

**EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DE RAIGRÁS ANUAL DIPLOIDE
EN DOS AMBIENTES**

Trabajo Final de Grado
De la alumna



**Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales.
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.**

Pergamino, 16 de septiembre de 2019.

**EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DE RAIGRÁS ANUAL DIPLOIDE
EN DOS AMBIENTES**

Trabajo Final de Grado

De la alumna

ANALIA LUJÁN MIGNACCO

Aprobada por el Tribunal Evaluador

**Ing.Agr. (MSc)
Mattera Juan**

**Ing.Agr.
Bologna Juan**

**Ing.Agr.
Voda Lisandro**

**Ré Alejo Esteban
Co-Director**

**Acuña Mariela
Director**

**Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales,
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires**

Pergamino, 16 de septiembre de 2019.

AGRADECIMIENTOS

- A mi Directora Mariela Acuña y a mi Co-Director Alejo Ré por su dedicación, su paciencia y constante apoyo durante la realización del presente trabajo.
- A la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires por darme la oportunidad de formarme profesionalmente y a la EEA INTA PERGAMINO por hacer posible la realización de éste trabajo.
- A Javier Lavandera y Nelson Fioravanti por su colaboración para llevar a cabo los ensayos.
- A mis padres Juan e Isabel, a mi compañero de vida Marcos y a mi hermano Mauricio por su infinito amor, paciencia y acompañamiento incondicional a lo largo de toda la carrera.

RESUMEN

En los últimos años, en Argentina, se ha producido el desplazamiento de la ganadería hacia ambientes marginales con suelos de menor aptitud productiva debido al incremento de la superficie destinada a la agricultura. Esto genera la necesidad de aumentar la producción forrajera en dichos ambientes, mejorando la calidad y su persistencia en el tiempo. El raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lamarck), se ha convertido en una de las especies más utilizadas en nuestro país siendo un componente principal de los sistemas ganaderos por su gran aporte a la cadena forrajera, no solo por su producción de materia seca en la época invernal sino a lo largo del año. Los cultivares diploides se adaptan muy bien a ambientes con restricciones edáficas o climáticas. La obtención de cultivares diploides con diferente precocidad tiene por objetivo generar materiales que se adapten mejor al sistema de utilización de pastoreo en ambientes marginales. El objetivo de este trabajo fue evaluar y comparar tres sintéticas experimentales de raigrás anual diploide con diferente precocidad en su fecha de floración en dos ambientes: Pergamino y Concepción del Uruguay, con tres cultivares que se encuentran presentes en el mercado. El experimento se realizó a campo y fueron evaluados caracteres vegetativos (implantación, producción de forraje, caracteres fenológicos y sanidad) y reproductivos (producción de semilla, densidad de espiga, longitud de espiga y peso de mil semillas). Los resultados obtenidos demostraron que hubo diferencias productivas entre las experimentales de INTA y los cultivares evaluados. Exp-E-INTA resultó el material más precoz, siendo el que mejor comportamiento presentó tanto en la producción de forraje como de semilla.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
2.1 Origen descripción botánica e importancia de la especie.....	2
2.2 Aspectos agronómicos y productivos de la especie.....	3
2.3 Aspectos sanitarios de la especie.....	4
3. HIPÓTESIS	6
4. OBJETIVOS	7
4.1 Objetivo general.....	7
4.2 Objetivos específicos.....	7
5. MATERIALES Y MÉTODOS	8
5.1 Variables evaluadas.....	11
5.1.1 Caracteres vegetativos.....	12
5.1.2 Caracteres reproductivos.....	14
5.2 Análisis de los resultados.....	15
5.2.1 Análisis de la varianza.....	15
5.2.2 Análisis multivariados.....	16
5.2.3 Correlaciones fenotípicas.....	17
6. RESULTADOS	18
6.1 Caracteres vegetativos.....	18
6.2 Producción de forraje.....	21
6.3 Caracteres fenológicos.....	23
6.4 Caracteres reproductivos.....	37
6.5 Análisis multivariados. Componentes principales.....	39
6.6 Asociaciones entre caracteres. Correlaciones fenotípicas.....	42
7. DISCUSIÓN	43
7.1 Caracteres vegetativos y reproductivos.....	43
8. CONCLUSIONES	47
9. BIBLIOGRAFÍA	48
10. ANEXO	55

1. INTRODUCCIÓN

El incremento de la superficie destinada a la agricultura ha desplazado a la producción ganadera hacia ambientes marginales de menor potencial productivo (Nasif, 2007). Esta situación lleva a la búsqueda constante para lograr aumentar la productividad de éstos suelos y su persistencia a través del tiempo haciendo que la oferta forrajera sea estable a lo largo del año.

Entre las especies forrajeras de mayor importancia tanto en ambientes de alta productividad como marginales a la agricultura, se destaca el raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lamarck) también denominado raigrás criollo o raigrás italiano. En Argentina esta especie se encuentra naturalizada y muy difundida en la región templado-húmeda debido a su buena aceptación por el ganado (Brizuela *et al.*, 1983) rápido establecimiento (Ressia *et al.*, 2016), elevada respuesta a la fertilización nitrogenada (Carta *et al.*, 2003), resistencia a pastoreos intensivos (Marino *et al.*, 1995; Gutiérrez y Rossi, 1997) y una composición nutritiva más equilibrada que los verdes tradicionales tales como la avena y el centeno (Davies *et al.*, 2003). En los sistemas ganaderos, el déficit de forraje ocurre principalmente en la época invernal, una de las alternativas para cubrir este déficit es utilizar verdes de invierno (Amigone y Kloster, 1997; Tomaso *et al.*, 2012). El raigrás anual (*Lolium multiflorum*), es uno de los verdes de invierno más utilizado en todo el país, luego de la avena (Scheneiter, 2014).

Debido a la importancia de la especie a nivel nacional, en los últimos años se han dedicado importantes esfuerzos en el mejoramiento genético de la misma. El INTA-EEA Pergamino en conjunto con EEA Concepción Uruguay han liberado al mercado numerosos cultivares de raigrás anual tetraploide (Cv OSIRIS INTA; Cv ISIS INTA; Cv CALEUFU PV-INTA; Cv PAMPA INTA; Cv VITTORIA INTA) inscriptos en el Registro Nacional de Cultivares (RNC) del Instituto Nacional de Semillas (INASE). Uno de los objetivos puntuales del programa de mejoramiento de raigrás anual fue obtener cultivares diploides para ambientes netamente ganaderos con distinta precocidad, atendiendo a los diferentes sistemas de utilización de pastoreo en ambientes restrictivos. Actualmente del programa se obtuvieron tres sintéticas de raigrás anual diploide, con diferentes niveles de precocidad en su fecha de floración, como en todo programa es crucial que las mismas sean evaluadas y comparadas a nivel productivo con otros cultivares ya presentes en el mercado y sostenidos en el tiempo, objetivo de la presente tesina de grado.

2. ANTECEDENTES

2.1 Origen, descripción botánica e importancia de la especie

El raigrás anual (*Lolium multiflorum*) es una gramínea nativa de ambientes mediterráneos de Europa y África (Parodi, 1964), actualmente está naturalizado en la región pampeana húmeda y sub-húmeda y en los últimos años se ha convertido en una especie fundamental en la cadena forrajera para los sistemas ganaderos de producción de leche y carne (Lus, 2008; Scheneiter, 2014).

El género *Lolium* spp. pertenece al Orden Poales, Familia Poáceas, Tribu Festucoideas (Aramendía, 2005). Este género está formado por ocho especies (Terrell, 1968), nativas de Europa, norte de África y Asia occidental, que se han distribuido en áreas templadas de todo el planeta: *L. perenne* L., *L. multiflorum* Lam., *L. rigidum* Gaud., *L. remotum* Schrank, *L. temulentum* L., *L. persicum* Boiss. & Hoh., *L. subulatum* Vis., *L. canariense* Steud. Las especies agrónomicamente importantes y ampliamente utilizadas como recursos forrajeros son *Lolium perenne* L. y *Lolium multiflorum* Lam., las demás especies son consideradas malezas. *L. multiflorum* Lam. se caracteriza por poseer un follaje de color verde intenso, brillante en la cara inferior, glabro de vainas cerradas, las láminas son opacas y ásperas en la cara superior y brillantes y suaves en la cara inferior, con una marcada nervadura central que permite distinguirla fácilmente de otras gramíneas (Parodi, 1964). Posee un sistema radicular denso y altamente ramificado. Además tiene una inflorescencia terminal solitaria de 10 a 40 cm de largo con 5 a 38 espiguillas alternadas y unidas al raquis en forma plana (Hannaway *et al.*, 1999). Los cultivares de raigrás anual se dividen en dos grupos según su ploidía: tetraploides y diploides, cada grupo presenta diferentes características. Los primeros presentan plantas más grandes, producen menos hojas y macollos pero de mayor tamaño, presentan un potencial productivo mayor en suelos sin limitaciones de humedad y fertilidad, optimizan su producción con pastoreos controlados, defoliaciones poco intensas pero más frecuentes. En cambio los cultivares diploides presentan un mayor número de hojas y macollos pero de menor tamaño, esta característica hace que soporte mejor el pastoreo frecuente o poco controlado y se adaptan mejor a ambientes con limitaciones edáficas y climáticas soportando periodos cortos de anegamientos, sequías y baja fertilidad (Devo *et al.*, 2011; Bologna, 2014). Existen dos biotipos: Italianos o multiflorum y el westerwoldicum, los primeros requieren horas de frío para pasar a la etapa reproductiva, son más tardíos, algunos pueden permanecer en estado vegetativo hasta el invierno siguiente

comportándose como bianuales. Su producción es mayor desde mediados de invierno en adelante y tienen mayor producción total, mientras que los *westerwoldicum* no requieren frío, son estrictamente anuales y producen más en otoño y parte del invierno (Lus, 2010; Rossi, 2017). Los cultivares de raigrás también se diferencian de acuerdo a la fecha de floración: los tempranos florecen en agosto, los intermedios en septiembre y los tardíos en octubre (Costa *et al.*, 2004).

2.2 Aspectos agronómicos y productivos de la especie

En la producción ganadera en base a pasto es necesario disponer de una cadena forrajera con pasturas perennes y verdeos que se complementen para lograr niveles altos de producción. La siembra de un verdeo de invierno tiene por objetivo lograr una alta producción de forraje disponible lo más temprano posible en el otoño y que el periodo de utilización sea aproximadamente de 150-180 días (Costa *et al.*, 2004).

El raigrás anual se ha convertido en un componente fundamental de la cadena forrajera para la producción ganadera. No solo por la entrega de forraje en la época invernal sino por su importancia a lo largo del año. En general, el crecimiento inicial del raigrás es más lento que el de los cereales forrajeros, pero tiene una curva de producción más extensa, ya que produce forraje de alta calidad hasta la primavera avanzada (Amigone y Tomaso, 2007; De Battista y Ré, 2008). Es de producción otoño-invierno-primaveral aunque concentra su producción a la salida del invierno y en primavera (Scheneiter, 2014).

La producción de materia seca promedio obtenida en ensayos realizados en un gran número de localidades se ubica en el rango de 3,7 y 8,9 Tn materia en nuestro país (Scheneiter, 2014). Requiere aportes de agua elevados y buenas condiciones de humedad (Romero y Mattera, 2012). Es una especie muy aceptada por el ganado, presenta alta respuesta a la fertilización nitrogenada en los meses más fríos del año (De Battista *et al.*, 2006; Fernández Grecco, 2014). Tolerancia defoliaciones intensas, resiste muy bien el pisoteo y al diente, debido a la amplia cabellera de raíces superficiales que presenta y su rebrote rápido por su activo proceso de macollaje (Carámbula, 2003). Tiene una composición nutritiva equilibrada (Scheneiter, 2014), además de un buen contenido de proteína bruta (Hidalgo *et al.*, 1998).

Presenta una baja incidencia al ataque de pulgones y un mejor comportamiento frente al ataque de Roya (*Puccinia sp*) si se lo compara con la avena (Costa *et al.*, 2004; Scheneiter, 2014). Cabe destacar que esta especie diploide se encuentra altamente

infectada por una especie particular de endófito fúngico no patogénico *Neotyphodium occultans* (Moon *et al.*, 2000). Se ha demostrado que en Argentina, existe una predominancia de plantas con un alto nivel de infección (Nelson y Ward, 1990; De Battista, 2002; Medvescigh, 2004). Esto lleva a suponer que la infección endofítica le confiere al raigrás anual características de tolerancia y/o buen comportamiento agronómico ante condiciones de estrés abiótico y/o biótico (Belesky *et al.*, 1989; De Battista, 2005; De Battista, 2006; Collabeli, 2008; Rosso *et al.*, 2010).

Es sabido que los cultivares diploides se adaptan mejor a ambientes con restricciones de suelo y clima, toleran baja fertilidad, sequías cortas, anegamientos de corta duración y tienden a ser más resistentes a las bajas temperaturas que los materiales tetraploides (Lus, 2010; Bologna, 2014; Méndez *et al.*, 2015).

En términos generales, los cultivares denominados “precoces” son aquellos que entregan una gran cantidad de forraje al principio del ciclo de crecimiento. Estas diferencias de precocidad en la entrega de forraje, no determinan que unos sean más productivos que otros, ya que es habitual que un raigrás precoz pueda producir igual cantidad de forraje que uno tardío, pero sí se distribuye de manera diferente en el tiempo (Lus, 2010). De este modo si se quiere hacer alguna rotación con maíz u otro cultivo, los materiales precoces serían los atinados a utilizar ya que desocuparán temprano el lote (Vernengo *et al.*, 2012). Los cultivares tempranos tienen altas tasas de crecimiento invernales y pueden aprovecharse hasta principios de octubre, los intermedios se aprovechan hasta mediados de octubre y los tardíos hasta noviembre (Costa *et al.*, 2004).

2.3 Aspectos sanitarios de la especie

Una de las principales limitantes que puede sufrir un cultivar de raigrás anual es la roya de la corona, una enfermedad foliar causada por el hongo *Puccinia coronata*. Los ataques de la enfermedad pueden reducir el contenido de carbohidratos solubles del forraje, el cual se vuelve más fibroso y menos palatable para los animales. La roya de la corona puede, además, reducir el contenido de materia seca, aunque el efecto es generalmente menor que el producido sobre la calidad (Thomas, 1997).

Estudios han confirmado que moderados niveles de infección pueden provocar pérdidas en términos de producción de leche y carne (Walters, 1984). En ensayos de pastoreo se ha evidenciado disminución en el consumo debido al rechazo por parte de los animales del forraje enfermo (Andrés, 2005), las causas de rechazo no se conocen exactamente, pero se infiere que el forraje enfermo es menos palatable debido a la baja

calidad y la presencia de material muerto.

En Argentina se ha comprobado que la resistencia a la roya de la corona es un carácter controlado por pocos genes, altamente heredable y poco afectado por el ambiente (De Battista *et al.*, 2001; Andrés, 2005), lográndose un importante progreso en la resistencia a roya a través de selección fenotípica recurrente (De Battista *et al.*, 2001).

3. HIPÓTESIS

Existen diferencias productivas y agronómicas entre las sintéticas experimentales de INTA y los cultivares del mercado actual, evaluadas en dos ambientes.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Evaluar y comparar el rendimiento de forraje de tres sintéticas experimentales y tres cultivares que se encuentran actualmente en el mercado nacional e internacional.

4.2 Objetivos específicos

- Evaluar la producción de materia seca en diferentes cortes.
- Evaluar la producción anual acumulada.
- Evaluar la fenología de macollos de vegetativo a reproductivo.
- Evaluar la presencia o ausencia de enfermedades.
- Evaluar el rendimiento de semilla y sus componentes.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se realizaron durante el año 2016, en la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino (EEA Pergamino) (33°56' S; 60°33' O) y EEA C. del Uruguay (32° 30' 45.61'' S; 58° 22' 22.21'' O), ambas pertenecientes al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Los materiales evaluados fueron los siguientes:

1. Exp E INTA
2. Exp L INTA
3. Exp SE INTA
4. Ribeye (Barenbrug Palaversich)
5. Florida (Gapp)
6. Yapa (El Cencerro)

Estos materiales comerciales fueron seleccionados según precocidad, entrega de forraje y participación en el mercado de semillas (Méndez *et al*, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016). Las líneas experimentales fueron generadas a través del programa de mejoramiento genético de raigrás anual diploide de INTA, luego de varios ciclos de selección, se obtuvieron éstas líneas que difieren en su fecha de floración. Siendo Exp E INTA (temprana), Exp L INTA (tardía) y Exp SE INTA (súper temprana), esta última fue una re-selección de tres ciclos dentro de la Exp E INTA.

El diseño experimental a campo en ambas localidades, fue en bloques completos al azar (Fotos 1 y 2), con cuatro repeticiones. La siembra se efectuó durante el mes de mayo para ambos ambientes. La misma se realizó manualmente en parcelas de 5m², constituidas por 5 líneas de 5 m de longitud distanciadas a 0,2 m entre sí, con una densidad de siembra de 250 semillas viables por m², lo que implicó entre 20-22 kg/ha según el material. A los fines de lograr una correcta implantación del cultivo se realizaron las labores mecánicas previas a la siembra y control químico de plagas (malezas; insectos) en función de la densidad poblacional presente. Para lograr una correcta nutrición del cultivo se fertilizó todo el experimento con fosfato diamónico, al voleo e incorporado con la última labor previa a la siembra, a razón de 20 kg de fósforo y 18 kg de nitrógeno por hectárea. Luego del primer corte de forraje, se re-fertilizó con nitrógeno, a razón de 46 kg de nitrógeno por hectárea, usando urea como fuente.



Foto 1: siembra manual de los materiales de raigrás anual diploide en Pergamino.



