

Importancia de la implantación en las pasturas perennes

Rodrigo Zarza¹, Eduardo Calistro², Edinson Martínez³

Introducción

Las pasturas son una inversión a largo plazo en la que no se puede fallar a nivel predial porque el objetivo principal es lograr el máximo de producción de forraje. La implantación es una etapa fundamental en el logro de ese propósito, ya que define el éxito en la introducción de una especie deseada en el lugar seleccionado, según lo planificado. Cuando se hace referencia a una buena implantación se refiere a que se lograron establecer el mínimo número de plantas necesario para alcanzar el máximo rendimiento de forraje de cada especie y que la diferencia con el objetivo que se planeó es mínima. Para lograr esto debemos saber cuál es el mínimo de plantas necesarias para producir forraje en abundancia, considerando que se asocian varios factores en esta etapa: la preparación del potrero; la elección de especies y cultivares a utilizar; la calidad y el tratamiento de la semilla; la época, el sistema y la densidad de siembra; el tipo y cantidad de fertilizante; el control de plagas, malezas y enfermedades. En este contexto la planificación se convierte en una herramienta fundamental y comienza mucho antes del momento de la siembra.

Antecedentes

En términos globales, en los últimos 20 años la superficie con pasturas mejoradas (praderas, mejoramientos extensivos y cultivos forrajeros) en nuestro país, aumentó de 10 a 15,5% (Risso; 2005). En años recientes se evidencia una intensificación de los sistemas de producción de carne estimulada por la creciente demanda externa y precios atractivos para los productores, por lo que ha aumentando la productividad (kg carne/ha) en base a una mayor proporción de praderas artificiales, cultivos forrajeros y uso de concentrados. (Berbejillo *et al.*, 2011).

Conjuntamente con estos cambios, durante los últimos 10 años el porcentaje de área mejorada en los sistemas agropecuarios ha mostrado un crecimiento sostenido hasta el año 2006/07, llegando a las 2,7 millones de has, luego del cuál la tendencia muestra un descenso del área de pasturas mejoradas (ejercicio 2008/09 con menos de 2,3 millones de has) 16,1% de la superficie total pastoreada (DIEA, 2010). Esta disminución del área de mejoramientos viene acompañada con un cambio muy importante del tipo de mejoramientos que se siembran anualmente. Los cultivos forrajeros anuales han comenzado a ser un componente muy importante de la oferta forrajera, en sustitución de pasturas mixtas perennes o mejoramientos de campo natural, principalmente en los sistemas lecheros y agrícolas ganaderos.

En este escenario, se han identificado algunos problemas asociados a implantación, baja productividad y persistencia de las diferentes tipos de pasturas en los diferentes sistemas de producción agropecuaria (agrícola- ganadero, lechero y ganadería extensiva) que fueron incluidos dentro del proyecto "Desarrollo de técnicas de manejo para aumentar la implantación y productividad de las pasturas mejoradas".

Sistema Agrícola –Ganadero

Los sistemas agrícola-ganaderos representan el 20% de la tierra explotada y hacen un uso algo más intensivo del suelo, combinando la producción ganadera (con una superficie de pasturas mejoradas promedio de 24%) con la de cultivos. El actual contexto de avance de la intensificación agrícola de la mano de la soja, relegando la ganadería y lechería a las zonas no cultivables y donde la tendencia del crecimiento agrícola en grandes unidades de producción plantea la pérdida de complementariedad entre agricultura y pecuaria en los sistemas mixtos (Díaz, 2004), y el

¹ Ing. Agr. MSc. INIA La Estanzuela, Programa Nacional de Pasturas y Forrajes.

² Tec. Agr. Asist. Invest. Junior, INIA La Estanzuela, Programa Nacional de Pasturas y Forrajes.

³ Auxiliar de Investigación, INIA La Estanzuela, Programa Nacional de Pasturas y Forrajes.

desplazamiento de la ganadería vacuna desde las zonas de mayor intensidad de uso agrícola, hacia las de menor intensidad de uso, así como al resto del país. Por otro lado y en particular en algunas zonas del Norte de nuestro país; dicha intensificación se ha realizado en áreas de aptitud media a baja para la explotación agrícola en muchos de los casos, sin un plan ordenado de incorporación de agricultura o secuencia de con pasturas, donde la actividad preponderante hasta ahora fue la ganadería semi-extensiva.

