



FACULTAD DE AGRONOMÍA
Y VETERINARIA

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE RÍO CUARTO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero
Agrónomo

Modalidad: Proyecto

**Evaluación de la competencia y dinámica de movilización
de carbohidratos en la consociación *Adesmia bicolor* - *Festuca
arundinacea***

Gabriel Riesgo
DNI 36576290

Directora: Dra. Rosana Malpassi
Co-Directora: Dra. Mercedes Novaira

Río Cuarto - Córdoba
Octubre 2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

**Título del Trabajo Final: Evaluación de la competencia y
dinámica de movilización de carbohidratos en la
consociación *Adesmia bicolor* - *Festuca arundinacea***

Autor: Gabriel Riesgo
DNI: 36576290

Director: Dra. Rosana Malpassi
Co-Director: Dra. Mercedes Novaira

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la
Comisión Evaluadora:
Dra. Sara Basconsuelo _____

Dr. Ernesto Castillo _____

Dra. Rosana Malpassi _____

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Secretaria Académica

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional de Río Cuarto por abrir sus puertas para brindarme la posibilidad de formarme.
- A mi novia, mi familia, mis amigos, compañeros y demás seres queridos por haberme apoyado y acompañado a lo largo de la carrera.
- A las cátedras de Morfología Vegetal, Genética y Química por brindarme su espacio, apoyo, tiempo y conocimientos para poder cumplir la meta.
- A mi directora Rosana Malpassi, co-directora Mercedes Novaira y a Ana Novaira por la constante colaboración aportándome sus experiencias, conocimientos, capacidad y sus amistades durante todo el proceso.
- Al jurado evaluador por el tiempo dedicado en la corrección de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	v
SUMMARY	vi
INTRODUCCIÓN	1
HIPÓTESIS.....	8
OBJETIVOS	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
Cobertura.....	14
Altura de <i>Adesmia bicolor</i>	16
Desarrollo de estolones en <i>Adesmia bicolor</i>	17
Número de yemas de <i>Adesmia bicolor</i> por metro cuadrado	19
Tamaño de folíolos de <i>Adesmia bicolor</i>	20
Dinámica de movilización de carbohidratos en las especies consociadas.....	21
CONCLUSIONES	27
BIBLIOGRAFÍA CITADA	28
ANEXO	36
Cobertura.....	36
Altura de <i>Adesmia bicolor</i>	45
Producción de estolones en <i>Adesmia bicolor</i>	47
Número de yemas por metro cuadrado en <i>Adesmia bicolor</i>	49
Dinámica de movilización de carbohidratos en <i>Adesmia bicolor</i>	54
Dinámica de movilización de carbohidratos en <i>Festuca arundinacea</i>	56

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Parcela experimental.....	11
Figura 2. Esquema del diseño del experimento.	11
Figura 3. Técnica para la cuantificación de carbohidratos totales..	13
Figura 4. Cobertura de <i>A. bicolor</i> y <i>F. arundinacea</i>	15
Figura 5. Altura de <i>A. bicolor</i> en los diferentes tratamientos.....	16
Figura 6. Número de estolones de <i>A. bicolor</i> en los diferentes tratamientos.....	18
Figura 7. Número de yemas de <i>A. bicolor</i> en los distintos tratamientos.....	19
Figura 8. Longitud del folíolo de <i>A. bicolor</i> en los distintos tratamientos	20
Figura 9. Ancho del folíolo de <i>A. bicolor</i> en los distintos tratamientos.	21
Figura 10. Curva patrón de glucosa.	22
Figura 11. Dinámica de movilización de carbohidratos de <i>Adesmia bicolor</i> en cultivo puro y consociada.....	23
Figura 12. Dinámica de movilización de carbohidratos de <i>Festuca arundinacea</i> en cultivo puro y consociada.....	25

RESUMEN

Las asociaciones de especies en una pastura son cada vez más frecuentes y comprenden la interrelación armónica y equilibrada entre dos o más gramíneas y leguminosas. Las leguminosas no sólo incrementan el valor nutritivo de la gramínea asociada, sino que además son capaces de aumentar la producción de materia seca en las praderas con una distribución estacional más uniforme y menor variabilidad interanual. Es por ello que se plantea como objetivo evaluar la consociación *Adesmia bicolor*-*Festuca arundinacea* midiendo cobertura, dinámica de movilización de carbohidratos en ambas especies y caracteres morfológicos de *A. bicolor*. Se implantó *F. arundinacea* “Festuca alta” (Fam. Poáceas) en consociación con *A. bicolor* “Babosita” (Fam. Leguminosas). Se evaluaron ocho tratamientos resultantes de la combinación de cuatro proporciones de leguminosa vs. gramínea y dos arreglos de trasplantes. A lo largo de un año se evaluaron porcentaje de cobertura de ambas especies, malezas y suelo desnudo, caracteres morfológicos de *A. bicolor* y dinámica de movilización de carbohidratos en ambas especies. Los datos fueron analizados estadísticamente con Infostat. Se observó que la consociación *A. bicolor*-*F. arundinacea* es capaz de desarrollarse y mantenerse estable durante el segundo año desde la implantación del ensayo. Ambas especies proporcionan cobertura al suelo, creciendo en forma complementaria tanto en el espacio como en el tiempo. Se observó un efecto negativo sobre la altura, número de estolones y número de yemas m⁻² de *A. bicolor* cuando crece consociada a *F. arundinacea*, mientras que la morfología foliar no registró diferencias entre los tratamientos. La dinámica de movilización de carbohidratos en *A. bicolor* fue ligeramente menor afectada por la consociación con *F. arundinacea*, mientras que la de esta última especie no se vio afectada. No se observaron diferencias en la mayoría de las variables al comparar las dos proporciones de trasplante, como así tampoco entre los dos arreglos de trasplante para todas las variables analizadas.

Palabras claves: *Adesmia bicolor*; *Festuca arundinacea*; leguminosa nativa; gramínea perenne; consociación.

SUMMARY

The associations of species in a pasture are increasingly frequent and include the harmonious and balanced interrelation between two or more grasses and legumes. Legumes not only increase the nutritional value of the associated grass, but are also capable of increasing the production of dry matter in the prairies with a more uniform seasonal distribution and less interannual variability. That is why the objective is to evaluate the association *Adesmia bicolor*-*Festuca arundinacea* by measuring coverage, dynamics of carbohydrate mobilization in both species and morphological characters of *A. bicolor*. *F. arundinacea* “Festuca alta” (Fam. Poáceas) was implanted in association with *A. bicolor* “Babosita” (Fam. Leguminosas). Eight treatments resulting from the combination of four legume vs. proportions were evaluated. grass and two transplant arrangements. Over a year, the percentage of coverage of both species, weeds and bare soil, morphological characters of *A. bicolor* and carbohydrate mobilization dynamics in both species were evaluated. Data were statistically analyzed with Infostat. It was observed that the *A. bicolor*-*F. Arundinacea* association is able to develop and remain stable during the second year since trial implementation. Both species provide ground cover, growing in a complementary manner both in space and time. A negative effect on height, number of stolons and number of buds per m² of *A. bicolor* was observed when it grows associated with *F. arundinacea*, while leaf morphology did not show differences between treatments. The dynamics of carbohydrate mobilization in *A. bicolor* was slightly less affected by the association with *F. arundinacea*, while that of the latter species was not affected. No differences were observed in most of the variables when comparing the two transplant ratios, as well as between the two transplant arrangements for all the variables analyzed.

Key words: *Adesmia bicolor*; *Festuca arundinacea*; native legumes; perennial grasses; consociation.

INTRODUCCIÓN

El gran desafío de los productores que practican una ganadería moderna consiste en incrementar la producción de carne y leche en forma acelerada y sostenible, de tal manera que permita garantizar la demanda de la población y la conservación de los recursos naturales y del ambiente (Giraldo, 1999). Las especies forrajeras perennes constituyen uno de los recursos más eficientes para la protección del suelo, ya que mejoran su fertilidad, disminuyen los costos por no requerir labranzas e incrementan los rendimientos agrícolas a través de la recirculación de nutrientes (Pagliaricci *et al.*, 2002). Por esta razón es importante buscar nuevas alternativas forrajeras para desarrollar sistemas más productivos y sostenibles de producción animal. En Argentina, la investigación en forrajes ha generado y producido gramíneas y leguminosas con potencial para aumentar la producción animal en sistemas de pastoreo (Lascano *et al.*, 1996).

Las especies forrajeras perennes utilizadas en sistemas bovinos para producción de carne y leche en el centro de Argentina son principalmente alfalfa y gramíneas de ciclo otoño-invierno-primaveral, los que pueden sembrarse como cultivos puros o constituyendo praderas perennes (Pagliaricci *et al.*, 1997). En nuestro país, la región árida-semiárida central presenta condiciones ambientales extremas: las precipitaciones disminuyen de este a oeste desde 900 a 200 mm estableciendo hacia occidente un marcado régimen árido. Los mayores registros de lluvias ocurren entre octubre y marzo con picos en diciembre y enero, mientras que junio y julio son los meses más secos. El clima es templado con temperaturas medias en verano de 22 a 24°C y en invierno entre 6 a 9°C, y los suelos presentan afloramientos rocosos (Veneciano *et al.*, 2005). Estas condiciones traen como consecuencia la escasez de especies forrajeras que se adapten a las mismas, motivo por el cual se comenzaron a evaluar distintas gramíneas y leguminosas con potencial para ser utilizadas en las provincias de Córdoba y San Luis.

En la actualidad, las asociaciones de especies en una pastura son cada vez más frecuentes y comprenden la interrelación armónica y equilibrada entre dos o más gramíneas y leguminosas. Estas asociaciones se pueden realizar con especies nativas que se encuentran en el pastizal o con algunas introducidas y aprobadas (Sánchez, 1998). Estos sistemas consociados están siendo ampliamente adoptados con la finalidad de superar el déficit de nitrógeno (N) del forraje en sistemas de pastoreo. Diversos autores han observado que la introducción de leguminosas en las praderas conduce a una mayor acumulación de N en el suelo y una mayor productividad (Sleugh *et al.*, 2000; Mortenson *et al.*, 2004, 2005; Rao *et al.*, 2007). Al evaluar la fijación biológica de nitrógeno (FBN) en asociaciones de gramíneas y leguminosas, Reynolds (1982) determina que la mayor parte del N cedido, alrededor de un 80%, se transfiere al suelo a través de la descomposición de raíces y nódulos o deyecciones

de animales hasta ser asimilados por las plantas asociadas, mientras que otra porción significativa del N fijado se libera directamente al suelo por las exudaciones de las raíces hacia la rizósfera (Muslera Pardo y Ratera García, 1991; Lory *et al.*, 1992; Bogdan, 1997; Trannin *et al.*, 2000; Spehn *et al.*, 2002; Paynel *et al.*, 2008).

De esta manera, las leguminosas no sólo incrementan el valor nutritivo de la gramínea asociada, particularmente en lo que se refiere a los contenidos de proteína total y de minerales, sino que además son capaces de aumentar la producción de materia seca en las praderas con una distribución estacional más uniforme y menor variabilidad interanual. Esta mayor disponibilidad de forraje permite elevar la carga animal por unidad de superficie (Rojas Hernández *et al.*, 2005; Scheneiter, 2005), debido a que la consociación de gramíneas y leguminosas mejora el rendimiento de proteína y materia seca (Gökkuş *et al.*, 1999; Frankow-Lindberg *et al.*, 2009; Nyfeler *et al.*, 2011), y aumenta la fertilidad del suelo mediante el incremento de la materia orgánica y el contenido de N (Nguyen, 2003; Wichern *et al.*, 2007). Al crecer de manera conjunta, las leguminosas y las gramíneas no compiten directamente por el N (Haynes, 1980) sino, por el contrario, la consociación de ambas puede llevar a un aumento significativo de la producción y el rendimiento de proteína de ambas (Cardinale *et al.*, 2007; Kirwan *et al.*, 2007; Frankow-Lindberg *et al.*, 2009; Nyfeler *et al.*, 2011).

En general, las mezclas más complejas compuestas por tres, cuatro y cinco especies rinden más forraje que las simples integradas por dos especies, tanto en situaciones de laboreo convencional como de siembra directa (Formoso, 2010). Además, según Formoso (2010) la inclusión de más de dos especies de leguminosas a las mezclas con festuca o raigrás, disminuye el engramillamiento con relación a las mezclas simples que incluyen solamente trébol blanco más una gramínea y concluye que a medida que aumenta el número de especies que integra una mezcla, la producción individual de cada especie disminuye, sin embargo la suma de los aportes de cada una, incrementa significativamente la producción total de la mezcla. Esto se debe a que los efectos complementarios en el espacio y en el tiempo entre las especies fueron más potentes que los de la competencia interespecífica (Formoso, 2010). Por lo tanto, el uso de leguminosas puede disminuir, por un lado, la invasión de malezas al brindar mayor cobertura del suelo y, por otro, la necesidad de utilizar fertilizantes nitrogenados, los costos de producción y la contaminación del medio ambiente (Romero *et al.*, 1995; Tekeli y Ateş, 2005).

Si bien se conoce que las leguminosas en consociación con gramíneas mejoran la fertilidad y estructura del suelo, incrementan el rendimiento del forraje y aumentan la carga animal por unidad de superficie, también muestran algunas desventajas como la competencia por los nutrientes del suelo. En general, la mayor capacidad de las gramíneas para absorber nutrientes sumado a la mayor disponibilidad de N en el suelo causada por la presencia de la

leguminosa hace que el crecimiento diferencial de la gramínea pueda eliminar la leguminosa por competencia (Muslera Pardo y Ratera García, 1991). Por lo tanto, uno de los factores que determina la presencia de leguminosas y su abundancia relativa en mezcla de pastizales es la competencia inter-específica (Romero *et al.*, 1995; Li *et al.*, 2015). Para minimizar estos efectos que pueden llegar a provocar el dominio o desplazamiento de alguna de las especies, el establecimiento de una asociación gramínea-leguminosa requiere de ciertos arreglos de siembra que permitan mantener las especies estables en el tiempo y en el espacio en el campo cultivado. Algunos autores estiman que la proporción de leguminosa en la pradera se debe mantener en 30 a 40% para obtener el máximo beneficio de la asociación, ya que consideran que valores más bajos o más altos pueden traer como consecuencia la disminución de la producción de forraje y, por lo tanto, en la producción animal (Sánchez, 1998; Enriquez *et al.*, 1999).

En el mismo sentido, para lograr la persistencia de las especies forrajeras, además de tener en cuenta las proporciones de siembra, es recomendable conocer la dinámica de la población en la pastura mixta y el efecto que tiene el manejo de la sobrevivencia de las plantas madres y las nuevas generaciones (Argel, 1996). Los principales aspectos que se deben prever son: adecuada reserva de semillas en el suelo, reposición a través de nuevas plántulas, sobrevivencia y producción de semilla de la población de plantas madres (Rojas Hernandez *et al.*, 2005). Ello implica conocer en detalle los procesos de crecimiento de cada una de las especies involucradas, para permitir un manejo racional del cultivo (Romero *et al.*, 1995).

Como se mencionó anteriormente, las consociaciones de especies en una pastura se pueden realizar con especies nativas o introducidas (Sánchez, 1998). En el centro de Argentina, las gramíneas perennes de crecimiento otoño-invierno-primaveral más cultivadas son festuca alta (*Festuca arundinacea*), agropiro (*Agropyron cristatum*), pasto ovilla (*Dactylis glomerata*), entre otras. La festuca alta es la que mayor importancia presenta, debido a que es la mejor adaptada y de mayor producción forrajera bajo las condiciones que se dan en esta región (Rimieri y Wolff, 2010). Se destaca por su resistencia a las condiciones invernales húmedas así como su tolerancia a la sequía, haciendo de ella la gramínea por excelencia para suelos con limitaciones edáficas (Cullen, 1997). Es una especie C₃, rústica y productiva, que ocupa un lugar muy significativo en las praderas y establecimientos ganaderos de numerosos países (Rolhauser *et al.*, 2007). En Balcarce (provincia de Buenos Aires), la variedad El Palenque muestra alta tolerancia a pastoreos intensos en verano y capacidad para mantener elevada densidad de plantas con bajos niveles de fertilización nitrogenada (Mazzanti *et al.*, 1992). En general, se ha observado que vegeta bien en una gran diversidad de ambientes y es capaz de mantener alta estabilidad en la producción de materia seca dentro y entre años (Larrea y Ferrarotti, 1981).

Por todos estos atributos deseables en una especie con potencial forrajero es que el equipo de Genética de la Facultad de Agronomía y Veterinaria (UNRC) ha comenzado con el mejoramiento de poblaciones locales de *Festuca arundinacea* naturalizadas provenientes de colectas realizadas en el sur de Córdoba y este de San Luis. Se recolectaron plantas de mediano desarrollo invernal en banquinas de rutas y pasturas viejas de la región (11 procedencias), con las que se implantó un ensayo para evaluar la variabilidad interprovincial y así efectuar un primer ciclo de mejora. El objetivo del programa de mejoramiento es desarrollar nuevas variedades para la región árida-semiárida del centro de Argentina, por lo que se clonaron 24 genotipos/procedencia y se implantaron en un ensayo para evaluar la variabilidad inter e intraprovincial. En ese ensayo se evaluaron la producción de forraje, la estacionalidad de la producción, la persistencia y la palatabilidad de cada genotipo. Hasta el momento se logró caracterizar la morfo-fisiología (Del Cantare *et al.*, 2013; Vega *et al.*, 2013), medir la capacidad forrajera y sus componentes, y establecer la interrelación entre ellos (di Santo *et al.*, 2014a, b; Vega *et al.*, 2014), evaluar los caracteres reproductivos (Vega *et al.*, 2015) y estimar los componentes de varianza en cada una de las poblaciones colectadas (di Santo *et al.*, 2015). Actualmente, se continúa con el tercer ciclo de evaluación de caracteres forrajeros y reproductivos para estimar variaciones intraprovinciales y heredabilidad, con el objetivo de identificar genotipos superiores que sean capaces de tolerar las condiciones ambientales extremas en esta zona.