Foto 2: Diseño del ensayo en Concepción del Uruguay

Los datos meteorológicos desde la siembra hasta la cosecha, en ambos ambientes están representados en las figuras 1 y 2:

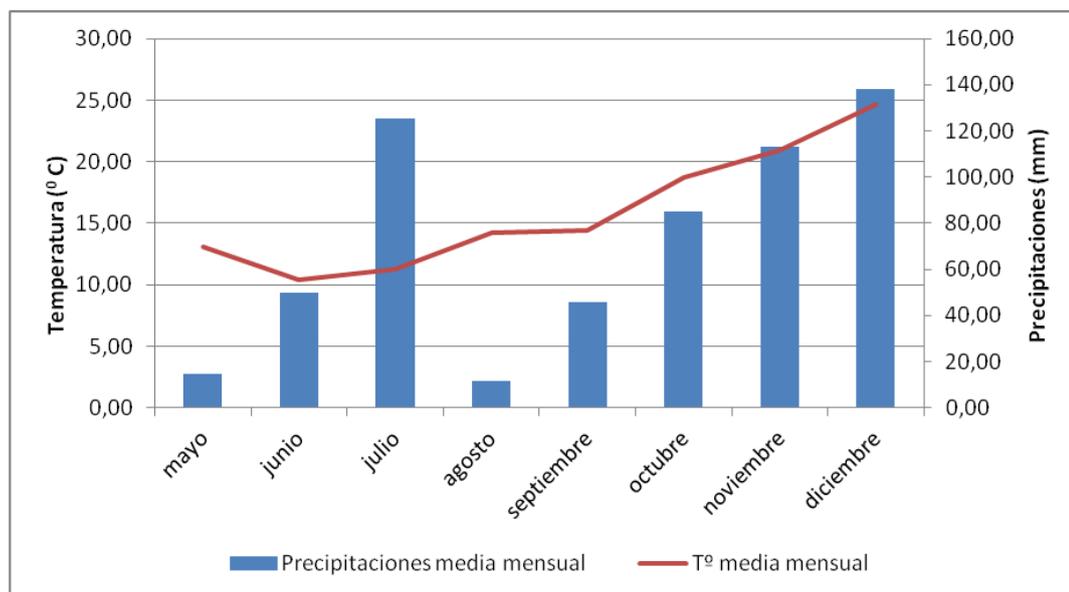


Figura 1: Precipitaciones en mm y temperatura media en °C correspondientes a los meses transcurridos desde la siembra hasta la cosecha en Concepción del Uruguay.

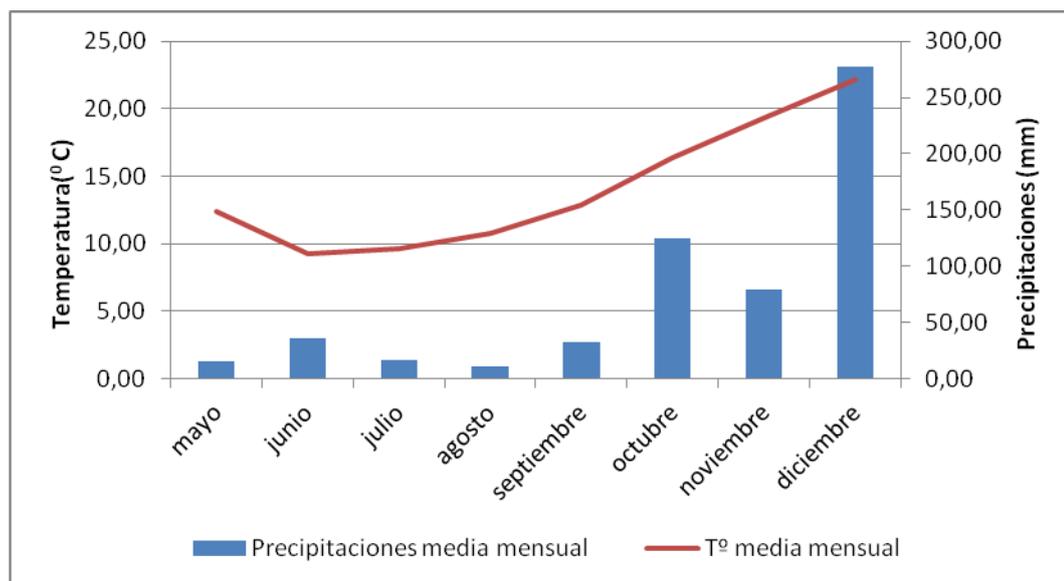


Figura 2: Precipitaciones en mm y temperatura media en °C correspondientes a los meses transcurridos desde la siembra hasta la cosecha en Pergamino.

Variables evaluadas:

A continuación se describen los caracteres agronómicos evaluados durante el desarrollo del experimento, éstos fueron elegidos por su importancia al momento de describir cultivares de raigrás anual.

Los caracteres vegetativos corresponden a los evaluados a partir de los 45 días desde la siembra hasta la elongación del tallo, los caracteres fenológicos y sanitarios corresponden a los evaluados sobre macollos individuales desde fines de invierno hasta plena floración, mientras que los caracteres reproductivos corresponden a los evaluados desde inicio de elongación del tallo hasta la cosecha de las semillas. Todas las variables fueron evaluadas en ambas experimentales, a excepción de la implantación, que solo se evaluó en la EEA Pergamino.

Tabla1: Caracteres vegetativos y reproductivos evaluados durante el experimento y abreviatura

Variable	Abreviatura
Número de plantas/m ²	Npl/ m ²
Número de macollos/planta	Nmac/pl
Altura de planta (cm)	h-pl
Peso seco obtenido en el primer corte de forraje (Kg materia seca/ha)	PS1
Peso seco obtenido en el segundo corte de forraje (Kg materia seca /ha)	PS2
Peso seco obtenido en el tercer corte de forraje (Kg materia seca /ha)-SOLO PERGAMINO-	PS3
Peso seco total acumulado (kg materia seca/ha)	PMSA
Producción de semillas(Kg/ha)	PSem
Densidad de espigas (Nº espigas/m ²):	E(Nº/m ²)
Longitud de espigas (cm)	L- ESP
Número de espiguillas por espiga (nº/espiga)	Nº Espi/Esp
Peso de mil semillas (g)	P1000

Caracteres vegetativos

- 1) Implantación: A los 45 días después de la siembra, sobre una parte fija de la parcela, ubicada en el centro ($0,36 \text{ m}^2$), se realizó la medición de variables que se asociaron a la implantación:
 - a. Número de plantas/ m^2 : conteo de plantas logradas en $0,36 \text{ m}^2$ y extrapoladas a un m^2
 - b. número de macollos por planta ($\text{n}^\circ/\text{planta}$), en la misma superficie se midió esta variable
 - c. altura de plantas (cm) utilizando una regla graduada apoyada en el centro de cada planta hasta el extremo superior.

- 2) Producción de forraje (kg de Materia Seca/ha): En cada localidad, se realizaron los cortes con segadora experimental a 5 cm de altura, tomando como criterio para el primer corte la altura de planta (30cm) y para los siguientes cortes el tiempo térmico ($TT=500^\circ.\text{día}$, $T^\circ \text{ base}=0^\circ$). En la EEA Pergamino se realizaron tres cortes de evaluación en las fechas 11/10, 7/11 y 24/11, siendo el primer corte sobre la totalidad de la parcela (5 m^2), mientras que el resto de los cortes se realizó sobre tres surcos (3 m^2), debido a que los dos restantes se reservaron para las mediciones de caracteres reproductivos. En la EEA C. del Uruguay se realizaron dos cortes de evaluación en las fechas 19/08 y 20/09, donde el primero fue sobre la totalidad de la parcela (5 m^2) mientras que el restante fue sobre tres surcos (3 m^2). En todos los casos la totalidad de la parcela fue pesada en verde en el campo, y una muestra de 200 g/parcela fue llevada a estufa (60°C) hasta peso constante para obtener el porcentaje de materia seca de cada material y ajustar el valor de producción de forraje a Kg MS/ha.

- 3) Caracteres fenológicos: Para caracterizar el comportamiento fenológico y la sanidad de los materiales, se dejó de cortar a fines de invierno un sector de $1,5 \text{ m}^2$ por parcela a partir de agosto en todas las repeticiones. Sobre estos surcos se muestrearon periódicamente 30 macollos en cada material, siendo los muestreos en las fechas 1/09, 23/09 y 29/09, 11/10 y 18/10 en la EEA Pergamino, mientras que en la EEA C. del Uruguay, los muestreos fueron 16/08, 14/09, 20/09 y 30/09, 7/10 y 18/10. Para unificar fechas de medición en ambas localidades se tomó fecha 1, fecha 2, fecha 3, fecha 4 y fecha 5 (respectivamente para cada momento de

medición). A cada uno de estos 30 macollos, en cada fecha de muestreo, se les midió el número de hojas muertas, el número de hojas totalmente expandidas (lígula visible), el número de hojas en desarrollo (sin aparición de lígula) y, a su vez, cada macollo fue caracterizado como vegetativo (sin espiga emergida) o como reproductivo (espiga emergida). A partir de estas mediciones se generaron las siguientes variables en cada fecha de muestreo y localidad:

- a. Número de hojas muertas, número de hojas expandidas y número de hojas en desarrollo
- b. Porcentaje de Floración [(N° Macollos espigados / N° macollos totales)*100] y Área bajo la curva del progreso de la floración (ABCPF), para esta última se generó este **índice de floración** para cada cultivar en cada localidad, adaptando lo propuesto por Shaner y Finney (1977) para el progreso de enfermedades, siguiendo la siguiente fórmula:

$$ABCPF = \sum_{i=1}^{n-1} \left[\frac{(S_i + S_{i+1})}{2} \right] (t_{i+1} - t_i)$$

Donde:

S = Floración promedio de cada parcela expresado en porcentaje

t = tiempo expresado en días

i = número de muestreos realizados

Tabla 2. Caracteres fenológicos evaluados

Variable	Abreviatura
Número de hojas muertas	MU
Número de hojas expandidas	EX
Número de hojas en desarrollo	DE
Área bajo la curva del progreso de la floración	ABCPF

4) Sanidad: Sobre los 30 macollos utilizados para las mediciones de fenología, se registró también la presencia de enfermedades (*Dreschlera sp.* y *Puccinia graminis*). A cada macollo observado se le asignó un valor de **severidad** de la enfermedad, según la escala presentada en el tabla 3 (NIAB, 1988). A partir de esta información se determinó la severidad promedio de cada material en cada fecha y localidad (promedio de 30 macollos), mientras que la **incidencia** se calculó en función del porcentaje de macollos que presentaron la enfermedad sobre el total de los observados, (incidencia= n° macollos afectados/ n° macollos observados). Tal como se describió en las variables fenológicas, se determinó en el caso de las enfermedades el Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPE) tal lo propuesto por Shaner y Finney (1977).

Tabla 3: Escala de severidad según NIAB (1988)

NIVEL DE SEVERIDAD	% DE AFECTACIÓN
0	0% de tejido afectado
1	5% de tejido afectado
2	25% de tejido afectado
3	50% de tejido afectado
4	75% de tejido afectado
5	100% de tejido afectado

Caracteres Reproductivos

1) Producción de semillas (kg de semillas/ha): Se cosecharon 2 m lineales por parcela ($0,4 \text{ m}^2$) cuando los materiales alcanzaron madurez fisiológica (entre noviembre y diciembre según el material). Las muestras cosechadas se llevaron a gabinete hasta que alcanzaron la humedad adecuada, luego fueron trilladas manualmente y pesadas en balanza de precisión para determinar la producción de semillas de cada material en cada localidad (kg/ha de semilla).

2) Densidad de espigas (N° espigas/ m^2): en una sub-muestra de 0,5 m lineales ($0,1\text{m}^2$) de lo cosechado, se contaron el número de espigas presentes, ajustando este valor a número de espigas por metro cuadrado.

3) Longitud de espigas (cm) y número de espiguillas por espiga (n° /espiga): con regla graduada se midió el largo de 3 espigas al azar de la muestra colectada para

determinar la longitud de espiga promedio de cada material en cada localidad. Sobre estas mismas 3 espigas se realizó el conteo de espiguillas por espiga, obteniendo el valor medio de espiguillas por espiga por material y localidad.

4) Peso de mil semillas (g). En el mes de diciembre se tomó una muestra de semilla limpia de cada parcela cosechada para determinar el peso de mil semillas. Para esto se pesaron en balanza de precisión 100 semillas, multiplicando por 10 para obtener el valor del peso de mil semillas.

Análisis de los resultados:

Análisis de la varianza:

Los datos obtenidos fueron analizados a través del paquete estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2013). Se utilizó modelos mixtos para realizar los análisis de varianza, comparación de medias (LSD Fisher y Duncan) y correlaciones entre variables (Pearson). Se corroboraron los supuestos para realizar el análisis de la varianza a través de la normalidad y distribución homogénea de varianzas, aquellas variables que no cumplían con estos supuestos fueron modeladas a través de Varpower.

El diseño utilizado en ambas localidades fue de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Para el análisis de los datos comparando localidades, se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + A_j + B_{k(i)} + (L \times A)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = respuesta observada en la k-ésima repetición de la j-ésimo material evaluado en la i-ésima localidad.

μ = media general.

L_i = componente de la variancia debido a la localidad.

A_j = componente de la variancia debido a los materiales.

$B_{k(i)}$ = componente de la variancia debido a repeticiones dentro de la localidad.

$(L \times A)_{ij}$ = efecto de la interacción localidad x material.

ϵ_{ijk} = componente de la variancia debido al error experimental.

Asimismo, en los casos en los que se detectó interacción Localidad x material significativa, se procedió a realizar el análisis de variancia dentro de cada ambiente, según el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = respuesta observada en la j-ésima repetición de la i-ésimo material evaluado.

μ = media general.

A_i = componente de la variancia debido a los materiales.

B_j = componente de la variancia debido a repeticiones.

ϵ_{ij} = componente de la variancia debido al error experimental.

Análisis multivariados:

Se realizó el análisis de componentes principales (ACP), el cual se basa en la transformación de un conjunto de variables cuantitativas originales en otro conjunto de variables independientes no correlacionadas, llamadas componentes principales. El objetivo es poder condensar la información obtenida, en unas pocas componentes principales que expliquen la mayor variabilidad posible.

Correlaciones fenotípicas

Las correlaciones fenotípicas entre las variables se realizaron mediante el coeficiente de Pearson. Éste coeficiente es una medida de la magnitud de la asociación lineal entre dos variables que no depende de las unidades de medida de las variables originales (Conover, 1999).

NOTA: Todos los análisis estadísticos se encuentran en el ANEXO.

6. Resultados

Caracteres vegetativos

Implantación, Producción de forraje, Caracteres fenológicos y Sanidad:

1) Implantación:

La implantación solo se realizó en Pergamino, la misma estuvo representada por tres variables que se detallan en la tabla 4.

En la tabla 4 se presenta el comportamiento promedio de los seis materiales de raigrás anual diploide para todos los caracteres vegetativos analizados: media, desvío estándar, mínimo, máximo, coeficiente de variación y significancia (valor p) correspondiente a Pergamino. Se detectaron diferencias significativas ($p < 0,05$) para todas las variables analizadas.

Tabla 4: Comportamiento promedio de los seis materiales de *raigrás anual diploide* para los caracteres vegetativos. Media, desvío estándar (D.E.), mínimo (Min), máximo (Máx), Coeficiente de Variación (C.V.) y significancia (valor p)

Variable	Media	D.E.	Min	Máx.	C. V.	Valor p
Npl/ m ²	151,92	68,37	36,00	269,00	45,01	0,013
Nmac	4,72	1,22	2,00	6,66	25,92	0,0001
h-pl(cm)	12,10	2,58	7,26	16,50	21,34	0,0004

a. Número de plantas/m²:

Para el número de plantas/m² se observaron diferencias significativas entre materiales (Figura 3), Florida fue el que presentó el menor número de plantas /m² logradas con un valor de 46,50, mientras que el resto de los materiales varió entre 155 (Yapa) y 189,50 (Ribeye), no presentando diferencias significativas entre ellos.

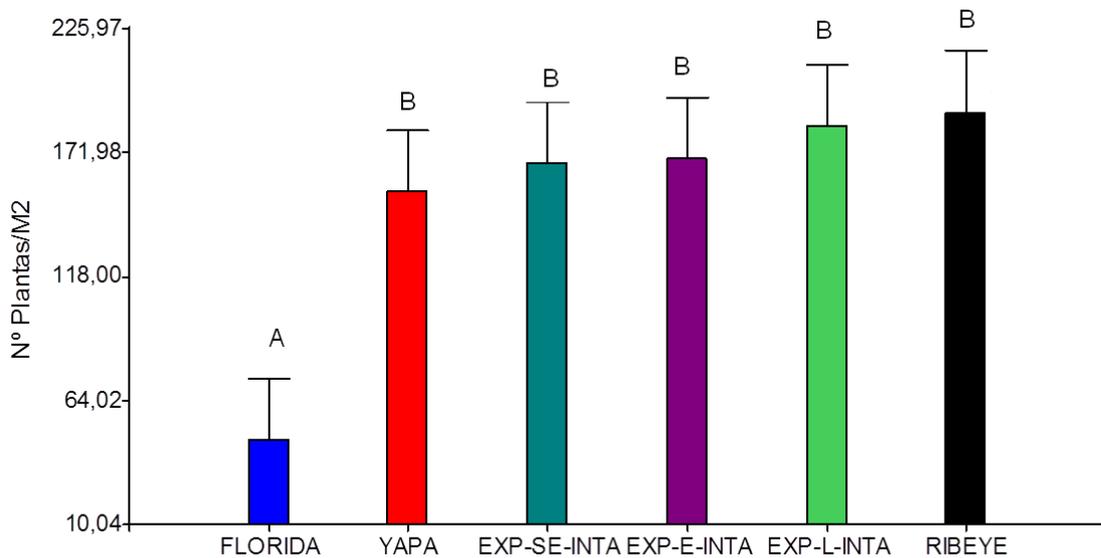


Figura 3: Número de plantas/m² promedio (E.E. en barras) para los seis materiales evaluados. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

b. Número de macollos/ planta

El número de macollos por planta, mostró diferencias significativas entre los materiales, Florida fue el que menor valor presentó (2,5) mientras que los restantes demostraron valores superiores: 4,75 (Yapa) y 5,41(Exp-SE-INTA), entre estos últimos no hubo diferencias significativas (Figura 4).