Sistema Lechero

Por otra parte, el sector lechero a pesar del desplazamiento que ha debido soportar ante la fuerte expansión agrícola y el sostenido crecimiento de la forestación, ha mantenido el dinamismo en base a un proceso de intensificación (Errea *et al.*, 2011). Desde mediados de la década del 70 los factores de productividad (Lts/ha/año, Anim/ha, LtsVM/ha) han aumentado en cada una de las encuestas lecheras realizadas por DIEA (MGAP-DIEA. 2009). De acuerdo con la Asociación Nacional de Productores de Leche, la falta de tierra disponible está actuando como limitante para el desarrollo de la lechería y ha resultado en un creciente proceso de intensificación. Este proceso de intensificación permitió aumentar la productividad de forma significativa sobre la base de praderas en rotación con cultivos forrajeros para pastoreo y producción de ensilajes, lo que ha derivado en una mayor presión por el uso del suelo y por lo tanto un mayor riesgo de degradación y erosión (MGAP-MVOTMA 2008.), sobre suelos con muchos años de historia de siembra directa. Otro factor a analizar son los problemas de compactación que en sistemas de siembra directa que están afectando cada vez más la implantación y productividad de las diferentes alternativas forrajeras (pasturas perennes mixtas; cultivos forrajeros anuales, etc).

Sistema Ganadería Extensiva

En el área de ganadería extensiva, la escasa persistencia de leguminosas y gramíneas perennes es uno de los mayores problemas de la producción forrajera del Uruguay en las diferentes regiones y suelos del país. Si bien los tipos de suelos juegan un rol muy importante en la determinación de estos parámetros, el efecto climático y más precisamente el déficit hídrico del verano es uno de los factores que más están influyendo en la expresión del potencial de producción de las diferentes ofertas forrajeras utilizadas. El crecimiento sostenido del área agrícola en los últimos años está provocando el desplazamiento de la ganadería hacia zonas de menor potencial de producción, sustentada sobre suelos más marginales.

Estudio de la implantación y productividad de pasturas cultivadas en la zona litoral sobre suelos con muchos años de historia de siembra directa

A medida que la agricultura recupera espacios en el uso del territorio y gana peso relativo de mano de la soja, los sistemas más intensivos como la ganadería y la lechería han respondido con distintas estrategias como el aumento de las cargas, una reducción de los tiempos de barbecho y el uso de rotaciones más cortas que aumentan los riesgos de erosión. En esta situación, se producen cambios que seguramente influyen en la implantación y productividad de las pasturas cultivadas, ya que muchas de las rotaciones forrajeras se han desplazado hacia áreas marginales.

Considerando que el proceso de adopción de la siembra directa (SD) en Uruguay comenzó a fines de los 80, y que en el sector lechero la degradación de los suelos ha sido producto principalmente del excesivo laboreo, la SD representa una ventaja para la conservación del potencial productivo. Sin embargo, el uso solo de la SD no garantiza la ausencia de problemas de erosión en la medida que no se sigan prácticas de manejo adecuadas. Por otra parte las enfermedades de implantación («damping off») y el daño causado por insectos-plaga son factores críticos que limitan la implantación y el establecimiento de las leguminosas especialmente en el caso de alfalfa (*Medicago sativa* L.), leguminosa de alta relevancia para el sector lechero por su potencial productivo. En este sentido es fundamental profundizar en la comprensión de los factores bióticos y abióticos que definen una estrategia para una correcta implantación en una pastura con leguminosas perennes.

Hacia fines del 2011, se procuró identificar situaciones comerciales que reflejarán la problemática descrita anteriormente dentro de la zona litoral y haciendo énfasis en el sistema lechero. Se realizó un acuerdo con la Asociación Nacional de Productores de Leche, y se ubicaron 2 predios que estuvieran bajo siembra directa por más de 10 años y bajo pastoreo. Estas 2 situaciones junto con otra similar de la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela conformaron la plataforma para la evaluación de la respuesta productiva a la densidad poblacional de las principales leguminosas y gramíneas perennes de rotación corta y larga que se utilizan los sistemas lecheros en siembra directa. Durante el otoño del 2012, se instalaron los ensayos, que se repetirán durante 3 años, para poder incorporar el efecto año, y determinar la densidad mínima de plantas que asegure una correcta implantación y el potencial productivo de la especie.

