



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

MODALIDAD TESINA

Título del Trabajo

“Selección de genotipos por comportamiento forrajero a partir de una progenie F₂ de *Stylosanthes guianensis* (Fabaceae)”

- **Autor:** Winter, Jonatan Diego.
- **Asesora:** Ing. Agr. (Dra.) Brugnoli, Elsa Andrea.
- **Lugar de Trabajo:** Cátedra de Forrajicultura, FCA.

Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional del Nordeste

- 2019 -

ÍNDICE

RESUMEN	2
ANTECEDENTES	3
OBJETIVOS	6
Objetivo general	6
Objetivos particulares.....	6
MATERIALES Y MÉTODOS	7
Material Vegetal	7
Evaluación de variables agronómicas.....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
Evaluación en Genotipos Sobrevientes	14
Cosecha de Semillas para Evaluación de F_3	17
CONCLUSIONES.....	19
BIBLIOGRAFÍA	20

RESUMEN

Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw. es una especie autógama de gran importancia forrajera en el norte de Argentina. Estudios previos han mostrado que se adapta bien a diferentes tipos de suelos y ambientes, siendo poco exigente en requerimientos de fósforo, además, tienen buen valor nutritivo comparado con otras especies tropicales. En Corrientes se han evaluado algunos de los cultivares comerciales, observándose una buena producción media de Materia Seca, sin embargo, la producción en período frío disminuye o se produce la muerte de las plantas. El objetivo general de la investigación fue la identificación y selección de genotipos deseables a partir de progenies segregantes (F_2), provenientes de la hibridación de cultivares comerciales de *Stylosanthes guianensis*. Durante su desarrollo, se evaluó el comportamiento forrajero y características morfológicas de plantas de *Stylosanthes guianensis*, pertenecientes a 10 familias híbridas F_2 y a los cultivares parentales Graham, Cook, Endeavour, CQ y Ciat 184. Se llevaron a campo la progenie (30 individuos) de cada uno de los 10 genotipo de origen híbrido, además de 12 ejemplares de cada padre o variedad comercial, haciendo a un total de 390 plantas, distribuidas en un diseño en bloques completos al azar con 3 repeticiones. Se realizaron mediciones de crecimiento inicial, como así también de diámetro, altura de las plantas y producción de semilla. Se observó el comportamiento de las plantas frente al ataque de enfermedades y luego del invierno, se registraron aquellas plantas que lograron sobrevivir a las bajas temperaturas, siendo un total de 15 genotipos F_2 sobrevivientes, pertenecientes a 8 familias híbridas, pero además 16 genotipos de padres o variedades comerciales. Con las plantas sobrevivientes, se procedió a continuar con la evaluación por un año más, a pesar de contar con una población disminuida que no permitió realizar análisis estadísticos. Se obtuvieron resultados individuales que permitieron identificar genotipos interesantes desde el punto de vista de producción primaria, pero, además, demostraron alta tolerancia a enfermedades y a las bajas temperaturas del invierno siguiente, logrando sobrevivir un total de 7 genotipos F_2 , pertenecientes a 5 familias, y también 15 genotipos de padres o variedades comerciales. Estos resultados indicarían la factibilidad de la técnica de mejoramiento empleada en esta especie forrajera.

ANTECEDENTES

En el área ganadera del subtrópico argentino, la alimentación de los rodeos proviene principalmente de gramíneas megatérmicas nativas o cultivadas. Si bien, las gramíneas megatérmicas producen adecuadas cantidades de forraje, su valor nutritivo en general es bajo durante gran parte de su ciclo. La incorporación de leguminosas a la producción animal podría ser un factor decisivo para el uso más eficiente de los recursos naturales.

Las fabáceas son capaces de vivir en simbiosis con bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico, transformando ese nitrógeno en proteína, lo cual le da la capacidad de producir en suelos muy pobres en nitrato (Burkart et al., 1987). Además, las mayores concentraciones de proteína en las hojas de las fabáceas, inciden en una mejor digestión de los forrajes por parte de los animales que la consumen, y aportan nitrógeno al ecosistema, ya sea por la materia orgánica más rica en nitrógeno, cómo por el aporte indirecto a través de las deyecciones de los animales. Todo esto implica, sin lugar a dudas, un mayor contenido de nitrógeno en el ecosistema con la incorporación de fabáceas al sistema. Sin embargo, las fabáceas presentes en el mercado (alfalfa, trébol rojo, etc.) son en su mayoría adaptadas a climas templados, o requieren concentraciones elevadas de fósforo y calcio en el suelo. Por otro lado, las fabáceas presentes en los pastizales del norte de nuestro país son poco vigorosas y muy sensibles a las bajas temperaturas, desapareciendo generalmente de los campos en pastoreo. Esto dificulta el cultivo de fabáceas forrajeras en las zonas subtropicales de nuestro país.

El género *Stylosanthes* comprende alrededor de 50 especies, distribuidas en su mayoría entre los trópicos. En Sudamérica se encuentran descriptas 23 especies y 2 variedades (Vanni, 2017).

Su uso en alimentación animal se encuentra desarrollado en numerosos países del continente americano, destacándose Brasil y Colombia, como así también en Australia y en países asiáticos. El pastoreo directo es el principal modo de aprovechamiento, obteniéndose buenos resultados productivos en distintas categorías bovinas, observándose que una defoliación a una altura de 20 cm es lo ideal para una mayor producción de forraje (Ciotti et al., 2010). Existen algunos avances en su uso como heno, banco de proteína y consociación con gramíneas. En China, se realizan concentrados y harinas de las hojas para elaborar dietas en

monogástricos (Peters et al., 2003), como así también el corte y acarreo en granjas de productores porcinos. Organismos como la FAO, han encontrado en el género *Stylosanthes*, una alternativa valiosa para los sistemas de producción pastoriles, principalmente en los casos de pequeños productores (Suttie, 2003).

Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw. es una especie autógama de gran importancia forrajera en el norte de Argentina, ya que estudios previos han mostrado que se adapta bien a diferentes tipos de suelos y ambientes, pero prefiere suelos de baja fertilidad y ácidos, bien drenados y pH de 3,5 a 6,5 (Peters et al., 2003). Es poco exigente en requerimientos de fósforo (Ciotti et al., 2003a; Tomei et al., 2005), además, presenta buen valor nutritivo comparado con otras especies tropicales (Tomei et al., 1997). En períodos de escasa precipitación producen baja retención de hojas y una menor producción de semillas (Pizarro, 2005), sin embargo, su sistema radicular profundo y extenso, le permite soportar sequías y anegamientos temporarios, junto a otros mecanismos de adaptación (Fisher et al., 1984).

En Corrientes se han evaluado algunos de los cultivares comerciales, observándose una buena producción media durante 4 años. Sin embargo, la producción en período frío disminuye (Ciotti et al., 1999). Por otra parte, el ataque del hongo *Colletotrichum gloesporioides*, agente causal de la enfermedad Antracnosis, llega en casos a niveles de infección que se vuelve la principal limitante de establecimiento y producción, hallándose cultivares con distintos niveles de susceptibilidad, pero también de tolerancia (Cardozo, 1983).

Sería de gran interés incorporar a *Stylosanthes guianensis* a un programa de mejoramiento genético, con la finalidad de obtener genotipos que produzcan durante todo el año, sean tolerantes a las heladas y con mayor vigor.

Uno de los métodos más utilizados en el mejoramiento genético de cultivos de reproducción sexual autógama, es la de selección de plantas a partir de una población híbrida. Ésta metodología se basa en la creación de nuevos genotipos a partir de la polinización cruzada y la recombinación de genes (Poehlman y Allen, 2005).

La Cátedra de Forrajicultura de FCA UNNE cuenta con germoplasma de cultivares de *S. guianensis* (Endavour, Cook, CIAT 184, Graham y CQ), los cuales

fueron cultivados y caracterizados previamente. A partir de estos estudios se conoce que, entre los cultivares existe una gran variación en cuanto a su hábito de crecimiento, cobertura, crecimiento inicial, producción de semillas y tolerancia a enfermedades (Insaurrealde, 2012; Rodríguez et al., 2012). Además, se conoce la posibilidad de realizar cruzamientos entre los mismos debido a que los períodos reproductivos se encuentran superpuestos (Insaurrealde, 2012; Rodríguez et al., 2012).

OBJETIVOS

Objetivo general

Identificación y selección de genotipos deseables a partir de progenies segregantes (F_2), provenientes de la hibridación de cultivares comerciales de *Stylosanthes guianensis*.

Objetivos particulares

- 1) Evaluar características agronómicas en la progenie segregante F_2 de *S. guianensis*.
- 2) Seleccionar y cosechar semillas de las plantas que presenten mejor aptitud agronómica o combinación de las características deseables de los cultivares progenitores

MATERIALES Y MÉTODOS

Material Vegetal

Se dispuso de semillas de 20 plantas F₁ generadas a partir del cruzamiento de *Stylosanthes guianensis* cv. *Endeavour*, *Cook*, *CIAT 184*, *CQ* y *Graham*, como parte de trabajos finales de graduación de la Ing. Agr. Claudia Rodríguez y el Sr. Gastón Aquino en el año 2013.

Primeramente, mediante un test de progenie por medio de marcadores moleculares ISSR, se corroboró el origen híbrido de la F₁ en 10 plantas (Tabla 1), de las cuales, luego, se procedió a sembrar sus semillas F₂ en bandejas con sustrato comercial (Figura 1) y se las mantuvo bajo invernáculo con riegos diarios.

Tabla 1. Plantas de *Stylosanthes guianensis* con origen híbrido corroborado mediante un test de progenie por medio de marcadores moleculares ISSR, y los respectivos cruzamientos de los cultivares comerciales.

<i>Híbrido</i>	<i>Madre</i>	<i>Padre</i>
1	CQ	CIAT 184
4	CQ	COOK
6	CQ	COOK
7	CQ	COOK
8	CQ	ENDEVOUR
9	CQ	COOK
12	CQ	COOK
15	GRAHAM	CIAT 184
16	CIAT 184	GRAHAM
20	ENDEVOUR	CIAT 184

Fueron llevadas a campo 30 plantas progenie de cada uno de las 10 familias híbridas, además de 12 ejemplares de cada padre o variedad comercial, haciendo a un total de 390 plantas, distribuidas en un diseño en bloques completos al azar con 3 repeticiones.

El sitio experimental se ubicó en el Campo Didáctico y Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste, localizado a 27°29' de latitud sur y 58° 18' de longitud oeste siendo el suelo un Psamaquent típico.



Figura 1. Plantín de híbrido de *Stylosanthes guianensis* con 7 días de emergencia, en bandejas con sustrato comercial.

Evaluación de variables agronómicas

Una de las variables medidas fue el crecimiento inicial, evaluado a los 60 días de llevadas a campo las plantas. Para ello se recurrió a una evaluación mediante la observación visual y el empleo de una escala del 1 al 5. El procedimiento inició identificando las plantas correspondientes a cada valor de la escala, ubicando primeramente a las de los extremos, donde el máximo valor correspondía al mayor crecimiento.

Además, para estimar el hábito de crecimiento, se midieron de forma manual las variables altura y diámetro de plantas mediante el empleo de una regla graduada. Para establecer la altura, se colocó la regla a un costado de la planta y la medida se consideró hasta donde llegaba la mayoría de las hojas superiores. La medición del diámetro consistió en dos mediciones por planta, ubicando la regla en sentido perpendicular entre una y otra medición, para luego calcular un diámetro medio.