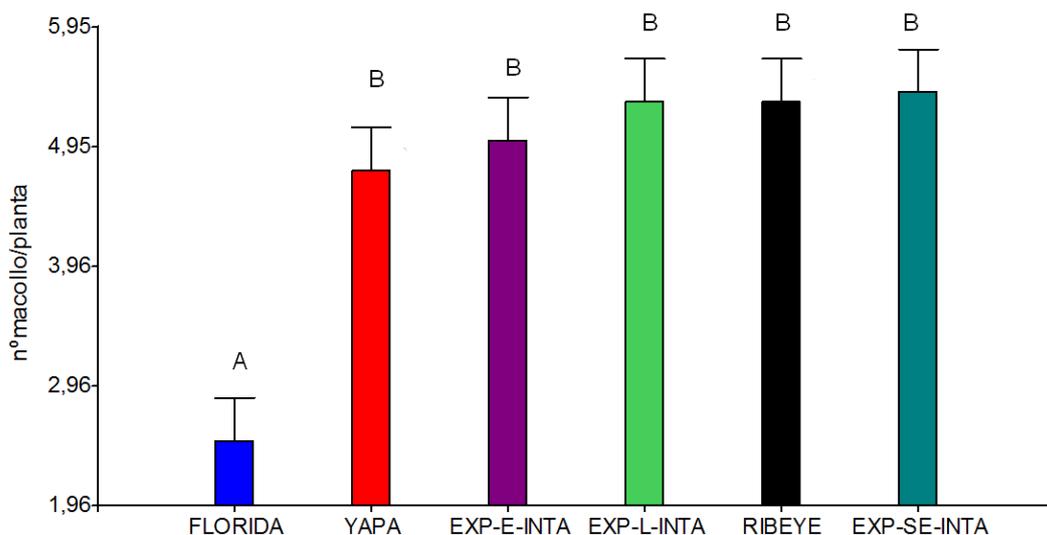


Figura 4: Número de macollos/planta promedio (E.E. en barras) para los seis materiales. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

c. Altura de planta (cm)

Para la altura de planta (cm), se observó diferencia significativa entre los materiales (Figura 5). Florida, presentó el menor valor (7,86), seguido por Exp-L-INTA (11,39) mientras que la Exp-SE-INTA presentó el mayor valor (14,38), el resto de los materiales se comportaron de manera intermedia.

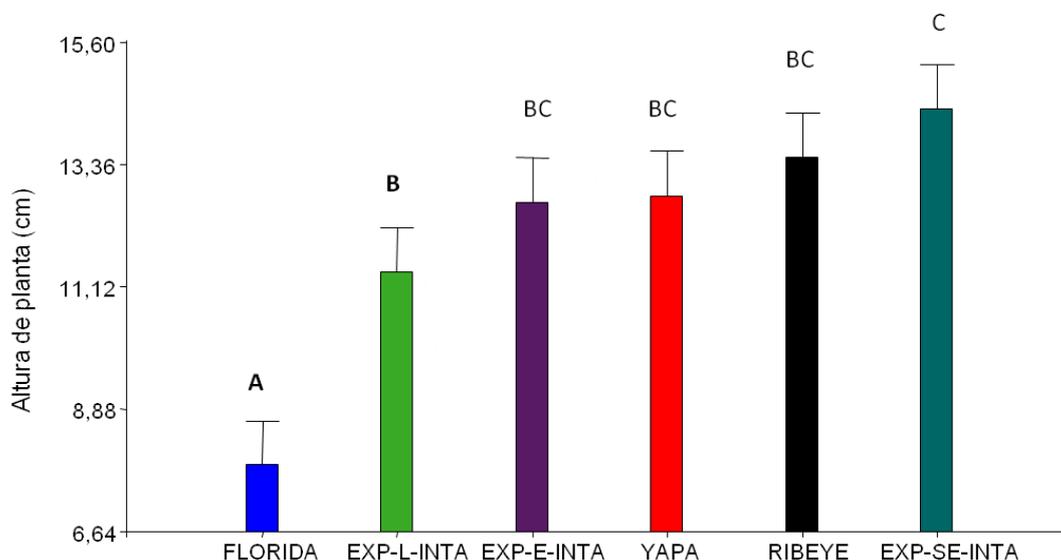


Figura 5: Altura media (barras E.E.) de planta en cm para los seis materiales evaluados en Pergamino. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Si bien estas variables se midieron solo en Pergamino, el material Florida presentó un insuficiente estand de plantas en ambas localidades, por este motivo se excluyó en el análisis de las variables producción de forraje y de semilla dado que están referidas a superficie, mientras que las variables de caracteres fenológicos y sanidad fueron analizadas ya que éstas han sido medidas sobre plantas y macollos individuales.

2) Producción de forraje

En la tabla 5 se presenta el comportamiento promedio de los cinco materiales de raigrás anual diploide: media, desvío estándar, mínimo, máximo, coeficiente de variación y significancia (valor p) para la variable Producción de materia seca en kg/ha: obtenidas en el corte de forraje 1, corte de forraje 2 y corte de forraje total en ambos ambientes (Pergamino y Concepción del Uruguay). El corte de forraje 3 sólo se realizó en Pergamino. No se detectó interacción significativa material*ambiente para ninguna de estas variables Se detectaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre ambientes para las variables PS1, PS2 Y PMSA en ambos ambientes, mientras que entre materiales solo se observó diferencia significativa en el PS2 Y PMSA.

Tabla 5. Comportamiento promedio de los cinco materiales de raigrás anual diploide para la variable Producción de materia seca (Kg/ha): Media, desvío estándar (D.E.), mínimo (Min), máximo (Máx), C.V (coeficiente de variación) y significancia (valor p) en cada corte de forraje y total en ambos ambientes (Pergamino y Concepción del Uruguay).

Variable	PS1	PS2	PS3	PMSA
Media	1320,27	3322,81	909,65	5097,83
D.E	1459,97	919,65	206,42	2019,24
Mín.	276,50	1958	699	2711
Máx.	8786,70	6117,50	1392,60	13476,20
C.V	110,58	27,68	22,69	39,61
Ambiente (Valor p)	0,0001	0,0001		0,0001
Material (Valor p)	0,075	0,0008	0,0671	0,0046
Interacción (Valor p)	0,4238	0,609		0,8109
Modelado	Varpower	Varpower	Sin modelar	Varpower

Al analizar el efecto del ambiente, se detectaron diferencias significativas para PS1, PS2 y PMSA. En la tabla 6 se presenta las medias de producción de forraje (por corte y acumulada) para cada ambiente. Pergamino presentó valores superiores a CDU en todos los casos.

Tabla 6. Medias aritméticas de la producción de materia seca para los cinco materiales evaluados en cada uno de los ambientes.

AMBIENTES	PS1	PS2	PMSA
Pergamino	1519,74 A	3761,05 A	6242,46 A
Concepción del Uruguay	1087,24 B	2874,61 B	3953,20 B

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

En la tabla 7 se presenta las medias aritméticas de la variable Producción de forraje (Kg MS/ha) para cada uno de los materiales evaluados en ambos ambientes. En el PS1 no se presentaron diferencias significativas entre materiales, mientras que en el PS2 y PMSA se observaron diferencias significativas entre materiales. En cuanto al PS2, Exp. SE INTA fue quien presentó un valor mayor (3768,95 Kg/ha) y Exp. L INTA el menor valor (2883,13 Kg/ha), los demás materiales presentaron valores intermedios. Para la variable PMSA Exp. SE INTA fue el que presentó mayor valor (6388,05 Kg/ha) mientras que Yapa el menor valor (4236,78 Kg/ha), los demás materiales presentaron valores intermedios.

Tabla 7. Medias aritméticas de la producción de materia seca para los cinco materiales evaluados en ambos ambientes.

Materiales	PS1	PS2	PMSA
Exp. E INTA	903,71 A	3658,02 AB	5062,39 AB
Exp. L INTA	1770,12 A	2883,13 C	5011,79 AB
Exp. SE INTA	2083,68 A	3768,95 A	6388,05 A
Ribeye	996,75 A	3293,58 ABC	4790,14 AB
Yapa	763,17 A	2985,47 BC	4236,78 B

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

3) Caracteres fenológicos

- a. Número de hojas muertas, número de hojas expandidas y número de hojas en desarrollo

En el tabla 8 se presenta el comportamiento promedio de los seis materiales de raigrás anual diploide: media, desvío estándar, mínimo, máximo, coeficiente de variación y significancia (valor p) para las variables: N° hojas muertas, N° Hojas Expandidas, N° Hojas en desarrollo, obtenidas en el muestreo de macollos realizado en Pergamino y Concepción del Uruguay. Para todas las variables evaluadas no hubo interacción entre el ambiente y el material ($p > 0,05$).

Para la fecha 1 se observaron diferencias significativas entre ambientes para las hojas expandidas y en desarrollo, mientras que para el material evaluado no hubo diferencias. Para la fecha 2 se observaron diferencias significativas para las hojas muertas, tanto por ambiente como por material evaluado, mientras que para las hojas expandidas solo hubo diferencias significativas entre materiales. Para la fecha 3 solo las hojas muertas mostraron diferencias significativas entre ambientes, mientras que entre materiales las hojas expandidas mostraron diferencias significativas. En la fecha 4 se observó diferencias significativas entre ambientes para hojas muertas y en desarrollo, y para el material evaluado solo hubo diferencias significativas en las hojas expandidas. Para la fecha 5 sólo se observaron diferencias significativas entre ambientes para hojas muertas.

Tabla 8. Comportamiento promedio de los seis materiales de raigrás anual diploide para las variables N° hojas muertas (MU), N° Hojas Expandidas (EX), N° Hojas en desarrollo (DE).

Variable	Muestreo fecha 1			Muestreo fecha 2			Muestreo fecha 3			Muestreo fecha 4			Muestreo fecha 5		
	MU	EX	DE												
Media	0,16	2,39	0,92	0,47	3,09	1,1	0,35	2,86	1,01	1,18	2,72	0,69	1,42	2,36	0,64
D.E	0,19	0,22	0,1	0,57	0,55	0,26	0,41	0,45	0,22	1,07	0,62	0,3	1,32	0,54	0,4
Mín.	0	1,87	0,63	0	2,27	0,63	0	1,8	0	0	0,73	0,07	0	1,37	0
Máx.	0,63	2,87	1	2	4,47	2,23	1,37	3,7	1,43	2,87	3,9	1	4,33	4,03	1
C.V	117,24	9,14	10,6	120,61	17,77	24,04	117,2	15,69	21,67	90,16	22,68	44,05	93,06	23,06	62,91
Ambiente (valor p)	> 0,05	0,002	0,02	0,034	> 0,05	> 0,05	0,02	> 0,05	> 0,05	0,01	> 0,05	0,004	0,02	> 0,05	> 0,05
Material (valor p)	> 0,05	> 0,05	> 0,05	0,023	0,03	> 0,05	> 0,05	0,004	> 0,05	> 0,05	0,01	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Interacción Material*Ambiente (valor p)	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

En la figura 6 se muestra la evolución promedio de los seis materiales para las variables: número de hojas muertas, número de hojas expandidas y número de hojas en desarrollo evaluadas en ambos ambientes para las cinco fechas de medición. Observándose un pico en la producción de hojas expandidas y hojas en desarrollo en la segunda fecha, y el valor máximo de hojas muertas fue para la fecha 5.

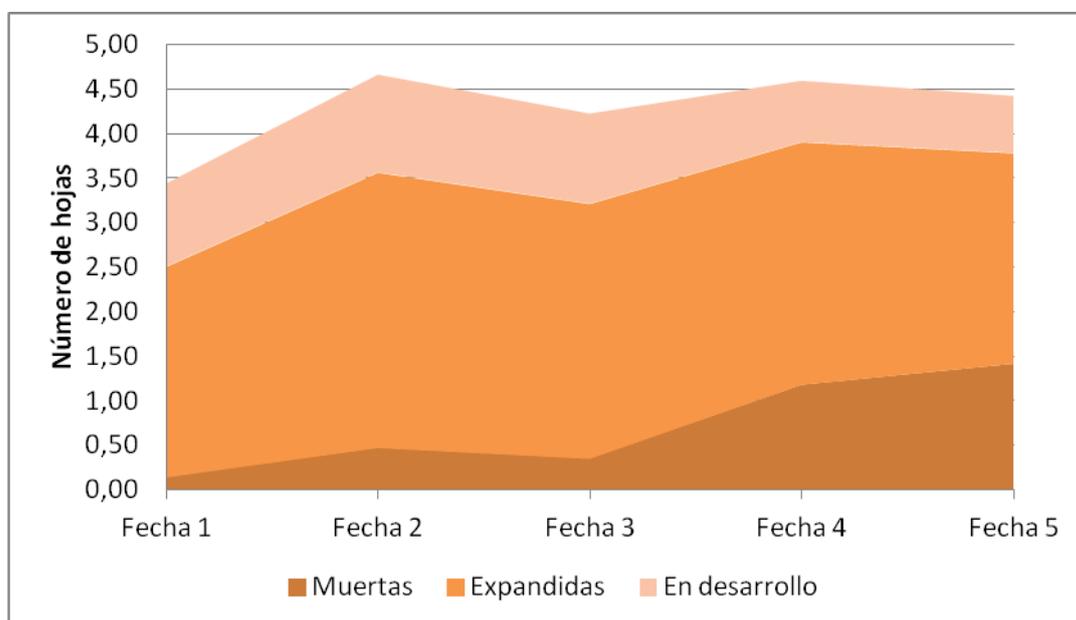


Figura 6. Evolución promedio (Cultivares y Ambientes) de número de hojas muertas, número de hojas expandidas y número de hojas en desarrollo para las cinco fechas de muestreo.

En la Figura 7 se presentan las medias por material, promedio de ambientes, para la variable hojas muertas en la Fecha 2 de muestreo ($p= 0,034$). Se detectaron diferencias significativas entre Florida, que presentó el menor número de hojas muertas (0,078) y los materiales EXP-E-INTA, EXP-L-INTA y Ribeye que presentaron el mayor número de hojas muertas (0,722; 0,750 y 0,683 respectivamente). El resto de los materiales presentaron valores intermedios.

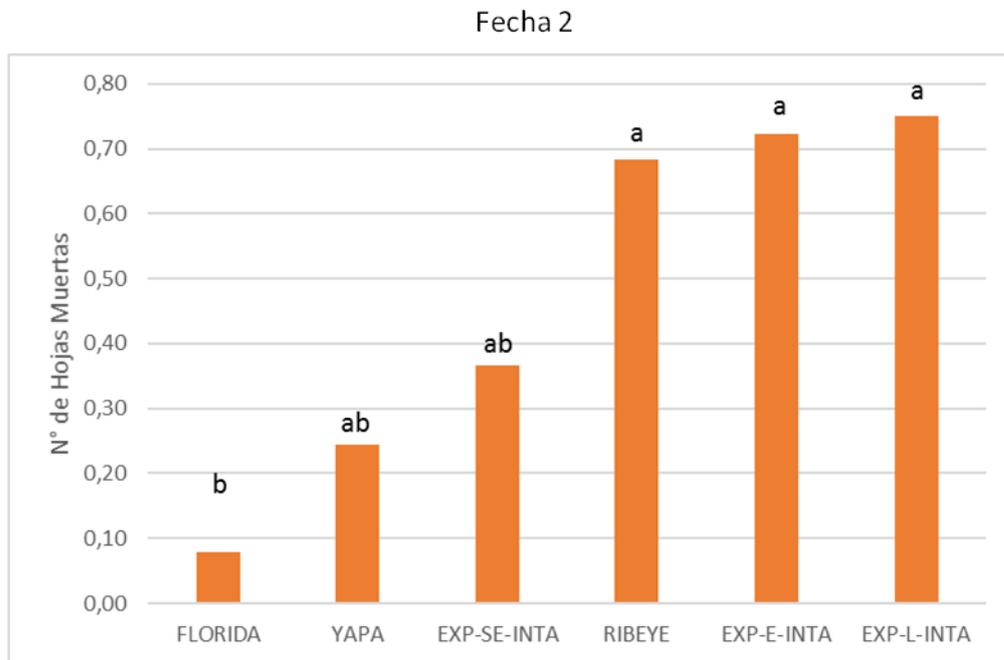


Figura 7: Número de hojas muertas para los seis materiales evaluados en la fecha 2 promedio en ambos ambientes. *Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)*

En la Figura 8 se presentan las medias aritméticas para la variable número de hojas expandidas de los seis materiales evaluados en ambos ambientes, muestreados en la fecha 2 la cual evidenció diferencias significativas entre los materiales, siendo Florida el material que mostró el valor más alto 3,57 mientras que EXP-E-INTA y EXP-L-INTA fueron los que presentaron los valores más bajos: 2,83 y 2,74 respectivamente. El resto de los materiales presentaron valores intermedios.

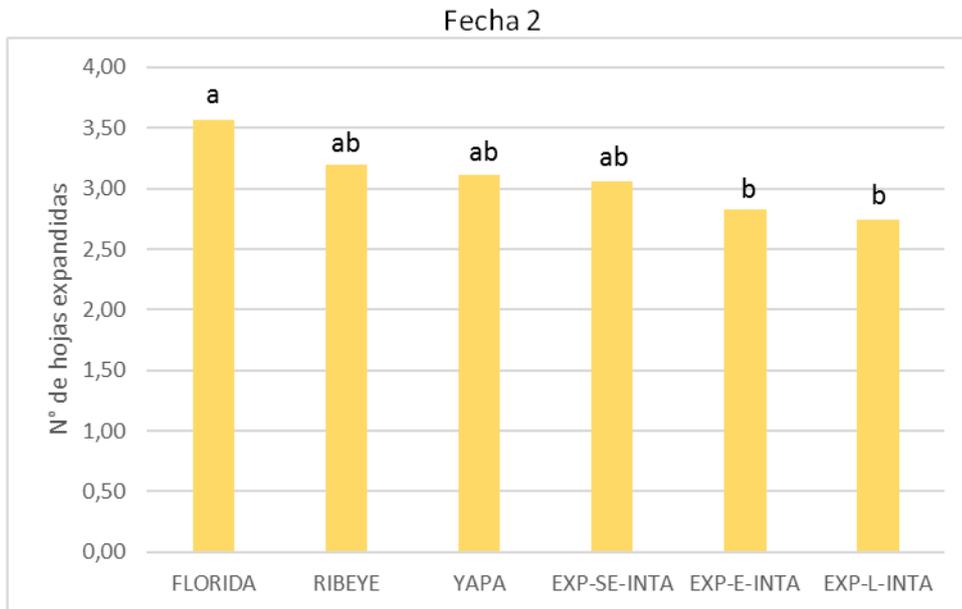


Figura 8: Número de hojas expandidas para los seis materiales evaluados en la fecha 2 promedio en ambos ambientes. *Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)*

En la figura 9 se presentan las medias aritméticas para la variable número de hojas expandidas de los seis materiales evaluados en ambos ambientes muestreados en la fecha 3, evidenciando diferencias significativas entre los materiales, siendo Florida el material que mostro el valor más alto 3,261 mientras que EXP-SE-INTA presentó el valor más bajo: 2,472. El resto de los materiales presentaron valores intermedios.