Paralelamente, desde hace unos años, el equipo de Morfología Vegetal de la Facultad de Agronomía y Veterinaria (UNRC) está evaluando a *Adesmia bicolor* debido a que es una leguminosa nativa, perenne, herbácea, de ciclo indefinido preferentemente invernal (Bianco, 2002; Veneciano *et al.*, 2005; Pereira Machín, 2011; Basconsuelo *et al.*, 2013), tolerante a bajos niveles de P en suelo (Dodd y Orr, 1995) y que presenta potencial forrajero (Berretta, 2003; Veneciano *et al.*, 2005; Vileta *et al.*, 2010; Bianco *et al.*, 2013; Bianco, 2014). Tiene crecimiento clonal que le confiere ventajas en el flujo de fotoasimilados, agua y nutrientes entre los distintos ejes, favoreciendo su persistencia bajo pastoreo intensivo (Dodd y Orr, 1995; Ulibarri y Burkart, 2000; Izaguirre, 2005; Veneciano *et al.*, 2005; Pereira Machín, 2011; Basconsuelo *et al.*, 2013; Fitzimons, 2016; Pérez, 2017; Poliotto, 2017; Valdés, 2017). Una planta adulta posee varios módulos fisiológicamente conectados, pero potencialmente independientes. Esta estructura modular incide en la habilidad para mover y orientar los vástagos hacia los sitios vecinos mostrando una respuesta flexible a los cambios locales del ambiente (Bianco, 2002; Weberling *et al.*, 2002; Veneciano *et al.*, 2005).

Un aspecto que permite una mayor comprensión del establecimiento, rendimiento y persistencia de especies perennes en proyectos de mejoramiento, manejo y ecología de plantas forrajeras es la asignación de biomasa entre las distintas fracciones de la planta y su correlación

con variables morfo-fisiológicas (Scheffer-Basso *et al.*, 2002). En plantas forrajeras perennes se busca que el sistema subterráneo sea más extenso y, posiblemente, más eficiente (menor relación parte aérea/parte subterránea) ya que permite mejorar su persistencia (Buttery y Bizzell, 1972). Esto se debe a que la energía necesaria para iniciar el crecimiento después de la defoliación y hasta que se genere una adecuada área foliar, debe provenir de los carbohidratos de reserva o carbohidratos no estructurales (CNE) que son almacenados por la planta en los órganos subterráneos (Romero *et al.*, 1995).

En plantas forrajeras, estos carbohidratos no estructurales pueden ser acumulados en distintos órganos o partes de ellos. Por ejemplo las especies clonales, como es el caso de *Adesmia bicolor*, dependen de las pequeñas hojas jóvenes y los estolones para iniciar el rebrote, siendo estos últimos, órganos vegetativos importantes de almacenamiento de reservas orgánicas (Gorjon, 2017). Estas plantas deben acumular altos niveles de carbohidratos de reserva antes del inicio de la latencia para lograr el rebrote y persistir tanto en el espacio como en el tiempo, para lo cual las plantas deben florecer antes del comienzo de la latencia (Pagliaricci *et al.*, 2008).

Por otro lado, hay especies forrajeras que no poseen órganos especiales destinados a la acumulación de reservas, lo que limita la habilidad para rellenar las áreas abiertas en una pastura. Concha y Covasevich (1983) analizaron en detalle la acumulación de carbohidratos no estructurales (CNE) en distintos órganos de *Festuca gracillima* durante un año y concluyeron que esta especie no presenta órganos especializados para este fin, lo que explicaría su poca capacidad de recuperación al pastoreo. Las especies de gramíneas que no desarrollan estolones o rizomas generalmente acumulan sustancias de reserva en la base de los tallos, no estando completamente demostrada la intervención de los CNE de las raíces en crecimiento (Concha y Covasevich, 1983). El pastoreo intenso puede quitar o puede dañar las bases del tallo y, de esta forma, reduce la disponibilidad de reservas de energía guardadas, limita el rebrote y conduce a una persistencia pobre de la especie en la pastura (Volenc, 2005).

Cuando se realizan cortes o defoliación en una pastura, el suministro de carbono fijado se reduce por la eliminación parcial de la parte aérea de las plantas, lo que provoca una reducción del crecimiento radical hasta tanto logren reanudar el crecimiento. Si, además, el corte o pastoreo coincide con períodos de sequía, el desarrollo de raíces profundas puede limitarse (Kemp y Culvenor, 1994). En leguminosas, la presencia de nódulos agrava el problema porque en estas plantas el sistema radical está metabólicamente más activo (Ryle *et al.*, 1981).

Por todo lo mencionado en párrafos anteriores es que el manejo de las pasturas forrajeras perennes requiere conocer la dinámica de movilidad de los carbohidratos de reserva, debido a que les permiten cubrir los requerimientos energéticos no sólo del rebrote después de un corte

o pastoreo, sino también del rebrote luego del período de latencia y el crecimiento posterior a ella (Smith, 1975; Volenec, 1986; Pagliaricci *et al.*, 1990, Romero *et al.*, 1995). Davidson y Milthorpe (1966) observaron que la velocidad de rebrote de *Dactylis glomerata* inmediatamente después de la defoliación está relacionada con la concentración de carbohidratos de reserva presentes en el momento de corte. Por lo tanto, conocer la función que ellos cumplen en los procesos de crecimiento es fundamental para entender la respuesta de la planta a las distintas prácticas de manejo (Romero *et al.*, 1995).

La habilidad que presentan las especies forrajeras para reemplazar tejidos removidos por los herbívoros o por el corte artificial es de suma importancia para la supervivencia, crecimiento y reproducción de las plantas (Huarte y García, 2005). Los períodos de almacenamiento y consumo de carbohidratos son cíclicos y pueden ser alterados por los distintos sistemas de uso del forraje (Romero *et al.*, 1995). Alfalfa, por ejemplo, al inicio de primavera o luego de cada corte/pastoreo, utiliza las reservas para producir nuevo crecimiento. Los carbohidratos disminuyen hasta que las plantas alcanzan una altura aproximada de 20 cm, momento en que la cantidad de carbohidratos fotosintetizados por las hojas alcanzan a satisfacer los requerimientos del nuevo crecimiento. De allí en más, los excedentes son traslocados hacia la raíz y corona para ser almacenados. Más de la mitad de las reservas almacenadas hacia fines del otoño son consumidas durante el invierno. Esta situación se da en la mayoría de las especies de ciclo primavero-estival, es decir se produce una disminución pronunciada de los carbohidratos antes de que ocurra el rebrote y, para acelerar la recuperación, aumentan la partición relativa de los recursos hacia las hojas nuevas que se desarrollan a partir de los meristemas remanentes luego de la defoliación/corte (Romero *et al.*, 1995).

Por otro lado, el restablecimiento rápido del canopeo fotosintético, iniciado por los incrementos inmediatos de la partición hacia el vástago, depende de la continuidad de la partición preferencial de reservas hacia él. La capacidad fotosintética de los tejidos verdes remanentes después de la defoliación se incrementa en forma simultánea con la rápida refoliación, la cual resulta en una alta partición de recursos hacia los destinos del tallo. La capacidad fotosintética y la tasa de producción de hojas elevadas tienen un efecto multiplicativo en el restablecimiento del balance de carbono en la planta y contribuyen a un alto crecimiento relativo después de la defoliación (Huarte y García, 2005).

Si bien existe mucha información sobre las especies forrajeras que actualmente se cultivan a escala comercial, poco se conoce sobre especies nativas como *Adesmia bicolor*, potencialmente forrajeras para cultivo en áreas con condiciones ambientales limitantes. En el estudio de esta especie hasta el momento se avanzó en la evaluación de aspectos morfológicos y agronómicos para su establecimiento en la región central de Argentina: las características

de su crecimiento vegetativo y reproductivo, producción de biomasa, eficiencia de fijación biológica de nitrógeno, calidad de forraje, dinámica de la movilidad de carbohidratos y su respuesta a fertilización fosfatada (Veneciano *et al.*, 2005; Vileta *et al.*, 2010; Basconsuelo *et al.*, 2013; Bianco *et al.*, 2013; Vidal, 2016; Bianco, 2014; Fitzimons, 2016; Gorjon, 2017; Pérez, 2017; Poliotto, 2017; Valdés, 2017). Todas estas variables corresponden al cultivo puro de la especie por lo que es necesario evaluar su comportamiento cuando crece consociada a gramíneas.

Teniendo en cuenta lo expuesto se proponen las siguientes hipótesis de trabajo:

HIPÓTESIS

En la consociación *Adesmia bicolor*-*Festuca arundinacea* la persistencia y la dinámica de movilización de carbohidratos de ambas especies es diferente cuando varían sus proporciones.

En función a ello se plantean las siguientes predicciones:

- 1- La proporción de trasplante 3:1 (*Adesmia bicolor* y *Festuca arundinacea*, respectivamente) permite la persistencia de ambas especies.
- 2- La dinámica de movilización de carbohidratos de *Festuca arundinacea* y *Adesmia bicolor* en consociación es diferente en comparación a los respectivos cultivos puros.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la viabilidad de la consociación *Adesmia bicolor*-*Festuca arundinacea* sobre el establecimiento y persistencia de ambas especies.

Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de distintas proporciones de *Festuca arundinacea* y *Adesmia bicolor* creciendo consociadas.
2. Determinar la dinámica de movilización de carbohidratos en biomasa subterránea de *Festuca arundinacea* y *Adesmia bicolor* consociadas y en cultivos puros.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en una superficie de 15 x 20 m ubicada en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía y Veterinaria (CAMDOCEX) de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina (33°06'S 64°17'O, 432 msnm). El clima de esta zona es templado subhúmedo con régimen de precipitaciones tipo monzónico. El suelo es hapludol típico con textura franco arenosa.

En parcelas de 2 x 2 m se implantó *Adesmia bicolor* (Poir.) DC “Babosita” (Fam. Leguminosas) en consociación con *Festuca arundinacea* Schreb. “Festuca alta” (Fam. Poáceas). Se evaluaron ocho tratamientos resultantes de la combinación de cuatro proporciones de leguminosa vs. gramínea:

1. Control I: *Adesmia bicolor* en cultivo puro (1:0)
2. *Adesmia bicolor* y *Festuca arundinacea* en proporciones similares (1:1)
3. *Adesmia bicolor* y *Festuca arundinacea* en proporciones 3:1
4. Control II: *Festuca arundinacea* en cultivo puro (0:1)

y dos arreglos de trasplante:

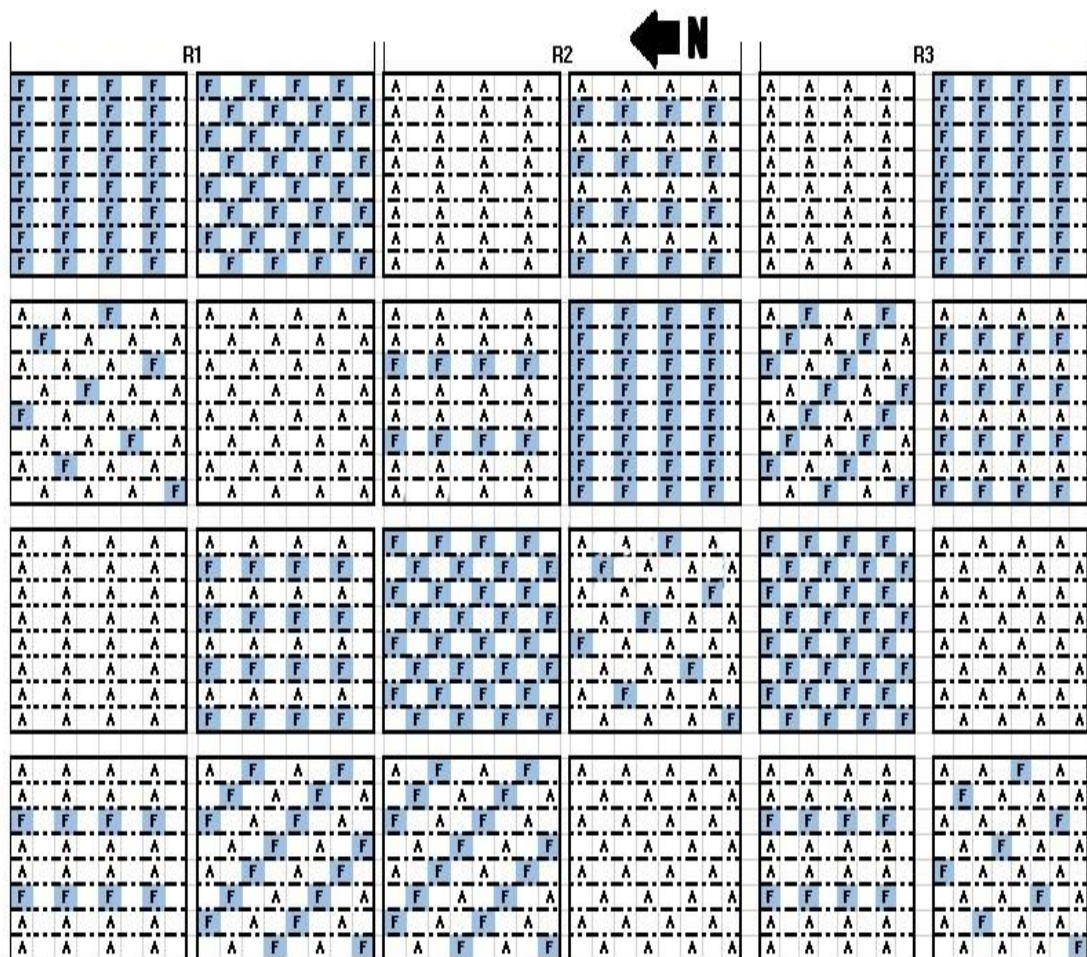
- a. En franjas
- b. A tresbolillo.

Por lo tanto, el experimento tuvo un arreglo factorial 4 x 2 x 3 repeticiones.

La implantación de ambas especies se realizó el 23/05/2016. En el cultivo “en franjas”, se plantaron hileras paralelas a una distancia de 0,50 m entre ellas (Figura 1). En el caso de la proporción 1:1, se colocó una hilera con coronas de *Festuca arundinacea* de aproximadamente 5 cm de diámetro y en la siguiente, champas de *Adesmia bicolor* de 5 x 5 cm. En los demás casos, se ajustaron las hileras y las especies según las distintas proporciones. Por otro lado, en el arreglo “a tresbolillo”, se colocaron las plantas de ambas especies en hileras paralelas, de modo que cada planta de gramínea de una hilera quedara entre dos champas de leguminosa de la hilera siguiente en el caso de la proporción 1:1. En los demás casos, se ajustaron las hileras según los distintos tratamientos (Figura 2).



1Figura 1. Parcelas experimentales con cultivo de *Adesmia bicolor* y *Festuca arundinacea*. Campo Experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba. 2017-2018.

