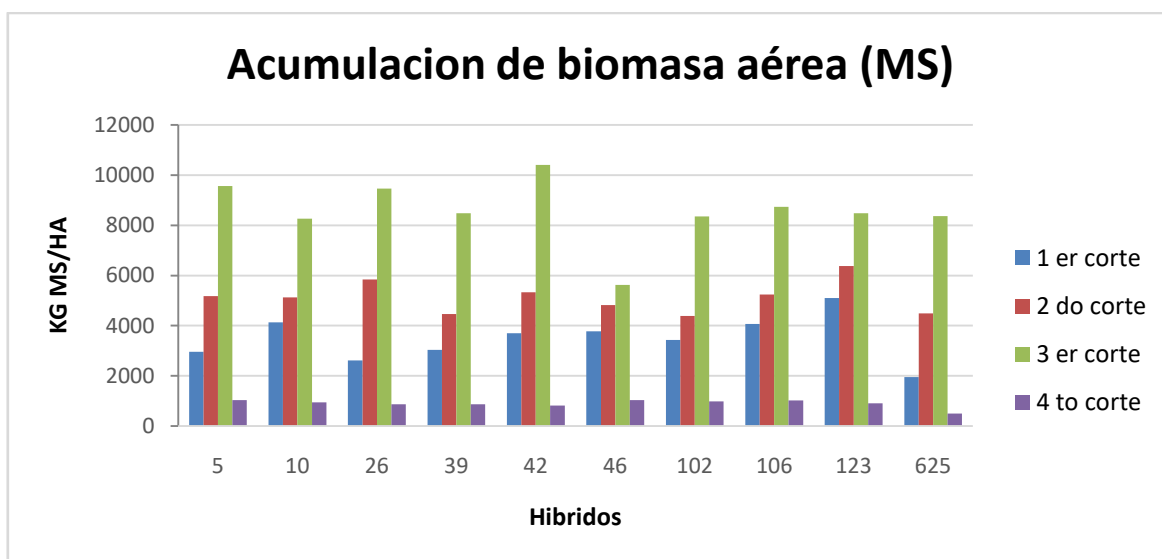


Imagen 7. Acumulación de biomasa aérea (materia seca) por corte de los híbridos de pasto Nilo (#5, #10, #26, #39, #42, #46, #102, #106, #123 y #625).

Primer corte:

El primer corte se realizó a los 105 días desde la plantación. Los híbridos que obtuvieron mayor ganancia de materia seca por corte fueron: #10, #106 y #123.

Segundo corte:

El segundo corte se realizó a los 62 días del primer corte. En la imagen 7 se puede observar que los híbridos #26 y #123 fueron los que obtuvieron una mayor acumulación de biomasa en materia seca.

Tercer corte:

El tercer corte se realizó a los 91 días del segundo corte. En la imagen 7 se puede observar que los híbridos: #42, #26 y #5 son los que obtuvieron un mayor aumento de kg de MS por área.

Cuarto corte:

El cuarto corte se realizó a los 56 días del tercer corte, como se podrá observar en la imagen 7, fue el corte que menos aumento de biomasa obtuvo en todos los híbridos. Este corte es de suma importancia debido a que es importante que las pasturas inicien su crecimiento lo antes posible post periodo invernal (época de receso en términos de crecimiento).

### **Acumulación de biomasa de forraje (ABF)**

En la imagen 8 se puede observar que la mayor ganancia en kg de MS/día por ha, se obtuvo a partir del segundo y tercer corte.