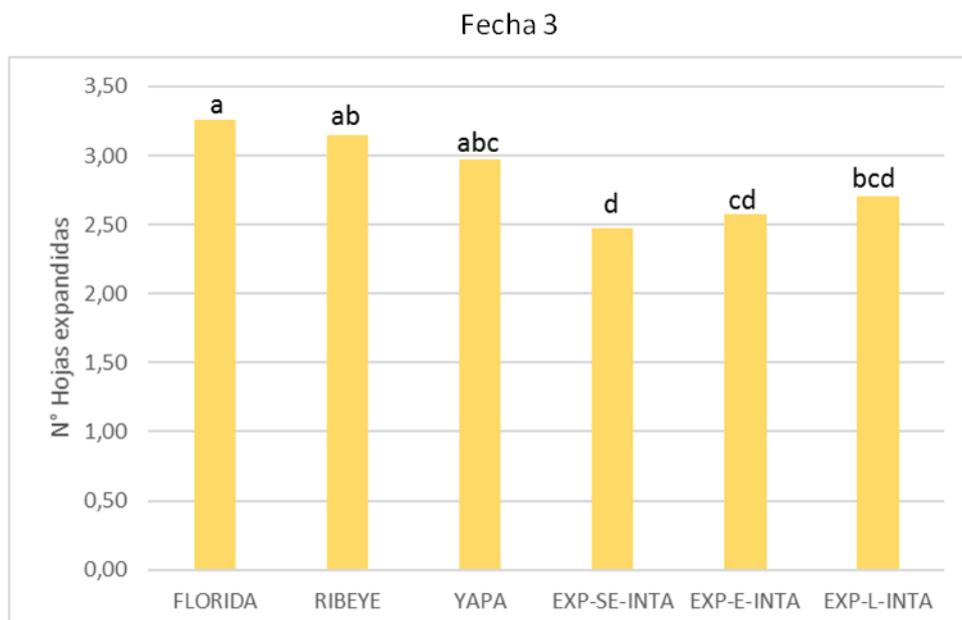


Figura 9: Número de hojas expandidas para los seis materiales evaluados en la fecha 3 promedio en ambos ambientes. *Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)*

En la figura 10 se presentan las medias aritméticas para la variable número de hojas expandidas de los seis materiales evaluados en ambos ambientes muestreados en la fecha 4, la cual evidenció diferencias significativas entre los materiales, siendo Florida el material que mostró el valor más alto 3,240 mientras que EXP-SE-INTA presentó el valor más bajo: 1,90.

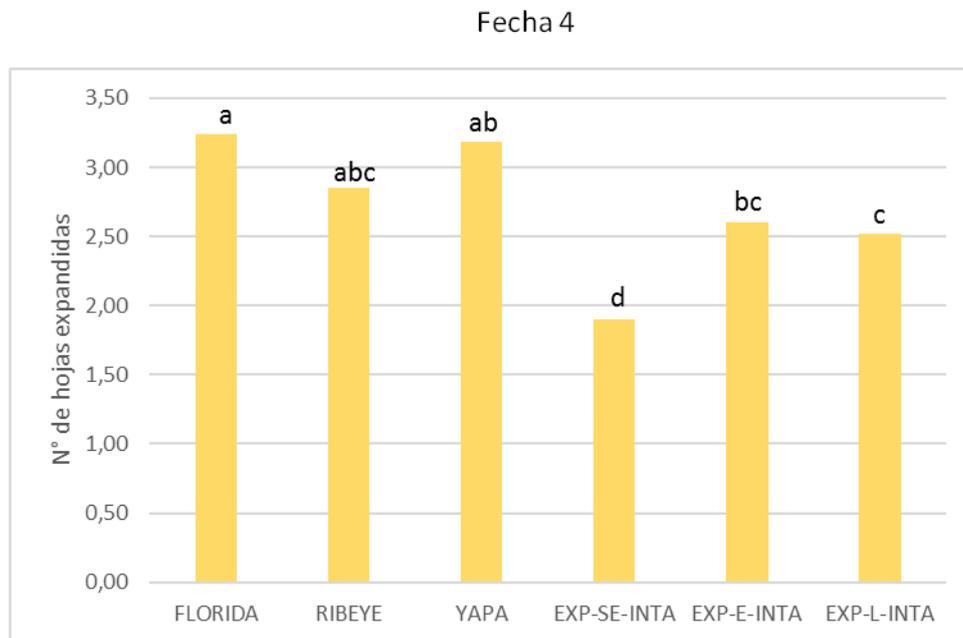


Figura 10: Número de hojas expandidas para los seis materiales evaluados en la fecha 4 promedio en ambos ambientes. *Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)*

b. Porcentaje de floración y Área Bajo la Curva del Progreso de la Floración (ABCPF)

En el Tabla 9 se presenta el comportamiento promedio de los seis materiales de raigrás anual diploide: media, desvío estándar, mínimo, máximo, coeficiente de variación y significancia (valor p) para las variables porcentaje de floración y área bajo la curva del progreso de la floración (ABCPF), obtenidas en el muestreo de macollos realizado en ambos ambientes (Pergamino y Concepción del Uruguay). Para la variable porcentaje de floración, solo hubo interacción material por ambiente ($p < 0,05$) en la fecha 3. Al analizar los efectos principales, se detectaron diferencias significativas entre materiales en todas las fechas de medición a excepción de la fecha 5, mientras que el efecto ambiente solo fue significativo para esta misma fecha. Para la variable área bajo la curva de progreso de

la floración (ABCPF) la interacción material por ambiente fue significativa ($p=0,02$), por lo que se realizó el análisis para cada ambiente en particular.

Tabla 9. Comportamiento promedio de los seis materiales de raigrás anual diploide para las variables % de floración y Área bajo la curva del progreso de la floración (ABCPF)

Variable	Muestreo fecha 1	Muestreo fecha 2	Muestreo fecha 3	Muestreo fecha 4	Muestreo fecha 5	ABCPF
Media	0,8	4,0	11,9	44,9	81,7	918,6
D.E	2,6	9,6	24,9	29,7	22,4	548,9
Mín.	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	81,7
Máx.	10,0	43,3	96,7	100,0	100,0	2620,0
C.V	308,0	241,7	210,3	66,1	27,4	59,8
Ambiente (valor p)	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	0,022	> 0,05
Cultivar (valor p)	0,0002	0,0001	0,0001	0,0215	> 0,05	0,0001
Interacción (valor p)	> 0,05	> 0,05	0,004	> 0,05	> 0,05	0,002

En la Figura 11 se presenta la evolución de la floración (%) promedio en ambos ambientes. Se observó que el material EXP-SE-INTA fue el de mayor precocidad, mostrando mayores porcentajes de floración en las fechas iniciales, mientras que el resto de los materiales se diferenciaron recién en la fecha 4 donde el material EXP-L-INTA presentó el menor valor de % floración.

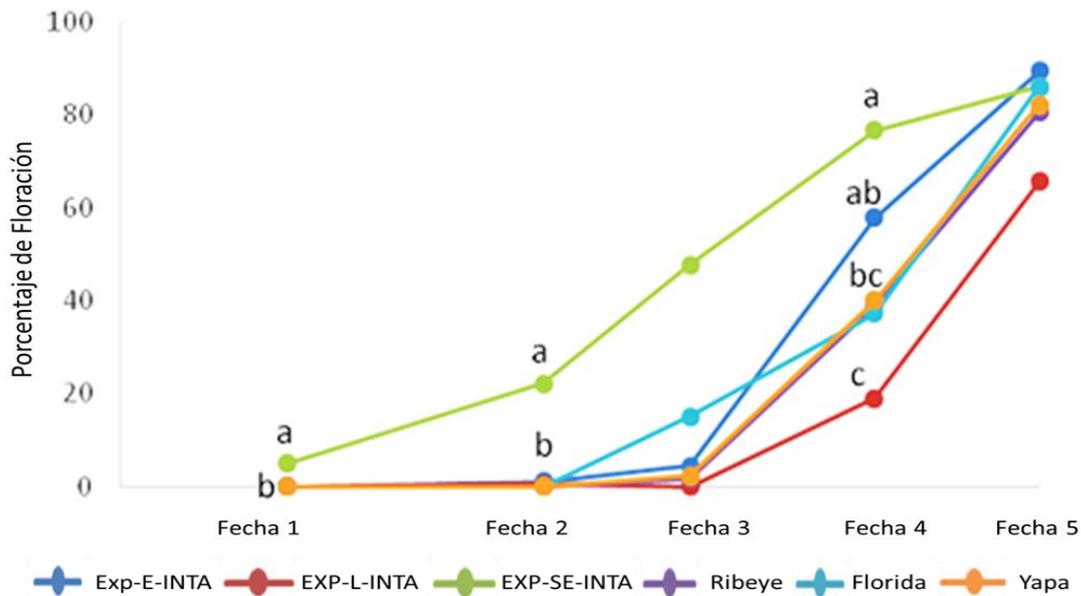


Figura 11: Porcentaje de floración para los seis materiales de raigrás anual evaluados en ambos ambientes. *Medias con una letra común no son significativamente diferentes por ambiente ($p > 0,05$)*

La Figura 12 muestra el área bajo la curva del progreso de la floración para cada material en cada ambiente, debido a que la interacción material por ambiente fue significativa. En términos generales se observa que el material EXP-SE-INTA fue el de mayor ABCPF en ambos ambientes, lo que indica mayor precocidad, mientras que el resto de los materiales respondieron distinto a los ambientes, lo que explica la interacción significativa. En el caso del ambiente C. del Uruguay el material EXP-SE-INTA (más precoz) lo siguió Florida en ABCPF, luego el grupo de materiales Yapa, Ribeye y EXP-E-INTA y por último el material EXP-L-INTA como el de menor ABCPF (más tardío). En el caso del ambiente Pergamino, solo se diferenció al material EXP-SE-INTA del resto de los materiales.

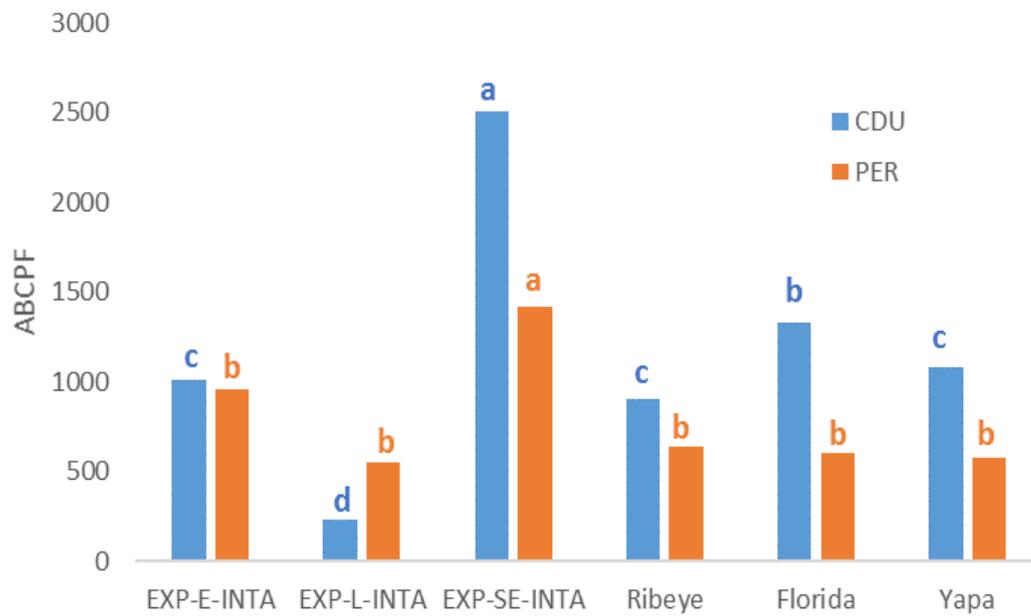


Figura 12: Interacción material*ambiente para el Área bajo la curva del progreso de la floración para los seis materiales en ambos ambientes. Medias con una letra común no son significativamente diferentes por ambiente ($p > 0,05$)

4) Sanidad

Para determinar si los síntomas que se observaron correspondían a *Dreschlera sp.* se enviaron muestras al laboratorio de Fitopatología de la EEA Pergamino, confirmando el patógeno (Fotos 3 a 5).



Foto 3: Imagen de conidio de *Dreschlera spp*



Foto 4: Síntoma de *Dreschlera sp* en raigrás anual



Foto 5: Síntoma de *Dreschlera sp* observado en una de las hojas evaluadas.

En la Tabla 10 se presenta el comportamiento promedio de los seis materiales de raigrás anual diploide: media, desvío estándar, mínimo, máximo, coeficiente de variación y significancia (valor p) para las variables Severidad de *Dreschlera sp* (escala 1 a 5) y Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad medida como severidad (ABCPEs) obtenidas en el muestreo de macollos realizado en ambos ambientes. No se detectó interacción material*ambiente ($p>0,05$) para estas variables en ninguna de las fechas de medición, por lo cual se analizan los efectos principales. Al analizar el efecto del ambiente, se detectaron diferencias significativas ($p<0,05$) en la fecha 3 de muestreo y en el ABCPFs, mientras que al analizar el efecto del material se detectaron diferencias en las fechas 2 y 3 de muestreo (Figura 13) y en el ABCPFs (Figura 14). Se destacó Florida en la fecha 2 como el material de menor severidad de la enfermedad, destacándose también en la fecha 3 aunque no se diferenció estadísticamente de EXP-SE-INTA.

Tabla 10. Comportamiento promedio de los seis materiales de raigrás anual diploide para las variables Severidad de *Dreschlera sp* (escala 1 a 5) y Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPEs).

Variable	SEVERIDAD PROMEDIO					ABCPEs
	Muestreo fecha 1	Muestreo fecha 2	Muestreo fecha 3	Muestreo fecha 4	Muestreo fecha 5	
Media	0,3	0,6	0,6	0,6	0,8	17,4
D.E	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	8,2
Mín.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
Máx.	0,7	1,8	1,2	1,3	1,6	33,0
C.V	71,8	63,2	56,9	65,6	52,5	47,0
Ambiente (valor p)	> 0,05	> 0,05	0,040	> 0,05	> 0,05	0,033
Cultivar (valor p)	> 0,05	0,0168	0,006	> 0,05	> 0,05	0,0027
Interacción (valor p)	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05

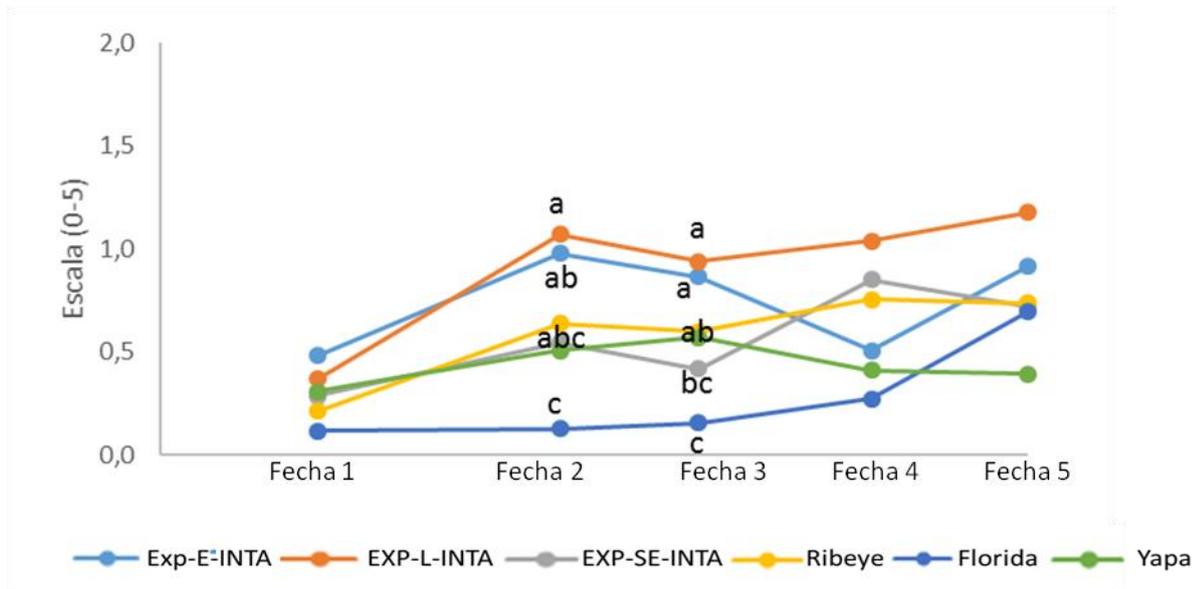


Figura 13: Promedio de la severidad para ambos ambientes en los seis materiales evaluados. *Medias con una letra común no son significativamente diferentes por ambiente ($p > 0,05$)*

En la Figura 14 se observa el promedio del Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad medida como severidad (ABCPEs), para los materiales evaluados en ambos ambientes. Florida fue el material que mejor sanidad presentó (menor ABCPFs), la Exp-L-INTA fue el material de mayor ABCPE, presentando el resto de los materiales un comportamiento intermedio.

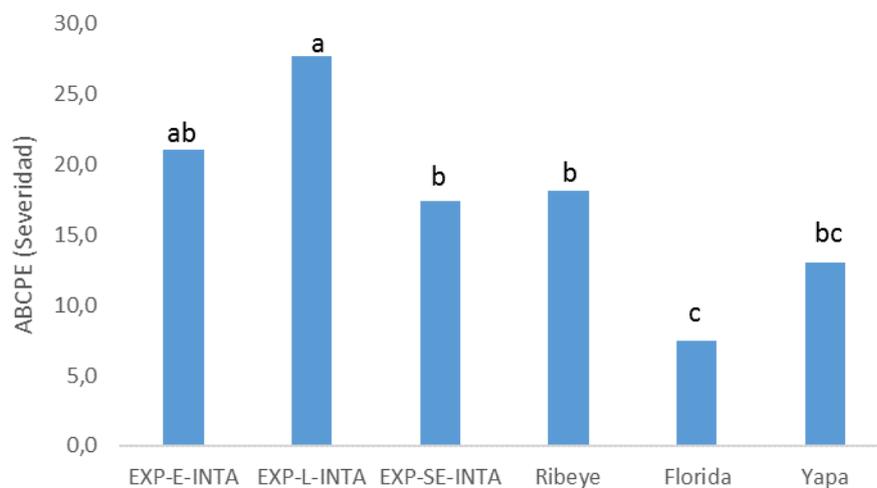


Figura 14: Promedio del Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPE) en severidad para ambos ambientes en los seis materiales evaluados. *Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)*

En el Tabla 11 se presenta el comportamiento promedio de los seis materiales: media, desvío estándar, mínimo, máximo, coeficiente de variación y significancia (valor p) para las variables Incidencia de *Dreschlera sp* (Incidencia= nº macollos afectados/ nº macollos observados) y Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad medida como “incidencia” (ABCPEi) obtenidas en el muestreo de macollos realizado en ambos ambientes. No se detectó interacción material*ambiente ($p > 0,05$) para estas variables, por lo cual se analizan los efectos principales. Se observaron diferencias significativas entre ambientes solo en la fecha 2 de muestreo, mientras que entre los cultivares evaluados las diferencias significativas se presentaron en las fechas 2 y 3 de muestreo (Figura 15) y en ABCPEi (Figura 16).