Se registró también la tolerancia a enfermedades, utilizándose para ello la observación visual y el empleo de una escala del 1 al 5, donde los valores más altos, correspondían a mayor tolerancia o menor nivel de daño. La aparición de síntomas se inició al fin del otoño, evaluándose en los primeros días de junio. Para ello, se consideró la presencia de síntomas externos, como ser, manchas necróticas foliares, el marchitamiento y la caída de hojas, y el necrosamiento de hojas y tallos (Figura 2). La identificación del agente causal y de la enfermedad, la realizó el laboratorio de Fitopatología de la FCA, UNNE, llegando al resultado de tratarse de Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), enfermedad muy común en esta forrajera.



Figura 2. Síntomas iniciales de Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), en hojas de *Stylosanthes guianensis*.

La tolerancia al frío se midió registrando el número de plantas que logró brotar luego del invierno, iniciándose las mediciones en agosto, hasta establecerse el número final de plantas sobrevivientes en octubre.

Los datos generados, fueron analizados mediante análisis de la varianza y comparación de medias con test de Tukey, usando el software INFOSTAT (Di Rienzo et al., 2016).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a las variables medidas, se pudo observar un crecimiento inicial mayor en las familias híbridas 8 y 1, no hallándose diferencias significativas entre ellas, con valores medios de 4,29 y 4,14 respectivamente. Fueron seguidas por los padres Cook y Endeavour, mientras que los menores valores se dieron en las familias híbridas 15 y 16 (Figura 3). El crecimiento inicial es una variable muy importante a la hora de implantar una pastura, ya que asegura una pronta instalación, competir contra la presencia de malezas y poder ser aprovechada para el consumo animal en un período más corto.

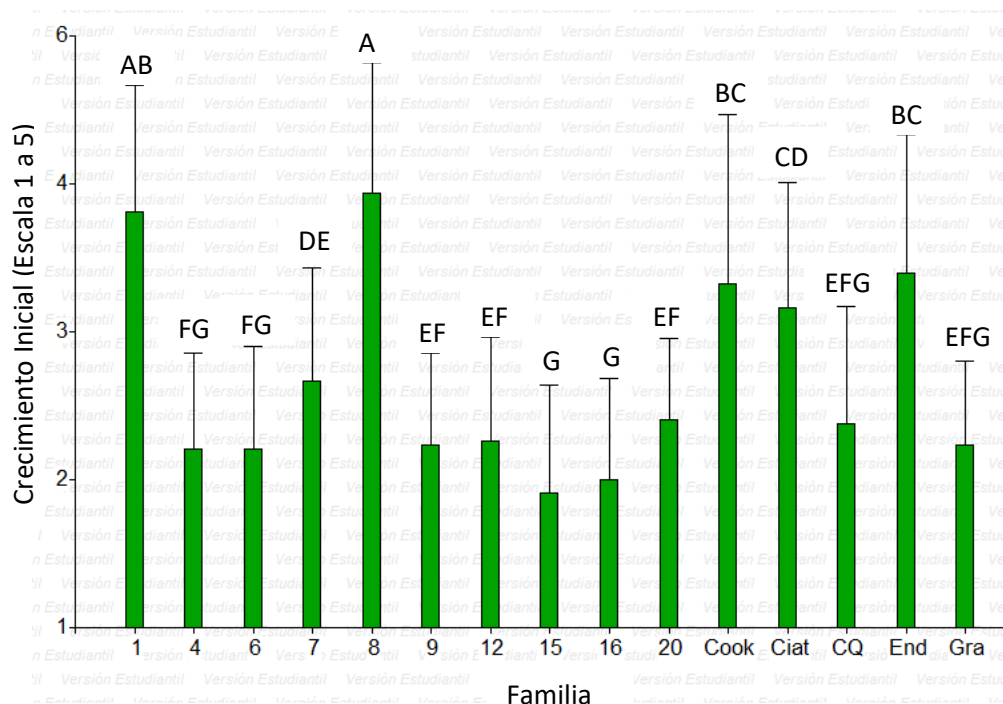


Figura 3. Crecimiento Inicial medio de *Stylosanthes guianensis*, evaluado a los 60 días del transplante mediante observación visual y una escala del 1 a 5 (Donde 1 corresponde al menor crecimiento). Letras distintas muestran diferencias significativas entre las familias ($p < 0,05$, Test de Tukey).

Con respecto al diámetro de las plantas, las familias 1 y 8 también se destacaron, con valores medios de 68,57cm y 60,21cm respectivamente. Las demás familias tuvieron valores que rondaron entre los 47,13cm y los 35,21cm (Figura 4). Aquellas plantas con mayores diámetros, lograron cubrir mayores espacios y podrían competir mejor con las malezas. Sería importante tener en cuenta esta variable a la hora de establecer el stand de plantas para cada tipo de planta, ya que en aquellas de menor diámetro se necesitaría un mayor número de

plantas por unidad de superficie, para producir y dar un uso eficiente de los recursos.

En cuanto a la altura de las plantas, al igual que el diámetro, posicionó a las familias 1 y 8 con los valores más altos, siendo de 27,59cm y 28,18cm respectivamente (Figura 4). Esta variable es de importancia también desde el punto de vista forrajero, ya que se ha observado que una defoliación a una altura de 20 cm es lo ideal para una mayor producción de forraje (Ciotti et al., 2010), siendo esa altura superada por las familias 1, 7, 8, 12, 15, 16 y los padres Cook y Graham. Mientras que hubo familias que no alcanzaron dicho valor en el momento de medición, lo que significaría un mayor tiempo para lograr un primer aprovechamiento, ya sea en pastoreo directo o corte.