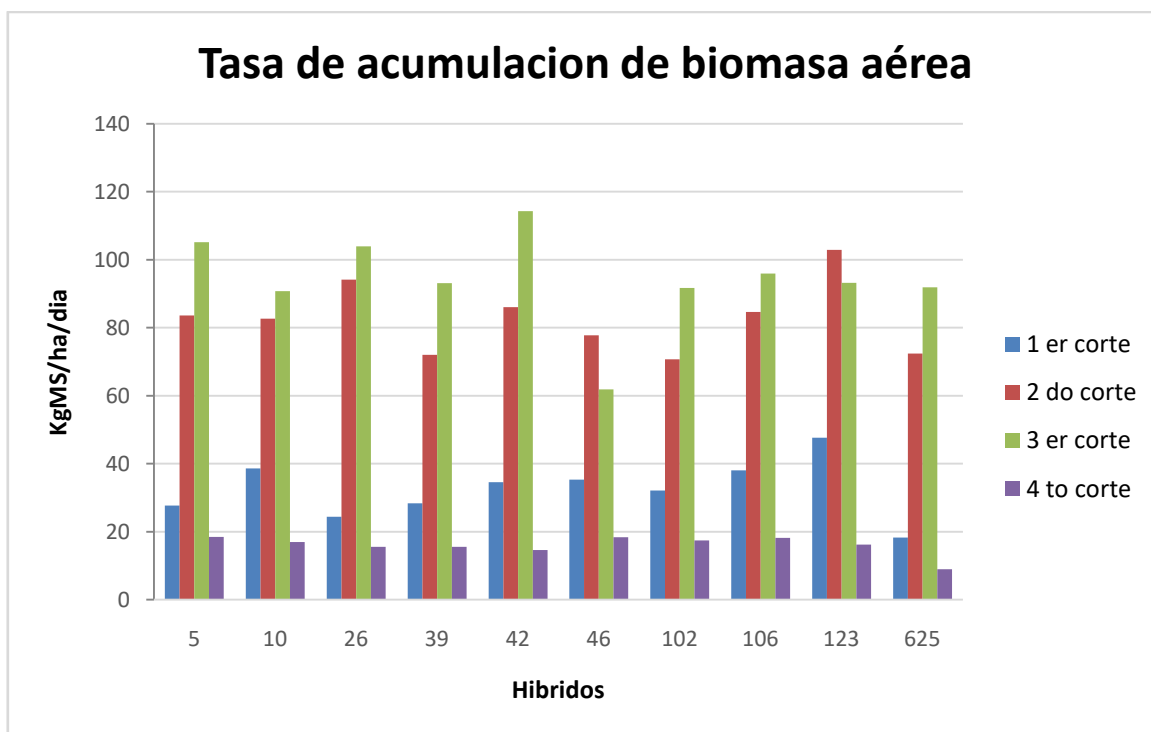


Imagen 8. Tasa de Acumulación de biomasa aérea (kg de MS por ha por día) por corte de los híbridos de pasto Nilo (#5, #10, #26, #39, # 42, #46, #102, #106, #123 y #625).

### Acumulación de biomasa aérea de forraje

En el periodo evaluado se realizaron 4 cortes con un total de 316 días. El primer corte corresponde al periodo de primavera, el segundo corte al periodo del verano, el tercer corte al periodo de otoño y último corte al periodo invernal (Imagen 9). Habiéndose observado un mejor crecimiento de las plantas durante verano y otoño, no así en invierno ni en primavera.

En la imagen 9, con la suma de biomasa de forraje de los 4 cortes se puede distinguir que los híbridos: #42 y #123 fueron los que obtuvieron el mayor rendimiento de biomasa acumulada en kg por ha.

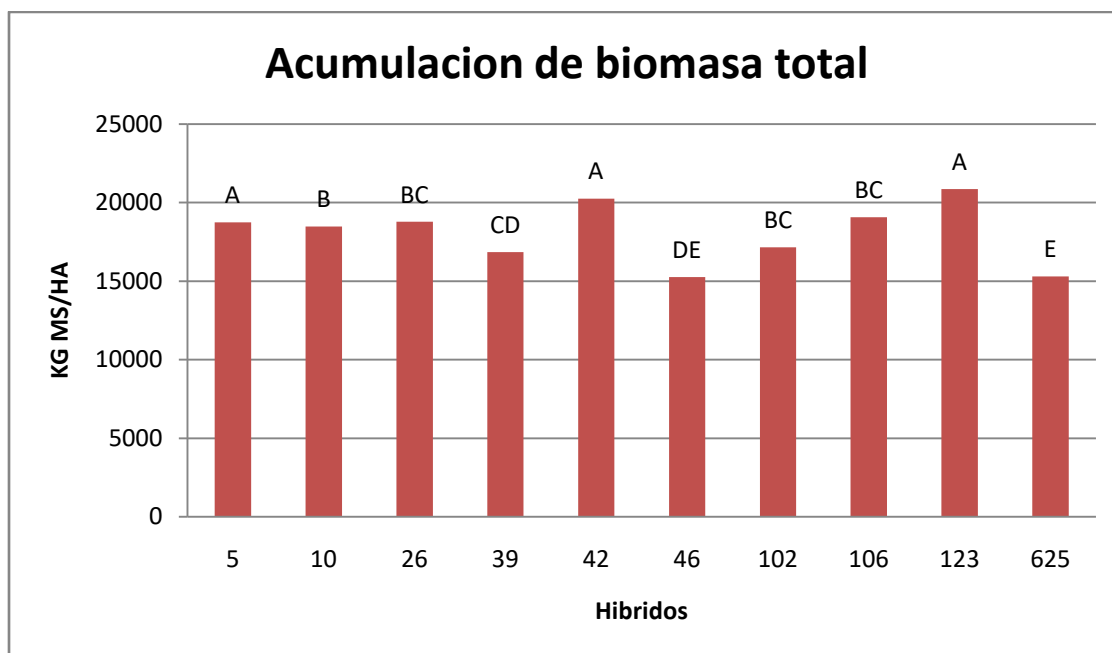


Imagen 9. Acumulación de biomasa en kg de MS/ha total (4 cortes) por híbrido (#5, #10, #26, #39, #42, #46, #102, #106, #123 y #625).