Tabla 11. Comportamiento promedio de los seis materiales de raigrás anual diploide para las variables Incidencia de *Dreschlera sp* (Incidencia= nº macollos afectados/ nº macollos observados) y Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPEi)

Variable	INCIDENCIA PROMEDIO					ABCPEi
	Muestreo fecha 1	Muestreo fecha 2	Muestreo fecha 3	Muestreo fecha 4	Muestreo fecha 5	
Media	24,8	54,4	51,9	55,6	65,1	1504,9
D.E	16,0	29,1	27,4	36,0	27,7	649,9
Mín.	3,3	0,0	0,0	0,0	3,3	236,7
Máx.	53,3	100,0	96,7	100,0	100,0	2633,3
C.V	64,9	53,5	52,8	64,8	42,6	43,2
Ambiente (valor p)	> 0,05	0,02	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Cultivar (valor p)	> 0,05	0,011	0,0074	> 0,05	> 0,05	0,0037
Interacción (valor p)	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05

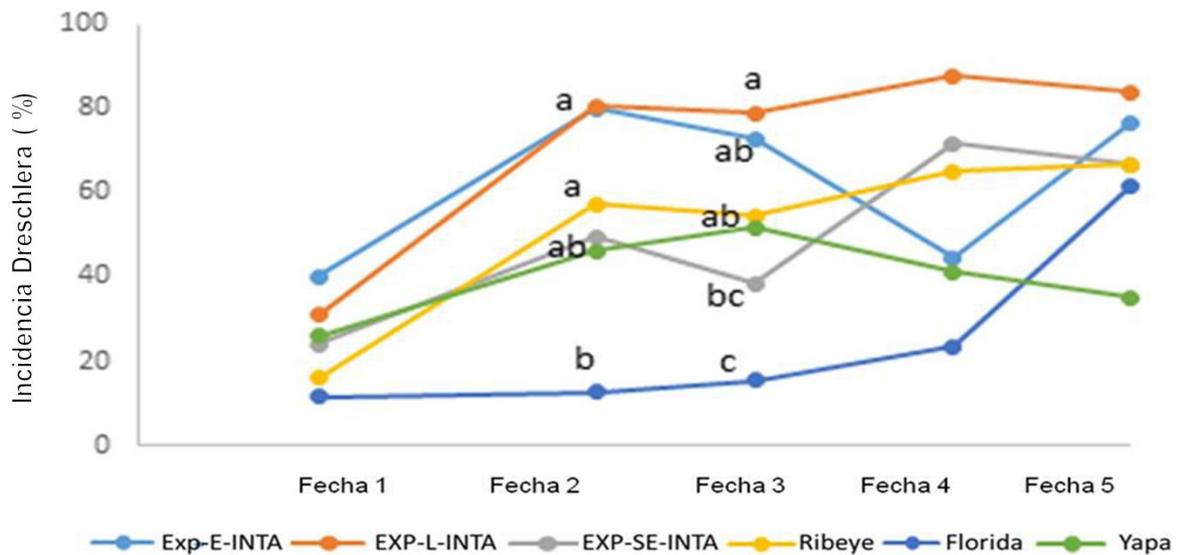


Figura 15: Promedio de la incidencia para ambos ambientes en los seis materiales evaluados. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En la figura 16 se observa el promedio del Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPEi) en intensidad, para los materiales evaluados en ambos ambientes. Al igual que lo observado para severidad, Florida fue el material que menor intensidad presentó, mientras que la Exp-L-INTA el que mayor valor presentó.

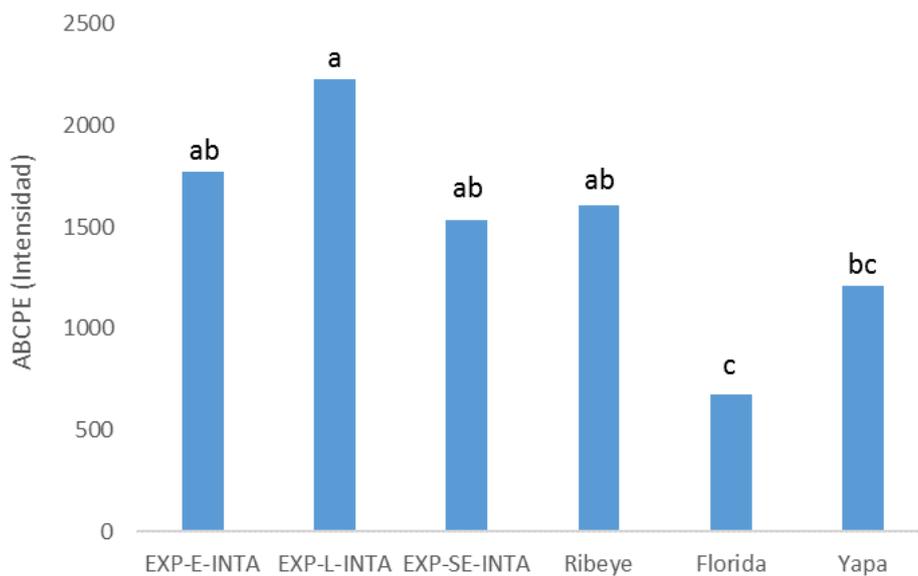


Figura 16: Promedio del Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPEi) para intensidad en ambos ambientes para los seis materiales evaluados. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Caracteres reproductivos

Producción de semilla, Densidad de espiga, Longitud de espiga y Peso de mil semillas:

En la tabla 12 se presenta el comportamiento promedio de los cinco materiales de raigrás anual diploide para todos los caracteres reproductivos analizados: media, desvío estándar, mínimo, máximo, coeficiente de variación y significancia (valor p) correspondiente a ambos ambientes (Pergamino y C. del Uruguay). No se detectó interacción significativa material*ambiente para ninguna de estas variables. Se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) para las variables Densidad de espigas (Nº espigas/m²) y Peso de mil semillas (g) en ambos ambientes, mientras que los materiales solo mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) para la variable Peso de mil semillas.

Tabla 12. Comportamiento promedio de los cinco materiales de raigrás anual diploide para los caracteres reproductivos: Media, desvío estándar (D.E.), mínimo (Min), máximo (Máx), C.V (coeficiente de variación) y significancia (valor p) en ambos ambientes (Pergamino y Concepción del Uruguay).

Variable	Prod.Sem	E(Nº/m²)	L- ESP	Nº Espi/Esp	P1000
Media	2025,50	1526,75	23,33	23,41	2,21
D.E	574,06	519,56	3,11	3,12	0,21
Mín.	824,00	618,00	17,30	15,00	1,84
Máx.	2965,00	3270,00	34,70	28,70	2,72
C.V	28,34	34,03	13,34	13,34	9,40
Ambiente (Valor p)	0,1846	0,0003	0,8212	0,3549	0,0169
Material (Valor p)	0,5467	0,1682	0,7546	0,8469	0,0212
Interacción (Valor p)	0,3915	0,7773	0,2518	0,2668	0,5851
Modelado	Sin modelar	Sin modelar	Sin modelar	Sin modelar	Varpower

En la tabla 13 se presentan las medias aritméticas para los caracteres reproductivos en ambos ambientes. Para las variables Producción de semillas (Kg/ha), Longitud de espigas (cm), Número de espiguillas y por espiga (Nº Espi/Esp) no se presentaron diferencias significativas entre los ambientes, mientras que para las variables Densidad de espigas y Peso de mil semillas (g) se observó diferencia significativa entre ambientes, para la variable Densidad de espigas Pergamino fue el que presentó un mayor valor (1850), mientras que para la variable Peso de mil semillas (g) C. del Uruguay fue quien presentó el valor mayor (2,24).

Tabla 13. Medias aritméticas de las variables Producción de semillas (Kg/ha) (Prod.Sem), Número de espiguillas (E(N^o/m²)) , Longitud de espigas (cm)(L- ESP) ,Número de espiguillas por espiga (n^o/espiga) (N^o Espi/Esp) y Peso de mil semillas (g)(P1000) para los cinco materiales evaluados en cada uno de los ambientes

AMBIENTES	Prod.Sem	E(N^o/m²)	L- ESP	N^o Espi/Esp	P1000
Pergamino	2156,15 A	1850,00 A	23,08 A	23,60 A	2,15 B
Concepción del Uruguay	1906,55 A	1267,70 B	23,30 A	22,65 A	2,24 A

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

En la tabla 14 se presentan las medias aritméticas para los caracteres reproductivos de los cinco materiales de raigrás anual diploide evaluados en ambos ambientes. No se observó diferencia significativa entre materiales para las variables Prod.Sem., E(N^o/m²), L- ESP. y N^o ESPI/Esp. , mientras que para la variable P1000 se observó diferencias significativas entre materiales siendo Ribeye quien presentó el mayor valor (2,35), EXP-SE-INTA un valor intermedio (2,22) y el resto de los materiales valores menores.

Tabla 14. Medias aritméticas de los caracteres reproductivos para los cinco materiales evaluados en ambos ambientes.

Materiales	Prod.Sem	E(N°/m²)	L- ESP	N° Espi/Esp	P1000
Exp. E INTA	1756,63 A	1523,50 A	23,66 A	23,95 A	2,10 B
Exp. L INTA	1937,13 A	1893,38 A	22,38 A	22,66 A	2,15 B
Exp. SE INTA	2131,25 A	1331,00 A	23,89 A	22,54 A	2,22 AB
Ribeye	2144,38 A	1484,75 A	23,66 A	23,71 A	2,35 A
Yapa	2187,38 A	1561,63 A	22,35 A	22,75 A	2,16 B

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

Análisis multivariado: Componentes principales

Se consideraron nueve variables para realizar el análisis de componentes principales: Peso seco obtenido en el primer corte de forraje (Kg materia seca/ha)(PS1), Peso seco obtenido en el segundo corte de forraje (Kg materia seca /ha) (PS2), Peso seco obtenido en el tercer corte de forraje (Kg materia seca /ha) (PS3), Peso seco total acumulado (kg materia seca/ha) (PMSA), Densidad de espigas (N° espigas/m²)(E(N°/m²)), Longitud de espigas (cm) (L- ESP), Número de espiguillas por espiga (n°/espiga) N° Espi/Esp), Producción de semillas(Kg/ha) (Prod.Sem) y Peso de mil semillas (g)(P1000), se observó que los tres primeros autovalores producen una buena síntesis de los datos, ya que las primeras tres variables explicaron el 72% de la variación en los kg de materia seca producida y rendimiento total de los materiales evaluados(Tabla 15).

Tabla 15: Autovalores de la matriz de correlación, proporción que explica cada autovalor y proporción acumulada.

Lambda	Valor	Proporción	PropAcum
1	4,04	0,45	0,45
2	2,42	0,27	0,72
3	1,91	0,21	0,93
4	0,63	0,07	1,00
5	0,00	0,00	1,00
6	0,00	0,00	1,00
7	0,00	0,00	1,00
8	0,00	0,00	1,00
9	0,00	0,00	1,00

A través de los autovectores se observó que el componente principal (e1) explica el 45% de variabilidad (figura 17) mientras que la componente principal e2 explica el 27% de variabilidad (figura 17). Las variables que explicaron la variabilidad del componente principal 1 fueron L- ESP y E (tabla 16). En cuanto al componente principal 2, las variables que explicaron su variabilidad en mayor proporción fueron PS1y N° Espi/Esp (tabla 16).

Tabla 16. Autovectores (e) correspondientes a la CP1 (e1) y la CP2 (e2) para las variables analizadas

Variabes	e1	e2
PS1	0,08	0,61
PS2	0,43	0,05
PS3	0,40	-0,32
PMSA	0,30	0,47
E(N°/m²)	-0,45	0,04
L- ESP	0,47	-0,03
N° Espi/Esp	0,15	-0,53
Prod.Sem	0,10	0,10
P1000	0,31	0,05

Correlación cofenética= 0,841

En el gráfico de análisis de componentes principales (Figura 17) se observó las asociaciones entre los caracteres, con correlaciones positivas entre:

- Peso seco en el primer corte de forraje y Peso seco total acumulado, indicando que el corte inicial fue el que más afectó la producción total.
- Rendimiento de semilla, peso de mil semillas, peso en el segundo corte de forraje y longitud de espiga.

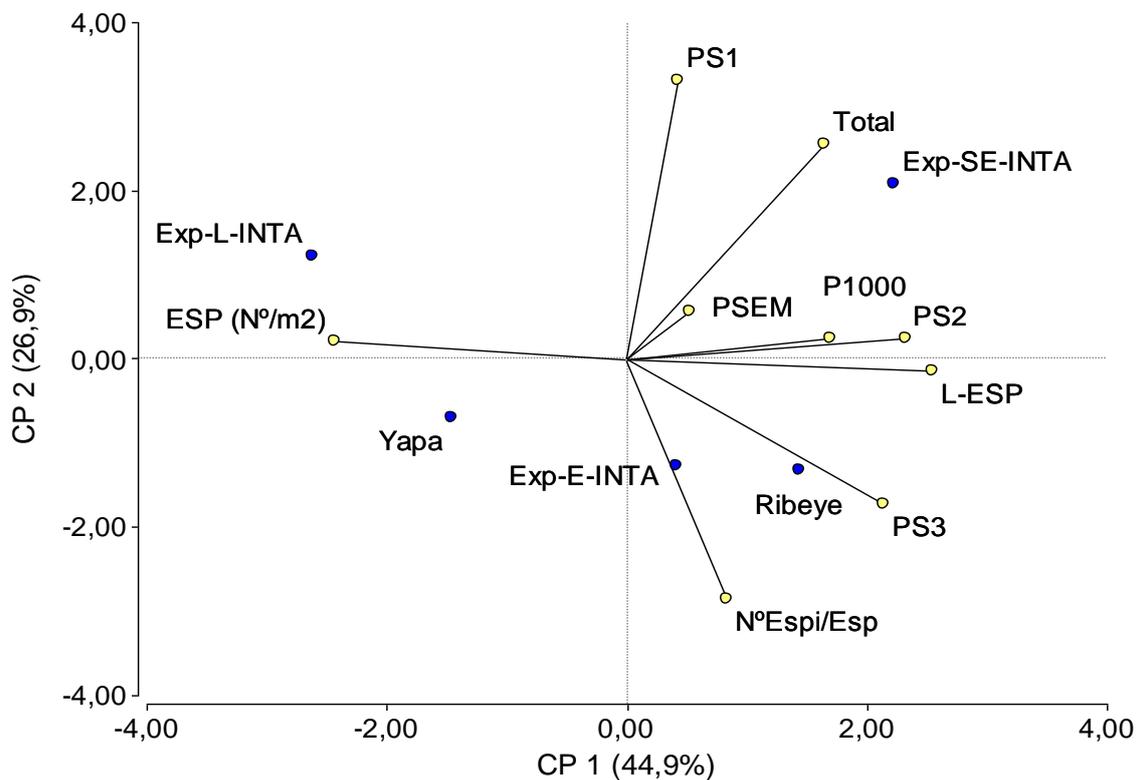


Figura 17: Análisis de componentes principales (CP1; CP2), para las 9 variables analizadas en los cinco materiales.

Asociaciones entre caracteres

Correlaciones fenotípicas

Se observó en el análisis en general, algunas correlaciones fenotípicas significativas (tabla 17). A continuación se mencionan aquellas que presentaron una correlación significativa.

1. El peso seco en el primer corte de forraje presentó una correlación positiva y significativa ($r= 0,77$; $p= p<0,0001$) con el peso seco total acumulado.
2. El peso seco en el segundo corte de forraje presentó una correlación positiva y significativa ($r=0,9$; $p= p<0,0001$) con el peso seco en el tercer corte de forraje.
3. El peso seco acumulado total presentó una correlación positiva y significativa ($r=0,64$; $p<0,0001$) con el peso seco en el segundo corte de forraje.
4. El número de espiguillas /espiga presentó una correlación positiva y significativa ($r=0,66$; $p<0,0001$) con longitud de espiga.
5. El peso de mil semillas presentó una correlación negativa y significativa ($r= -0,44$; $p<0,0001$) con el número de espiga/m²

Tabla 17. Coeficiente de correlación de Pearson y nivel de significancia. Sobre la diagonal se encuentran las probabilidades estadísticas; bajo la diagonal se encuentran los valores de correlación entre variables.

	PS1	PS2	PS3	Total	ESP (Nº/m2)	L-ESP	NºEsp/Esp	PSEM	P1000
PS1	1			***					
PS2	0,04	1	***	***					
PS3	-0,17	0,9	1						
Total	0,77	0,64	0,32	1					
ESP (Nº/m2)	0,14	0,09	-0,37	0,25	1				***
L-ESP	-0,07	0,15	0,27	0,03	-0,15	1	***		
NºEsp/Esp	-0,07	0,22	0,18	0,09	0,05	0,66	1		
PSEM	0,14	0,16	0,32	0,24	0,24	0,12	0,17	1	
P1000	0,27	-0,05	0,15	0,14	-0,44	0,09	0,02	0,02	1

- * p<0,05
- ** p<0,01
- *** p<0,0001

7. DISCUSIÓN

El mejoramiento genético de cualquier especie forrajera requiere presencia de variabilidad genética en caracteres productivos que permita la selección y generación de nuevos cultivares. El raigrás anual diploide es una de las especies forrajeras más importantes en la producción ganadera. Uno de los objetivos puntuales del programa de mejoramiento de raigrás anual fue obtener cultivares diploides para ambientes netamente ganaderos con distinta precocidad, atendiendo a los diferentes sistemas de utilización de pastoreo en ambientes restrictivos. En términos generales los resultados obtenidos en el presente estudio confirmaron para los materiales evaluados los diferentes niveles de precocidad y comportamiento productivo esperados, en función de las características por las cuales fueron seleccionados (Líneas experimentales) o caracterizados en estudios anteriores (Cultivares comerciales).

Caracteres vegetativos y reproductivos

La **implantación** exitosa de cualquier pastura es de gran importancia, siendo uno de los momentos donde se define gran parte del éxito del sistema ganadero. Esta variable resume un conjunto de variables que la determinan, como el número de plantas/m² logradas, la cantidad de macollos obtenidos por superficie y la altura de planta, todas medidas indirectas del éxito del establecimiento de una pastura.