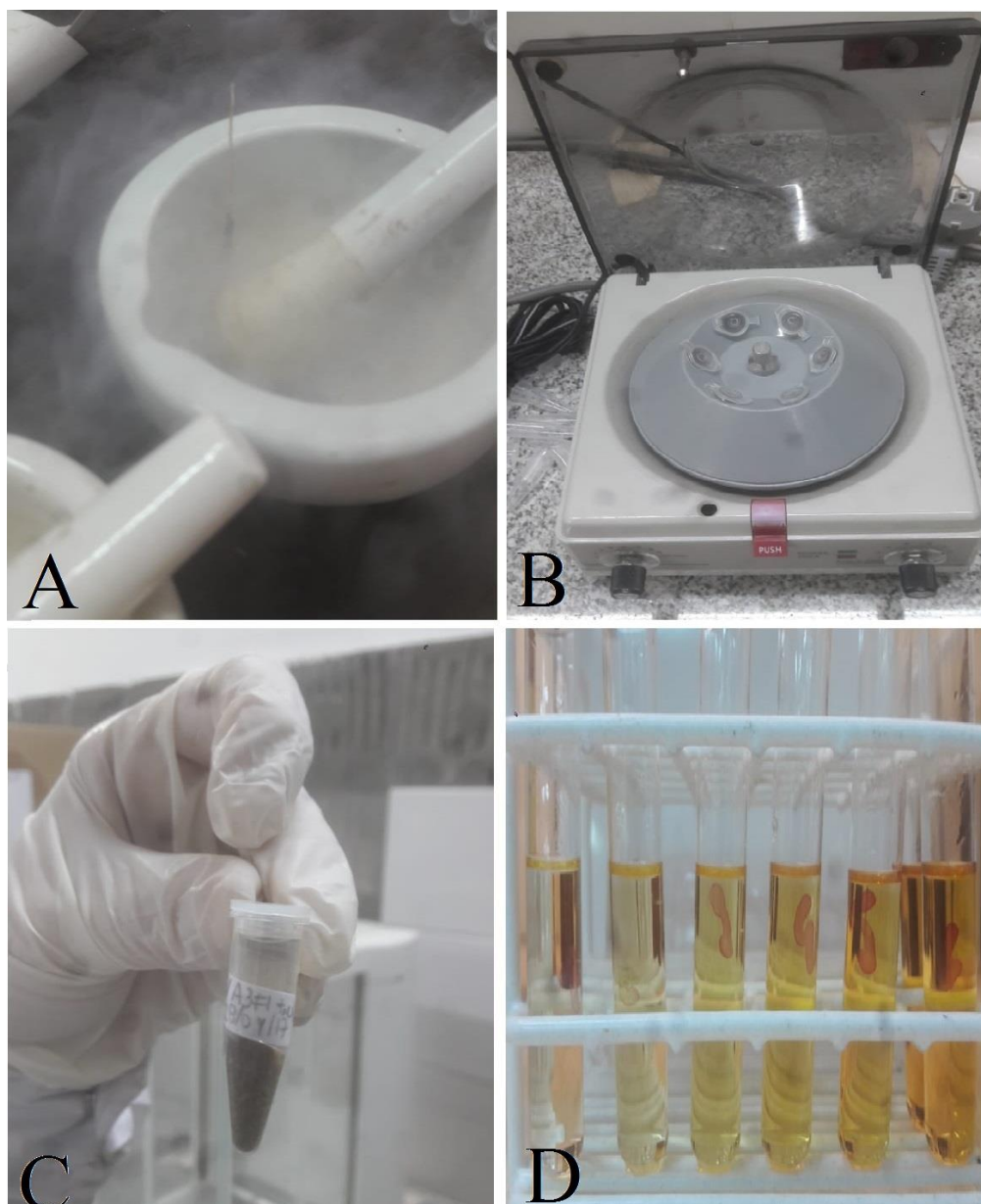


2Figura 2. Esquema del diseño del experimento con sus tres repeticiones (R). Campo Experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba. 2016-2018.

Durante el año 2017, se realizaron cuatro cortes: el primero en el mes de Agosto, el segundo en Octubre, el tercero (de limpieza) luego de la cosecha de semillas en Diciembre y el cuarto en Marzo del año 2018.

Para determinar el efecto de la asociación entre *Adesmia bicolor* y *Festuca arundinacea* creciendo en pastura mixta (Objetivo específico 1), antes de cada corte se estimó el porcentaje de cobertura de cada una de las especies, de las malezas y de suelo desnudo en tres áreas de 1 m² seleccionadas al azar por tratamiento. Además, en *Adesmia bicolor* se cuantificó: altura de planta, número de estolones y número de yemas en tres áreas de 1 m² por tratamiento; y longitud y ancho de 50 folíolos por tratamiento.

Para determinar la dinámica de movilización de carbohidratos totales en biomasa subterránea de *Adesmia bicolor* y *Festuca arundinacea* (Objetivo específico 2) se tomaron muestras de 0,2 g de raíces más estolones en *A. bicolor* y 0,1 g de raíces y bases de tallos en *F. arundinacea* en las fechas: 10/02/2017, 12/04/2017, 10/10/2017 y 08/02/2018. Las muestras fueron homogeneizadas en mortero con nitrógeno líquido (Figura 3) y se les agregó 2 ml de ácido tricloroacético al 1% dos veces (1 ml por vez). Cada mezcla fue trasvasada a un tubo Falcon y centrifugada durante 5 min a 7500 rpm. Luego, se retomó el sobrenadante y se centrifugó nuevamente otros 5 min. Se colocó una alícuota de 20 µl de cada muestra en un tubo de Khan y se enrasaron a un volumen final de 500 µl con agua destilada. Posteriormente, se agregó 500 µl de solución acuosa de fenol al 5% y 2,5 ml de ácido sulfúrico puro, con agitación en vórtex entre cada paso. Los tubos se sumergieron en un baño de agua hirviendo por 10 min, luego se dejaron enfriar a temperatura ambiente aproximadamente unos 15 min. Con la finalidad de determinar carbohidratos totales, se leyeron las absorbancias en espectrofotómetro a 488 nm. Previamente a la lectura de cada muestra, se realizó la curva patrón, para la que se utilizó como control diluciones de una solución dextrosa (1mg ml⁻¹) y como blanco 500 µl de agua destilada. Una vez obtenida la lectura de cada muestra, se la comparó con la curva patrón para estimar la concentración de carbohidratos totales (Daniels *et al.*, 1994).



3Figura 3. Técnica para la cuantificación de carbohidratos totales. A. Muestra tratada con nitrógeno líquido. B. Muestras en centrífuga. C. Precipitado de la muestra luego del primer centrifugado. D. Muestras listas para medir absorbancia en espectrofotómetro. 2017-2018. Universidad Nacional de Río Cuarto.

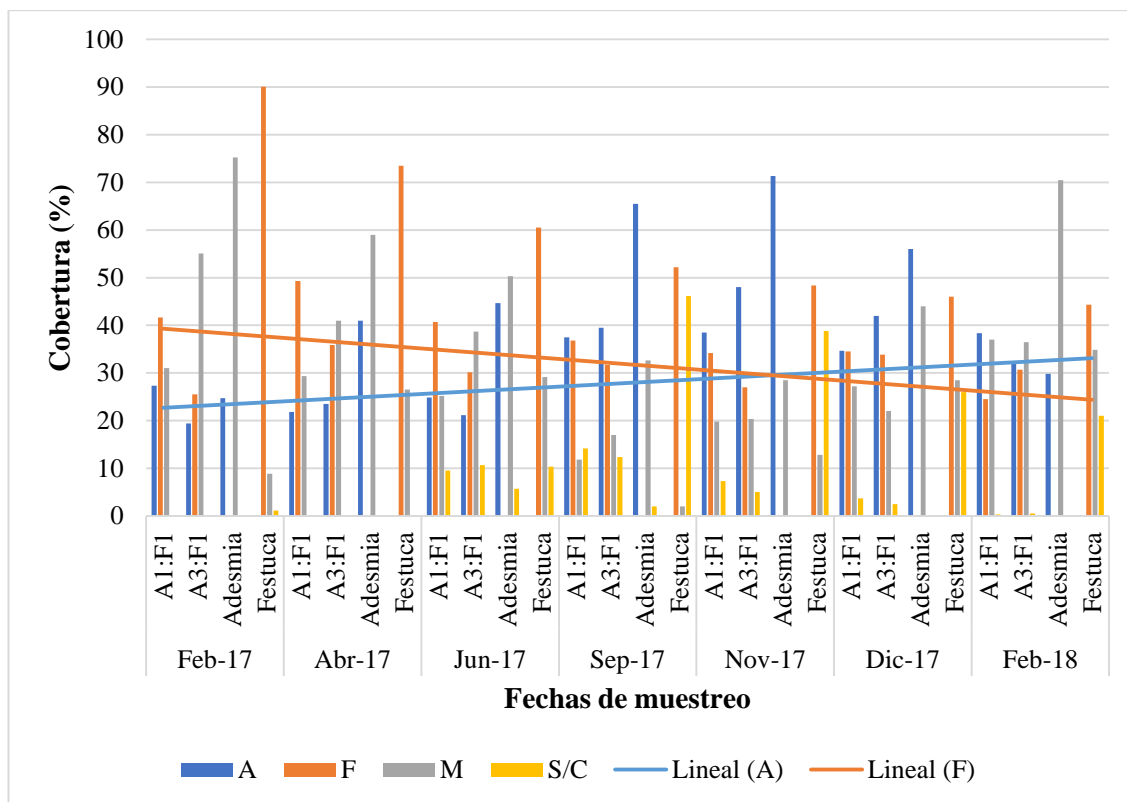
Los datos fueron analizados con el software estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2018). Se realizó un análisis de varianza de dos vías en cada fecha de muestreo y en aquellas variables que presentaron diferencias significativas, se procedió a efectuar un test a posteriori de comparación de medias (LSD-Fisher).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cobertura

La cobertura de *A. bicolor* en cultivo puro aumentó desde Abril 2017 hasta Septiembre de ese mismo año, periodo de tiempo durante el cual las áreas cubiertas por malezas fueron disminuyendo progresivamente a medida que los estolones desarrollados por *A. bicolor* invadían el terreno (Figura 4). Durante Diciembre 2017 a Febrero 2018 ocurrió lo contrario, las malezas y el suelo desnudo fueron cubriendo mayores superficies, lo que determinó que *A. bicolor* perdiera terreno. La dinámica de crecimiento de esta especie concuerda con lo expresado por Pereira Machín (2011), quien plantea que es una especie perenne de ciclo indefinido preferentemente invernal. Vidal (2013) sostiene que el crecimiento de *A. bicolor* se vería afectado por las escasas precipitaciones del periodo otoño-invernal, aunque los valores de temperatura sean óptimos. De acuerdo a los resultados obtenidos en nuestro trabajo se puede observar que, durante el segundo año desde la implantación, el desarrollo de esta especie aumentó de forma sostenida desde fines de verano hasta la primavera siguiente, por lo que no se advierte algún efecto negativo de la falta de humedad propia del otoño-invierno.

F. arundinacea en cultivo puro comienza el año (Febrero 2017) con una cobertura muy alta (90%) y, a medida que avanzan los meses, va cediendo lugar a las malezas y suelo desnudo. Cede terreno (Junio-Noviembre 2017), el área no ocupada queda mayormente desnuda (fin de ciclo de malezas invernales). Esta situación se mantiene hasta que la temperatura, humedad y demás condiciones climáticas propias de la primavera-verano permiten la germinación y rebrote de malezas estivales, cubriendo el suelo desnudo.



4Figura 4. Porcentaje de cobertura de *A. bicolor*, *F. arundinacea*, malezas y suelo desnudo en los distintos tratamientos analizados. Campo Experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto, 2017-2018. Ref: A= *A. bicolor*, F= *F. arundinacea*, M= malezas, S/C= sin cobertura (suelo desnudo).

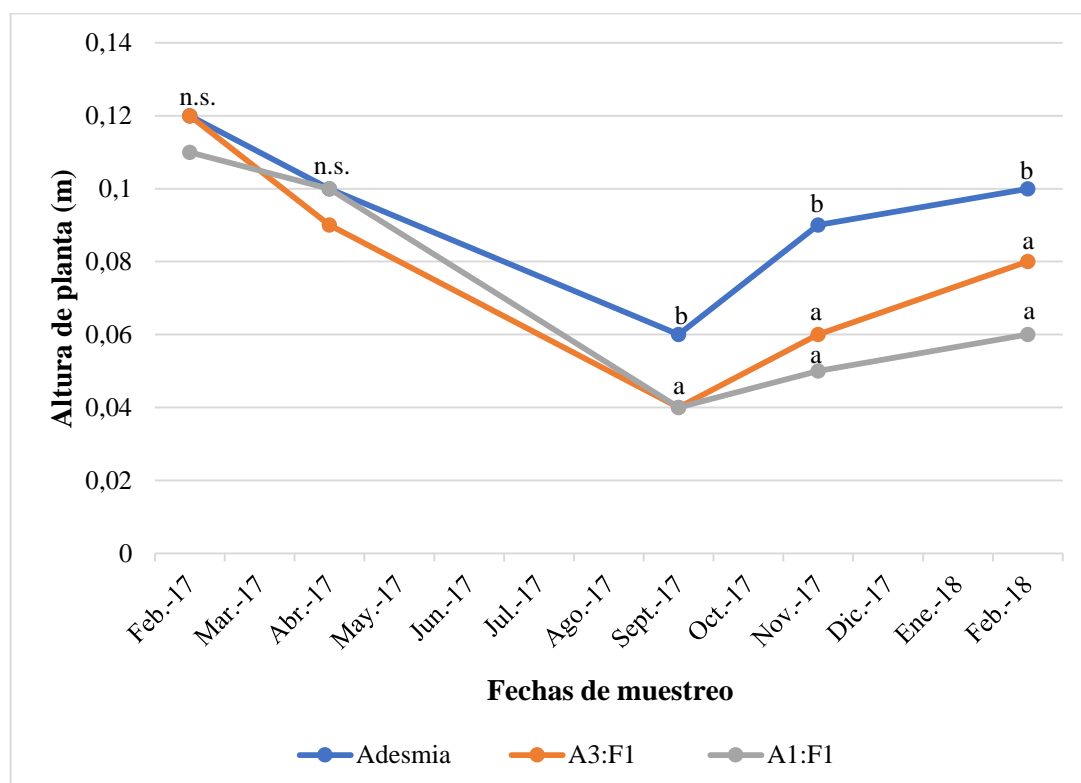
Por otro lado, otro tipo de patrón se observó en las parcelas consociadas. Durante la primera mitad del 2017, el área cubierta por *F. arundinacea* superó a la ocupada por *A. bicolor* (aproximadamente en un 10%). Desde Setiembre hasta Noviembre 2017, los porcentajes de área cubierta por ambas especies se igualaron y se resgistró la disminución del área ocupada por malezas y suelo desnudo. Es decir, las especies de la consociación ocuparon el terreno por sobre las malezas. A partir de Diciembre 2017 hasta Febrero 2018, la cobertura de ambas especies disminuyó en forma similar a como lo hicieron en las parcelas con cultivos puros, aumentando la de las malezas. A pesar de que se advierten diferencias en porcentajes de áreas cubiertas por las distintas fracciones en las dos proporciones de trasplante (A1:F1 y A3:F1), éstas no fueron estadísticamente significativas ($p=0,1803$). El arreglo de trasplante (en franja y a tresbolillo) tampoco presentó diferencias significativas en ninguna fecha de muestreo (Febrero 2017 $p= 0,1423$, Abril 2017 $p= 0,4821$, Junio 2017 $p= 0,2543$, Setiembre 2017 $p= 0,3582$, Noviembre 2017 $p= 0,3411$, Febrero 2018 $p= 0,2119$).

Los resultados de este trabajo concuerdan con lo observado en consociaciones utilizando otras especies de gramíneas y leguminosas, en los que se plantea que la mayor cobertura del suelo lograda por las especies de interés disminuye el área ocupada por las malezas y, al minimizar las necesidades de aplicación de herbicidas, también disminuyen los

costos de producción y la contaminación del medio ambiente (Romero *et al.*, 1995; Tekeli y Ateş, 2005; Formoso, 2010).

Altura de *Adesmia bicolor*

La altura de *A. bicolor* disminuyó gradualmente desde el primer muestreo realizado en Febrero 2017 hasta Setiembre del mismo año, luego, aumentó en la temporada primavera-estival 2017-2018 (Figura 5), observándose en mismo patrón en la consociación y en el cultivo puro.



5Figura 5. Altura de *A. bicolor* en los diferentes tratamientos. Ciclo de cultivo, año 2017-2018. Campo Experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Ref.: Letras diferentes en cada fecha de muestreo significa diferencias significativas entre tratamientos. n.s.= no significativo ($p < 0,05$).

Las alturas observadas en los distintos tratamientos tanto en Febrero 2017 como en Abril 2017 no fueron diferentes ($p = 0,7332$ y $p = 0,541$, respectivamente). Sin embargo, a partir de Setiembre 2017 hasta Febrero 2018, *A. bicolor* cultivo puro presentó mayor altura que los dos tratamientos de consociación utilizados. En el mes de Setiembre 2017, la altura de *A. bicolor* cultivo puro fue de 0,06 m, mientras que la altura de esta especie creciendo consociada con *F. arundinacea* fue de 0,04 m en ambas proporciones de trasplante ($p = 0,0003$). Las dos proporciones de consociación no fueron significativamente diferentes entre

sí. Durante el mes de Noviembre 2017, la altura registradas en *A. bicolor* en cultivo puro fue de 0,09 m, en A3:F1 0,06 m y en A1:F1 0,05 m, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,0002$). En Febrero de 2018, *A. bicolor* en cultivo puro alcanzó 0,10 m de altura, A3:F1 0,08 m y A1:F1 0,06 m ($p= 0,0004$).