## Densidad

En la imagen 10 se puede observar que los híbridos #46 y #106 son los que resultaron con mayor densidad (kg de MS/cm).

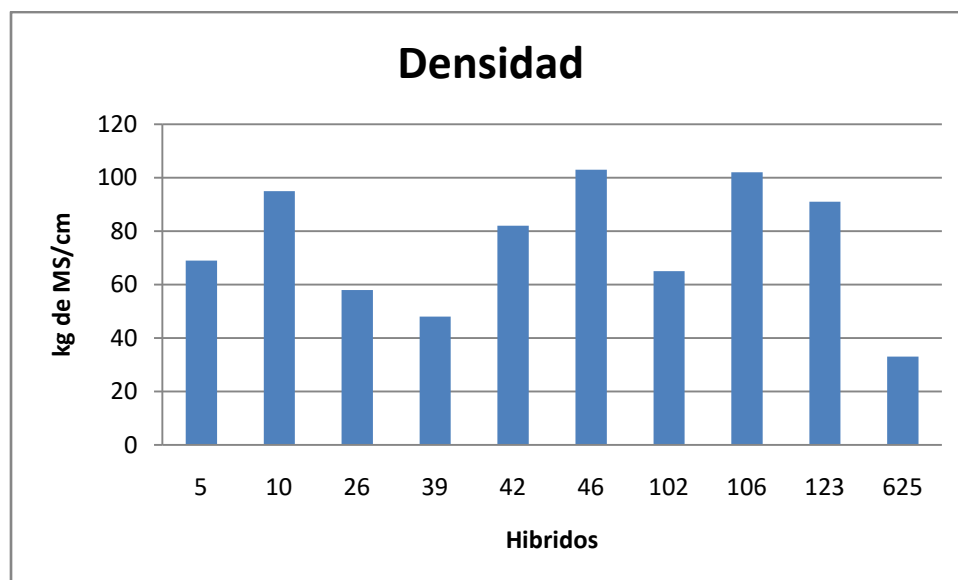


Imagen 10. Densidad de pasto Nilo en kg de MS/cm para los diferentes híbridos (#5, #10, #26, #39, #42, #46, #102, #106, #123 y #625).

La densidad del forraje es muy importante en el horizonte de pastoreo dado que, junto a la altura, será determinante del área, profundidad y peso del bocado (Oyhamburu et al., 2018).

## Cobertura por híbrido

Esta evaluación se realizó antes de llevar a cabo cada corte (Imagen 12), la misma se realizó en términos de proporción o porcentaje. Para esto con la ayuda de aros de superficie conocida se estimó el área sin cobertura de pasto Nilo.