Estos valores superan a los encontrados por el CEDEVA en plantas de *Stylosanthes scabra* y de *Stylosanthes guianensis* cv *Graham* a los 90 días de siembra, 20cm y 25cm respectivamente, mientras que, a los 180 días, las plantas alcanzaron los 60 y 50 cm respectivamente (CEDEVA, 2006).

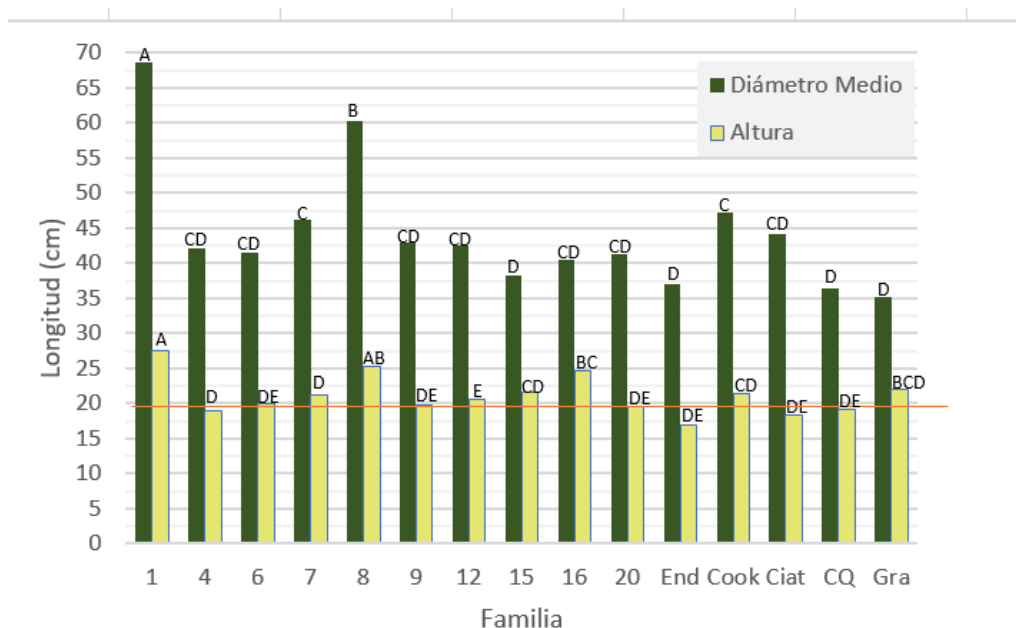


Figura 4. Diámetro y altura promedio de *Stylosanthes guianensis*, evaluado a los 60 días del transplante. Se señala la altura de 20cm por ser considerada óptima para el aprovechamiento. Letras distintas muestran diferencias significativas entre las familias ($p < 0,05$, Test de Tukey).

La evaluación de la incidencia de Antracnosis arrojó resultados que ubicaron a las familias híbridas 1 y 8, y a los padres Endevour, Cook, Ciat y CQ como las más resistentes con valores medios entre 3,5 y 4,5, en la escala de 1 a 5, donde 1 corresponde a la menor resistencia, aunque es importante destacar que todas las

familias presentaron individuos afectados (Figura 5). Esta enfermedad es una de las limitantes que presenta el cultivo de *Stylosanthes guianensis*, citándose incidencias que no permiten la persistencia de los lotes. Sin embargo, a través de cruzamientos es posible aumentar la diversidad genética de las poblaciones, e identificar líneas con mayor tolerancia que puedan ser cultivadas o continúen programas de mejoramiento, como es el caso del Programa de Mejoramiento Genético de *Stylosanthes* del EMBRAPA, en el cual se halló líneas resistentes que una vez cultivadas, presentaron una resistencia media 2, utilizando una escala de 0 a 9, donde 0 corresponde a la mayor resistencia (de Assis et al., 2018).

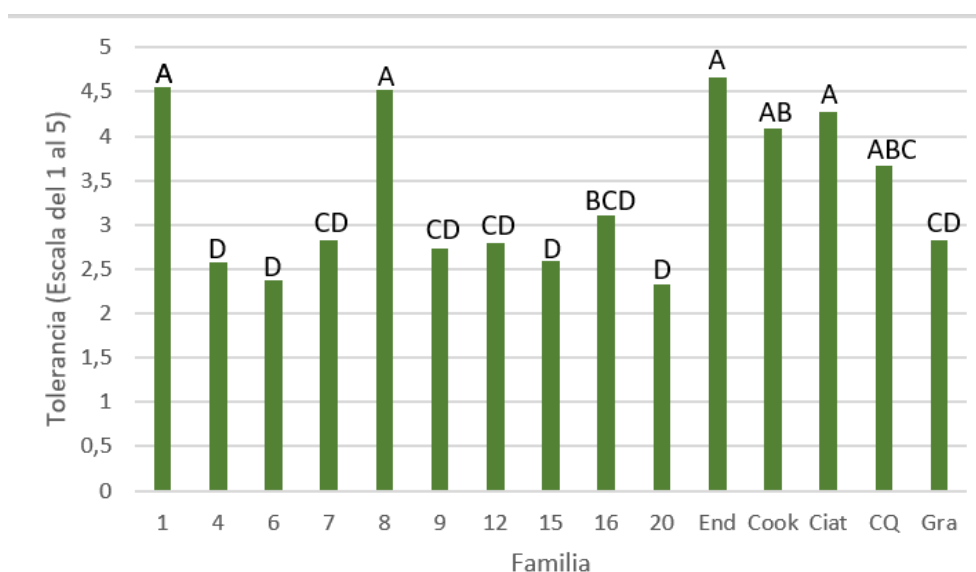


Figura 5. Tolerancia de *Stylosanthes guianensis* a Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), evaluada por observación visual y el empleo de una escala del 1 a 5, donde 1 corresponde a la menor tolerancia. Letras distintas muestran diferencias significativas entre las familias ($p < 0,05$, Test de Tukey).