Resultados preliminares en la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela

Los ensayos se instalaron en siembra directa el 29 mayo del 2012 sobre un suelo Brunosol Eútrico Lúvico, con una sembradora experimental autopropulsada en parcelas de 6 surcos de 6*1,2 m, con un diseño fue de bloques al azar con 4 repeticiones. El rastreo sobre el que se realizó la siembra fue de maíz, con 2 aplicaciones previas de glifosato (marzo y abril) de 3 y 2 lt/ha, respectivamente.

En lo que se refiere a las especies, se manejaron leguminosas puras (alfalfa y trébol rojo (*Trifolium pratense* L.)) con 6 densidades de siembra y conteos post-siembra a los 15, 40, 60 y 90 días en 2 m centrales de las parcelas en los surcos 2 y 4. Posteriormente, se continuó con la evaluación de forraje bajo corte mecánico, utilizando una cortadora experimental que deja un remanente de 4.5 cm; la frecuencia de cortes se manejó en función de la altura del cultivo.

La implantación de alfalfa

Se incluyeron 2 cultivares, uno de latencia intermedia y otro sin latencia y un rango de densidades entre 4 y 24 kg/ha. La densidad de plantas aumentó con el tiempo en todas las densidades y se logró una mayor densidad con el cultivar de latencia intermedia (Figura 1).

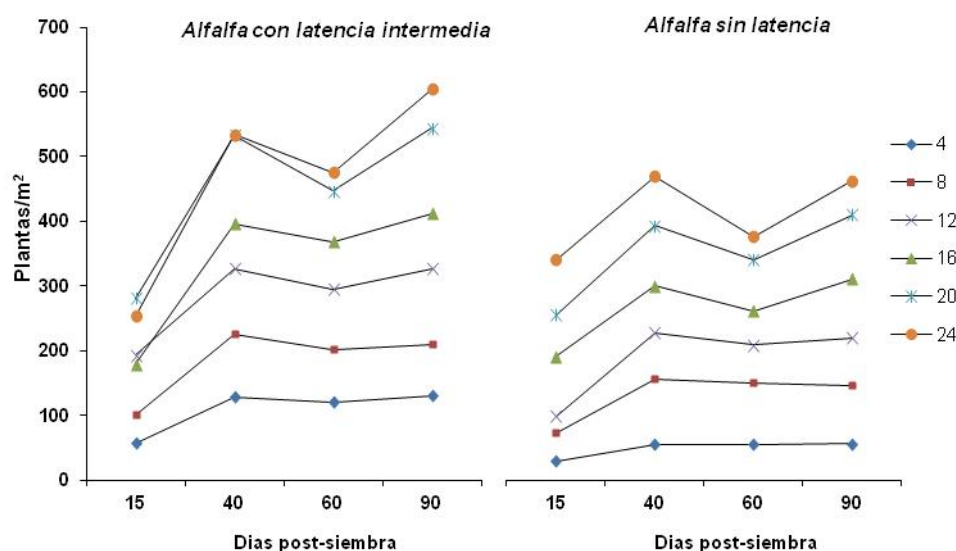


Figura 1. Evolución de la población (plántulas/m²) según grupo de latencia y densidad de siembra para los conteos a 15, 40, 60 y 90 días post-siembra.

Los resultados de los conteos muestran como se incrementa el número de plantas a medida que aumenta la densidad de siembra. Las poblaciones logradas por el cultivar de latencia intermedia superan en un 50% a las del cultivar sin latencia para la densidad más baja. Esta diferencia se estabiliza en 30% cuando se analizan el resto de las densidades ensayadas.