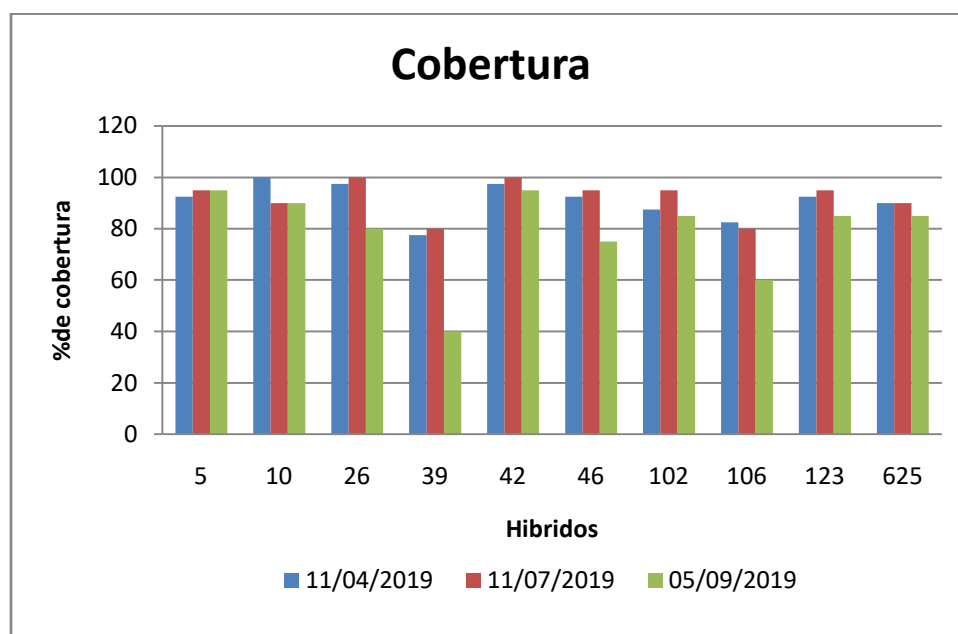


Imagen 11. Cobertura por híbrido de pasto Nilo (#5, #10, #26, #39, #42, #46, #102, #106, #123 y #625).

Puede observarse que, si bien todos los híbridos superaron el 70% de cobertura antes de realizar los cortes correspondientes, los híbridos #39 y #106 no pudieron hacerlo (imagen 11). En aquellos híbridos que mostraron una mayor cobertura (>70%) se esperarían mejores resultados de producción, y a su vez una menor invasión de malezas ya que al superar dicho valor se convierte en una especie dominante en la parcela.





Foto 12: Parcela  
previa a la toma de  
muestras.

### Altura de los híbridos evaluados

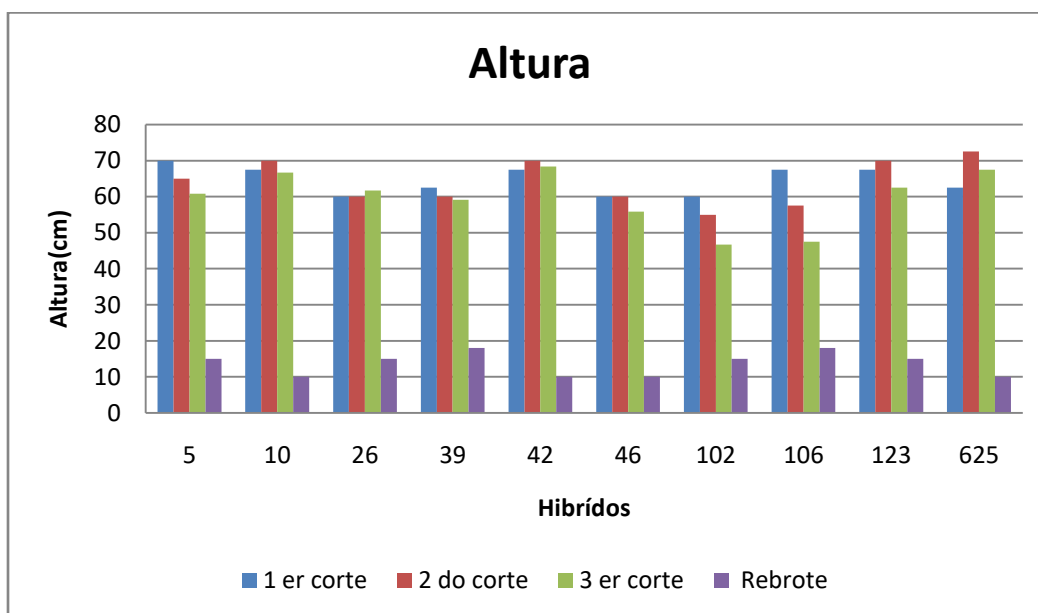


Imagen 13: Altura y rebrote por híbrido de pasto Nilo (#5, #10, #26, #39, #42, #46, #102, #106, #123 y #625).

En la imagen 13, se observa que los híbridos: #10 y #42 obtuvieron una altura promedio mayor y prácticamente constante con respecto a los demás híbridos a lo largo de las mediciones efectuadas. Sin embargo, los híbridos que tuvieron un mejor rebrote post invierno en términos de altura fueron los híbridos: #39 y #106.

Es conveniente tener en cuenta la altura de la pastura ya que esta es un indicador de cuándo podría entrar a pastorear el lote con ganado, esta altura está establecida en función de la intercepción de luz y se recomienda ingresar cuando la pastura alcanza el 91 % de

intercepción por lo cual, cada pastura tendrá una altura optima de ingreso y a su vez de salida. Es importante tener en cuenta la capacidad de recuperación post corte (rebrote).