En el período invernal, se procedió a observar la sobrevivencia al frío. Las temperaturas mínimas se dieron en el mes de julio, precisamente el día 18 de julio a las 7:30hs el termómetro de mínima registró 2°C, dándose heladas en la región. En el mes de agosto, la temperatura mínima fue de 8°C no reportándose heladas (ICAA, 2017).

Las bajas temperaturas provocan graves pérdidas en las plantaciones de *Stylosanthes guianensis*, siendo otra de las limitantes de su cultivo o razón por la cual, es considerada como una forrajera anual de uso estival.

Los resultados encontrados no fueron la excepción, todas las familias y padres tuvieron pérdidas de individuos en el invierno, siendo la sobrevivencia del total de la población del 8,8% (Figura 6).



Figura 6. Sobrevivencia al frío de *Stylosanthes guianensis*, evaluada por observación visual del rebrote posterior al período de bajas temperaturas.

Las familias 1 y 16 no tuvieron sobreviviente alguno, sin embargo, existieron individuos que lograron brotar luego del período invernal, pertenecientes en mayor proporción a las familias de los padres Endeavour, CQ y Cook (Tabla 2). Similares resultados se encontraron en poblaciones de *Stylosanthes guianensis* cv *Graham*, donde posterior al efecto de las heladas, se produjo el rebrote de ciertas plantas (CEDEVA, 2006). En cuanto a las familias híbridas, solo 15 individuos híbridos lograron tolerar el invierno 2017, quienes, junto a los individuos de las familias de padres, permitirían continuar con un programa de mejoramiento en líneas con tolerancia a las bajas temperaturas.



Figura 7. Plantas de *Stylosanthes guianensis* durante el invierno (A) e inicio de brotación post invierno (B).

Tabla 2. Características agronómicas y morfológicas de híbridos y padres comerciales de *Stylosanthes guianensis*.

Familia	Crecimiento Inicial	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Tolerancia a Enfermedades	% Sobrev. al frío
1	4,14 AB	68,57 A	27,59 A	4,55 A	0
4	2,3 FG	42,17 CD	19,03 D	2,57 D	10,3
6	2,3 FG	41,45 CD	19,9 DE	2,37 D	3,3
7	2,83 DE	46,12 C	21,3 D	2,83 CD	6,7
8	4,29 A	60,21 B	25,18 AB	4,52 A	10,7
9	2,33 EF	42,9 CD	19,77 DE	2,73 CD	3,3
12	2,37 EF	42,55 CD	20,53 D	2,8 CD	3,3
15	1,96 G	38,18 D	21,54 CD	2,59 D	0
16	2,07 G	40,41 CD	24,66 BC	3,1 BCD	10,3
20	2,53 EF	41,38 CD	19,5 DE	2,33 D	3,3
End	3,67 BC	37,04 D	16,92 DE	4,67 A	41,7
Cook	3,58 BC	47,13 C	21,5 CD	4,08 AB	33,3
Ciat	3,4 CD	44,1 CD	18,3 DE	4,28 A	10
CQ	2,5 EFG	36,38 D	19,17 DE	3,67 ABC	33,3
Gra	2,33 EFG	35,21 D	22,08 BCD	2,83 CD	16,7

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

En cuanto a la cosecha de semillas, no fue posible realizar una cosecha significativa debido a la baja producción individual lograda. Es probable que el efecto de la helada ocurrida en julio, posterior a días de temperaturas cálidas, haya afectado el estado reproductivo de las plantas (Figura 7). Los inviernos de la zona son muy influyente en la producción de semillas de *Stylosanthes guianensis*, encontrándose disminución de más del 50% de producción entre años benignos y de mayor incidencia de heladas, que también repercuten en la duración de maduración de semillas (Ciotti et al., 2000).

Evaluación de genotipos sobrevivientes

Con las plantas que sobrevivieron al invierno 2017, se procedió a continuar con la recopilación de datos manejando la información de manera individual estableciéndose cada planta como un genotipo diferente. Al haber disminuido la población no fue posible realizar repeticiones y análisis estadísticos, pero, de todas maneras, se presentan los resultados obtenidos.

Fueron 28 plantas en total, siendo 13 pertenecientes a familias de híbridos y 15 de familias de padres (Figura 8). Se las nombró con números correspondientes al bloque y a la familia que pertenecieron, más el número de orden dentro de cada repetición.



Figura 8. Estados reproductivos de plantas sobrevivientes al invierno 2017 de *Stylosanthes guianensis* en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.

En los primeros días de diciembre de 2017, se evaluó tolerancia a antracnosis y se midió diámetro medio y altura de plantas, con la misma metodología antes descripta.

Se encontró una alta tolerancia a antracnosis en la población sobreviviente, con valores mínimos de 3, en la escala de 1 a 5, donde 5 corresponde a la mayor tolerancia (Figura 9). Esto podría sugerir que aquellas plantas susceptibles a antracnosis, mostraron menor tolerancia a las bajas temperaturas invernales y no lograron rebrotar posteriormente.