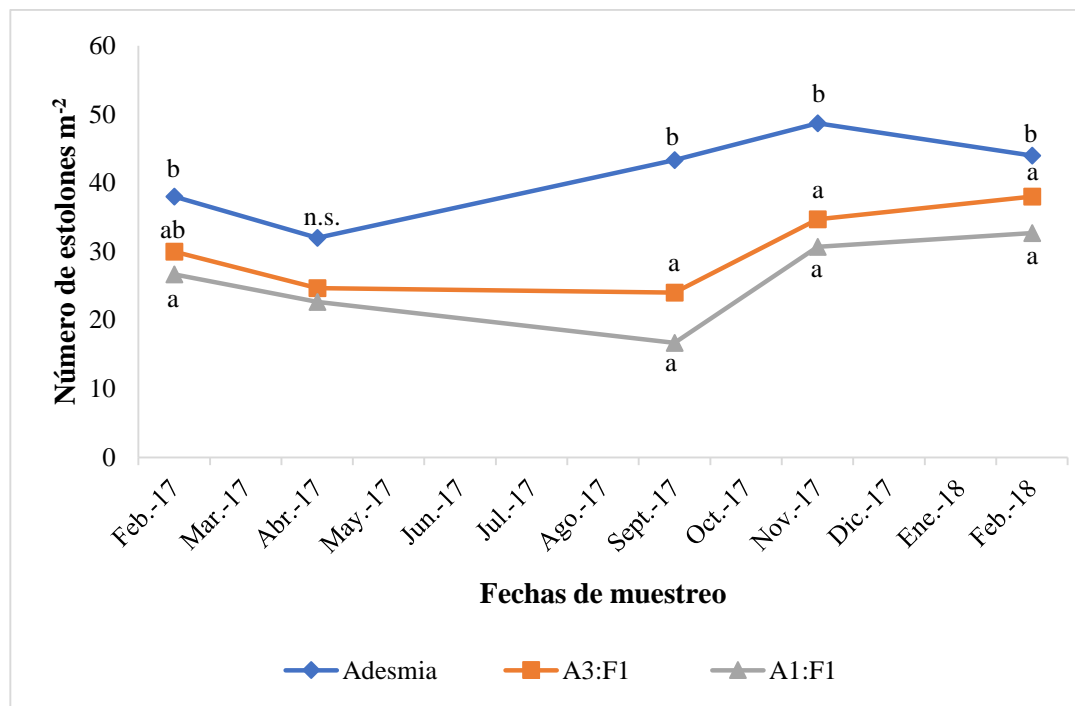
A lo largo de los meses, se observó que la altura de las plantas fue aumentando en los tres tratamientos y que el área cubierta por la especie fue disminuyendo, como se mencionó previamente. Además, cuando *A. bicolor* crece en cultivo puro es capaz de desarrollar mayor altura que cuando crece consociada, lo que evidencia un efecto negativo de competencia de *F. arundinacea* sobre *A. bicolor*. Según Formoso (2010), a medida que aumenta el número de especies que integran una mezcla, la producción individual de cada especie disminuye, sin embargo la suma de los aportes de cada una, incrementa significativamente la producción total de la mezcla. Esto se debería a que los efectos complementarios en el espacio y en el tiempo entre las especies fueron más potentes que los de la competencia interespecífica.

Desarrollo de estolones en *Adesmia bicolor*

El número de estolones m^{-2} producidos por *A. bicolor* se mantuvo bajo y relativamente constante durante fines de verano-otoño (Febrero-Abril 2017) en todos los tratamientos, siendo mayor en *A. bicolor* en cultivo puro (Figura 6). En ese tratamiento, el desarrollo de estolones aumentó a lo largo del invierno y primavera (de 38 a 48,68 estolones m^{-2} desde Febrero a Noviembre 2017). En las parcelas consociadas esta variable disminuyó hasta Setiembre 2017 (de 30 a 24 estolones m^{-2} en A3:F1 y de 26,68 a 16,68 estolones m^{-2} en A1:F1). A partir de este momento, comenzó a aumentar nuevamente hasta alcanzar en Noviembre (2017) los valores de: A3:F1= 34,68 y A1:F1= 30,68 estolones m^{-2} .

En general, no se detectó interacción entre proporción de trasplante y arreglo de trasplante en ninguna fecha de muestreo, excepto en Abril 2017 que se encontraron diferencias significativas entre la producción de estolones m^{-2} en *A. bicolor* en cultivo puro a tresbolillo con respecto franjas ($p= 0,0318$). En las demás fechas, se comportaron en forma independiente. En Febrero 2017, se observaron diferencias significativas en los arreglos de trasplante, siendo la producción de estolones en el cultivo en franjas significativamente diferente en comparación al cultivo a tresbolillo ($p= 0,0009$). Si se considera un $\alpha < 0,10$, también esta variable presentó diferencias estadísticas entre las proporciones de trasplante, siendo A1:F1 significativamente menor a *A. bicolor* en cultivo puro ($p= 0,069$). El número de estolones por m^{-2} en A3:F1 no fue significativamente diferente a ninguno de los otros dos tratamientos. En Setiembre y Noviembre 2017, *A. bicolor* en ambas proporciones de consociación produjeron significativamente menor cantidad de estolones que *A. bicolor* en

cultivo puro ($p < 0,0001$ en ambas fechas de muestreo). En Febrero 2018 se repite la misma situación que se dió en el mismo mes del año anterior ($p = 0,0822$).



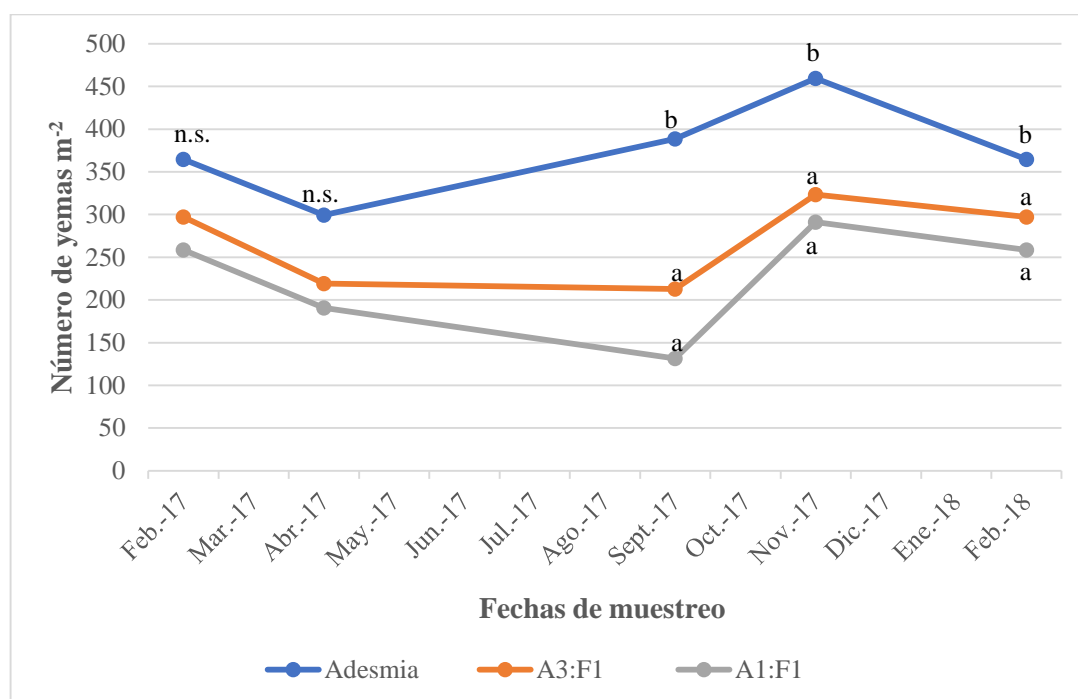
6Figura 6. Número de estolones de *A. bicolor* por m² en los diferentes tratamientos. Ciclo de cultivo, año 2017-2018. Campo Experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Ref.: Letras diferentes en cada fecha de muestreo significa diferencias significativas entre proporciones de trasplante según LSD-Fisher. n.s.= no significativo ($p < 0,05$).

Luscher *et al.* (2001) sostienen que es importante el mantenimiento de la red de estolones y raíces vivas durante el invierno para el posterior crecimiento en primavera. Al utilizar los datos de cobertura y desarrollo de estolones, se observó que a partir de Setiembre 2017 *A. bicolor* cultivo puro presentó mayor cobertura que las malezas, probablemente debido a que las malezas invernales se encontraban al final del ciclo y las estivales todavía no generaban competencia. Esto permitió que *A. bicolor* aumentara su cobertura hasta Noviembre 2017 (Figura 4), gracias a sus estolones.

En las parcelas consociadas, la situación con las malezas fué similar, sin embargo *F. arundinacea* presentaba cobertura por lo que no permitió la producción de estolones de *A. bicolor*. A partir de Setiembre 2017, *F. arundinacea* disminuyó su cobertura, y con ello la presión de competencia, lo que permitió que *A. bicolor* ocupara más el terreno (Figura 4).

Número de yemas de *Adesmia bicolor* por m²

A lo largo del año, el número de yemas por m² es directamente proporcional al número de estolones m², ya que a medida que aumente esta última variable mayor será el número de nudos presentes en estas estructuras y, por lo tanto, mayor el número de yemas desarrolladas (Figura 7). *A. bicolor* en cultivo puro es el tratamiento que mayor número de yemas presentó con respecto a los demás tratamientos a lo largo de todo el año. Sin embargo, se observó que disminuyó desde fines de verano-otoño (364,68 yemas m² a 299,32 yemas m²), para luego comenzar a aumentar durante el invierno-primavera (459,32 yemas m²).



7Figura 7. Número de yemas de *A. bicolor* en los distintos tratamientos. Ciclo de cultivo, año 2017-2018. Campo Experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Ref.: Letras diferentes en cada fecha de muestreo significa diferencias significativas entre tratamientos. n.s.= no significativo ($p < 0,05$).

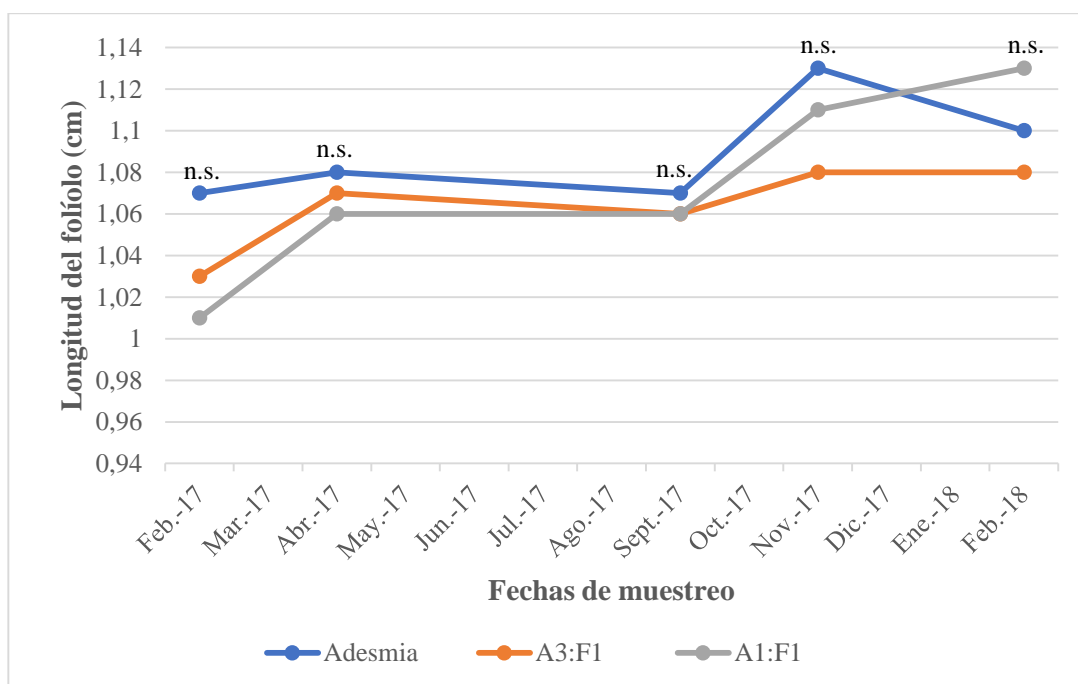
En general, no se detectó interacción significativa entre proporción de trasplante y arreglo de trasplante en la mayoría de las fechas de muestreo, excepto en Abril 2017 que se encontraron diferencias significativas entre el número de yemas m² en *A. bicolor* cultivo puro tresbolillo con respecto a la de *A. bicolor* cultivo puro en franjas. En las demás fechas, se comportaron en forma independiente. En Febrero 2017, se observaron diferencias significativas en los arreglos de trasplante, siendo la producción de estolones en el cultivo en franjas mayor en comparación al cultivo a tresbolillo ($p = 0,001$). Desde Setiembre 2017 a Febrero 2018, *A. bicolor* en ambas proporciones de consociación produjeron

significativamente menor cantidad de yemas que *A. bicolor* en cultivo puro ($p < 0,0001$ en Setiembre y Noviembre 2017, $p = 0,0096$ en Febrero 2018).

Wachendorf *et al.* (2001) destacan la importancia que presenta la sobrevivencia de las yemas axilares y estolones al final del invierno para que la planta pueda afrontar el crecimiento rápido en la primavera siguiente. Además, Collins *et al.* (1991) sugieren que la disponibilidad de un gran número de puntos de crecimiento en la primavera temprana facilita el rápido re-establecimiento del entramado de estolones. Cuando esta especie crece consociada con *F. arundinacea* es esperable que presente menor cantidad de yemas ya que parte del terreno estará colonizado por la gramínea

Longitud y ancho de los folíolos de *Adesmia bicolor*

La variable longitud de folíolos se mantuvo estable durante el otoño-invierno y luego aumentó durante la primavera en los tres tratamientos analizados. *A. bicolor* en cultivo puro es el que presentó la mayor longitud de folíolos durante todo el año, luego le sigue A3:F1 durante la primera mitad del año (1,06 cm en Setiembre 2017) y A1:F1 durante la segunda mitad (1,11 cm en Noviembre 2017; Figura 8). Estas leves diferencias entre los distintos tratamientos no son estadísticamente significativas (Febrero 2017 $p = 0,6750$, Abril 2017 $p = 0,9068$, Setiembre 2017 $p = 0,1964$, Noviembre 2017 $p = 0,7685$, Febrero $p = 0,4418$).



8Figura 8. Longitud de folíolos de *A. bicolor* en los distintos tratamientos. Ciclo de cultivo, año 2017-2018. Campo Experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Ref.: Letras diferentes en cada fecha de muestreo significa diferencias significativas entre tratamientos. n.s.= no significativo ($p < 0,05$).

El ancho de folíolos tampoco presentó diferencias significativas entre los dos arreglos de trasplante (Febrero 2017 $p= 0,9576$, Abril 2017 $p= 0,9056$, Setiembre 2017 $p= 0,2704$, Noviembre 2017 $p= 0,5731$; Febrero 2018 $p= 0,2621$) Esta variable se mantuvo constante durante todo el año, excepto durante el mes de Abril en el que registra un leve incremento en todos los tratamientos (Figura 9)

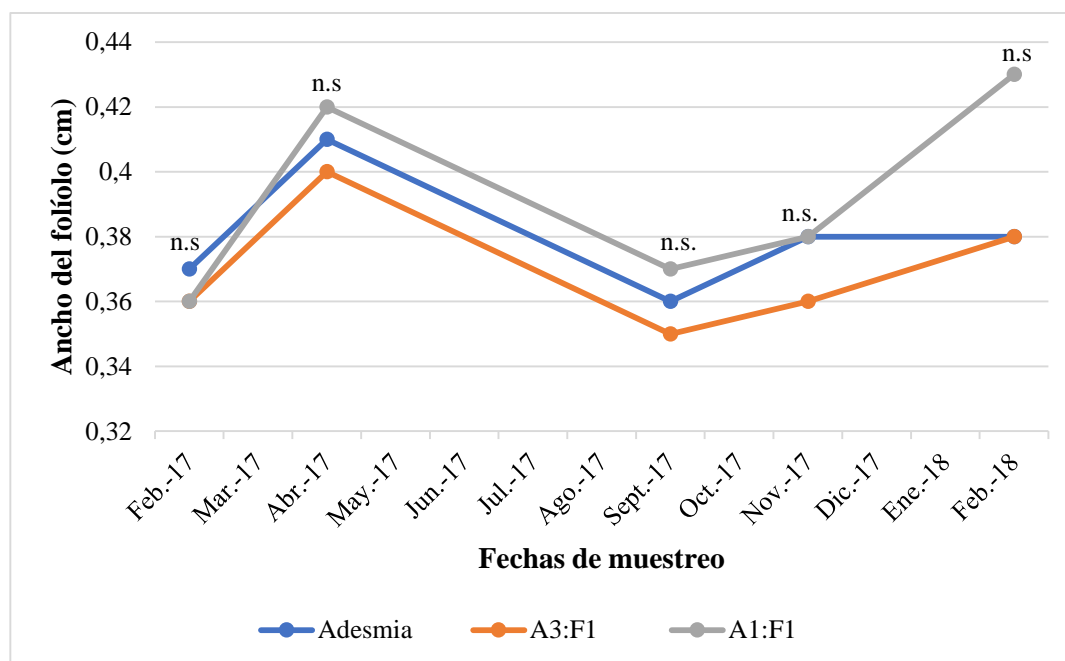


Figura 9. Ancho de folíolos de *A. bicolor* en los distintos tratamientos. Ciclo de cultivo, año 2017-2018. Campo Experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Ref.: Letras diferentes en cada fecha de muestreo significa diferencias significativas entre tratamientos. n.s.= no significativo ($p < 0,05$).