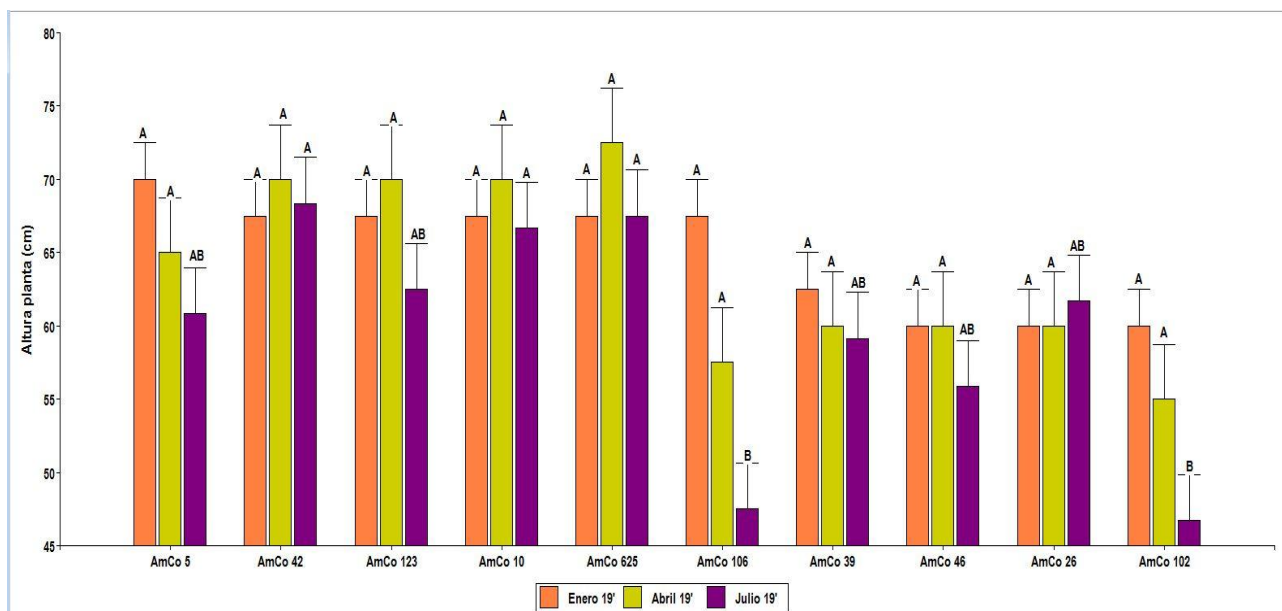


Imagen 14: Altura de los híbridos.

En la imagen 14 se puede observar que hay pocas diferencia en cuanto a la altura de los diferentes híbridos.

## Comentarios Finales:

En la realización de la pasantía se cumplió con los objetivos planteados, realizando un seguimiento continuo de *Acroceras macrum* (pasto Nilo) desde la labranza, implantación, hasta el momento de corte final en los diferentes periodos del año, con lo cual se pudo obtener los kg de MS por híbrido que podría llegar a producir dicha pastura en una ha, además adquirir experiencia en lo concerniente al manejo que se debería tener con dicha pastura. Con este trabajo se logró conocer en qué condiciones se debería implantar *A. macrum*, y cuáles son las tareas que deberían realizarse previo a su implantación. También pude adquirir conocimiento a la hora de elegir un determinado híbrido o pastura, en cuanto, a que se debe evaluar el lugar de implantación, cuál es su biomasa total (kg de ms/ha) y su cobertura, ya que con estos datos se puede determinar cómo se desarrollaría la pastura en un determinado lugar y cuál es la carga animal a utilizar, es por ello que elegiría los híbridos #42 y #123 ya que estos obtuvieron una buena cobertura además de su

acumulación de biomasa, de igual manera los probaría en el lote a experimentar ya que podrían llegar a tener un comportamiento diferente.

Mientras realizaba la experiencia con *A. macrum*, pude participar de otras actividades que se llevaron a cabo en la estación experimental INTA, como ser, experiencia en el manejo de un rodeo de cría, diferentes alternativas de destete (precoz, enlatado o temporario) en donde a los terneros se los alimentaba con diferentes raciones para destete precoz, implantación y evaluación de cultivos de sorgo, maíz y soja, con énfasis ganadero (Foto 15 y 16).

Otra de las actividades llevada a cabo fue en una parcela experimental con implantación de *Brachiaria brizantha* y *Leucaena leucocephala* consociadas en diferentes arreglos espaciales (ancho de callejón 2,4 y 8 metros), en la cual en cada oportunidad o momento se llevaba a cabo el corte de *Leucaena* para determinar los kg de MS/ha (Foto 17). También se realizaron recorridas de los pastizales en los cuales por medio de cortes en áreas de muestreo y luego con su posterior determinación de MS se podría ver cuál era la carga animal que podría soportar.