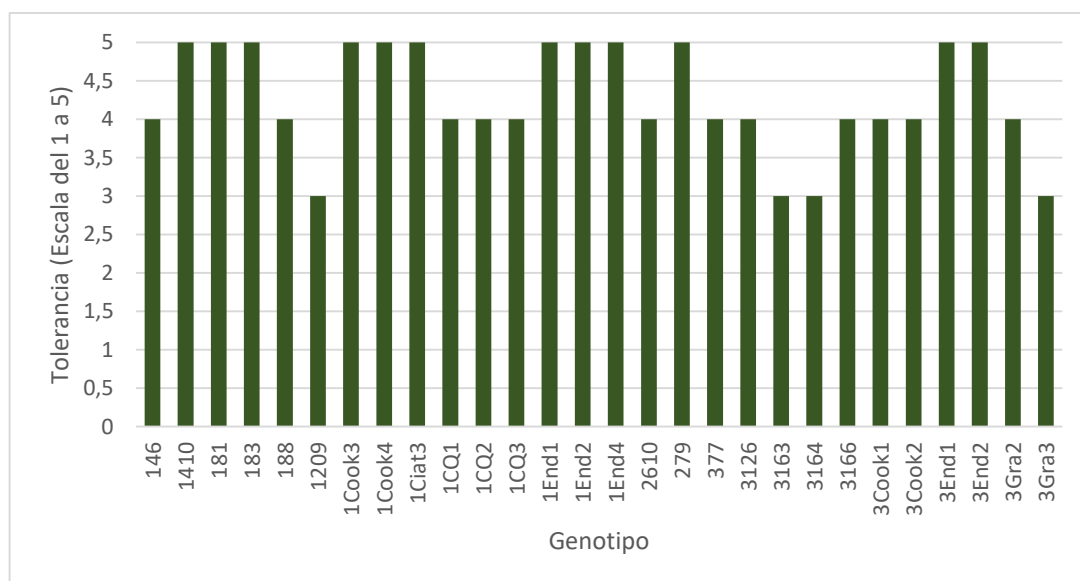


Figura 9. Tolerancia de genotipos de *Stylosanthes guianensis* a Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), evaluada por observación visual y el empleo de una escala del 1 a 5, donde 1 corresponde a la menor tolerancia.

En cuanto a las mediciones de altura y diámetro se encontró variación en los resultados, como en la población inicial. Se destacaron los genotipos 188, 1End1, 1End4, 3126, 3Cook1 y 3End1 que superaron los 35cm de altura, casi duplicando la altura óptima de aprovechamiento (20cm) (Figura 10). Por el lado del diámetro medio, sobresalieron los genotipos 1Cook3 y 1End4 superando 1,70m; encontrándose, además, 16 genotipos que alcanzaron o superaron 1m de diámetro medio (Figura 11).

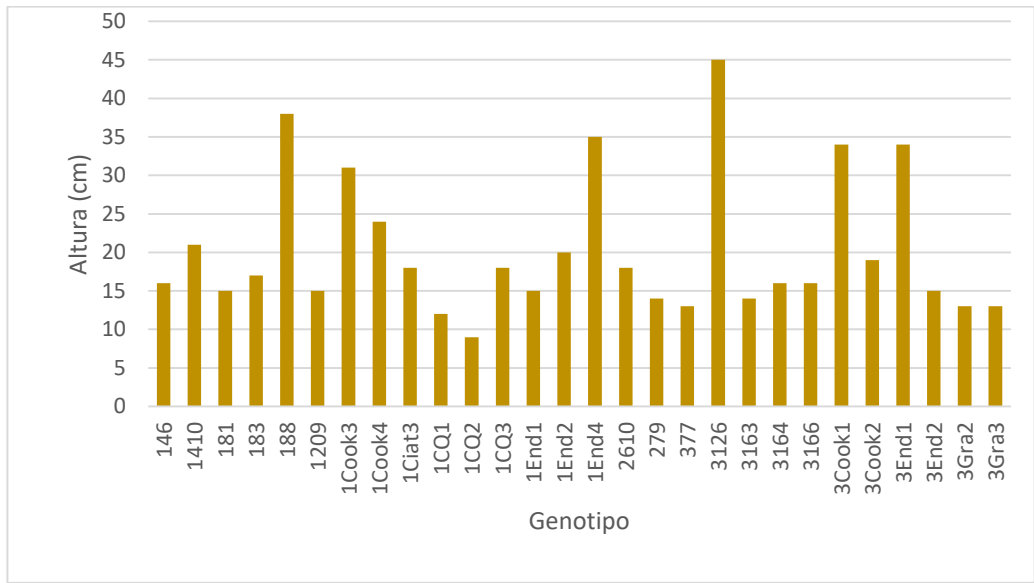


Figura 10. Altura de genotipos de *Stylosanthes guianensis*, evaluado a los 120 días de rebrote post-invierno.

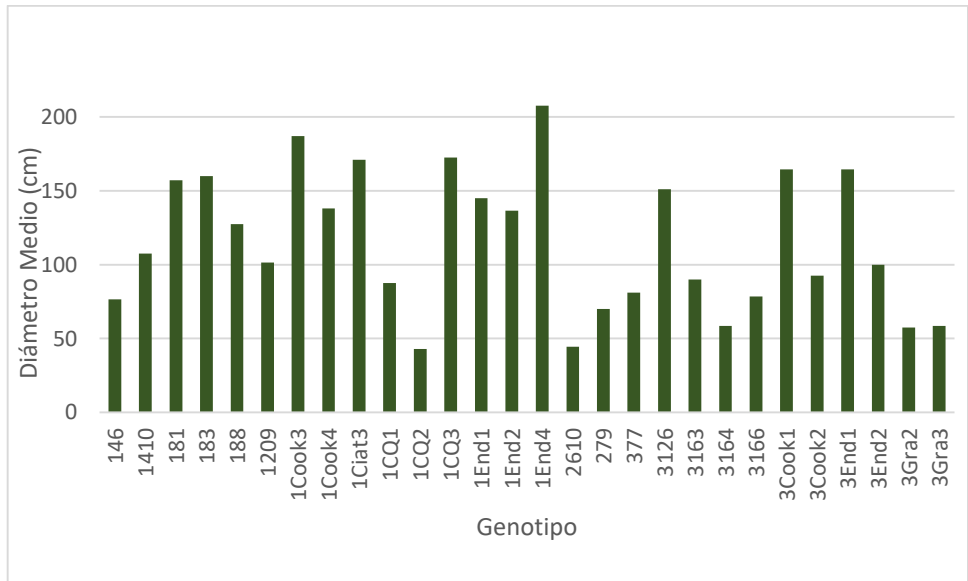


Figura 11. Diámetro medio de genotipos de *Stylosanthes guianensis*, evaluado a los 120 días de rebrote post-invierno.