El **número de plantas/m²** es una medida que permite determinar si el estand de plantas es el adecuado o bien si pudo verse afectado, por determinadas cuestiones como falta de condiciones de la semilla a sembrar (valor cultural), falla a la siembra, condiciones edafo-climáticas desfavorables, etc. En el presente estudio, Florida fue el material que presentó menor número de plantas logradas (<50 pl/m²), probablemente por posibles características asociadas a la calidad de semilla, mientras que el resto de los materiales presentó valores cercanos a los recomendados para la especie (200pl/m²).

El **número de macollos** y el peso de los mismos es uno de los principales determinantes del rendimiento de forraje en una pastura (Jewis, 1972; Zarrough, 1983; Chapman y Lemaire, 1993; Sugiyama, 1995), y podría utilizarse como carácter para la selección indirecta del rendimiento (Rashal y Kholms, 1983). Los resultados obtenidos indicaron que existieron diferencias entre los materiales, dadas principalmente el bajo n° de macollos que presentó por Florida. Esta diferencia pudo estar dada por la falla a la implantación de este cultivar. El resto de los materiales no presentaron diferencias entre

ellos, lo que es consistente con el número de plantas/m².

La **altura de planta** es un indicador indirecto de la cantidad de materia seca producida. Esta variable puede ser modificada a través del manejo de la pastura, de la fertilización y de la competencia con otras especies (Snaydon, 1978). En fechas tempranas luego de la siembra, esta variable puede ser utilizada como estimador del vigor de implantación de los materiales. En el presente estudio, a los 45 días de la siembra, se destacó el material Exp-SE-INTA demostrando la potencialidad de la misma para ser inscrita en el RNC, ya que esta precocidad productiva es deseable en los raigrases utilizados como verdeos de invierno donde se busca que estos cultivos entreguen la mayor cantidad posible de forraje en fechas tempranas.

La **producción de forraje** es la variable de mayor valor en los programas de mejoramiento de especies forrajeras. El raigrás anual diploide tiene un ciclo de producción de forraje otoño-inverno-primaveral, y contribuye a mejorar la oferta invernal de forraje de calidad. Presenta un período de utilización mayor que los raigrases tetraploides, que se extiende hasta mediados de primavera (Amigone y Kloster, 1997; Madaloni y Ferrari, 2001). (Rashal y Kholms, 1983) sostienen que el principal índice de productividad del raigrás anual es el rendimiento de materia seca. En el presente estudio, se observó una mayor producción de forraje en Pergamino, debido a que pudo realizarse un corte más que en Concepción del Uruguay. Similares resultados se observaron en los informes de la red de raigrás de INTA (Méndez *et al.*, 2013). En cuanto al comportamiento de los materiales evaluados fue similar en ambos ambientes, destacándose la Exp-SE-INTA sobre el resto de los materiales, presentando el mayor valor productivo en la primera fecha de corte y en el acumulado, mientras que Yapa fue el que menor producción presentó, similares resultados observo Mendez *et al.*, para estos cultivares en diferentes años evaluados (Méndez *et al.*, 2013; 2014; 2015).

Si bien la producción de forraje es uno de los factores más importante a considerar, los **caracteres fenológicos** son de importancia para indicarnos con mayor precisión en qué período el cultivar hace la mayor oferta de forraje e inclusive hasta que momento el mismo mantiene una excelente calidad, también su conocimiento aporta a la planificación del manejo y orientando en qué momento se puede liberar un lote (Ré *et al.*, 2019 en prensa), lo cual es un factor de importancia para distintos sistemas productivos. Cada hoja tiene un ciclo de vida limitado, una vez que creció, comienza a senescer y luego muere. En las gramíneas forrajeras, cuando se alcanzó el número máximo de hojas vivas, por cada hoja nueva que se produce, muere la hoja más vieja. (Colabelli *et al.*, 1998). En el presente estudio, los resultados demostraron que no hubo interacción de los materiales

en los ambientes evaluados, para los distintos componentes de hojas (muertas, expandidas y en desarrollo), es decir que presentaron similar comportamiento para estas variables fenológicas evaluadas. Florida se destacó con el mayor número de hojas expandidas y menor número de hojas muertas, una de las razones podría ser la falla en la implantación que permitió la menor competencia por recursos, demostrando la plasticidad fenotípica (Snaydon, 1978).

Al analizar la evolución de la floración (% de macollos florecidos en distintos momentos de muestreo), el material Exp-SE-INTA se destacó por su precocidad, siendo el material que presentó mayor proporción de macollos en estado reproductivo en las fechas iniciales. Esta característica puede ser de gran importancia en sistemas donde se requieran materiales precoces que entreguen forraje temprano y liberen el lote para un cultivo agrícola de verano. Si bien para el área bajo la curva del progreso de la floración hubo interacción de los materiales con el ambiente, la misma estuvo explicada por el nivel de discriminación que presentó cada ambiente para los materiales, ya que en ambos ambientes se destacó EXP-SE-INTA como el material más precoz, pero en Pergamino solo discriminó a este material del resto, mientras que en C. del Uruguay a EXP-SE-INTA la siguió Florida en precocidad, luego un grupo formado por Yapa-Ribeye-EXP-E-INTA y por último EXP-L-INTA como la más tardía en florecer.

La **sanidad** evaluada como presencia de síntomas/signos de enfermedad en las hojas, es considerada una de las principales limitaciones en la producción de forraje y rendimiento de semilla en raigrás anual. Andrés y Bertín (1998) detectaron que varios cultivares extranjeros fueron susceptibles a enfermedades de hoja afectando sobre todo el rendimiento en materia seca principalmente por la falta de adaptación a las condiciones ambientales de nuestro país. Numerosos trabajos discuten el efecto de enfermedades de hoja sobre el rendimiento foliar, Lancashire y Latch (1966) sostienen que la roya de la corona reduce principalmente el rendimiento de materia verde, más que el de materia seca, que incluye también partes vegetales muertas. Estudios en raigrás perenne concluyen (Price, 1987) que la infección sobre un cultivar susceptible produce una disminución importante tanto en el rendimiento de materia seca como en el de materia verde. Otros parámetros afectados por este tipo de enfermedad son el rebrote, número de macollos y área foliar (Lancashire y Latch, 1966; Potter, 1987; NIAB, 1988). En el presente estudio no se encontraron síntomas ni signos de roya de la hoja (*Puccinia sp*), pero si la presencia de *Dreschlera sp*. En los últimos años se ha observado una creciente presencia de ésta enfermedad en cultivos de invierno, principalmente en lotes donde se realiza monocultivo y siembra directa (Carmona, 2003; Díaz de Ackermann, 2011). En el

presente estudio se observó que la EXP-L-INTA fue el material más afectado por la enfermedad, presentado el resto de los materiales una afección media, mientras que Florida fue el material menos afectado.

La **producción de semillas** es otro carácter de gran interés en todos los programas de mejoramiento de especies forrajeras, y es indicativo del éxito en la difusión del nuevo cultivar, ya que está directamente asociado al rendimiento de semillas. Este carácter es altamente dependiente del ambiente y ha sido muy bien estudiado (Bugge, 1984; Elgesma *et al*, 1989; Bertín, 2004). La producción semillas en raigrás depende del número de espigas/m², número de espiguillas por espiga, número de semillas/espiguilla y del peso de la semilla (Schaal y Smith, 1980; Elgesma *et al.*, 1989; Smith *et al.*, 1994; Bertín, 2004).). En el presente estudio, sólo se observaron diferencias significativas el peso de mil semillas, siendo el mayor valor para Ribeye. Para la producción de semillas, no se observaron diferencias significativas entre los materiales evaluados, como tampoco entre los ambientes. Esto es esperable dado a que se compararon materiales que han sido seleccionados no solo por la productividad forrajera sino también por la producción de semilla, son cultivares estables (Méndez *et al.*, 2013).

8. CONCLUSIONES

- A través del presente estudio se demostró que existieron diferencias productivas entre las experimentales de INTA y los cultivares evaluados
- Mediante los estudios fenológicos se determinó el nivel de precocidad de los distintos materiales, destacándose la EXP-SE-INTA como el más precoz.
- La Exp L INTA presentó la mayor susceptibilidad a *Dreschlera sp.*
- A través del análisis multivariado se determinó que la EXP-SE-INTA fue la que mejor se comportó tanto por la producción de forraje como por la producción de semillas.

9. **BIBLIOGRAFIA**

- Amigone, M y Kloster, A.1997. Verdeos de Invierno. . Invernada bovina en zonas mixtas. Agro 2 de Córdoba. Capítulo II: 37-56.
- Amigone, M. y Tomaso, J. 2007. Principales Características de Avenas y Raigrases. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Andrés, A. y Bertín, O. 1998. Aspectos productivos y sanitarios de cuatro cultivares tetraploides de raigrás anual. Revista de Tecnología Agropecuaria. 3,9:30-32. INTA. EEA Pergamino.
- Andrés, A. 2005. El mejoramiento genético de las especies forrajeras. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Aramendia, L. 2005. El genero *Lolium*. Claves dicotómicas. Revista. Real Academia de Ciencias. Zaragoza.60: 143-155
- Belesky, D; Stringer,P; W.C. and Hill, N.S. 1989. Influence of endophyte and water regime upon tall fescue accessions. I. Growth characteristics. Annals of Botany 63: 591-608.
- Bertín, O. 2004. Componentes de rendimiento y producción de semilla de raigrás anual. <http://www.aapa.org.ar/congresos/2004/PpPdf/Pp45.PDF>
- Bologna, J. 2014. Raigrás Anual: Raigrás diploide o tetraploide? Disponible en <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/articulos/raigras-anual-raigras-diploide-t5406/p0.htm>
- Brizuela, M.; Cahuepe, M.; Cid, M.; Viviani Rossi, E.; Fernandez Greco, R y Yagueddu, C. 1983. Estimación de la composición botánica de la dieta de vacunos en un pastizal natural. II Efecto del animal y periodo de muestreo. Rev. Animal 10, pp. 395-403.
- Bugge, G. 1984. Heritability estimates for forage yield, ear emergence and quality characteristics of the dry matter in *Lolium multiflorum* Lam. Z. Pflanzenzucht. 92: 321-327.
- Carámbula, M. 2003. ¿Qué tipo de raigrás debería utilizar? Revista del Plan Agropecuario N° 105: 52-55.
- Carmona, M. 2003. Manejo Integrado de la mancha amarilla del trigo (*Drechslera tritici repentis*). Disponible en http://rafaela.inta.gov.ar/info/miscelaneas/099/misc99_8.pdf

- Carta, H.; Rillo, S; Richmond, P y Ventimiglia, L. 2003. Manejo del nitrógeno en Raigrás. En: Experimentación en campos de productores. Resultados campaña 2002/03. 11-15.
- Chapman, D.F. and Lemaire, G. 1993. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In Baker, M.J.ed. Grasslands for Our World. SIR Publishing, Wellington. pp. 55-64
- Colabelli, M.; Agnusdei, M.; Mazzanti, A.+ y Labreveux, M. 1998. El proceso de crecimiento y desarrollo de gramíneas forrajeras como base para el manejo de la defoliación. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/01-proceso_crecimiento.pdf
- Colabelli, M.N. 2008. Endófitos fúngicos en una Colección de *Lolium multiflorum* Lam. Revista análisis de semillas. N° 8, Tomo 2, p26.
- Conover, W.J. 1999. Practical Nonparametric Statistics. John Wiley & Sons, Inc., New York. Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. (2008). InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Costa, M ;De Battista J.P. y Seró C. 2004. Verdeos de invierno, raigrás anual Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_verdeos_invierno/22-verdeos_invierno_raigrass_anual.pdf
- Davies, C.; D. Méndez, A.; Zamolinski y O. Peralta. 2003. Evaluación de especies y cultivares de cereales de invierno para pastoreo. III Jornada Demostrativa “Invierno al Verdeo” pg. 28-32.
- De Battista, J. ; Andrés, A.; Giammaria, S. y Costa, M. 2001. Genetic variation and genotype by environment interaction of crown rust resistance in annual rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.). Proceedings of the XIX International Grassland Congress. Brazzil, pp. 489-490.
- De Battista, J.P. 2002. El endófito de raigrás anual. Actas de la Reunión Anual de Forrajeras. El pasto: el recurso más barato. INTA EEA Pergamino. CD Rom.

- De Battista, J.P. 2005. Neotyphodium research and application in South America. In: Neotyphodium in Cool Season Grasses. C. Roberts, C. West, and D. Spiers (eds.). Blackwell Publishing, Ames, Iowa, USA. Pp. 63-69.
- De Battista, J.P., Diez, P, Ré, A, Iacopini, L y Costa, M. 2006. Respuesta a la fertilización nitrogenada de raigrás anual en vertisoles de Entre Ríos. Revista Argentina de Producción Animal Vol 26 Supl. 1: 138-140
- De Battista, J.P., Fernández Osuna, M, Medvescigh, J. y Costa, M. 2006. Efecto del endófito fúngico Neotyphodium occultans sobre la producción de semilla de *Lolium multiflorum*. Revista Argentina de Producción Animal Vol 26 Supl. 1: 140- 141
- De Battista, J.P. y Ré, A. 2008. Tasas de crecimiento estacionales de verdeos de invierno en vertisoles de Entre Ríos. Revista Argentina de Producción Animal Vol 28 Supl. 1: 465
- Devo, M., Echeverría, M., Alonso, S. y Rodríguez, R. 2011. Área foliar por planta en materiales diploides y tetraploides de *Lolium multiflorum*. Revista Argentina de Producción Animal Vol 31 Supl. 1:466
- Díaz de Ackermann, M .2011. Manejo de enfermedades en trigo y cebada. Disponible en <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/18429160911193955.pdf>
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStatversión. 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Elgesma, A.; Den Nijs, A. y Van Eeuwijk. 1989. Genetic variation for seed yield components of Westerwold ryegrass (*Lolium multiflorum* var *westerwoldicum*). Netherlands Journal Agricultural Science 37: 119-127.
- Fernández Grecco, R. 2014. Raigrás Anual: un excelente aliado del ganadero. Revista Visión Rural N°100: 11-15
- Gutiérrez, L.M., y Viviani Rossi, E.M. 1997. Fertilización con nitrógeno y parámetros cualitativos en silajes de raigrás anual. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 17 Sup. I. 182-183
- Hannaway, D.; Fransen, S.; Cropper, J.; Teel, M.; Chaney, M.; Griggs, T.; Halse, R.; Hart, J.; Cheeke, P.; Hansen, D.; Klinger, R. y Lane, W. 1999. Annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.). Disponible en <http://eesc.orst.edu/agcomwebfile/edmat/html/pnw/pnw501.pdf>

- Hidalgo, L; Cahuepe, M y Erni, A.1998. Digestibilidad de materia seca y contenido de proteína bruta en especies de pastizal de la pampa deprimida, Argentina. Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim. Vol. 13 (1, 2 y 3) 165-176.
- Jewis, O. 1972. Tillering in grass: its significance and control. Journal British Grassland Society. 27: 65-82
- Lancashire, J.A. y Latch, G.C.M. 1966. Some effects of crown rust (*Puccinia coronata* Corda) on the growth of two ryegrass varieties in New Zealand. New Zealand Journal of Agricultural Research. 9: 628-640.
- Lus, J. 2008. Raigrás Anual, Panorama Varietal para la correcta elección del mejor cultivar. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>
- Lus, J. 2010. Raigrás Anual. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>
- Maddaloni J y Ferrari, L. 2001. Forrajeras y pasturas del ecosistema templado húmedo de la Argentina. INTA – Universidad Nacional de Lomas de Zamora, 520 pp.
- Marino, M.A., Mazzanti, A. y Echeverría, H.E. 1995. Fertilización nitrogenada en cultivos forrajeros anuales de invierno en el sudeste bonaerense. I. Crecimiento y acumulación de forraje. Revista Argentina de Producción Animal. 15, 1:179-182.
- Medvescigh, J.C. 2004. Germinación de semillas y crecimiento de plantas de *Lolium multiflorum* Lam. infectadas con *Neotyphodium occultans* evaluadas en diferentes condiciones hídricas. Tesis de Magister en Ciencias Agropecuarias UNC-FCA
- Méndez ,D ; Frigerio, K; Costa, M; Mattera, J; Romero, N; Fontana, L; Barbera, P; Arzadún, M; Miñón, D; Gallego, J; Bolletta, A; Barletta, P, y Amigone, M. 2010. Avances en Raigrás. Red de Evaluación de Cultivares de Raigrás. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-avances_en_raigras_1_1_.pdf
- Méndez, D; Frigerio, K; Diez, M; Costa, M; Mattera, J, Romero, N; Fontana, L; L. Romero, N; Barbera, P; Bertín, O; Miñón, D; Ré, A; Otondo, J; Cicchino, M; Bailleres, M ; Melani, E, Calvetty, M; Amigone, M; Barletta, P; y Gallego, J. 2012. Avances en Raigrás. Red de Evaluación de Cultivares de Raigrás. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-avances_en_raigras_3.pdf
- Méndez, D; Lavandera, J; Mattera, J; Amigone, M; Miñón, D; Gallego, J; Costa, M; Moreyra, F; Romero, N; Romero; L Barbera, P; Fontana, L; Bertín, O; Re, A; Otondo,J. 2013. Avances en Raigrás. Red de Evaluación de Cultivares de Raigrás. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_avances_raigras_4.pdf

Méndez, D; Frigerio, K; Costa, M; Mattera, J, Romero, N; Fontana, L; L. Romero, N; Barbera, P; Ré, A; Moreyrar, F; Otondo, J; Cicchino, M; Bailleres, M ; Melani, E; Esquiaga, J ; Amigone, M;Lavandera , J; Gallego, J y Neira Zilli, F. 2014. Avances en Raigrás. Red de Evaluación de Cultivares de Raigrás. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_avances_raigras_5.pdf

Méndez, D; Frigerio, K; Mattera, J; Romero,N; Fontana, L; Romero, L; Barbera, P; Re, A; Moreyra, F; Otondo, J; Cicchino, M; Bailleres, M; Melani, M; Gallego, J; Neira Zilli, F 2015. Avances en Raigrás. Red de Evaluación de Cultivares de Raigrás. Disponible en http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_avances_raigras_6.pdf

Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual Revista Argentina de Producción Animal Vol. 35 Supl. 1:171

Interacción genotipo x localidad de seis ciclos de producción de la red de raigrás anual en Argentina. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 35 Supl. 1: 172.

Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam en diferentes localidades. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 35 Supl. 1: 173.