Al analizar la producción de materia seca acumulada al 30 de noviembre (Figura 2), la alfalfa con latencia intermedia a 24 kilos/ha supera las 5 t MS/ha. Las densidades más bajas se diferencian significativamente de las intermedias a altas, donde a partir de los 12 kilos no hay diferencias en los rendimientos alcanzados, salvo en el caso del cultivar sin latencia donde la densidad de 24 kg/ha superó las 5 t MS/ha.

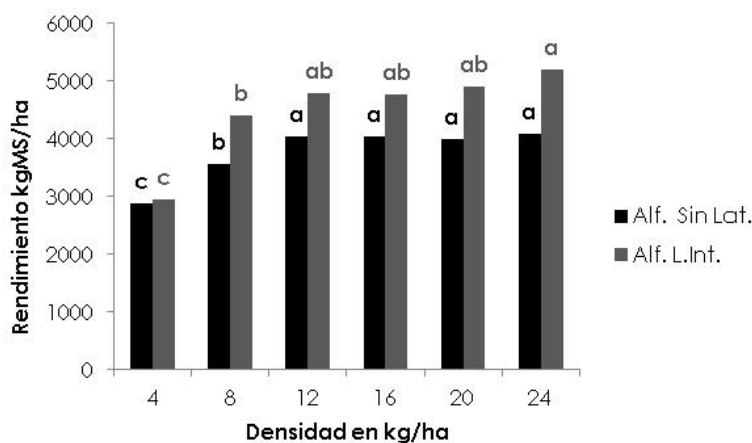


Figura 2. Rendimiento de forraje (kg MS/ha) acumulado al 30 de noviembre 2012, según grupo de latencia y densidad de siembra.

Implantación de trébol rojo

En trébol rojo solo se manejó el cultivar 'Estanzuela 116', con densidades de 3 a 18 kg/ha. Al igual que con la siembra de alfalfa, la densidad de plántulas aumentó con el tiempo y especialmente con la densidad de siembra (Figura 3).

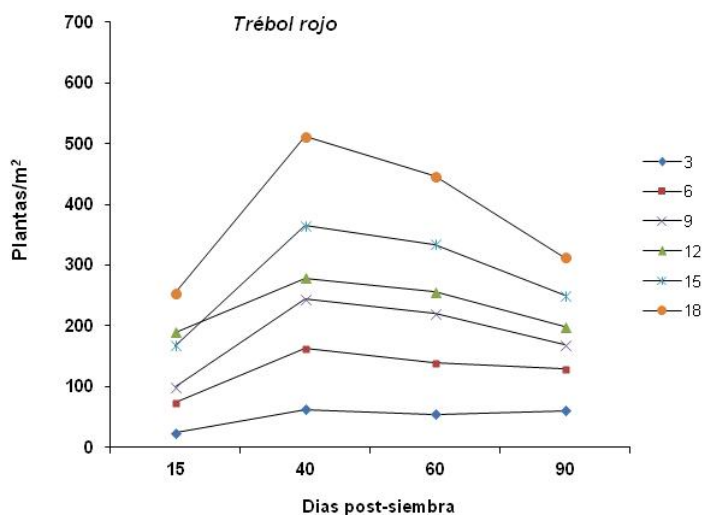


Figura 3. Evolución de la población (plántulas/m²) de trébol rojo 'Estanzuela 116' según densidad de siembra para los conteos de 15, 40, 60 y 90 días post-siembra.

Para el trébol rojo el número de plantas también aumenta con el incremento de las densidades, registrándose 5 veces más plantas en el tratamiento de mayor densidad (312 plántulas/m²) con respecto a la densidad más baja (61 plántulas/m²), con diferencias significativas para todas las densidades ensayadas.

Respecto a los rendimientos, la mayor producción de forraje se alcanzó con densidades de siembra de 9 a 15 kg/ha, aunque las densidades de 12 y 15 kg/ha estuvieron por debajo y sin diferencias estadísticas con 6 kg/ha (Figura 4).