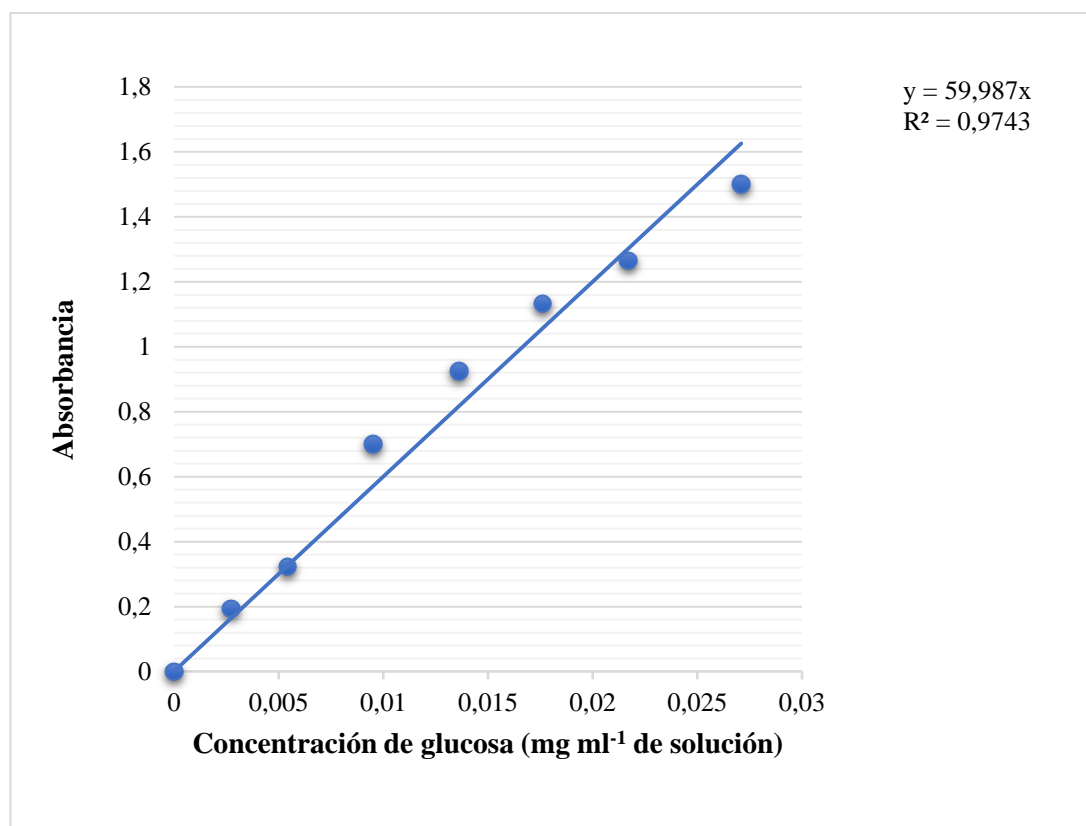
De acuerdo a los datos obtenidos, el área foliar de *A. bicolor* no se veía afectada cuando se la utiliza asociada, lo que concuerda con Valdés (2017) quien reportó resultados similares cuando evaluó el efecto de la fertilización fosforada sobre este carácter de *A. bicolor*.

Dinámica de movilización de carbohidratos en las especies consociadas

El manejo de las pasturas forrajeras perennes requiere conocer la dinámica de movilidad de los carbohidratos de reserva y la función que éstos cumplen en los procesos de crecimiento para entender la respuesta de la planta a las distintas prácticas. Éstos les permiten cubrir los requerimientos energéticos no sólo del rebrote después de un corte o pastoreo, sino también del rebrote luego del período de latencia y el crecimiento posterior a ella (Smith, 1975; Volenec, 1986; Pagliaricci *et al.*, 1990, Romero *et al.*, 1995).

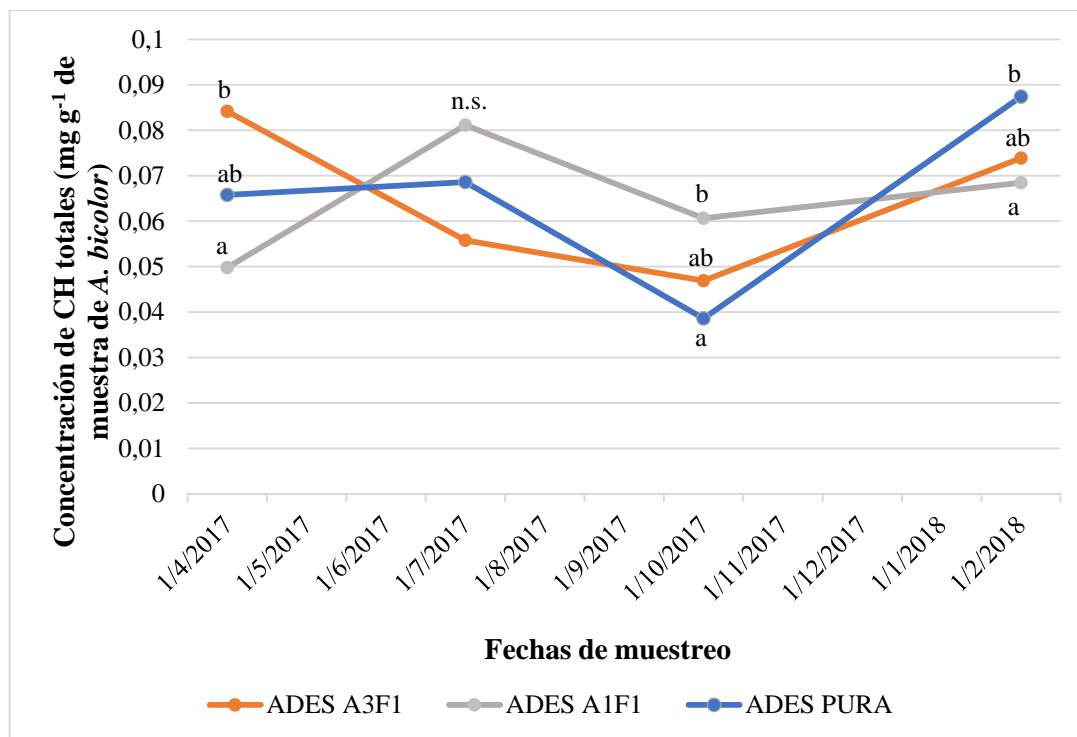
Dinámica de movilización de carbohidratos en Adesmia bicolor

La Figura 10 muestra la curva patrón que se obtuvo a partir de concentraciones conocidas de glucosa. Esta curva fue utilizada para determinar la concentración de carbohidratos (CH) totales en muestras de *A. bicolor* y *F. arundinacea*.



10Figura 10. Curva patrón de glucosa. Año 2017. Universidad Nacional de Río Cuarto.

La concentración de CH totales en *A. bicolor* en cultivo puro se mantuvo relativamente constante desde Abril 2017 hasta Julio 2017, luego disminuyó hasta Octubre 2017 y, a partir de ese momento, comenzó a aumentar hasta Febrero 2018 (Figura 11). En el tratamiento A1:F1, la concentración de CH totales aumentó hasta Julio 2017, a partir de ese momento disminuyó hasta Octubre 2017 y luego se mantuvo relativamente constante hasta Febrero 2018. Por otro lado, A3:F1 presentó un comportamiento diferente, ya que disminuyó su concentración desde Abril 2017 hasta Octubre 2017, momento en el que comienza a acumular nuevamente. Romero *et al.* (1995) establece que los períodos de almacenamiento y consumo de carbohidratos son cíclicos, aunque pueden ser alterados por los distintos sistemas de uso del forraje.



11 **Figura 11.** Dinámica de movilización de carbohidratos en *Adesmia bicolor* en los distintos tratamientos (*A. bicolor* cultivo puro, A1:F1, A3:F1). Ciclo de cultivo, año 2017-2018. Campo Experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Ref.: Letras diferentes en cada fecha de muestreo significa diferencias significativas entre tratamientos. n.s.= no significativo ($p < 0,05$). CH: Carbohidratos.

En Abril 2017, la concentración de CH totales en muestras de *A. bicolor* correspondiente al tratamiento A1:F1 (0,0498 mg de CH totales g⁻¹ de muestra) presentó diferencias significativas con respecto a la de A3:F1 (0,0842 mg de CH totales g⁻¹ de muestra; $p = 0,0553$). Sin embargo, la concentración en *A. bicolor* en cultivo puro (0,0658 mg de CH totales g⁻¹ de muestra) no fue significativamente diferente a las correspondientes a los dos tratamientos consociados. En Julio 2017 no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (0,07 mg de CH totales g⁻¹ de muestra en *A. bicolor* cultivo puro, 0,06 mg de CH totales g⁻¹ de muestra en A3:F1, 0,08 mg de CH totales g⁻¹ de muestra en A1:F1; $p = 0,3343$). Luego en Octubre 2017, la concentración de CH totales de *A. bicolor* en cultivo puro (0,0386 mg de CH totales g⁻¹ de muestra) fue significativamente diferente a la de A1:F1 (0,0606 mg de CH totales g⁻¹ de muestra, $p = 0,0365$), sin embargo A3:F1 (0,0469 mg de CH totales g⁻¹ de muestra) no presentó diferencias estadísticas con ninguno de los otros dos tratamientos evaluados. En Febrero 2018, la concentración de CH totales mostró diferencias significativas entre A1:F1 (0,07 mg de CH totales g⁻¹ de muestra) y *A. bicolor* cultivo puro (0,09 mg de CH totales g⁻¹ de muestra, $p = 0,0367$). La concentración en A3:F1 (0,07 mg de CH totales g⁻¹ de muestra) no fue estadísticamente diferente a ninguno de los tratamientos consociados. (Figura 11).

Al analizar la dinámica de movilización de carbohidratos totales en *A. bicolor*, se advierte que la caída de la concentración observada en los tres tratamientos desde Julio 2017 hasta Octubre 2017 coincide con el período en el que se registra la mayor cobertura de *A. bicolor* (Figura 4). Este descenso pronunciado puede ser explicado por lo propuesto por Andrae (2004), quien plantea que durante el rebrote una planta necesita aproximadamente el 90% de las reservas acumuladas. En *A. bicolor*, el consumo no llega a ser tan marcado como se puede advertir en los resultados de este trabajo y en los de Gorjon (2017) cuando evaluó el efecto de la fertilización con fósforo sobre este carácter. Vidal (2013) propone que la recuperación de las reservas en esta especie es más rápida por la presencia de estolones y de follaje perenne que impide períodos con tasa fotosintética nula.

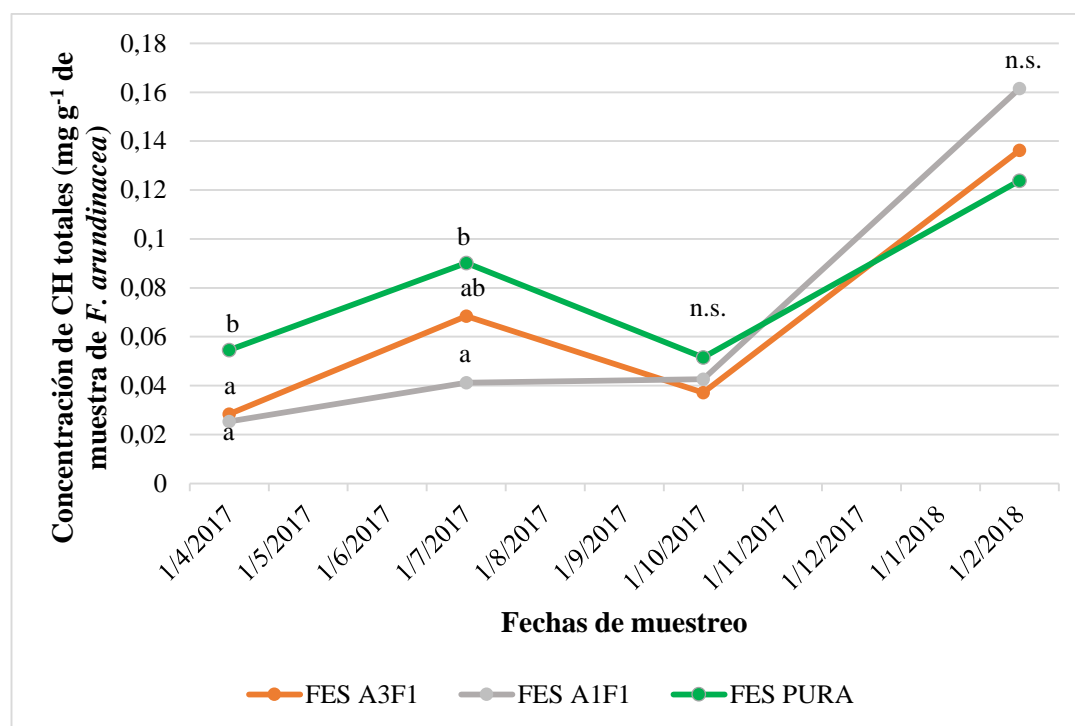
Las plantas que se pretenden utilizar para producción de forrajes deben acumular altos niveles de carbohidratos de reserva antes del inicio de la latencia, para que luego sea posible el rebrote y la persistencia en el espacio y en el tiempo. Para esto las plantas deben florecer antes del comienzo de la latencia (Pagliaricci *et al.*, 2008). *A. bicolor* presenta dos floraciones al año, la primera en Septiembre-Octubre y la segunda en Febrero-Marzo (Pérez, 2017). En este trabajo, los resultados muestran que la mayor acumulación de reservas en esta especie ocurrió en forma previa a la segunda floración. Si bien esta especie no presenta período de latencia durante el otoño-invierno, es notable la disminución de su tasa de crecimiento.

Numerosos autores (Dodd y Orr, 1995; Ulibarri y Burkart, 2000; Izaguirre, 2005; Veneciano *et al.*, 2005) establecen que *A. bicolor* es una especie invernal. Pereira Machín (2011) la describe como de ciclo indefinido preferentemente invernal. En este trabajo, la movilización de carbohidratos, independiente del tratamiento aplicado, muestra que en la zona de Río Cuarto, las etapas de mayor crecimiento vegetativo se desplazan hacia los meses de primavera-verano. Teniendo en cuenta lo expresado por Pagliaricci *et al.* (2008) e Hijano y Navarro (1995) sobre la importancia de los factores ambientales en la determinación del crecimiento de una planta, se podría reafirmar lo expresado por Vidal (2013), quien sostiene que escasas precipitaciones en el periodo otoño-invernal no favorecerían el crecimiento en *A. bicolor*, aunque los valores de temperatura sean óptimos.

Dinámica de movilización de carbohidratos en Festuca arundinacea

Festuca arundinacea acumuló carbohidratos desde Abril 2017 hasta Julio 2017 en los tres tratamientos analizados (Figura 12). Luego disminuyó en los tratamientos *F. arundinacea* en cultivo puro y A3:F1 hasta Octubre 2017, mientras que en A1:F1 se mantuvo constante. A partir de Octubre 2017, los tres tratamientos comenzaron a acumular carbohidratos

presentando la máxima concentración en Febrero 2018, en coincidencia también con su período de reposo.



12Figura 12. Dinámica de movilización de carbohidratos en *Festuca arundinacea* en los distintos tratamientos (*F. arundinacea* cultivo puro, A1:F1, A3:F1). Ciclo de cultivo, año 2017-2018. Campo Experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Ref.: Letras diferentes en cada fecha de muestreo significa diferencias significativas entre tratamientos. n.s.= no significativo ($p < 0,05$). CH: Carbohidratos.

En Abril 2017, la concentración de CH totales en *F. arundinacea* en cultivo puro (0,055 mg de CH totales g⁻¹ de muestra) fue estadísticamente diferente con respecto a las registradas en ambos tratamientos consociados (0,025 mg de CH totales g⁻¹ de muestra en ambas proporciones de trasplante; $p = 0,0011$). En Julio 2017, los valores presentados por *F. arundinacea* en cultivo puro (0,09 mg de CH totales g⁻¹ de muestra) fueron significativamente diferentes comparado con los de A1:F1 (0,041 mg de CH totales g⁻¹ de muestra; $p = 0,0126$). La concentración en A3:F1 (0,068 mg de CH totales g⁻¹ de muestra) no fue significativamente diferente a ninguno de los dos tratamientos anteriores. En las dos fechas de muestreo siguientes, las concentraciones halladas fueron de 0,051 a 0,124 mg de CH totales g⁻¹ en *F. arundinacea* en cultivo puro, 0,037 a 0,136 mg de CH totales g⁻¹ de muestra en A3:F1 y 0,042 a 0,165 mg de CH totales g⁻¹ de muestra en A1:F1, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p = 0,5376$ en Octubre 2017, $p = 0,2165$ en Febrero 2018).

La festuca alta, al no disponer de órganos especializados en la acumulación de reservas (Volenc, 2005), podría limitar su capacidad para rellenar áreas abiertas en una pastura.

Además, el pastoreo intenso puede quitar o dañar las bases del tallo y de esta forma reduce la disponibilidad de reservas de energía. Esto puede limitar el rebrote de esta forrajera y conducir a una baja persistencia de la pastura (Volenc, 2005).

CONCLUSIONES

La consociación *Adesmia bicolor-Festuca arundinacea* es capaz de desarrollarse y mantenerse estable durante el segundo año desde su implantación en las dos proporciones de trasplante utilizadas. Asimismo, entre las dos especies proporcionan cobertura al suelo durante la mayor parte del año, creciendo en forma complementaria tanto en el espacio como en el tiempo.

La cobertura contrarrestaría el efecto levemente negativo de *F. arundinacea* sobre las características morfológicas (altura, número de estolones y número de yemas m⁻²) de *A. bicolor* cuando crecen consociadas.