Este trabajo fue una importante experiencia para mi actividad futura como profesional, ya que en parte pude aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo de toda la carrera. Todas las actividades extras realizadas al margen de la pasantía, aportaron al conocimiento, en especial a lo referente a prácticas de manejo de especies forrajera y manejo animal.



Foto 15: Siembra de sorgo y maíz.



Foto 16: Siembra de soja.



Foto 17:  
*Leucaena* y  
*Brachiaria*,  
consociado.

## Bibliografía consultada

- Avila, R., Barberá, P., Blanco, L., Burghi, V., De Battista, J., Frasinelli, C., Frigerio, K., Gándara, L., Goldfarb, M., Griffa, S., Grunberg, K., Leal, K., Kunst, C., Lacorte, S., Lauric, A., Calsina, L., Mc Lean, G., Nenning, F., Otondo, J., Petruzzi, H., Pizzio, R., Pueyo, J., Ré, A., Ribotta, A., Romero, L., Stritzler, N., Tomas, M., Torres Carbonell, C., Ugarte, C., Veneciano, J. 2014. Gramíneas forrajeras para el subtrópico y el semiárido central de la Argentina. [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas\\_cultivadas\\_megatermicas/213-Gramineas\\_forrajeras\\_2014.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_megatermicas/213-Gramineas_forrajeras_2014.pdf).
- Borrajo, C. I.; Barbera, P.; Bendersky, D.; Pizzio, R.; Ramírez M.; Maidana, C.; Zapata, P.; Ramírez, R. y Fernández, J.R. 2011. Verdeos de invierno en Corrientes. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmpinta\\_verdeos\\_serie\\_tcnica\\_n\\_49\\_parte\\_1.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmpinta_verdeos_serie_tcnica_n_49_parte_1.pdf).
- Chaparro, C.J. y J. D. Pueyo. 1999. Evaluación de forrajeras cultivadas en diferentes ambientes de Chaco y Formosa. En: Chaparro, C. J. (ed.) Informe de Actividades de Investigación del Área de Recursos Naturales y Producción Animal de la EEA INTA El Colorado, Formosa.
- Datos agrometeorológicos. 2014. Sistema de información y gestión agrometeorológico. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina (INTA). Available at <http://siga2.inta.gov.ar>
- Ferrari Usandizaga, S.C., Quarín, C., Martínez, E.J., Goldfarb, M.C., Acuña, C.A. 2012. Niveles de ploidía y asociaciones cromosómicas durante la meiosis de *Acroceras macrum* Stapf. XLI Congreso Argentino de Genética. XLV Congreso de la Sociedad de Genética de Chile. Rosario, Santa Fé. Journal of Basic & Applied Genetics. Suppl. Vol XXIII (1). pp. 244.
- Ferrari Usandizaga, S.C. 2012. Advances in the genetic characterization of *Acroceras macrum*. III Ciclo de seminarios sobre el avance y la caracterización genética y molecular de la apomixis en gramíneas forrajeras. Disertante. Zaballa, Santa Fé-Argentina. Publicado en: Ferrari Usandizaga, S.C., Martínez, E.J., Quarín,

- C.L., Zilli, A., Brugnolli, E.A., Randazzo, C., Pagano, E.N., Acuña, C.A. Ciencias Agronómicas, N° XX. pp.61.
- Ferrari Usandizaga, S.C., Schedler, M., Brugnolli, E.A., Zilli, A.L., Martínez, E.J., Acuña, C.A. 2013. Diversidad genética en *Acroceras macrum* Stapf. Resumen. XLII Congreso Argentino de Genética. Salta, Salta-Argentina. Journal of Basic & Applied Genetics Vol 24 (1) Supp. pp 189.
  - Ferrari Usandizaga, S.C. 2014. Estudios sobre sistemas genéticos y diversidad en *Acroceras macrum* Stapf. Memoria Técnica 2013 Estación Experimental Agropecuaria Corrientes. N°4, Ed. INTA. pp.100-105.
  - Ferrari Usandizaga, S.C., Brugnoli, E.A., Zilli, A.L., Pagano, E.M., Martínez, E.J and Acuña, C.A. 2014. Genetic and morpho-agronomic characterization of *Acroceras macrum* Stapf. Grass Forage Sci., 70: 695-704. doi: 10.1111/gfs.12148.
  - Ferrari Usandizaga, S. 2015. Sistemas genéticos y diversidad en *Acroceras macrum* Stapf. <http://biblioteca.puntoedu.edu.ar/bitstream/handle/2133/12343/Tesis%20Dr%20%20Cs%20%20Agrarias%20Ferrari%20Usandizaga.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
  - Ferrari Usandizaga, S.C., Schedler, M., Ledesma, D., Martínez, E.J., Acuña, C.A. 2015. Reproductive behavior of *Acroceras macrum* Stapf. V International Symposium of Forage Breeding. Ciudad Autónoma de Bs. As., Buenos Aires-Argentina.
  - Ferrari Usandizaga, S.C., Acuña, C.A., Brugnoli, E.A., Gándara, L., Maidana, C.E., MayPetroff, N., Cettour, D.A. 2016. Resumen. Avances en la evaluación de variabilidad en rasgos morfológicos, agronómicos y fisiológicos de *Acroceras macrum* (Pasto Nilo). Jornada de Actualización en Genética – Corrientes. Corrientes, Corrientes-Argentina.
  - Ferrari Usandizaga, S.C., Acuña, C.A., Brugnoli, E.A., Gándara, L., Maidana, C.E., MayPetroff, N., Cetour, D. 2016. Avances en la evaluación de variabilidad en rasgos morfológicos, agronómicos y fisiológicos de híbridos de *Acroceras macrum* (Pasto Nilo). Corrientes, Corrientes, Argentina: XXXI Reunión Argentina de Fisiología Vegetal.