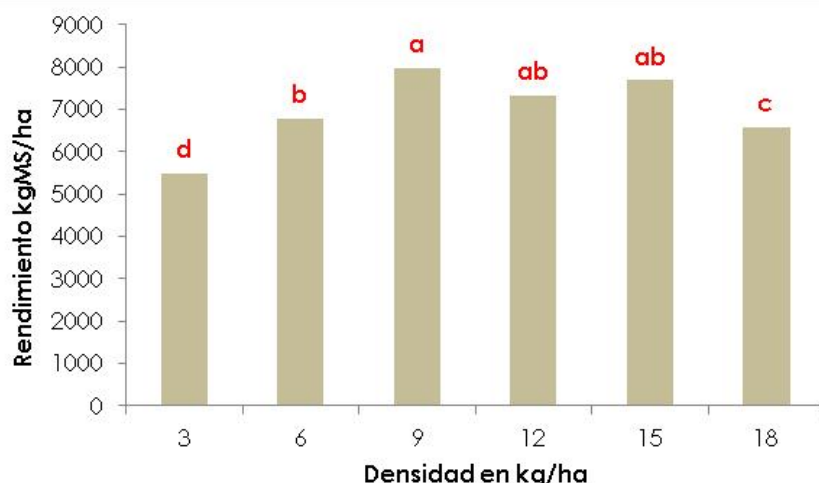


Figura 4. Rendimiento de forraje acumulado (kg MS/ha) al 30 de noviembre 2012, según densidad de siembra.

Implantación de mezclas de corta duración

Para el caso de las mezclas de leguminosas, gramíneas y compuestas, se consideraron 2 tipos de mezclas, asociadas con la duración de las mismas. Aquellas de rotación corta, incluyeron trébol rojo 'Estanzuela 116' con cebadilla 'INIA Leona' (*Bromus catharticus* Vahl) o achicoria 'INIA LE Lacerta' (*Cichorium intybus* L.) En el cuadro 1 se presenta la descripción de los componentes de las mezclas con las densidades para cada uno de los tratamientos.

Cuadro 1. Descripción de los componentes de las mezclas corta.

Especies y Densidades (kg/ha)			
Trat.	Cebad.	TR E116	Total
1	2,5	2	4,5
2	5	4	9
3	7,5	6	13,5
4	10	8	18
5	12,5	10	22,5
6	15	12	27
Trat.	Achic.	TR E116	Total
7	1,5	2	3,5
8	3	4	7
9	4,5	6	10,5
10	6	8	14
11	7,5	10	17,5
12	9	12	21

El desarrollo del trébol rojo fue notoriamente más rápido que la cebadilla o la achicoria, presentando un comportamiento similar al de la siembra pura, aunque con un número menor de plantas. El mayor número de plantas se obtuvo siempre en las densidades más altas, independientemente de la fecha del conteo y del cultivo acompañante (Cuadro 2). En cuanto al acompañante del trébol rojo, la achicoria presentó un mayor número de plantas, respecto a la cebadilla, estas diferencias fueron siempre mayores en las densidades más bajas.

Cuadro 2. Densidad promedio (número de plantas/m²) para cada componente de las mezclas, en los conteos a 15 y 90 días post-siembra.

Trat.	15 días		90 días			
	Ce/Ac	TR*	Ce/Ac*	TR*		
1	0	33 f	16 e	48 H		
2	0	53 f	42 de	99 fg		
3	0	84 ef	65 cd	121 ef		
4	0	157 bcd	98 b	192 abc		
5	0	130 cde	96 bc	164 cd		
6	0	182 bc	110 b	207 ab		
7	0	54 f	32 e	48 h		
8	0	64 f	41 de	73 gh		
9	0	117 de	81 bc	153 de		
10	0	203 b	95 bc	176 bcd		
11	0	258 a	160 a	177 bcd		
12	0	276 a	177 a	223 a		
CV (%)		26,9	26,2	18,5		
Pr>F		0,0001	0,0001	0,0001		
MDS		52	32	37		

*Letras distintas dentro de la columna indican diferencias significativas (p<0,01)

La producción promedio de forraje total de las mezclas fue 20% mayor en la que incluyó cebadilla (Cuadro 3) y dentro de ésta, el tratamiento que se destacó fue el 4 donde las densidades son intermedias. En la otra mezcla, ocurrió algo similar donde el tratamiento 9 fue el de mayor producción.