El área foliar de *Adesmia bicolor* no se ve afectada por la consociación, ya que la longitud y el ancho de folíolos no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados.

La dinámica de movilización de carbohidratos en *A. bicolor* fue ligeramente afectada por la consociación con *F. arundinacea*, mientras que la dinámica de esta última especie no se vio afectada por los tratamientos aplicados.

Se confirman las afirmaciones de Vidal (2013) cuando plantea que *A. bicolor* presenta un ciclo indefinido preferentemente invernal, aunque su crecimiento y desarrollo se puede desplazar hacia los meses de primavera-verano en años extremadamente secos.

La producción individual de cada especie disminuye en la consociación *A. bicolor-F. arundinacea* al compararla con el cultivo puro. No se detectan diferencias entre las dos proporciones de trasplante, como así tampoco entre los dos arreglos de trasplante.

Se sugiere continuar el estudio de esta consociación, considerando variables como producción de biomasa de ambas especies y caracteres morfológicos de *F. arundinacea*, que permitan completar la evaluación de esta asociación leguminosa - gramínea.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ANDRAE, J. 2004. Grazing impacts on pasture composition. The University of Georgia. College of Agricultural and Environmental Sciences. Crop and Soil Science Department. Bulletin 1243. <http://www.fao.org//documents>. Consultado: 01/08/2007.
- ARGEL, J.P. 1996. Contribución de las leguminosas forrajeras tropicales a la producción animal en sistemas semi-intensivos de pastoreo. Pastoreo intensivo en zonas tropicales. Primer Foro Internacional. Banco de México. FIRA. Veracruz, México. 7 al 9 de Noviembre.
- BASCONSUELO, S.; M. GROSSO; T. KRAUS; C. BIANCO; L. BIANCO; D. VILETA y R. MALPASSI. 2013. E-book: *Leguminosas nativas con potencial forrajero: Adesmia bicolor*. UniRío (Río Cuarto). 23 p.
- BERRETTA, E.J. 2003. Uruguay: Perfiles del recurso pastura-forraje. <http://www.produccion-animal.com.ar>. Consultado: 05/04/2018.
- BIANCO, C.A. 2002. *Growth forms, taxonomy, distribution and uses of Adesmia species (Leguminosae) in Central Argentina*. Cramer J. (Stuttgart). 156 p.
- BIANCO, L. 2014. Rhizobial infection in *Adesmia bicolor* (Fabaceae) roots. *Archives of Microbiology* 196:675-679.
- BIANCO, L.; J. ANGELINI; A. FABRA y R. MALPASSI. 2013. Diversity and symbiotic effectiveness of indigenous rhizobia-nodulating *Adesmia bicolor* in soils of Central Argentina. *Current Microbiology* 66:174-184.
- BOGDAN, A.V. 1997. *Pastos tropicales y plantas de forraje*. Ed. AGT. 292-300.
- BUTTERY, B.R. y R.I. BIZZELL. 1972. Some differences between soybean cultivars observed by growth analysis. *Canadian Journal of Plant Science* 52: 13-20.
- CARDINALE, B.J.; J.P. WRIGHT; M.W. CADOTTE; I.T. CARROLL; A. HECTOR; D.S. SRIVASTAVA; M. LOREAU y J.J. WEIS. 2007. Impacts of plant diversity on biomass production increase through time because of species complementarity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104: 18123–18128.
- COLLINS, R.P.; M.J. GLENDINING e I. RHODES. 1991. The relationships between stolon characteristics, winter survival and annual yields in white clover (*Trifolium repens* L.). *Grass and Forage Science* 46: 51-61.
- CONCHA, R. y N. COVASEVICK. 1983. Variación estacional en el contenido de carbohidratos no estructurales en *Festuca gracillima*. *Agricultura Técnica* 43: 179-180.
- CULLEN, T. 1997. Festuca alta, revolución varietal. *Revista Agromercado*: 11-12.

- DANIELS, L.; R. HANSON y J. PHILLIPS. 1994. *Chemical analysis* (Ch. 22). En: *Methods for general and molecular bacteriology*. Gerhardt, P.; R.G.E. Murray; W. Wood y N.R. Krieg (eds.). ASM (Washington DC). 468 p.
- DAVIDSON, J.L. y F.L. MILTHORPE. 1966. Leaf growth in *Dactylis glomerata* following defoliation. *Annals of Botany* 30: 173-184.
- DEL CANTARE, F.; H. DI SANTO; A. FERREIRA; E. CASTILLO; E. GRASSI y V. FERREIRA. 2013. Caracterización morfofisiológica de especies del género *Thinopyrum* y poblaciones de *Festuca arundinacea*. XLII Congreso de la Sociedad Argentina de Genética. JBAG 24(Supl.): 159. Salta, Argentina.
- DI RIENZO, J.A.; F. CASANOVES; M.G. BALZARINI; L. GONZALEZ; M. TABLADA y C.W. ROBLEDO. 2018. INFOSTAT, VERSIÓN 2018. In: Grupo InfoStat, F.C.A., Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>. Consultado: 25/05/2018.
- DI SANTO, H.; D. VEGA; E. GRASSI; A. FERREIRA; E. CASTILLO y V. FERREIRA. 2014a. Biomasa y correlaciones con caracteres morfofisiológicos en *Festuca* alta naturalizada. V Congreso de la Asociación Uruguaya de Producción Animal. 3-4 de diciembre de 2014. Montevideo, Uruguay. Publicado el 22/06/2015 en <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/articulos/aupa2014-pf3-biomasa-correlaciones-t7055/p0.htm>. Consultado: 05/04/2018.
- DI SANTO, H.; E. GRASSI; D. VEGA; E. CASTILLO; A. FERREIRA y V. FERREIRA. 2014b. Análisis de la producción de biomasa de *Festuca arundinacea* Schreber a través de sus componentes. XLIII Congreso Argentino de Genética - IV Reunión Regional SAG La Pampa Patagonia. JBAG 25(Supl.): 212. Bariloche, Argentina.
- DI SANTO H.; D. VEGA; E. GRASSI; E. CASTILLO; A. FERREIRA y V. FERREIRA. 2015. Componentes de la varianza en poblaciones naturalizadas de *Festuca arundinacea* Schreb. XLIV Congreso Argentino de Genética. JBAG 26(Supl.): 197. Mar del Plata, Argentina.
- DODD, M.B. y S.J. ORR. 1995. Seasonal growth, phosphate response, and drought tolerance of 11 perennial legume species grown in a hill-country soil. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 38: 7-20.
- ENRIQUEZ, Q.F.L.; N.F. MELÉNDEZ y A.E.D. BOLAÑOS. 1999. *Tecnología para la producción y manejo de forrajes tropicales en México*. INIFAP. Libro Técnico N° 7. 261 p.
- FITZIMONS, D. 2016. *Efectos de la fertilización fosfatada sobre la fijación biológica del nitrógeno de *Adesmia bicolor* (Leguminosae) en cultivo*. Tesis de Grado. Fac. de

- Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 65 p.
- FORMOSO, F. 2010. *Festuca arundinacea*, manejo para producción de forraje y semillas. Serie Técnica N° 182. Ed. Hemisferio Sur (Buenos Aires): 200 p.
- FRANKOW-LINDBERG, B.; M. HALLING; M. HÖGLIND y J. FORKMAN. 2009. Yield and stability of yield of single- and multi-clover grassclover swards in two contrasting temperate environments. *Grass and Forage Science* 64: 236–245.
- GIRALDO, V.L.A. 1999. Potencial de la arbórea Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), como componente forrajero en sistemas silvopastoriles. Conferencia electrónica de la FAO sobre Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica.
- GÖKKUŞ, A.; A. KOC; Y. SERIN; B. COMAKLI; M. TAN y F. KANTAR. 1999. Hay yield and nitrogen harvest in smooth brome grass mixtures with alfalfa and red clover in relation to nitrogen application. *European Journal of Agronomy* 10: 145–151.
- GORJON, J. 2017. *Dinámica de la movilización de carbohidratos en Adesmia bicolor (Poir.) DC bajo fertilización con fósforo*. Tesis de Grado. Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 19 p.
- HAYNES, R. 1980. Competitive aspects of the grass-legume association. *Advances in Agronomy* 33:227–261.
- HUARTE, H.R. y M.D. García. 2005. *Fisiología de las plantas después de la defoliación*. Traducción y adaptación de J.H. Richards. Revisión bibliográfica publicada en los Proceedings of the XVII International Grassland Congress 1993: 85-94.
- IZAGUIRRE, P. 2005. Las leguminosas en Uruguay y regiones vecinas. Editorial Hemisferio Sur (Buenos Aires). 548 p.
- KEMP, D.R. y R.A. CULVENOR. 1994. Improving the grazing and drought tolerance of temperate perennial grasses. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 37: 365-378.
- KIRWAN, L.; A. LÜSCHER; M.T. SEBASTIA; J.A. FINN; R.P. COLLINS; C. PORQUEDDU y A. HELGADOTTIR. 2007. Evenness drives consistent diversity effects in intensive grasslands systems across 28 European sites. *Journal of Ecology* 95: 530-539.
- LARREA, D.R. y A.C. FERRAROTTI. 1981. Comportamiento de distintas especies forrajeras en el área de Bordenave. I. Pasto llorón (*Eragrostis spp.*). *Revista de Producción Animal* 1: 303-304.
- LASCANO, C.E.; P. ÁVILA y G. RAMÍREZ. 1996. Aspectos metodológicos en la evaluación de pasturas en fincas con ganado de doble propósito. *Pasturas Tropicales* 18: 65-70.

- LI, Q.; Y. SONG; G. LI; P. YU; P. WANG y D. ZHOU. 2015. Grass-legume mixtures impact soil N, species recruitment, and productivity in temperate steppe grassland. *Plant Soil* 394: 271-285.
- LORY, J.A.; M.P. RUSSELLE y G.H. HEICHEL. 1992. Quantification of symbiotically fixed nitrogen in soil surrounding alfalfa roots and nodules. *Agronomy Journal* 84: 1033-1040.
- LUSCHER, A.; B. STAHELI; R. BRAUN y J. NOSBERGER. 2001. Leaf area, competition with grass, and clover cultivar: Key factors to successful overwintering and fast regrowth of white clover (*Trifolium repens* L.). *Annals of Botany* 88: 725-735.
- MAZZANTI, A.; J. CASTAÑO; G.H. SEVILLA y J.R. ORBEA. 1992. *Características agronómicas de especies y cultivares de gramíneas y leguminosas forrajeras adaptadas al sudeste de la provincia de Buenos Aires*. Manual de descripción. CERBAS. INTA. 32-33 p.
- MORTENSON, M.C.; G.E. SCHUMAN y L.J. INGRAM. 2004. Carbon sequestration in rangelands interseeded with yellow-flowering alfalfa (*Medicago sativa* ssp. *falcata*). *Environment Management* 33: 475-481.
- MORTENSON, M.C.; G.E. SCHUMAN; L.J. INGRAM; V. NAYIGHUGU y B.W. HESS. 2005. Forage production and quality of a mixed-grass rangeland interseeded with *Medicago sativa* ssp. *falcate*. *Rangeland, Ecology & Management* 58: 505-513.
- MUSLERA PARDO, E. y C. RATERA GARCÍA. 1991. *Praderas y forrajes; Producción y aprovechamiento*. 2º Ed. Ediciones Mundi-Prensa (Madrid). 674 p.
- NGUYEN, C. 2003. Rhizodeposition of organic C by plants: Mechanisms and controls. *Agronomie-Sciences des Productions Vegetales et de l'Environnement* 23: 375-396.
- NYFELER, D.; O. HUGUENIN-ELIE; M. SUTER; E. FROSSARD y A. LÜSCHER. 2011. Grass-legume mixtures can yield more nitrogen than legume pure stands due to mutual stimulation of nitrogen uptake from symbiotic and non-symbiotic sources. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 140: 155-163.
- PAGLIARICCI, H.; A. SAROFF; A. OHANIAN y R. PEIRANO. 1990. Variaciones estacionales de los carbohidratos no estructurales totales en Festuca, Falaris, Pasto Ovillo y Agropiro criollo. *Avances en Producción Animal* 15: 29-35.
- PAGLIARICCI, H.; T. PEREYRA y A. OHANIAN. 1997. Estimación del crecimiento y la producción de una pastura consociada en el centro sur de la provincia de Córdoba, Argentina. *Información Técnica Económica Agraria* 93A: 68-83.
- PAGLIARICCI, H.R.; A. OHANIAN; T. PEREYRA y S. GONZÁLEZ. 2002. Utilización de pasturas. Especies forrajeras cultivadas de mayor difusión en la región central del país.

http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas. Consultado 30/10/2015.

- PAGLIARICCI, H.; C. SAROFF y J. BONVILLANI. 2008. *Morfología de plantas forrajeras*. Cuadernillo Cátedra de Forrajes. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 34 p.
- PAYNEL, F.; F. LESUFFLEUR; J. BIGOT; S. DIQUÉLOU y J.B. CLIQUET. 2008. A study of ¹⁵N transfer between legumes and grasses. *Agronomy for Sustainable Development* 28: 281-290.
- PEREIRA MACHÍN, M. 2011. *Manejo y conservación de pasturas naturales del Basalto. Reedición*. Programas de servicios agropecuarios MGAP-BID. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca-Programa Ganadero. Instituto Plan Agropecuario. 82 p.
- PÉREZ, V. 2017. *Fenología y producción de biomasa de Adesmia bicolor en cultivo*. Tesis de Grado. Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 22 p.
- POLIOTTO, T. 2017. *Respuesta de los caracteres reproductivos de Adesmia bicolor (Leguminosae) en cultivo a fertilización fosfatada*. Tesis de Grado. Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 35 p.
- RAO, S.C.; B.K. NORTHUP; W.A. PHILLIPS y H.S. MAYEUX. 2007. Interseeding novel cool-season annual legumes to improve bermudagrass paddocks. *Crop Science* 47: 168-17.
- REYNOLDS, S.G. 1982. Contributions to yield, nitrogen fixation and transfer by local and exotic legumes in tropical grass – legume mixtures in Western Samoa. *Tropical Grasslands* 16: 76-80.
- RIMIERI, P. y R. WOLFF. 2010. La genética y el estado actual de la obtención y adopción de cultivares forrajeros en Argentina. *BAG. Journal of Basic Applied Genetics* 21: 1-7.
- ROJAS HERNÁNDEZ, S.; J. OLIVARES PÉREZ; R. JIMÉNEZ GUILLÉN y E. HERNÁNDEZ CASTRO. 2005. Manejo de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas para pastoreo en el trópico. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET* 6(5). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050505.html>. Consultado: 25/05/2018.
- ROLHAUSER, A.G., S. CEPEDA, M.H. PABLO, J.L. ROTUNDO, A.M. SRUR, J.R. FERNANDEZ, C.M. GHERSA, R.J.C. LEÓN, S.B. PERELMAN, W.B. BATISTA y M.R. AGUIAR. 2007. Efectos de la frecuencia de corte y la fertilización nitrogenada

- sobre la estructura de una población implantada de *Festuca arundinacea* Schreb. *Ecología Austral* 17: 89-98.
- ROMERO, N.A.; E.A. CAMERON y E. USTARROZ. 1995. Manejo y utilización de la alfalfa. In: HIJANO, E.A. y A. NAVARRO. *La alfalfa en la Argentina*. INTA C.R. Cuyo: 151-170.
- RYLE, G.J.A.; POWELL, C.E. y J. GORDON. 1981. Assimilate partitioning in red and white clover either dependent on N₂ fixation in root nodules or utilizing nitrate nitrogen. *Annals of Botany* 47: 515-523.
- SÁNCHEZ, A. 1998. Leguminosas como potencial forrajero en la alimentación bovina. FONAIAP. Estación Experimental del Estado de Falcón. Venezuela. <http://www.Ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/leguminosas.htm>. Consultado: 25/05/2018.
- SCHEFFER-BASSO, S.M.; A.V. ÁVILA JACQUES y M. DALL' AGNOL. 2002. Alocação da biomassa e correlações morfofisiológicas em leguminosas forrageiras com hábitos de crescimento contrastantes. *Scientia Agricola* 59: 629-634.
- SCHENEITER, O. 2005. Mezclas de especies forrajeras perennes templadas. El Sitio de la Producción Animal: 5 p. http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/33-mezclas_forrajeras_perennes_templadas.Pdf. Consultado: 25/05/2018.
- SLEUGH, L.; K.J. MOORE; J.R. GEORGE y E.C. BRUMMER. 2000. Binary legume-grass mixtures improve forage yield, quality, and seasonal distribution. *Agronomy Journal* 92:24-29.
- SMITH, D. 1975. Trends of nonstructural carbohydrates in the stem bases of switchgrass. *Journal of Range Management* 28: 389-391.
- SPEHN, E.M.; M. SCHERER-LORENZEN; B. SCHMID y A. HECTOR. 2002. The role of legumes as a component of biodiversity in a cross-European study of grassland biomass nitrogen. *Oikos* 98: 205-218.
- TEKELI, A.S. y E. ATEŞ. 2005. Yield potential and mineral composition of white clover (*Trifolium repens* L.)-tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) mixtures. *Journal of Central European Agriculture* 6: 27-34.
- TRANNIN, W.S.; S. URQUIAGA; G. GUERRA; J. IBIJBIJEN y G. CADISCH. 2000. Interspecies competition and N transfer in a tropical grass-legume mixture. *Biology & Fertility of Soils* 32: 441-448.
- ULIBARRI, E.A. y A. BURKART. 2000. Synopsis of the species of *Adesmia* (Leguminosae, Papilionoideae) of Argentina. *Darwiniana* 38: 59-126.