Méndez, D; Frigerio, K; Ruiz, M; Fontana, L; .Romero, L; Barbera, P; Ré, A; Moreyrar, F; Pérez, G; Castaño, J; Berone, G; Di Nucci, E; Gallego, J; Neira Zilli,F. 2016. Avances en Raigrás. Red de Evaluación de Cultivares de Raigrás

Moon,C.D.; Scott, D.B.; Schardl, C.L. y Christensen, M.J. 2000. The evolutionary origins of Epichloe endophytes from annual ryegrasses. Mycologia 92: 1103-1118.

Nasif C 2007. El nuevo mapa ganadero.

Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>

Nelson, L. y Ward, S. 1990. Presence of fungal endophyte in annual ryegrass. Proceed. Int. Symp. On Acremonium/Grass Interactions. Quisenberry, S.S. y Joost, R.E. (eds.). Baton Rouge, LA. Louisiana Agric. Ept. Sta., pp. 41-43.

NIAB (Nacional Institute of Agricultural Botany). 1988. Diseases of grasses and herbage legumes. Cambridge, pp. 37.

- Parodi, L. 1964. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería. Ed ACME S.A.C.I. Bs As. pp 149-151.
- Potter, R.L. 1987. Effects of crown rust on regrowth, competitive ability and nutritional quality of perennial and Italian ryegrasses. *Plant Pathology*. 36, 455-461.
- Price, T. 1987. Ryegrass rust in Victoria. *Plant Protection Quarterly*. 2:189.
- Rashal, I. y Kholms, I. 1983. Variability and correlation of quantitative characters of Westerswolds ryegrass (*Lolium multiflorum* var. *westerwoldicum* Mans.) Genotypes, phenotypes, heredability coefficients. *Soviet Genetics*. 19: 1574-157
- Ressia, M.; Caldentey, F.; Borrajo, C. y Amundarain J. 2017. Implantación y producción inicial en una pastura base alfalfa y festuca: efecto de la fertilización y la mezcla con raigrás anual. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/implantacion_y_produccion_inicial_en_una_pastura.pdf
- Romero, L y Mattera, J. 2012. Planificar para el frío. Verdeos de invierno: Avena y Raigrás Anual. Disponible en http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-verdeos_avena_raigras2012.pdf
- Rossi C., 2017 Manual de producción de semilla de raigrás anual. Disponible en <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6522/1/bd-112.pdf>
- Rosso B., Acuña M., Andrés A., Colabelli M.N. 2010. Características agronómicas y moleculares de la colección de *Lolium multiflorum* Lam del Banco Activo Pergamino. *Revista Argentina de Producción Animal* Vol. 30 Supl. 1: 286
- Schaal, B y Smith, W. 1980. The apportionment of genetic variation within and among populations of *Desmosium nudiflorum*. *Evolution*, 34 (2), pp. 214-221.
- Shaner, E.; Finney, R.E. 1977. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow mildewing resistance in Knox wheat. USA. *Phytopathology*. 67:1051-1056.
- Scheneiter, J. 2014. El Raigrás anual en las regiones Pampeanas y sur de la Mesopotamia. Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/201cel-raigras-anual-en-las-regiones-pampeana-y-sur-de-la-mesopotamia201d>

- Smith, K.; Lee, C.; Borg, P. y Flinn, P. 1994. Yield, nutritive value, and phenotypic variability of tall wheatgrass grown in a nonsaline environment. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 34: 609-614.
- Snaydon R. 1978. Genetic changes in pasture population. In: *Plant relations in Pasture*, Wilson J. R. (Ed.) CSIRO. Melbourne, pp. 253-269.
- Sugiyama, S. 1995 The relationship between growth and development of vegetative shoots in genotypes of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) *Annals of Botany* 76: 553-558.
- Terrel E.E. 1968. A Taxonomic Revision of the Genus *Lolium*. Technical Bulletin 1392, U.S. Dept. of Agriculture. Washinton DC.
- Thomas, J.E. 1997. The significance of disease as a limiting factor to variety performance potential. In: *Seeds of progress*. Ed. J.R. Weddell. *BGS Occasional Symposium* 31: 114-123
- Tomaso, J.; Conti, V.; Moreyra, F.; Gómez, P. y Giménez, F. 2012. Productividad de "raigrás" (*Lolium multiflorum* L.) en la región semiárida bonaerense. *Revista Argentina de Producción Animal* Vol 32 Supl. 1:296
- Vernengo, E; Spara, F; Iglesias, C; Cayetti, J; Bersachia, D.2012. Potencial productivo de distintos cultivares de Raigrás Anual en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_verdeos_invier_no/93-raigras_anual_lujan.pdf
- Walters, R.J.K. 1984. D value: the significance of small differences on animal performance. In: *The Grass Ley today*. Proceedings of the 18th NIAB crop Conference. 60- 68.
- Zarrouh, K.; Nelson, C. y Coutts, J. 1983. Relationship between tillering and forage yield of tall fescue. *Yield Crop Science*. 23: 333-337.
http://www.gentos.com.ar/cultivares_2011.pdf

10. Anexo

Datos estadísticos

Implantación

Número de plantas/m²

Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
N°pl/m ²	24	151,92	68,37	45,01	36,00	269,00

Análisis de la varianza

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	56369,33	5	11273,87	3,97	0,0133
Tratamiento	56369,33	5	11273,87	3,97	0,0133
Error	51144,50	18	2841,36		
Total	107513,83	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Florida	46,50	4	26,65 A
Yapa	155,00	4	26,65 B
Exp SE INTA	167,25	4	26,65 B
Exp E INTA	169,50	4	26,65 B
Exp L INTA	183,75	4	26,65 B
Ribeye	189,50	4	26,65 B

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

Número de macollos/ planta

Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Nmac	24	4,72	1,22	25,92	2,00	6,66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	25,00	5	5,00	9,59	0,0001
Tratamiento	25,00	5	5,00	9,59	0,0001
Error	9,39	18	0,52		
Total	34,38	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
Florida	2,50	4	0,36	A	
Yapa	4,75	4	0,36		B
Exp E INTA	5,00	4	0,36		B
Ribeye	5,33	4	0,36		B
Exp L INTA	5,33	4	0,36		B
Exp SE INTA	5,41	4	0,36		B

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

Altura de planta (cm)

Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
h pl (cm)	24	12,10	2,58	21,34	7,26	16,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	105,65	5	21,13	7,98	0,0004
Tratamiento	105,65	5	21,13	7,98	0,0004
Error	47,68	18	2,65		
Total	153,33	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
Florida	7,86	4	0,81	A		
Exp L INTA	11,39	4	0,81		B	
Exp E INTA	12,67	4	0,81		B	C
Yapa	12,79	4	0,81		B	C
Ribeye	13,49	4	0,81		B	C
Exp SE INTA	14,38	4	0,81			C

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

Producción de forraje
Peso seco 1 (PS1)

Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Corte 1	40	1320,27	1459,97	110,58	276,50	8786,70

Pruebas de hipótesis secuenciales

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	27	70,26	<0,0001
Ambiente	1	27	19,91	0,0001
Trat	4	27	2,40	0,0750
Ambiente:Trat	4	27	1,00	0,4238

Medias ajustadas y errores estándares para Ambiente

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Ambiente	Medias	E.E.	
1	1519,74	366,54	A
2	1087,24	137,92	B

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

Medias ajustadas y errores estándares para Trat

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Trat	Medias	E.E.	
3	2083,68	730,40	A
2	1770,12	522,44	A
4	996,75	245,12	A
1	903,71	103,61	A
6	763,17	130,14	A

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

Peso seco 2 (PS2)

Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Corte 2	40	3322,81	919,65	27,68	1958,00	6117,50

Pruebas de hipótesis secuenciales

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	27	198,03	<0,0001
Ambiente	1	27	27,86	<0,0001
Trat	4	27	6,53	0,0008
Ambiente:Trat	4	27	0,68	0,6090

Medias ajustadas y errores estándares para Ambiente

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Ambiente	Medias	E.E.	
1	3761,05	270,98	A
2	2874,61	228,18	B

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

Medias ajustadas y errores estándares para Trat

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Trat	Medias	E.E.			
3	3768,95	267,08	A		
1	3658,02	266,94	A	B	
4	3293,58	312,32	A	B	C
6	2985,47	394,36		B	C
2	2883,13	243,98			C

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

Peso seco 3 (PS3)

Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Corte 3	20	909,65	206,42	22,69	699,00	1392,60

Peso materia seca acumulada (PMSA)

Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Total	40	5097,83	2019,24	39,61	2711,00	13476,20

Pruebas de hipótesis secuenciales

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	27	1773,21	<0,0001
Ambiente	1	27	27,72	<0,0001
Trat	4	27	4,82	0,0046
Ambiente:Trat	4	27	0,39	0,8109

Medias ajustadas y errores estándares para Ambiente

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Ambiente	Medias	E.E.	
1	6242,46	477,01	A
2	3953,20	108,67	B

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

Medias ajustadas y errores estándares para Trat

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Trat	Medias	E.E.		
3	6388,05	761,83	A	
1	5062,39	300,85	A	B
2	5011,79	457,70	A	B
4	4790,14	511,20	A	B
6	4236,78	595,16		B

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

Caracteres Fenológicos

Comportamiento promedio de los seis materiales de raigrás anual diploide para las variables N° hojas muertas (MU), N° Hojas Expandidas (EX), N° Hojas en desarrollo (DE).

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MU1	32	0,80	0,64	70,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	0,88	14	0,06	4,89	0,0013	
LOC	0,49	1	0,49	5,38	0,0811	(LOC>REP)
LOC>REP	0,37	4	0,09	7,16	0,0014	
CV	0,01	5	2,3E-03	0,18	0,9659	
LOC*CV	0,01	4	1,5E-03	0,11	0,9761	
Error	0,22	17	0,01			
Total	1,10	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EX1	32	0,72	0,48	6,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	1,06	14	0,08	3,05	0,0156	
LOC	0,71	1	0,71	52,28	0,0019	(LOC>REP)
LOC>REP	0,05	4	0,01	0,54	0,7057	
CV	0,22	5	0,04	1,74	0,1789	
LOC*CV	0,09	4	0,02	0,86	0,5091	
Error	0,42	17	0,02			
Total	1,48	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DE1	32	0,62	0,30	8,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	0,18	14	0,01	1,95	0,0954	
LOC	0,11	1	0,11	14,97	0,0180	(LOC>REP)
LOC>REP	0,03	4	0,01	1,14	0,3724	
CV	0,03	5	0,01	0,77	0,5850	
LOC*CV	0,01	4	3,2E-03	0,48	0,7497	
Error	0,11	17	0,01			
Total	0,30	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MU2	32	0,81	0,64	77,28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	9,30	15	0,62	4,62	0,0021	
LOC	4,05	1	4,05	9,95	0,0343	(LOC>REP)
LOC>REP	1,63	4	0,41	3,03	0,0490	
CV	2,42	5	0,48	3,60	0,0226	
LOC*CV	1,21	5	0,24	1,80	0,1696	
Error	2,15	16	0,13			
Total	11,44	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EX2	32	0,77	0,56	12,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	8,13	15	0,54	3,63	0,0074	
LOC	2,95	1	2,95	5,61	0,0770	(LOC>REP)
LOC>REP	2,10	4	0,53	3,52	0,0305	
CV	2,59	5	0,52	3,47	0,0258	
LOC*CV	0,49	5	0,10	0,65	0,6632	
Error	2,39	16	0,15			
Total	10,52	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DE2	32	0,48	0,00	25,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	1,16	15	0,08	0,98	0,5143	
LOC	0,16	1	0,16	3,50	0,1349	(LOC>REP)
LOC>REP	0,19	4	0,05	0,59	0,6729	
CV	0,54	5	0,11	1,37	0,2887	
LOC*CV	0,27	5	0,05	0,68	0,6433	
Error	1,26	16	0,08			
Total	2,42	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MU3	32	0,73	0,48	90,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	4,35	15	0,29	2,89	0,0215	
LOC	2,23	1	2,23	14,00	0,0201	(LOC>REP)
LOC>REP	0,64	4	0,16	1,58	0,2265	
CV	0,99	5	0,20	1,97	0,1385	
LOC*CV	0,49	5	0,10	0,98	0,4573	
Error	1,61	16	0,10			
Total	5,95	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EX3	32	0,75	0,51	11,63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	5,26	15	0,35	3,18	0,0139	
LOC	0,71	1	0,71	5,31	0,0825	(LOC>REP)
LOC>REP	0,53	4	0,13	1,20	0,3471	
CV	3,07	5	0,61	5,56	0,0037	
LOC*CV	0,95	5	0,19	1,73	0,1849	
Error	1,77	16	0,11			
Total	7,03	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DE3	32	0,53	0,09	21,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	0,89	15	0,06	1,21	0,3544	
LOC	1,9E-03	1	1,9E-03	0,14	0,7251	(LOC>REP)
LOC>REP	0,05	4	0,01	0,27	0,8954	
CV	0,56	5	0,11	2,27	0,0968	
LOC*CV	0,28	5	0,06	1,14	0,3816	
Error	0,79	16	0,05			
Total	1,68	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MU4	32	0,84	0,69	53,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	33,38	15	2,23	5,57	0,0007	
LOC	25,16	1	25,16	103,30	0,0005	(LOC>REP)
LOC>REP	0,97	4	0,24	0,61	0,6616	
CV	4,83	5	0,97	2,42	0,0817	
LOC*CV	2,42	5	0,48	1,21	0,3494	
Error	6,39	16	0,40			
Total	39,78	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EX4	32	0,79	0,59	15,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	10,47	15	0,70	3,95	0,0048	
LOC	0,01	1	0,01	0,01	0,9247	(LOC>REP)
LOC>REP	2,43	4	0,61	3,44	0,0327	
CV	7,41	5	1,48	8,38	0,0005	
LOC*CV	0,63	5	0,13	0,71	0,6248	
Error	2,83	16	0,18			
Total	13,30	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DE4	32	0,72	0,45	34,75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	2,29	15	0,15	2,68	0,0296	
LOC	1,76	1	1,76	35,30	0,0040	(LOC>REP)
LOC>REP	0,20	4	0,05	0,88	0,5002	
CV	0,22	5	0,04	0,77	0,5849	
LOC*CV	0,11	5	0,02	0,39	0,8518	
Error	0,91	16	0,06			
Total	3,20	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MU5	32	0,83	0,67	57,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	50,59	15	3,37	5,15	0,0011	
LOC	36,27	1	36,27	56,85	0,0017	(LOC>REP)
LOC>REP	2,55	4	0,64	0,97	0,4486	
CV	7,85	5	1,57	2,40	0,0836	
LOC*CV	3,92	5	0,78	1,20	0,3537	
Error	10,47	16	0,65			
Total	61,06	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EX5	32	0,58	0,18	22,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	5,99	15	0,40	1,47	0,2274	
LOC	0,17	1	0,17	0,30	0,6116	(LOC>REP)
LOC>REP	2,25	4	0,56	2,06	0,1334	
CV	2,63	5	0,53	1,93	0,1444	
LOC*CV	0,94	5	0,19	0,69	0,6368	
Error	4,36	16	0,27			
Total	10,35	31				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DE5	32	0,85	0,70	36,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	4,78	15	0,32	5,86	0,0005	
LOC	2,35	1	2,35	4,36	0,1052	(LOC>REP)
LOC>REP	2,16	4	0,54	9,90	0,0003	
CV	0,19	5	0,04	0,69	0,6380	
LOC*CV	0,09	5	0,02	0,35	0,8779	
Error	0,87	16	0,05			
Total	5,66	31				

Número de hojas muertas para los seis materiales evaluados en la fecha 2 promedio en ambos ambientes

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MU2	36	0,81	0,67	69,12

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,1193 gl: 18

CV	Medias	n		
Florida (test)	0,08	6		B
Yapa (test)	0,24	6	A	B
SE (Super)	0,37	6	A	B
Ribeye (test)	0,68	6	A	
E (Temp.)	0,72	6	A	
L (Tard.)	0,75	6	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Número de hojas expandidas para los seis materiales evaluados en la fecha 2 promedio en ambos ambientes.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EX2	36	0,77	0,60	11,21

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,1328 gl: 18

CV	Medias	n		
L (Tard.)	2,74	6		B
E (Temp.)	2,83	6		B
SE (Super)	3,06	6	A	B
Yapa (test)	3,12	6	A	B
Ribeye (test)	3,20	6	A	B
Florida (test)	3,57	6	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Número de hojas expandidas para los seis materiales evaluados en la fecha 3 promedio en ambos ambientes.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EX3	36	0,75	0,56	10,40

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,0981 gl: 18

CV	Medias	n			
SE (Super)	2,47	6			D
E (Temp.)	2,58	6		C	D
L (Tard.)	2,71	6	B	C	D
Yapa (test)	2,97	6	A	B	C
Ribeye (test)	3,15	6	A	B	
Florida (test)	3,26	6	A		

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Número de hojas expandidas para los seis materiales evaluados en la fecha 4 promedio en ambos ambientes.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EX4	36	0,79	0,63	13,84

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,1571 gl: 18

CV	Medias	n			
SE (Super)	1,90	6			D
L (Tard.)	2,52	6		C	
E (Temp.)	2,61	6	B	C	
Ribeye (test)	2,86	6	A	B	C
Yapa (test)	3,19	6	A	B	
Florida (test)	3,24	6	A		

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Comportamiento promedio de los seis materiales de raigrás anual diploide para las variables % de floración y Área bajo la curva del progreso de la floración (ABCPF)
Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F1	36	0,74	0,54	208,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	170,69	15	11,38	3,79	0,0032	
LOC	5,61	1	5,61	1,87	0,2435	(LOC>REP)
LOC>REP	12,02	4	3,00	1,00	0,4307	
CV	125,00	5	25,00	8,32	0,0002	
LOC*CV	28,06	5	5,61	1,87	0,1454	
Error	60,09	20	3,00			
Total	230,78	35				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F2	36	0,81	0,66	141,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	2607,54	15	173,84	5,52	0,0003	
LOC	9,75	1	9,75	0,43	0,5494	(LOC>REP)
LOC>REP	91,50	4	22,88	0,73	0,5846	
CV	2400,36	5	480,07	15,23	<0,0001	
LOC*CV	105,92	5	21,18	0,67	0,6492	
Error	630,28	20	31,51			
Total	3237,82	35				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F3	36	0,88	0,79	97,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	19070,14	15	1271,34	9,53	<0,0001	
LOC	3244,15	1	3244,15	20,65	0,0105	(LOC>REP)
LOC>REP	628,46	4	157,11	1,18	0,3504	
CV	10149,24	5	2029,85	15,22	<0,0001	
LOC*CV	5048,29	5	1009,66	7,57	0,0004	
Error	2667,33	20	133,37			
Total	21737,47	35				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F4	36	0,55	0,22	58,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	17018,53	15	1134,57	1,64	0,1495	
LOC	120,64	1	120,64	2,30	0,2038	(LOC>REP)
LOC>REP	209,65	4	52,41	0,08	0,9888	
CV	11824,70	5	2364,94	3,42	0,0215	
LOC*CV	4863,54	5	972,71	1,41	0,2648	
Error	13841,04	20	692,05			
Total	30859,57	35				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F5	36	0,43	1,0E-03	27,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	7541,16	15	502,74	1,00	0,4888	
LOC	1168,86	1	1168,86	13,41	0,0216	(LOC>REP)
LOC>REP	348,77	4	87,19	0,17	0,9492	
CV	2168,89	5	433,78	0,86	0,5216	
LOC*CV	3854,64	5	770,93	1,54	0,2233	
Error	10030,86	20	501,54			
Total	17572,02	35				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ABCPF	36	0,89	0,81	26,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	9369911,00	15	624660,73	10,65	<0,0001	
LOC	1209012,50	1	1209012,50	21,61	0,0097	(LOC>REP)
LOC>REP	223745,75	4	55936,44	0,95	0,4542	
CV	6270517,58	5	1254103,52	21,37	<0,0001	
LOC*CV	1666635,17	5	333327,03	5,68	0,0020	
Error	1173487,75	20	58674,39			
Total	10543398,75	35				