Cuadro 3. Producción acumulada (kg MS/ha) de cada especie y total de la mezcla para la acumulación al 30 de noviembre para cada uno de los tratamientos.

Trat.	Cebadilla.		T.Rojo		Total	
1	4166	ef	3150	c	7316	de
2	4705	cdef	4248	b	8953	abc
3	5248	abc	3019	c	8266	bcd
4	5030	abcd	5024	a	10054	a
5	4798	cdef	4367	b	9164	ab
6	5731	a	3344	c	9074	ab
Trat.	Achicoria.		T.Rojo		Total	
7	5574	ab	1390	f	6964	e
8	4363	def	3374	c	7737	cde
9	4077	f	4202	b	8279	bcd
10	4504	cdef	2443	d	6947	e
11	5069	abcd	1918	e	6986	e
12	4844	bcde	1994	de	6838	e
CV (%)	10,7		11,2		10,7	
Pr>F	0,0009		0,0001		0,0001	
MDS	747		517		1239	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,01)

Implantación de mezclas perennes de larga duración

Dentro de las opciones de mezclas perennes de larga duración, una de las más utilizadas en la región es la que incluye alfalfa 'Estanzuela Chaná', trébol blanco Estanzuela Zapican (*Trifolium repens* L.) y dactylis LE Oberon (*Dactylis glomerata* L.) o festuca INIA Aurora (*Festuca arundinacea* Schreb.), trébol blanco y festuca, con una variante en la gramínea que ha comenzado ser más frecuente, "dactylis". En el cuadro 3, se presenta la composición de las mezclas evaluadas.

Cuadro 4. Descripción de los componentes de las mezclas largas.

Trat.	Especies y Densidades (kg/ha)		
	Alfalfa	T.blanco	Dactylis
1	2,5	0,5	1,5
2	5	1	3
3	7,5	1,5	4,5
4	10	2	6
5	12,5	2,5	7,5
6	15	3	9

Trat.	Especies y Densidades (kg/ha)		
	Alfalfa	T.blanco	Festuca
7	2	0,5	3
8	4	1	6
9	8	1,5	9
10	12	2	12
11	16	2,5	15
12	20	3	18

Si se observa la evolución del número de plantas de alfalfa (Cuadro 5), nuevamente en las densidades más altas se logra el mayor número de plantas; en este caso la mezcla con Dactylis en su densidad mayor logra el valor más alto, diferenciándose significativamente, del tratamiento con Festuca a igual densidad. En trébol blanco sucede algo similar, registrando los valores más altos en las densidades de siembra también más altas. Dentro de las gramíneas, Dactylis logró un mayor número de plantas a densidades bajas, mientras que las diferencias entre ambas gramíneas se reducen en las densidades más altas

Cuadro 5. Promedio de la densidad (número de plantas/m²) para cada componente de las mezclas, en los conteos a 15 y 90 días post-siembra.

Trat.	15 días			90 días		
	Afalfa	T.blanco	Gramíneas	Afalfa	T.blanco	Gramíneas
1	35 e	7 d	61 abc	60 ef	38 cd	148 c
2	78 de	15 cd	62 abc	96 def	42 cd	161 c
3	108 de	37 a	98 ab	124 de	57 bc	192 abc
4	226 bc	22 abcd	95 ab	209 bc	77 ab	213 abc
5	296 b	26 abc	106 a	244 b	72 ab	242 a
6	413 a	17 bcd	97 ab	395 a	84 a	235 ab
7	19 e	8 d	6 d	37 f	24 d	82 d
8	87 de	18 bcd	32 cd	113 de	52 bc	149 c
9	156 cd	21 abcd	42 cd	157 cd	57 bc	183 abc
10	153 cd	31 abc	39 cd	193 bc	63 abc	172 bc
11	251 bc	18 bcd	75 abc	249 b	74 ab	185 abc
12	271 b	33 ab	55 bc	210 bc	85 a	246 a
CV (%)	42,4	58,4	47,9	27,2	30,7	24,6
Pr>F	0,0001	0,0293	0,0008	0,0001	0,0006	0,0005
MDS	107	17	44	68	27	65

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,01)

El análisis de los rendimientos de alfalfa muestra que se logran mayores producciones de forraje con las densidades más altas, y que no existen diferencias en las más bajas, independientemente de la gramínea acompañante. Para el trébol blanco los rendimientos son mayores cuando está asociado con dactylis, alcanzando el mayor rendimiento a densidades intermedias. En las gramíneas, la festuca logra rendimientos promedios que superan al dactylis en un 40%, salvo en la densidad más baja donde sucede lo contrario con una rendimiento 15% a favor del dactylis (Cuadro 6).