- Ferrari Usandizaga, S.C., Acuña, C.A., Brugnoli, E.A., Gándara, L., Maidana, C.E., Basualdo, J.P. 2017. Evaluation of traits related to seed quality in *Acroceras macrum* (Nile Grass). 9th International Herbage Seed Conference. Pergamino, Buenos Aires, Argentina. 9th International Herbage Seed Conference, Proceeding & Abstracts: pp.120.
- Ferrari Usandizaga, S.C., Basualdo, J.P., Gándara, L., Theisen, S.J., Maidana, C.E., Acuña, C.A. 2017. Criterios de selección para elección de genotipos superiores en *Acroceras macrum*. Memoria Técnica 2016 Estación Experimental Agropecuaria Corrientes. N°4, Ed. INTA. Sec Ganadería Subtropical: pp.55-60.
- Ferrari Usandizaga, S.C., Maidana, C.E., Gándara, L., Cetour, D.A., Basualdo, J.P., Theisen, S.J., MayPetroff, N., Acuña, C.A. 2017. Estudio de semillas y ensayos de germinación en *Acroceras macrum* (Pasto Nilo). Memoria Técnica 2016 Estación Experimental Agropecuaria Corrientes. N°4, Ed. INTA. Sec Ganadería Subtropical: pp.61-65.
- Ferrari Usandizaga, S.C., Theisen, S.J., Gándara, L., Peichoto, M.C., Basualdo, J.P., Maidana, C.E., Pereira, M.M., Acuña, C.A. 2017. Evaluación de tolerancia a inundación y sequía en *Acroceras macrum*. Memoria Técnica 2016 Estación Experimental Agropecuaria Corrientes. N°4, Ed. INTA. Sec Ganadería Subtropical: pp.66-73.
- Ferrari Usandizaga, S.C., Basualdo, J.P., Maidana, C.E., Gándara, L., Royo, O.M., Pereira, M.M., Fernandez, J.A. y Acuña, C.A. 2018. Variabilidad en híbridos de pasto Nilo (*Acroceras macrum*) de interés para el mejoramiento. 41° Congreso Argentino de Producción Animal. Mar del Plata, Bs. As. Revista Argentina de Producción Animal Vol 38 Supl. 1: pp. 243.
- Ferrari Usandizaga, S.C. 2018. Nile grass (*Acroceras macrum*) for Argentinean waterlogged soils. Forage for the future. 7:3-3. <http://www.tropicalgrasslands.info/index.php/tgft/pages/view/Newsletter7>.
- Ferrari Usandizaga, S.C., González, J., Royo, O., Peichoto, M.C., Acuña, C.A. 2019. Morphological characterization of the germplasm present in Argentina of *Acroceras macrum* (Poaceae). XXXVII Jornadas Argentinas de Botánica. San Miguel de Tucumán, Tucumán.