Cosecha de semillas para evaluación de F_3

En los primeros días de mayo de 2018, se realizó la cosecha y la medición de producción de semillas, para luego rotular de acuerdo al genotipo y almacenar en la cámara perteneciente a la cátedra de Forrajicultura (Figura 12).



Figura 12. Cosecha manual de *Stylosanthes guianensis*, apreciándose el corte con tijeras y el empleo de una lona para contener las semillas caídas con el movimiento (A). Planta de *Stylosanthes guianensis* posterior a la cosecha, observándose los cortes producidos en los extremos de los tallos (B).

Se encontraron diferencias en los rendimientos, destacándose los genotipos 377 y 3163 con producción de semillas por encima de 150g (Figura 13). Se logró cosechar semillas de la mayoría de los genotipos, con excepción de los genotipos 2610 y 3Cook1, quienes no lograron alcanzar la madurez reproductiva antes de la aparición de las bajas temperaturas.

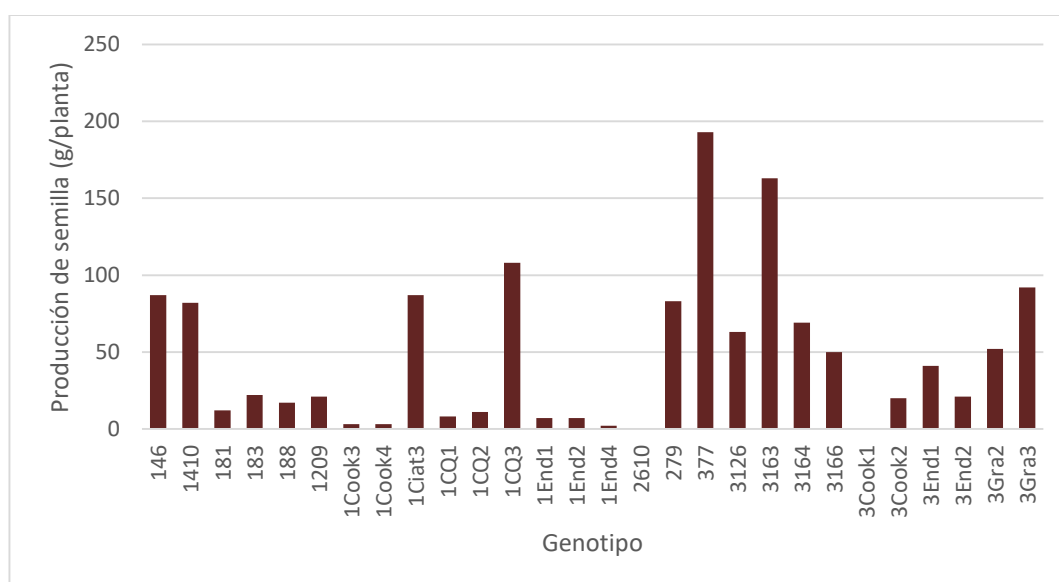


Figura 13. Producción de semilla de genotipos de *Stylosanthes guianensis*.

La incidencia del invierno 2018 también fue evaluada, realizándose la observación visual del rebrote post invierno el día 4 de septiembre. Se empleó una escala de 0 a 5, donde 0 correspondía a la nula brotación y 5 la mayor brotación.

Se evaluó el 4 de septiembre, encontrándose gran parte de las plantas con buena brotación, siendo 6 genotipos los que no sobrevivieron (Figura 14).

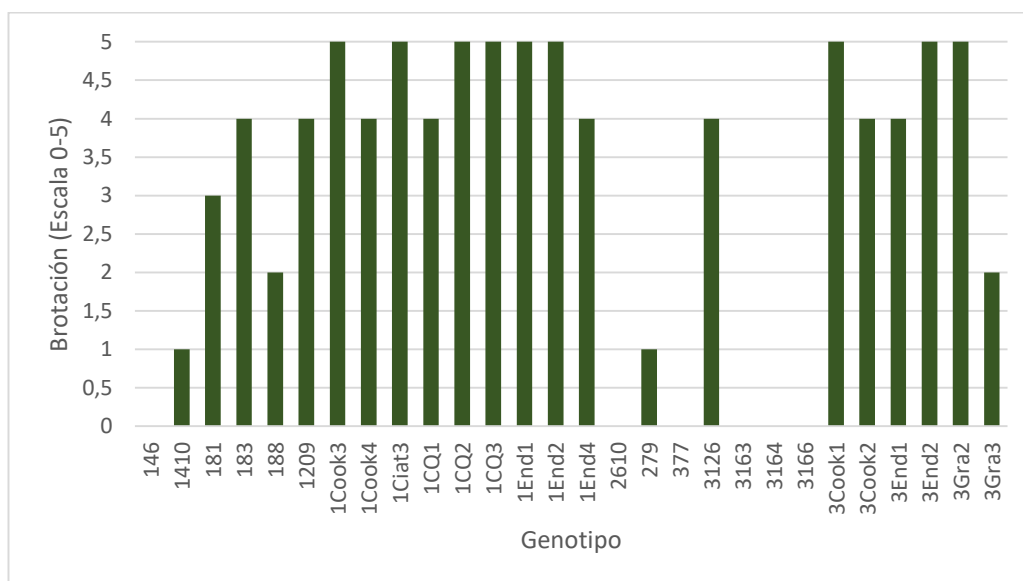


Figura 14. Brotación de genotipos de *Stylosanthes guianensis* luego del invierno 2018, evaluado mediante observación visual y una escala de 0 a 5, donde 0 corresponde a nula brotación y 5 a la mayor brotación.