Cuadro 6. Producción acumulada (kg MS/ha) de cada uno de los componentes y total de la mezcla para la acumulación al 30 de noviembre para cada uno de los tratamientos.

Trat.	Alfalfa		Zapicán		Gramíneas		Total	
1	386	f	745	gh	3168	bc	4299	f
2	703	d	964	f	2638	de	4305	f
3	866	c	1080	e	2532	de	4479	ef
4	1024	b	2071	a	2064	f	5159	cd
5	846	c	1237	d	2859	cd	4942	cde
6	1385	a	1386	c	2290	ef	5061	cd
7	277	g	1767	b	2731	d	4774	def
8	391	f	476	i	4152	a	5019	cd
9	646	de	838	g	3931	a	5415	bc
10	628	e	801	g	4281	a	5710	b
11	1330	a	662	h	3454	b	5445	bc
12	1054	b	964	f	4214	a	6231	a
CV (%)	6,4		6,8		8,0		6,9	
Pr>F	0,0001		0,0001		0,0001		0,0001	
MDS	73		106		369		507	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,01$)

Consideraciones finales

Los resultados presentados son preliminares y forman parte de una plataforma que se desarrollará durante varios años. Sin embargo, la información presentada refleja la importancia que se debe dar a la densidad de plantas que se logran en las pasturas. En los cultivos de grano el número de plantas es importante porque define el rendimiento, mientras que en las forrajeras es más importante aún, porque se producirá con las mismas plantas por un periodo mucho más largo de tiempo que los cultivos anuales.

El objetivo principal de este trabajo fue relacionar la producción de forraje y persistencia de las distintas opciones evaluadas con la densidad de plantas en la implantación, simulando desde malas a buenas implantaciones. Surge entonces de forma clara que si no se trabaja para lograr buenas condiciones a la siembra para aumentar la implantación de las pasturas, seguramente los rendimientos se verán disminuidos por la disminución del número de plantas logradas. La información obtenida para este primer año, muestran que si consideramos a las densidades más bajas como situaciones de mala implantación respecto a las densidades intermedias; en alfalfa y trébol rojo las pérdidas pueden llegar a ser entre 30 y 40%, mientras que en las mezclas cortas las pérdidas de rendimiento varían entre 20 y 30% dependiendo del acompañante. En las mezclas largas, donde se manejan 3 componentes, estas reducciones son algo más bajas (15%) debido quizás a que el mayor número de componentes permite una mayor flexibilidad frente a diversos factores.

Bibliografía

- Berbejillo, J; Mila, F; Bertamini, F. 2011.El crecimiento de la productividad agropecuaria. Anuario OPYPA 2011. Pág. 311-322.
- Errea, E.; Peyrou, E.; Secco, J.; Souto, G. 2011. Transformaciones en el agro uruguayo Nuevas instituciones y modelos de organización empresarial. Facultad de Ciencias Empresariales. Programa de Agronegocios. Montevideo.
- Díaz, R. 2004. Desafíos de la intensificación Agrícola en el Uruguay. www.iica.org.uy.
- DIEA. 2009. Estadísticas Agropecuarias. La producción lechera en el Uruguay año 2007. Estadísticas Agropecuarias. MGAP. Serie Encuesta 278. 74p.
- DIEA. 2010. Estadísticas Agropecuarias. Anuario estadístico agropecuario. Montevideo: MGAP. pp. 98-100.
- MGAP-MVOTMA. 2008. Cambios en el uso de la tierra. Geo Uruguay informe del estado del ambiente. pp 58-11.
- Risso, D. (2005). Mejoramientos de campo: Asegurando una instalación exitosa. Revista INIA 2 (2-5).