- Fulkerson W.J. and Donaghy D.J. 2001. Plant-soluble carbohydrate reserves and senescence —key criteria for developing an effective grazing management system for ryegrass-based pastures: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 2001, 41, 261–275.
- Gándara, L., Ferrari, S., Pereira, M.M., Cetour, D., Maidana, E., Nuñez, F. 2016. Efectos de la densidad de plantas y la fertilización en la implantación del Pasto Nilo *Acroceras macrum*. 39° Congreso Argentino de Producción Animal. Tandil, Bs. As. *Revista Argentina de Producción Animal Vol 36 Supl. 1*: pp. 367.
- 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*. 39° Congreso de producción Animal. vol 36: Suplemento1, (pág. 364).
- Gándara, L.; Ferrari, S.; Pereira, M.M. 2017. Efectos de la fertilización y densidad de plantación sobre la acumulación de biomasa aérea y valor nutritivo de pasto nilo *Acroceras macrum*. *Memoria Técnica 2016 Estación Experimental Agropecuaria Corrientes*. N°4, Ed. INTA. Sec Ganadería Subtropical: pp.23-25.
- Gándara, L., Ferrari, S., Pereira, M.M., Fernández, L.A., Verdoljak, J.J. 2018. Efecto de la fertilización sobre la acumulación de biomasa aérea de pasto Nilo (*Acroceras macrum* Stapf). 41° Congreso Argentino de Producción Animal. Mar del Plata, Bs. As. *Revista Argentina de Producción Animal Vol 38 Supl. 1*: pp. 240.
- Gandara, L., Pereira, M.M., Ferrari Uzandizaga, S.C., Luna, C., Fernandez, J.A. 2019. Efectos de la fertilización y altura de corte sobre la acumulación de biomasa área de pasto nilo (*Acroceras macrum*). 42° Congreso Argentino de Produccion Animal. Bahía Blanca, Bs. As. *Revista Argentina de Produccion Animal Vol 39 Supl. 1*: pp. 158.
- Guía de trabajos prácticos. 2017. Cátedra de Forrajicultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste.
- Oyhamburu, M.E., Vecchio, M.C., Heguy, B., Lissarrague, M.I., Bolaños, V.A., Fernández, F., Delgado, J. 2018. Curso de Forrajicultura y Praticultura TOMO II. [http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/39884/mod\\_resource/content/1/2Tomo%20II%202018.pdf](http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/39884/mod_resource/content/1/2Tomo%20II%202018.pdf).

- Pizzio, R., Sampietro, D., Robson, C., Zapata, P. 2006. Evaluación de tecnologías integradas a un sistema de cría en el Malezal de estancia Palmitas.
- Pueyo, J.D., Chaparro C.J. 2000. Caracterización del crecimiento de 5 gramíneas forrajeras tropicales en el INTA El Colorado, Formosa. En: Chaparro, C. J. (ed.) Informe de Actividades de Investigación del Área de Recursos Naturales y Producción Animal de la EEA INTA El Colorado, Formosa.
- Royo Pallarés, O., Altuve, S. 2000. Forrajeras subtropicales. Agromercado, 185, 42-44.
- Sanchez, J. 2007. XI Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del ganado lechero. <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2016/06/Articulo-2.pdf>.
- Schedler, M., Ledesma, D.A., Ferrari Usandizaga, S.C. 2014. Hibridación y eficiencia reproductiva en *Acroceras macrum*. XX Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Corrientes-Argentina.
- Schedler M., Ferrari, S.C., Brugnoli, E.A., Zilli, A.L., Weiss, A.I., Acuña, C.A., Martínez, E.J. 2013. Sistema de polinización, fertilidad e hibridación en *Acroceras macrum* Stapf. Resumen. XLII Congreso Argentino de Genética. Salta, Salta-Argentina. Journal of Basic & Applied Genetics Vol 24 (1) Supp. pp 188.
- Weiss, A.I., Ferrari, S.C., Brugnoli, E.A., Schedler, M., Martínez, E.J., Acuña, C.A. 2013. Variabilidad Morfológica y Fenológica en *Acroceras macrum* Stapf. Resumen. XLII Congreso Argentino de Genética. Salta, Salta-Argentina. Journal of Basic & Applied Genetics Vol 24 (1) Supp. pp 189.



### **Opinión del asesor:**

El alumno Matías Leandro Vogel tuvo un desempeño excelente durante el desarrollo de las actividades, como así también durante el periodo de redacción.

Siempre mostró formas eficientes para la ejecución de los trabajos, además se veía en él una sólida comprensión del trabajo a campo y muy buena capacidad para resolver los problemas.

Otro aspecto importante resaltar es la capacidad de trabajo con sus pares, con muy buena respuesta y aceptabilidad al trabajo con sus compañeros.

### **Agradecimientos:**

Gracias a la facultad de Ciencias Agrarias, gracias por haberme permitido formarme, y en ella, gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, cada persona en su momento fue responsable de realizar su aporte, que al día de hoy se ve reflejado en 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 dio la posibilidad de realizar allí la pasantía. Y por último quiero agradecer a mi asesor y a mi tribunal evaluador por tomarse el tiempo de corregir y aconsejarme lo mejor para mi trabajo final de graduación.