- VALDÉS, W.A. 2017. *Efecto de la fertilización fosforada sobre los caracteres vegetativos de Adesmia bicolor (Leguminosae) en cultivo*. Tesis de Grado. Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 54 p.
- VEGA, D.; H. DI SANTO; E. CASTILLO; A. FERREIRA; E. GRASSI y V. FERREIRA. 2013. Caracterización inicial de poblaciones naturalizadas de *Festuca arundinacea* Schreb. XLII Congreso de la Sociedad Argentina de Genética. JBAG 24(Supl.): 158. Salta, Argentina.
- VEGA, D.; H. DI SANTO; E. GRASSI; E. CASTILLO; A. FERREIRA y V. FERREIRA. 2014. Capacidad forrajera de poblaciones naturalizadas de *Festuca arundinacea* Schreber. XLIII Congreso Argentino de Genética - IV Reunión Regional SAG La Pampa Patagonia. JBAG 25(Supl.): 213. Bariloche, Argentina.
- VEGA, D.; H. DI SANTO; E. GRASSI; E. CASTILLO; A. FERREIRA y V. FERREIRA. 2015. *Festuca arundinacea*: caracteres reproductivos en poblaciones naturalizadas. XLIV Congreso Argentino de Genética. JBAG 26(Supl.): 160. Mar del Plata, Argentina.
- VENECIANO, J.H.; C.A. FRASINELLI; T.A. KRAUS y C.A. BIANCO. 2005. *Domesticación de especies forrajeras*. Ed. Universidad Nacional de Río Cuarto (Córdoba): 60 p.
- VIDAL, C. 2013. *Evaluación de la dinámica de movilización de carbohidratos en Adesmia bicolor*. Informe de adscripción. Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina.
- VILETA, D.; L. BIANCO; M. GROSSO y R. MALPASSI. 2010. Biological nitrogen fixation by *Adesmia bicolor* and *A. macrostachya*, potential forage species for arid and semi-arid environments. *Interciencia* 35: 120-125.
- VOLENEC, J.J. 1986. Nonstructural carbohydrates in stem base components of tall fescue during regrowth. *Crop Science* 26: 381-385.
- VOLENEC, J.J. 2005. Cuidando las plantas. *Marca Líquida Agropecuaria* 15: 68-70.
- WICHERN, F.; J. MAYER; R.G. JOERGENSEN y T. MÜLLER. 2007. Rhizodeposition of C and N in peas and oats after ¹³C-¹⁵N double labelling under field conditions. *Soil Biology and Biochemistry* 39: 2527-2537.

ANEXO

Cobertura

Febrero 2017

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Festuca	18	0,91	0,89	19,2

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13696,09	4	3424,02	33,79	<0,0001
Composición	13534,79	2	6767,4	66,77	<0,0001
Rep	161,3	2	80,65	0,8	0,472
Error	1317,5	13	101,35		
Total	15013,59	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=13,0447

Error: 101,3463 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.			
	sd	0	sd	A		
Adesmia	90,07	6	4,28		B	
Festuca	41,67	6	4,28			C
A1:F1	25,53	6	4,28			D
A3:F1						

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Adesmia	18	0,29	0,07	54,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	897,1	4	224,28	1,33	0,3107
Composición	196,28	2	98,14	0,58	0,5728
Rep	700,82	2	350,41	2,08	0,1649
Error	2192,89	13	168,68		
Total	3089,99	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=16,8294

Error: 168,6838 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.			
	sd	0	sd	A		
Festuca	27,33	6	5,52		B	
A1:F1	24,73	6	5,52		B	
Adesmia	19,4	6	5,52		B	
A3:F1						

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Malezas	24	0,81	0,76	33,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	15607,64	5	3121,53	15,71	<0,0001
Composición	14983,58	3	4994,53	25,13	<0,0001
Rep	624,06	2	312,03	1,57	0,2352
Error	3577,2	18	198,73		
Total	19184,84	23			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=18,0080

Error: 198,7331 gl: 18

Composición	Medias	n	E.E.			
Adesmia	75,27	6	5,76	A		
A3:F1	55,07	6	5,76		B	
A1:F1	31	6	5,76			C
Festuca	8,83	6	5,76			D

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sin cobertura	24	0,27	0,07	370,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7,08	5	1,42	1,36	0,2837
Composición	5,45	3	1,82	1,75	0,1928
Rep	1,63	2	0,82	0,79	0,4708
Error	18,67	18	1,04		
Total	25,75	23			

Abril 2017

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Festuca	18	0,58	0,45	31,02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4795,56	4	1198,89	4,45	0,0174
Composición	4370,11	2	2185,06	8,12	0,0052
Rep	425,44	2	212,72	0,79	0,4744
Error	3500,22	13	269,25		
Total	8295,78	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=21,2622

Error: 269,2479 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.			
Adesmia	sd	0	sd	A		
Festuca	73,5	6	6,97		B	
A1:F1	49,33	6	6,97			C
A3:F1	35,83	6	6,97			C

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Adesmia	18	0,4	0,21	55,23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2151,56	4	537,89	2,13	0,135
Composición	1352,78	2	676,39	2,68	0,1062
Rep	798,78	2	399,39	1,58	0,2428
Error	3283,56	13	252,58		
Total	5435,11	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=20,5936

Error: 252,5812 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.			
Festuca	sd	0	sd	A		
Adesmia	41	6	6,75		B	
A3:F1	23,5	6	6,75		B	
A1:F1	21,83	6	6,75		B	

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Malezas	24	0,51	0,37	44,41

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5590,71	5	1118,14	3,74	0,017
Composición	3922,13	3	1307,38	4,37	0,0177
Rep	1668,58	2	834,29	2,79	0,0882
Error	5388,25	18	299,35		
Total	10978,96	23			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=22,1013

Error: 299,3472 gl: 18

Composición	Medias	n	E.E.	
Adesmia	59	6	7,06	A
A3:F1	41	6	7,06	B
A1:F1	29,33	6	7,06	B
Festuca	26,5	6	7,06	B

Junio 2017

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Festuca	18	0,82	0,77	18,62

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4029,22	4	1007,31	15,16	0,0001
Composición	2847,44	2	1423,72	21,42	0,0001
Rep	1181,78	2	590,89	8,89	0,0037
Error	863,89	13	66,45		
Total	4893,11	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=10,5630

Error: 66,4530 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.	
Adesmia	sd	0	sd	A
Festuca	60,5	6	3,46	B
A1:F1	40,67	6	3,46	C
A3:F1	30,17	6	3,46	C

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Adesmia	18	0,47	0,31	43,4

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1976,22	4	494,06	2,87	0,0661
Composición	1918,11	2	959,06	5,57	0,0179
Rep	58,11	2	29,06	0,17	0,8464
Error	2236,89	13	172,07		
Total	4213,11	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=16,9974

Error: 172,0684 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.	
Festuca	sd	0	sd	A
Adesmia	44,67	6	5,57	B
A1:F1	24,83	6	5,57	C
A3:F1	21,17	6	5,57	C

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Malezas	24	0,56	0,44	32

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3035,08	5	607,02	4,62	0,0069
Composición	2259	3	753	5,73	0,0062
Rep	776,08	2	388,04	2,95	0,0779
Error	2366,25	18	131,46		
Total	5401,33	23			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=14,6462

Error: 131,4583 gl: 18

Composición	Medias	n	E.E.		
Adesmia	50,33	6	4,68	A	
A3:F1	38,67	6	4,68		B
Festuca	29,17	6	4,68		B
A1:F1	25,17	6	4,68		B

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sin cobertura	24	0,17	0	63,56

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	124,54	5	24,91	0,75	0,5939
Composición	95,46	3	31,82	0,96	0,4314
Rep	29,08	2	14,54	0,44	0,6506
Error	594,42	18	33,02		
Total	718,96	23			

Setiembre 2017

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Festuca	18	0,58	0,45	25,8

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1944,89	4	486,22	4,51	0,0166
Composición	1364,11	2	682,06	6,33	0,012
Rep	580,78	2	290,39	2,7	0,1048
Error	1400,22	13	107,71		
Total	3345,11	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=13,4480

Error: 107,7094 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.		
Adesmia	sd	0	sd	A	
Festuca	52,17	6	4,41		B
A1:F1	36,83	6	4,41		C
A3:F1	31,67	6	4,41		C

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Adesmia	18	0,45	0,28	35,35

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3009,33	4	752,33	2,67	0,0799
Composición	2928	2	1464	5,19	0,022
Rep	81,33	2	40,67	0,14	0,867
Error	3665,17	13	281,94		
Total	6674,5	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=21,7574

Error: 281,9359 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.		
Festuca	sd	0	sd	A	
Adesmia	65,5	6	7,13		B
A3:F1	39,5	6	7,13		C
A1:F1	37,5	6	7,13		C

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Malezas	24	0,52	0,39	80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3151,46	5	630,29	3,91	0,0142
Composición	2952,46	3	984,15	6,1	0,0047
Rep	199	2	99,5	0,62	0,5506
Error	2903,17	18	161,29		
Total	6054,63	23			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=16,2229

Error: 161,2870 gl: 18

Composición	Medias	n	E.E.		
Adesmia	32,67	6	5,18	A	
A3:F1	17	6	5,18		B
A1:F1	11,83	6	5,18		B
Festuca	2	6	5,18		B

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sin cobertura	24	0,86	0,82	41,74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6714,42	5	1342,88	22,12	<0,0001
Composición	6566,33	3	2188,78	36,05	<0,0001
Rep	148,08	2	74,04	1,22	0,3187
Error	1092,92	18	60,72		
Total	7807,33	23			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=9,9538

Error: 60,7176 gl: 18

Composición	Medias	n	E.E.		
Festuca	46,17	6	3,18	A	
A1:F1	14,17	6	3,18		B
A3:F1	12,33	6	3,18		B
Adesmia	2	6	3,18		C

Noviembre 2017

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Festuca	18	0,7	0,6	21,27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1798,67	4	449,67	7,46	0,0024
Composición	1414,33	2	707,17	11,73	0,0012
Rep	384,33	2	192,17	3,19	0,0748
Error	783,83	13	60,29		
Total	2582,5	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=10,0617

Error: 60,2949 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.		
Adesmia	sd	0	sd	A	
Festuca	48,33	6	3,3		B
A1:F1	34,17	6	3,3		C
A3:F1	27	6	3,3		C

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Adesmia	18	0,76	0,69	17,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3669,56	4	917,39	10,26	0,0006
Composición	3425,44	2	1712,72	19,15	0,0001
Rep	244,11	2	122,06	1,36	0,2897
Error	1162,72	13	89,44		
Total	4832,28	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=12,2546

Error: 89,4402 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.		
Festuca	sd	0	sd	A	
Adesmia	71,33	6	4,02		B
A3:F1	48	6	4,02		C
A1:F1	38,5	6	4,02		C

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Malezas	24	0,52	0,38	31,4

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	784,88	5	156,98	3,84	0,0153
Composición	739,13	3	246,38	6,02	0,005
Rep	45,75	2	22,88	0,56	0,5815
Error	736,75	18	40,93		
Total	1521,63	23			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=8,1725

Error: 40,9306 gl: 18

Composición	Medias	n	E.E.		
Adesmia	28,5	6	2,61	A	
A3:F1	20,33	6	2,61		B
A1:F1	19,83	6	2,61		B
Festuca	12,83	6	2,61		B

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sin cobertura	24	0,88	0,85	50,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5602,67	5	1120,53	26,59	<0,0001
Composición	5568,33	3	1856,11	44,04	<0,0001
Rep	34,33	2	17,17	0,41	0,6714
Error	758,67	18	42,15		
Total	6361,33	23			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=8,2931

Error: 42,1481 gl: 18

Composición	Medias	n	E.E.	
Festuca	38,83	6	2,65	A
A1:F1	7,33	6	2,65	B
A3:F1	5	6	2,65	B
Adesmia	0,17	6	2,65	B

Diciembre 2017

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Festuca	18	0,35	0,15	26,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	703,56	4	175,89	1,73	0,2035
Composición	561,44	2	280,72	2,76	0,1002
Rep	142,11	2	71,06	0,7	0,515
Error	1322,22	13	101,71		
Total	2025,78	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=13,0681

Error: 101,7094 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.	
Adesmia	sd	0	sd	A
Festuca	46	6	4,29	B
A1:F1	34,5	6	4,29	B
A3:F1	33,83	6	4,29	B

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Adesmia	18	0,65	0,55	19,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1784,89	4	446,22	6,13	0,0053
Composición	1409,78	2	704,89	9,68	0,0027
Rep	375,11	2	187,56	2,58	0,1141
Error	946,22	13	72,79		
Total	2731,11	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=11,0549

Error: 72,7863 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.	
Festuca	sd	0	sd	A
Adesmia	56	6	3,63	B
A3:F1	42	6	3,63	C
A1:F1	34,67	6	3,63	C

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
----------	---	----------------	-------------------	----

Cobertura Malezas 24 0,55 0,42 28,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1641,08	5	328,22	4,32	0,0093
Composición	1617,5	3	539,17	7,09	0,0024
Rep	23,58	2	11,79	0,16	0,8575
Error	1368,75	18	76,04		
Total	3009,83	23			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=11,1392

Error: 76,0417 gl: 18

Composición	Medias	n	E.E.		
Adesmia	44	6	3,56	A	
Festuca	28,5	6	3,56		B
A1:F1	27,17	6	3,56		B
A3:F1	22	6	3,56		B

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sin cobertura	24	0,83	0,79	67,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2644,46	5	528,89	17,88	<0,0001
Composición	2622,13	3	874,04	29,55	<0,0001
Rep	22,33	2	11,17	0,38	0,6909
Error	532,5	18	29,58		
Total	3176,96	23			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=6,9479

Error: 29,5833 gl: 18

Composición	Medias	n	E.E.		
Festuca	26	6	2,22	A	
A1:F1	3,67	6	2,22		B
A3:F1	2,5	6	2,22		B
Adesmia	0	6	2,22		B

Febrero 2018

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Festuca	18	0,61	0,49	26,02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1528,33	4	382,08	5,13	0,0105
Composición	1236,33	2	618,17	8,3	0,0048
Rep	292	2	146	1,96	0,1803
Error	968,17	13	74,47		
Total	2496,5	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=11,1824

Error: 74,4744 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.		
Adesmia	sd	0	sd	A	
Festuca	44,33	6	3,67		B
A3:F1	30,67	6	3,67		C
A1:F1	24,5	6	3,67		C

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
----------	---	----------------	-------------------	----

Cobertura Adesmia 18 0,44 0,26 14,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	243,56	4	60,89	2,51	0,0926
Composición	231,44	2	115,72	4,78	0,0278
Rep	12,11	2	6,06	0,25	0,7825
Error	314,89	13	24,22		
Total	558,44	17			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=6,3773

Error: 24,2222 gl: 13

Composición	Medias	n	E.E.		
Festuca	sd	0	sd	A	
A1:F1	38,33	6	2,09		B
A3:F1	32,17	6	2,09		C
Adesmia	29,83	6	2,09		C

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura Malezas	24	0,85	0,8	17,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5849,71	5	1169,94	19,96	<0,0001
Composición	5337,13	3	1779,04	30,35	<0,0001
Rep	512,58	2	256,29	4,37	0,0283
Error	1055,25	18	58,63		
Total	6904,96	23			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=9,7807

Error: 58,6250 gl: 18

Composición	Medias	n	E.E.		
Adesmia	70,5	6	3,13	A	
A1:F1	37	6	3,13		B
A3:F1	36,5	6	3,13		B
Festuca	34,83	6	3,13		B

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sin cobertura	24	0,71	0,63	127,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2178,71	5	435,74	9	0,0002
Composición	1933,13	3	644,38	13,31	0,0001
Rep	245,58	2	122,79	2,54	0,107
Error	871,25	18	48,4		
Total	3049,96	23			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=8,8872

Error: 48,4028 gl: 18

Composición	Medias	n	E.E.		
Festuca	21	6	2,84	A	
A3:F1	0,5	6	2,84		B
A1:F1	0,33	6	2,84		B
Adesmia	0	6	2,84		B

Altura de *Adesmia bicolor*

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
10/02/17	18	0,18	0,00	24,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,6E-03	3	8,5E-04	0,99	0,4256
Proporción de trasplante	5,4E-04	2	2,7E-04	0,32	0,7332
Arreglo	2,0E-03	1	2,0E-03	2,34	0,1486
Error	0,01	14	8,6E-04		
Total	0,01	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
12/04/17	18	0,24	0,08	17,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,4E-03	3	4,5E-04	1,50	0,2588
Proporción de trasplante	4,1E-04	2	2,1E-04	0,68	0,5210
Arreglo	9,4E-04	1	9,4E-04	3,12	0,0991
Error	4,2E-03	14	3,0E-04		
Total	0,01	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
22/09/17	18	0,71	0,64	11,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,9E-04	3	3,3E-04	11,23	0,0005
Proporción de trasplante	9,0E-04	2	4,5E-04	15,32	0,0003
Arreglo	8,9E-05	1	8,9E-05	3,03	0,1038
Error	4,1E-04	14	2,9E-05		
Total	1,4E-03	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00671