Porcentaje de floración para los seis materiales de raigrás anual evaluados en ambos ambientes.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F1	36	0,74	0,54	208,01

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,3385 gl: 18

CV	Medias	n	
Yapa (test)	-1,1E-16	6	A
Ribeye (test)	2,2E-16	6	A
L (Tard.)	2,2E-16	6	A
E (Temp.)	2,2E-16	6	A
Florida (test)	3,3E-16	6	A
SE (Super)	5,00	6	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F2	36	0,81	0,66	141,03

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 35,0156 gl: 18

CV	Medias	n	
Ribeye (test)	-4,4E-16	6	A
Florida (test)	-4,4E-16	6	A
Yapa (test)	4,0E-15	6	A
L (Tard.)	0,55	6	A
E (Temp.)	1,12	6	A
SE (Super)	22,22	6	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F3	36	0,88	0,79	97,46

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 148,1851 gl: 18

CV	Medias	n	
L (Tard.)	0,00	6	A
Ribeye (test)	1,67	6	A
Yapa (test)	2,23	6	A
E (Temp.)	4,43	6	A
Florida (test)	15,00	6	A
SE (Super)	47,77	6	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F4	36	0,55	0,22	58,59

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 768,9464 gl: 18

CV	Medias	n		
L (Tard.)	18,88	6		C
Florida (test)	37,22	6	B	C
Ribeye (test)	38,88	6	B	C
Yapa (test)	40,00	6	B	C
E (Temp.)	57,77	6	A	B
SE (Super)	76,67	6	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F5	36	0,43	1,0E-03	27,42

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 557,2697 gl: 18

CV	Medias	n	
L (Tard.)	65,55	6	A
Ribeye (test)	80,55	6	A
Yapa (test)	82,22	6	A
SE (Super)	86,12	6	A
Florida (test)	86,12	6	A
E (Temp.)	89,45	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Interacción material*ambiente para el Área bajo la curva del progreso de la floración para los seis materiales en ambos ambientes

Análisis de la varianza

LOC	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CDU	ABCPF	12	1,00	0,99	6,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	5634480,83	6	939080,14	166,21	<0,0001
CV	5607310,75	5	1121462,15	198,49	<0,0001
REP	27170,08	1	27170,08	4,81	0,0798
Error	28249,42	5	5649,88		
Total	5662730,25	11			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 5649,8833 gl: 5

CV	Medias	n		
L (Tard.)	229,00	2		D
Ribeye (test)	907,50	2	C	
E (Temp.)	1015,00	2	C	
Yapa (test)	1079,50	2	C	
Florida (test)	1326,50	2	B	
SE (Super)	2509,00	2	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

LOC	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PER	ABCPF	24	0,69	0,52	35,02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2526417,67	8	315802,21	4,14	0,0087
CV	2329842,00	5	465968,40	6,10	0,0028
REP	196575,67	3	65525,22	0,86	0,4840
Error	1145238,33	15	76349,22		
Total	3671656,00	23			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 76349,2222 gl: 15

CV	Medias	n		
L (Tard.)	552,25	4	B	
Yapa (test)	575,50	4	B	
Florida (test)	599,75	4	B	
Ribeye (test)	635,75	4	B	
E (Temp.)	953,75	4	B	
SE (Super)	1417,00	4	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Sanidad

Comportamiento promedio de los seis materiales de raigrás anual diploide para las variables Severidad de *Dreschlera sp* (escala 1 a 5) y Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPEs).

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F1	26	0,72	0,37	58,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	0,85	14	0,06	2,04	0,1207	
LOC	0,06	1	0,06	0,90	0,3956	(LOC>REP)
LOC>REP	0,28	4	0,07	2,36	0,1178	
TRAT	0,19	5	0,04	1,27	0,3423	
LOC*TRAT	0,32	4	0,08	2,65	0,0906	
Error	0,33	11	0,03			
Total	1,18	25				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F2	26	0,79	0,46	54,75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	4,55	15	0,30	2,44	0,0794	
LOC	0,42	1	0,42	4,53	0,1005	(LOC>REP)
LOC>REP	0,37	4	0,09	0,74	0,5861	
TRAT	3,55	5	0,71	5,70	0,0097	
LOC*TRAT	0,22	5	0,04	0,35	0,8692	
Error	1,25	10	0,12			
Total	5,80	25				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F3	26	0,84	0,60	42,76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	3,33	15	0,22	3,47	0,0263	
LOC	0,36	1	0,36	8,84	0,0410	(LOC>REP)
LOC>REP	0,16	4	0,04	0,63	0,6498	
TRAT	2,52	5	0,50	7,87	0,0030	
LOC*TRAT	0,29	5	0,06	0,91	0,5096	
Error	0,64	10	0,06			
Total	3,97	25				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F4	26	0,70	0,24	67,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	4,29	15	0,29	1,53	0,2506	
LOC	0,03	1	0,03	0,12	0,7505	(LOC>REP)
LOC>REP	1,19	4	0,30	1,60	0,2492	
TRAT	2,54	5	0,51	2,71	0,0840	
LOC*TRAT	0,53	5	0,11	0,57	0,7253	
Error	1,87	10	0,19			
Total	6,16	25				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F5	26	0,43	0,00	74,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	2,46	15	0,16	0,49	0,8950	
LOC	0,04	1	0,04	2,33	0,2014	(LOC>REP)
LOC>REP	0,07	4	0,02	0,05	0,9935	
TRAT	2,03	5	0,41	1,22	0,3689	
LOC*TRAT	0,32	5	0,06	0,19	0,9578	
Error	3,33	10	0,33			
Total	5,79	25				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ABCPE	26	0,85	0,63	33,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	2008,55	15	133,90	3,82	0,0189	
LOC	322,45	1	322,45	10,17	0,0332	(LOC>REP)
LOC>REP	126,81	4	31,70	0,90	0,4971	
TRAT	1423,81	5	284,76	8,13	0,0027	
LOC*TRAT	135,48	5	27,10	0,77	0,5903	
Error	350,44	10	35,04			
Total	2359,00	25				

Promedio de la severidad para ambos ambientes en los seis materiales evaluados y Promedio del Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPE) en severidad para ambos ambientes en los seis materiales evaluados

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F1	26	0,72	0,37	58,50

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,0409 gl: 8

TRAT	Medias	n	
5,00	0,11	2	A
4,00	0,16	5	A
3,00	0,23	5	A
6,00	0,26	6	A
1,00	0,33	4	A
2,00	0,33	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F2	26	0,79	0,46	54,75

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,1557 gl: 8

TRAT	Medias	n			
5,00	0,13	6			C
6,00	0,50	6	A	B	C
3,00	0,55	6	A	B	C
4,00	0,64	6	A	B	C
1,00	0,98	6	A	B	
2,00	1,07	6	A		

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F3	26	0,84	0,60	42,76

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,0799 gl: 8

TRAT	Medias	n			
5,00	0,15	6			C
3,00	0,42	6		B	C
6,00	0,57	6	A	B	
4,00	0,60	6	A	B	
1,00	0,87	6	A		
2,00	0,94	6	A		

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F4	26	0,70	0,24	67,61

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,2336 gl: 8

TRAT	Medias	n	
5,00	0,27	6	A
6,00	0,41	6	A
1,00	0,51	6	A
4,00	0,76	6	A
3,00	0,85	6	A
2,00	1,04	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F5	26	0,43	0,00	74,55

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,4161 gl: 8

TRAT	Medias	n	
6,00	0,39	6	A
5,00	0,70	6	A
3,00	0,72	6	A
4,00	0,74	6	A
1,00	0,92	6	A
2,00	1,18	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ABCPE	26	0,85	0,63	33,92

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 43,8056 gl: 8

TRAT	Medias	n		
5,00	7,45	6		C
6,00	13,05	6	B	C
3,00	17,38	6	B	
4,00	18,11	6	B	
1,00	21,05	6	A	B
2,00	27,67	6	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Comportamiento promedio de los seis materiales de raigrás anual diploide para las variables Incidencia de *Dreschlera sp* (Incidencia= n° macollos afectados/ n° macollos observados) y Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPEi)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F1	25	0,67	0,28	53,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	4102,64	13	315,59	1,71	0,1891	
LOC	494,84	1	494,84	1,80	0,2727	(LOC>REP)
LOC>REP	826,82	3	275,61	1,50	0,2699	
TRAT	1383,36	5	276,67	1,50	0,2664	
LOC*TRAT	1397,63	4	349,41	1,90	0,1814	
Error	2027,22	11	184,29			
Total	6129,86	24				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F2	25	0,80	0,47	46,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	23804,36	15	1586,96	2,45	0,0889	
LOC	2649,92	1	2649,92	13,59	0,0211	(LOC>REP)
LOC>REP	779,84	4	194,96	0,30	0,8704	
TRAT	19039,31	5	3807,86	5,87	0,0110	
LOC*TRAT	1335,29	5	267,06	0,41	0,8293	
Error	5836,23	9	648,47			
Total	29640,59	24				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F3	25	0,83	0,56	42,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	21994,60	15	1466,31	3,03	0,0490	
LOC	1905,50	1	1905,50	4,43	0,1030	(LOC>REP)
LOC>REP	1719,43	4	429,86	0,89	0,5092	
TRAT	16064,93	5	3212,99	6,63	0,0074	
LOC*TRAT	2304,74	5	460,95	0,95	0,4937	
Error	4360,21	9	484,47			
Total	26354,81	24				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F4	25	0,74	0,30	65,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	33517,41	15	2234,49	1,70	0,2124	
LOC	112,75	1	112,75	0,03	0,8628	(LOC>REP)
LOC>REP	13289,96	4	3322,49	2,53	0,1141	
TRAT	16547,78	5	3309,56	2,52	0,1082	
LOC*TRAT	3566,92	5	713,38	0,54	0,7405	
Error	11827,72	9	1314,19			
Total	45345,13	24				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F5	25	0,47	0,00	60,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	12780,15	15	852,01	0,54	0,8589	
LOC	716,31	1	716,31	1,95	0,2355	(LOC>REP)
LOC>REP	1472,61	4	368,15	0,23	0,9123	
TRAT	8462,18	5	1692,44	1,08	0,4341	
LOC*TRAT	2129,05	5	425,81	0,27	0,9180	
Error	14159,01	9	1573,22			
Total	26939,17	24				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ABCPE	25	0,88	0,67	30,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	Error
Modelo	12946100,94	15	863073,40	4,23	0,0171	
LOC	2073258,85	1	2073258,85	4,94	0,0904	(LOC>REP)
LOC>REP	1679742,40	4	419935,60	2,06	0,1691	
TRAT	8298769,50	5	1659753,90	8,14	0,0037	
LOC*TRAT	894330,20	5	178866,04	0,88	0,5328	
Error	1834747,79	9	203860,87			
Total	14780848,73	24				

Promedio de la incidencia para ambos ambientes en los seis materiales evaluados y Promedio del Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPEi) para intensidad en ambos ambientes para los seis materiales evaluados.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F1	25	0,67	0,28	53,31

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 289,6024 gl: 7

TRAT	Medias	n	
5,00	15,97	2	A
4,00	16,83	5	A
3,00	24,26	5	A
6,00	27,03	5	A
2,00	32,71	4	A
1,00	33,83	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F2	25	0,80	0,47	46,85

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 833,7476 gl: 7

TRAT	Medias	n		
5,00	12,78	6		B
6,00	46,10	6	A	B
3,00	49,45	6	A	B
4,00	57,20	6	A	
1,00	80,00	6	A	
2,00	80,57	6	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F3	25	0,83	0,56	42,37

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 622,8869 gl: 7

TRAT	Medias	n			
5,00	15,55	6			C
3,00	38,32	6		B	C
6,00	51,67	6	A	B	
4,00	54,45	6	A	B	
1,00	72,78	6	A	B	
2,00	78,90	6	A		

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F4	25	0,74	0,30	65,25

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1689,6741 gl: 7

TRAT	Medias	n	
5,00	23,33	6	A
6,00	41,10	6	A
1,00	44,45	6	A
4,00	65,00	6	A
3,00	71,67	6	A
2,00	87,78	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
F5	25	0,47	0,00	60,94

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 2022,7161 gl: 7

TRAT	Medias	n	
6,00	34,98	6	A
5,00	61,67	6	A
3,00	66,67	6	A
4,00	66,68	6	A
1,00	76,67	6	A
2,00	83,88	6	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ABCPE	25	0,88	0,67	30,00

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 262106,8265 gl: 7

TRAT	Medias	n		
5,00	676,38	6		C
6,00	1208,07	6	B	C
3,00	1535,28	6	A	B
4,00	1608,60	6	A	B
1,00	1770,83	6	A	B
2,00	2230,28	6	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Caracteres reproductivos

Producción de semilla

Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Rend sem (kg/ha)	44	2025,50	574,06	28,34	824,0	2965,00

Pruebas de hipótesis secuenciales

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	27	329,35	<0,0001
Ambiente	1	27	1,85	0,1846
Trat	4	27	0,78	0,5467
Ambiente:Trat	4	27	1,07	0,3915

Medias ajustadas y errores estándares para Ambiente

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Ambiente	Medias	E.E.	
1	2156,15	144,68	A
2	1906,55	144,68	A

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

Medias ajustadas y errores estándares para Trat

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Trat	Medias	E.E.	
6	2187,38	214,80	A
4	2144,38	214,80	A
3	2131,25	214,80	A
2	1937,13	214,80	A
1	1756,63	214,80	A

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

Densidad de espigas (Nº espigas/m²)

Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
ESP (Nº/m ²)	44	1526,75	519,56	34,03	618,00	3270,00

Pruebas de hipótesis secuenciales

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	27	498,71	<0,0001
Ambiente	1	27	17,40	0,0003
Trat	4	27	1,75	0,1682
Ambiente:Trat	4	27	0,44	0,7773

Medias ajustadas y errores estándares para Ambiente

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Ambiente	Medias	E.E.	
1	1850,00	98,72	A
2	1267,70	98,72	B

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

Medias ajustadas y errores estándares para Trat

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Trat	Medias	E.E.	
2	1893,38	156,09	A
6	1561,63	156,09	A
1	1523,50	156,09	A
4	1484,75	156,09	A
3	1331,00	156,09	A

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

Longitud de espiga

Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Long ESP (cm)	44	23,33	3,11	13,34	17,30	34,70

Pruebas de hipótesis secuenciales

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	27	1153,10	<0,0001
Ambiente	1	27	0,05	0,8212
Trat	4	27	0,47	0,7546
Ambiente:Trat	4	27	1,43	0,2518

Medias ajustadas y errores estándares para Ambiente

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Ambiente	Medias	E.E.	
2	23,30	0,84	A
1	23,08	0,84	A

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

Medias ajustadas y errores estándares para Trat

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Trat	Medias	E.E.	
3	23,89	1,20	A
1	23,66	1,20	A
4	23,66	1,20	A
2	22,38	1,20	A
6	22,35	1,20	A

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

Número de espiguillas por espiga (n°espi/espiga)

Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
N° espiguillas/ESP	44	23,41	3,12	13,34	15,00	28,70

Pruebas de hipótesis secuenciales

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	27	2121,89	<0,0001
Ambiente	1	27	0,89	0,3549
Trat	4	27	0,34	0,8469
Ambiente:Trat	4	27	1,38	0,2668

Medias ajustadas y errores estándares para Ambiente*LSD Fisher (Alfa=0,05)*

Ambiente	Medias	E.E.	
1	23,60	0,71	A
2	22,65	0,71	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)***Medias ajustadas y errores estándares para Trat***LSD Fisher (Alfa=0,05)*

Trat	Medias	E.E.	
1	23,95	1,12	A
4	23,71	1,12	A
6	22,75	1,12	A
2	22,66	1,12	A
3	22,54	1,12	A

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

Peso de mil semillas

Medidas resumen

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Pmilsem (g)	44	2,21	0,21	9,40	1,84	2,72

Pruebas de hipótesis secuenciales

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	27	2372,01	<0,0001
Ambiente	1	27	6,48	0,0169
Trat	4	27	3,45	0,0212
Ambiente:Trat	4	27	0,72	0,5851

Medias ajustadas y errores estándares para Ambiente

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Ambiente	Medias	E.E.	
2	2,24	0,06	A
1	2,15	0,05	B

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

Medias ajustadas y errores estándares para Trat

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Trat	Medias	E.E.		
4	2,35	0,07	A	
3	2,22	0,09	A	B
6	2,16	0,08		B
2	2,15	0,06		B
1	2,10	0,07		B

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

Análisis multivariado: Componentes principales

Trat

Autovalores

Lambda	Valor	Proporción	Prop Acum
1	4,04	0,45	0,45
2	2,42	0,27	0,72
3	1,91	0,21	0,93
4	0,63	0,07	1,00
5	0,00	0,00	1,00
6	0,00	0,00	1,00
7	0,00	0,00	1,00
8	0,00	0,00	1,00
9	0,00	0,00	1,00

Autovectores

Variables	e1	e2
Corte 1	0,08	0,61
Corte 2	0,43	0,05
Corte 3	0,40	-0,32
Total	0,30	0,47
ESP (N°/m2)	-0,45	0,04
Long ESP(cm)	0,47	-0,03
N° espiguillas/ESP	0,15	-0,53
Rend sem (kg/ha)	0,10	0,10
Pmilsem (g)	0,31	0,05

Correlación cofenética= 0,841