El invierno 2018 también registró días de heladas en la región (ICAA, 2018), observándose nuevamente la tolerancia de ciertos genotipos a las bajas temperaturas.

CONCLUSIONES

La utilización de la hibridación de cultivares comerciales de *Stylosanthes guianensis*, para obtener progenies segregantes (F_2), permitió abrir la diversidad e identificar genotipos que demostraron poder establecerse y producir favorablemente desde el punto de vista forrajero en la región subtropical.

Se logró encontrar genotipos con tolerancia a antracnosis y a las bajas temperaturas dadas en los inviernos 2017 y 2018, lo que permitiría continuar trabajos de mejoramiento genético, empleando líneas que se comporten de manera favorable frente a las dos limitantes principales del cultivo de *Stylosanthes guianensis* en el subtrópico.

La posterior cosecha de semillas de los genotipos que mostraron mejor aptitud fue favorable y mediante el correcto almacenamiento, haría posible continuar con el programa de mejoramiento genético en la especie.

BIBLIOGRAFÍA

Brugnoli, E.A., M.H. Urbani, C.L. Quarín, A.L. Zilli, E.J. Martínez, y C.A. Acuña. 2014. Diversity in Apomictic Populations of *Paspalum simplex* Morong. Crop Sci. 54: 1656–1664.

Burkart, A. 1952. Las Leguminosas Argentinas, silvestres y cultivadas. Ed. 2. ACME.

Cardozo, C.C., P. J. Gutierrez, y J. Lenné. 1983. Efecto de la Antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*) en el rendimiento y calidad de *Stylosanthes guianensis*. Universidad Nacional de Palmira. Acta Agron: 33: 49-55.

CEDEVA. 2006. Publicaciones: Leguminosas. Centro de Validación de Tecnologías Agropecuarias. Formosa. www.formosa.gob.ar/cedeva/publicaciones

Ciotti, E.M., C.E. Tomei y M.E. Castelán. 1999. The adaptation and production of some *Stylosanthes* species in Corrientes, Argentina. Tropical Grasslands 33: 165-169.

Ciotti, E.M., M.E. Castelán, A. Persoglia y C.E. Tomei. 2003b. Valor nutritivo de *Stylosanthes spp* en dos etapas fenológicas. Reuniones Científicas y Tecnológicas, Universidad Nacional del Nordeste.

Ciotti, E.M., M.E. Castelán, C.E. Tomei y D. Soneira. 2000. Momento de cosecha de semillas de *Stylosanthes guianensis* CIAT 184. Agrotecnia 6: 14-18.

Ciotti, E.M., M.E. Castelán, C.E. Tomei, I.P. Mónaco y J.F. Benítez. 2003a. Respuesta de *Stylosanthes guianensis* CIAT 184 a la fertilización con una baja dosis de fósforo. RIA 32: 137-148.

Ciotti, E.M., N. Tepper, M. Porta, M.E. Castelán y C.M. Hack. 2010. Efecto de la altura de defoliación sobre el rendimiento estacional de *Stylosanthes guianensis* cv. *Graham*. Agrotecnia 20: 9-12.

De Assis, G.M.L, P. M. Beber, D.P. Miqueloni y R. M. Simeão. 2018. Identification of stylo lines with potential to compose mixed pastures with higher productivity. Grass and Forage Science 2018 73: 897–906.

Di Rienzo, J., M. Balzarini, L. Gonzalez, F. Casanoves, M. Tablada y C.W. Robledo. 2016. Software Infostat Versión Estudiantil.

Fisher, M.J. y M.M. Ludlow. 1984. Adaptation to water deficits in *Stylosanthes*. En Stace, H.; Edey, L. (eds), The biology and agronomy of *Stylosanthes*. Academic Press. Sydney, 163-179.

ICAA. 2017. Informe Meteorológico del mes de julio de 2017. Gerencia de Ingeniería del Instituto Correntino del Agua y del Ambiente. Corrientes.

ICAA. 2017. Informe Meteorológico del mes de agosto de 2017. Gerencia de Ingeniería del Instituto Correntino del Agua y del Ambiente. Corrientes.

ICAA. 2018. Informe Meteorológico del mes de julio de 2018. Gerencia de Ingeniería del Instituto Correntino del Agua y del Ambiente. Corrientes.

Insaurrealde F.L.A. 2012. Producción de semillas de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. Trabajo final de graduación para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. FCA-UNNE.

Peters, M., L.H. Franco, A. Schmidt y B. Hincapié. 2010. Especies Forrajeras Multipropósito, Opciones para Productores del Trópico Americano. CIAT-Cali.

Pizarro, E. 2005. Especies arbustivas, gramíneas y leguminosas para el trópico americano. IX Seminario de Pastos y Forrajeras. UNET, Venezuela. 30-49.

Rodríguez, C.M., E.M. Ciotti y C.A. Acuña. 2012. Vigor inicial y fenología de cuatro cultivares comerciales y cuatro tipos nativos de *Stylosanthes guianensis*. Reuniones de Ciencia y Técnica, FCA-UNNE.

Suitte, J. M. 2003. Conservación de heno y paja para pequeños productores y en condiciones pastoriles. Colección FAO: Producción y protección vegetal N° 29.

Tomei, C.E., M.N. Brito, C.M. Hack, M.E. Castelán y E.M. Ciotti. 2005. Efecto del agregado de fósforo sobre el rendimiento de *Stylosanthes guianensis* cv CIAT 184. RIA. 34: 19-27.

Vanni, R. 2017. The genus *Stylosanthes* (Fabaceae, Papilionoideae, Dalbergieae) in South America. Bol. Soc. Argent. Bot 52 3: 549-585.