Error: 0,0000 gl: 14

Proporción de trasplante	Medias	n	E.E.
A3:F1	0,04	6	2,2E-03 A
A1:F1	0,04	6	2,2E-03 A
Adesmia	0,06	6	2,2E-03 B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
10/11/17	18	0,71	0,65	17,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,4E-03	3	1,5E-03	11,44	0,0005
Proporción de trasplante	4,3E-03	2	2,2E-03	16,62	0,0002
Arreglo	1,4E-04	1	1,4E-04	1,07	0,3177
Error	1,8E-03	14	1,3E-04		
Total	0,01	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,01408

Error: 0,0001 gl: 14

Proporción de trasplante	Medias	n	E.E.
A1:F1	0,05	6	4,6E-03 A
A3:F1	0,06	6	4,6E-03 A
Adesmia	0,09	6	4,6E-03 B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
7/2/2018	18	0,68	0,61	13,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,6E-03	3	1,2E-03	9,94	0,0009
Proporción de trasplante	3,4E-03	2	1,7E-03	14,32	0,0004
Arreglo	1,4E-04	1	1,4E-04	1,16	0,2999
Error	1,7E-03	14	1,2E-04		
Total	0,01	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,01356

Error: 0,0001 gl: 14

Proporción de trasplante	Medias	n	E.E.
A1:F1	0,06	6	4,5E-03 A
A3:F1	0,08	6	4,5E-03 A
Adesmia	0,10	6	4,5E-03 B

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

Producción de estolones en *Adesmia bicolor*

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
10/02/17	18	0,72	0,60	24,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1863,11	5	372,62	6,16	0,0047
Proporción de trasplante	407,11	2	203,56	3,37	0,0690
Arreglo	1152,00	1	1152,00	19,06	0,0009
Proporción de trasplante*..	304,00	2	152,00	2,51	0,1224
Error	725,33	12	60,44		
Total	2588,44	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=9,77997

Error: 60,4444 gl: 12

Proporción de trasplante	Medias	n	E.E.	
A1:F1	26,67	6	3,17	A
A3:F1	30,00	6	3,17	A B
Adesmia	38,00	6	3,17	B

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

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=7,98531

Error: 60,4444 gl: 12

Arreglo	Medias	n	E.E.	
En franjas	23,56	9	2,59	A
Tresbolillo	39,56	9	2,59	B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
12/04/17	18	0,74	0,63	25,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1583,11	5	316,62	6,72	0,0033
Proporción de trasplante	289,78	2	144,89	3,08	0,0835
Arreglo	854,22	1	854,22	18,13	0,0011
Proporción de trasplante*..	439,11	2	219,56	4,66	0,0318
Error	565,33	12	47,11		
Total	2148,44	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=12,21057

Error: 47,1111 gl: 12

Proporción de trasplante	Arreglo	Medias	n	E.E.	
A3:F1	En franjas	18,67	3	3,96	A
Adesmia	En franjas	18,67	3	3,96	A
A1:F1	En franjas	21,33	3	3,96	A
A1:F1	Tresbolillo	24,00	3	3,96	A
A3:F1	Tresbolillo	30,67	3	3,96	A
Adesmia	Tresbolillo	45,33	3	3,96	B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
22/09/17	18	0,87	0,81	40,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	26314,67	5	5262,93	15,46	0,0001
Proporción de trasplante	22661,33	2	11330,67	33,28	<0,0001
Arreglo	1152,00	1	1152,00	3,38	0,0907
Proporción de trasplante*..	2501,33	2	1250,67	3,67	0,0569
Error	4085,33	12	340,44		
Total	30400,0017				

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=23,21039

Error: 340,4444 gl: 12

Proporción de trasplante	Medias	n	E.E.	
A1:F1	16,67	6	7,53	A
A3:F1	24,00	6	7,53	A
Adesmia	95,33	6	7,53	B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
10/11/17	18	0,85	0,78	32,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	23665,78	5	4733,16	13,28	0,0002
Proporción de trasplante	22748,44	2	11374,22	31,91	<0,0001
Arreglo	512,00	1	512,00	1,44	0,2539
Proporción de trasplante*..	405,33	2	202,67	0,57	0,5809
Error	4277,33	12	356,44		
Total	27943,11	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=23,74954

Error: 356,4444 gl: 12

Proporción de trasplante	Medias	n	E.E.	
A1:F1	30,67	6	7,71	A
A3:F1	34,67	6	7,71	A
Adesmia	108,00	6	7,71	B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
7/2/2018	18	0,39	0,14	20,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	476,44	5	95,29	1,53	0,2521
Proporción de trasplante	385,78	2	192,89	3,10	0,0822
Arreglo	88,89	1	88,89	1,43	0,2551
Proporción de trasplante*..	1,78	2	0,89	0,01	0,9858
Error	746,67	12	62,22		
Total	1223,11	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=9,92275

Error: 62,2222 gl: 12

Proporción de trasplante	Medias	n	E.E.	
A1:F1	32,67	6	3,22	A
A3:F1	38,00	6	3,22	A
Adesmia	44,00	6	3,22	B

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

Número de yemas por metro cuadrado en *Adesmia bicolor*

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
10/02/17	18	0,70	0,58	26,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	191865,78	5	38373,16	5,65	0,0066
Proporción de trasplante	34529,78	2	17264,89	2,54	0,1200
Arreglo	127680,89	1	127680,89	18,81	0,0010
Proporción de trasplante*..	29655,11	2	14827,56	2,18	0,1553
Error	81472,00	12	6789,33		
Total	273337,78	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=103,65084

Error: 6789,3333 gl: 12

Proporción de trasplante	Medias	n	E.E.	
A1:F1	258,67	6	33,64	A
A3:F1	297,33	6	33,64	A B
<i>Adesmia</i>	364,67	6	33,64	B

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

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=84,63056

Error: 6789,3333 gl: 12

Arreglo	Medias	n	E.E.	
En franjas	222,67	9	27,47	A
Tresbolillo	391,11	9	27,47	B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
12/04/17	18	0,73	0,62	31,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	183932,44	5	36786,49	6,63	0,0035
Proporción de trasplante	38060,44	2	19030,22	3,43	0,0663
Arreglo	102755,56	1	102755,56	18,53	0,0010
Proporción de trasplante*..	43116,44	2	21558,22	3,89	0,0500
Error	66560,00	12	5546,67		
Total	250492,44	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=132,49219

Error: 5546,6667 gl: 12

Proporción de trasplante	Arreglo	Medias	n	E.E.	
A3:F1	En franjas	156,00	3	43,00	A
<i>Adesmia</i>	En franjas	158,67	3	43,00	A
A1:F1	En franjas	168,00	3	43,00	A
A1:F1	Tresbolillo	213,33	3	43,00	A
A3:F1	Tresbolillo	282,67	3	43,00	A
<i>Adesmia</i>	Tresbolillo	440,00	3	43,00	B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
22/09/17	18	0,86	0,80	45,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2782033,78	5	556406,76	14,47	0,0001
Proporción de trasplante	2370956,44	2	1185478,22	30,83	<0,0001
Arreglo	117774,22	1	117774,22	3,06	0,1056
Proporción de trasplante*..	93303,11	2	46651,56	3,81	0,0522
Error	461418,67	12	38451,56		
Total	3243452,44	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=246,66993

Error: 38451,5556 gl: 12

Proporción de trasplante	Medias	n	E.E.	
A1:F1	131,33	6	80,05	A
A3:F1	212,67	6	80,05	A
Adesmia	938,67	6	80,05	B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
10/11/17	18	0,85	0,79	33,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2464527,11	5	492905,42	13,98	0,0001
Proporción de trasplante	2370567,11	2	1185283,56	33,62	<0,0001
Arreglo	45803,56	1	45803,56	1,30	0,2766
Proporción de trasplante*..	48156,44	2	24078,22	0,68	0,5237
Error	423104,00	12	35258,67		
Total	2887631,11	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=236,20669

Error: 35258,6667 gl: 12

Proporción de trasplante	Medias	n	E.E.	
A1:F1	291,33	6	76,66	A
A3:F1	323,33	6	76,66	A
Adesmia	1076,67	6	76,66	B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
7/2/2018	18	0,56	0,37	19,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	78545,78	5	15709,16	3,02	0,0541
Proporción de trasplante	73025,78	2	36512,89	7,02	0,0096
Arreglo	5134,22	1	5134,22	0,99	0,3400
Proporción de trasplante*..	385,78	2	192,89	0,04	0,9637
Error	62400,00	12	5200,00		
Total	140945,78	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=90,71120

Error: 5200,0000 gl: 12

Proporción de trasplante	Medias	n	E.E.	
A1:F1	301,33	6	29,44	A
A3:F1	356,67	6	29,44	A
Adesmia	455,33	6	29,44	B

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

Tamaño de folíolos de *Adesmia bicolor*

Longitud de folíolos

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
10/02/17	18	0,11	0,00	24,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,10	5	0,02	0,29	0,9100
Proporción de trasplante	0,06 2	0,03	0,41	0,6750	
Arreglo	0,01	1	0,01	0,20	0,6664
Proporción de trasplante*..	0,03 2	0,02	0,22	0,8067	
Error	0,85	12	0,07		
Total	0,96	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
12/04/17	18	0,14	0,00	19,75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,08	5	0,02	0,39	0,8491
Proporción de trasplante	0,01 2	3,9E-03	0,10	0,9068	
Arreglo	0,01	1	0,01	0,35	0,5639
Proporción de trasplante*..	0,05 2	0,03	0,69	0,5204	
Error	0,47	12	0,04		
Total	0,55	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
22/09/17	18	0,49	0,27	10,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,14	5	0,03	2,26	0,1147
Proporción de trasplante	0,05 2	0,02	1,87	0,1964	
Arreglo	0,06	1	0,06	4,35	0,0591
Proporción de trasplante*..	0,04 2	0,02	1,61	0,2405	
Error	0,15	12	0,01		
Total	0,30	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
10/11/17	18	0,15	0,00	10,35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	5	0,01	0,41	0,8345
Proporción de trasplante	0,01 2	3,9E-03	0,27	0,7685	
Arreglo	0,01	1	0,01	0,96	0,3462
Proporción de trasplante*..	0,01 2	3,9E-03	0,27	0,7685	
Error	0,17	12	0,01		
Total	0,20	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
----------	---	----------------	-------------------	----

7/2/2018 18 0,23 0,00 6,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	5	3,2E-03	0,73	0,6177
Proporción de trasplante	0,01	2	3,9E-03	0,88	0,4418
Arreglo	0,01	1	0,01	1,13	0,3097
Proporción de trasplante*..	3,3E-03	2	1,7E-03	0,37	0,6951
Error	0,05	12	4,4E-03		
Total	0,07	17			

Ancho de folíolos

Variable **N** **R²** **R² Aj** **CV**
10/02/17 18 0,14 0,00 29,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	5	4,9E-03	0,38	0,8513
Proporción de trasplante	1,1E-03	2	5,6E-04	0,04	0,9576
Arreglo	0,02	1	0,02	1,57	0,2347
Proporción de trasplante*..	3,3E-03	2	1,7E-03	0,13	0,8789
Error	0,15	12	0,01		
Total	0,18	17			

Variable **N** **R²** **R² Aj** **CV**
12/04/17 18 0,27 0,00 17,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	5	4,9E-03	0,88	0,5232
Proporción de trasplante	1,1E-03	2	5,6E-04	0,10	0,9056
Arreglo	2,2E-03	1	2,2E-03	0,40	0,5390
Proporción de trasplante*..	0,02	2	0,01	1,90	0,1919
Error	0,07	12	0,01		
Total	0,09	17			

Variable **N** **R²** **R² Aj** **CV**
22/09/17 18 0,26 0,00 21,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	5	0,01	0,86	0,5338
Proporción de trasplante	0,02	2	0,01	1,46	0,2704
Arreglo	2,2E-03	1	2,2E-03	0,31	0,5893
Proporción de trasplante*..	0,01	2	3,9E-03	0,54	0,5971
Error	0,09	12	0,01		
Total	0,12	17			

Variable **N** **R²** **R² Aj** **CV**
10/11/17 18 0,18 0,00 19,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	5	3,6E-03	0,53	0,7475
Proporción de trasplante	0,01 2	3,9E-03	0,58	0,5731	
Arreglo	0,01	1	0,01	1,33	0,2707
Proporción de trasplante*..	1,1E-03	2	5,6E-04	0,08	0,9206
Error	0,08	12	0,01		
Total	0,10	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
7/2/18	18	0,33	0,06	14,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	5	4,0E-03	1,20	0,3660
Proporción de trasplante	0,01 2	0,01	1,50	0,2621	
Arreglo	0,01	1	0,01	2,67	0,1284
Proporción de trasplante*..	1,1E-03	2	5,6E-04	0,17	0,8484
Error	0,04	12	3,3E-03		
Total	0,06	17			

Dinámica de movilización de carbohidratos en *Adesmia bicolor*

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
28/4/2017	18	0,35	0,21	33,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,7E-03	3	1,2E-03	2,51	0,1008
Proporción	3,6E-03	2	1,8E-03	3,59	0,0553
Arreglo de trasplante	1,8E-04	1	1,8E-04	0,37	0,5548
Error	0,01	14	5,0E-04		
Total	0,01	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,02757

Error: 0,0005 gl: 14

Proporción	Medias	n	E.E.		
Adesmia 1:1	0,05	6	0,01	A	
Adesmia Puro	0,07	6	0,01	A	B
Adesmia 3:1	0,08	6	0,01		B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
28/7/2017	18	0,21	0,04	41,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,0E-03	3	9,9E-04	1,22	0,3389
Proporción	1,9E-03	2	9,6E-04	1,19	0,3343
Arreglo de trasplante	1,0E-03	1	1,0E-03	1,29	0,2753
Error	0,01	14	8,1E-04		
Total	0,01	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
23/10/2017	18	0,39	0,26	27,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,6E-03	3	5,4E-04	3,04	0,0640
Proporción	1,5E-03	2	7,5E-04	4,23	0,0365
Arreglo de trasplante	1,2E-04	1	1,2E-04	0,66	0,4293
Error	2,5E-03	14	1,8E-04		
Total	4,1E-03	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,01645

Error: 0,0002 gl: 14

Proporción	Medias	n	E.E.		
Adesmia Puro	0,04	6	0,01	A	
Adesmia 3:1	0,05	6	0,01	A	B
Adesmia 1:1	0,06	6	0,01		B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
7/2/2018	18	0,41	0,28	15,24

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,3E-03	3	4,4E-04	3,20	0,0562
Proporción	1,1E-03	2	5,7E-04	4,18	0,0377
Arreglo de trasplante	1,7E-04	1	1,7E-04	1,24	0,2841
Error	1,9E-03	14	1,4E-04		
Total	3,2E-03	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,01446

Error: 0,0001 gl: 14

Proporción	Medias	n	E.E.	
Adesmia 1:1	0,07	6	4,8E-03	A
Adesmia 3:1	0,07	6	4,8E-03	A B
Adesmia Puro	0,09	6	4,8E-03	B

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

Dinámica de movilización de carbohidratos en *Festuca arundinacea*

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
28/4/2017	18	0,63	0,55	32,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,1E-03	3	1,0E-03	7,82	0,0026
Proporción	3,1E-03	2	1,5E-03	11,55	0,0011
Arreglo de trasplante	4,8E-05	1	4,8E-05	0,36	0,5603
Error	1,9E-03	14	1,3E-04		
Total	0,01	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,01433

Error: 0,0001 gl: 14

Proporción	Medias	n	E.E.	
Festuca 1:1	0,03	6	4,7E-03	A
Festuca 3:1	0,03	6	4,7E-03	A
Festuca Puro	0,05	6	4,7E-03	B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
28/7/2017	18	0,59	0,50	36,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	3	4,0E-03	6,70	0,0049
Proporción	0,01	2	3,6E-03	6,08	0,0126
Arreglo de trasplante	4,7E-03	1	4,7E-03	7,95	0,0136
Error	0,01	14	5,9E-04		
Total	0,02	17			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03020

Error: 0,0006 gl: 14

Proporción	Medias	n	E.E.	
Festuca 1:1	0,04	6	0,01	A
Festuca 3:1	0,07	6	0,01	A
Festuca Puro	0,09	6	0,01	B

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

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,02466

Error: 0,0006 gl: 14

Arreglo de trasplante	Medias	n	E.E.	
Franja	0,05	9	0,01	A
Tresbolillo	0,08	9	0,01	B

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
23/10/2017	18	0,09	0,00	50,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6,5E-04	3	2,2E-04	0,44	0,7308
Proporción	6,4E-04	2	3,2E-04	0,65	0,5376
Arreglo de trasplante	4,6E-06	1	4,6E-06	0,01	0,9245
Error	0,01	14	5,0E-04		
Total	0,01	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
7/2/2018	18	0,26	0,10	25,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	3	2,1E-03	1,64	0,2242
Proporción	4,4E-03	2	2,2E-03	1,71	0,2165
Arreglo de trasplante	2,0E-03	1	2,0E-03	1,51	0,2389
Error	0,02	14	1,3E-03		
Total	0,02	17			