

Día de Campo
Manejo de Cultivos y Pasturas
en Siembra Directa

OCTUBRE 2005

Serie Actividades de Difusión N°430

TABLA DE CONTENIDO

Página

Comportamiento de 12 especies forrajeras sembradas sobre diferentes rastrojos de cultivos de verano en siembra directa <i>Francisco Formoso, INIA La Estanzuela</i>	1
Comportamiento de especies forrajeras sembradas en directa (SD) y con laboreo convencional (LC) del suelo sobre rastrojos altos (RA) y bajos del sorgo (RB) <i>Francisco Formoso, INIA La Estanzuela</i>	5
Siembra directa de forrajeras. Siembras de marzo-abril de especies forrajeras sembradas en directa y convencional <i>Francisco Formoso, INIA La Estanzuela</i>	17
Respuesta al nitrógeno en producción de forraje de avena, raigrás y avena + raigrás sembrados en directa y convencional <i>Francisco Formoso, INIA La Estanzuela</i>	20
Manejo de defoliación en verdeos de invierno en siembra directa <i>Francisco Formoso, INIA La Estanzuela</i>	27
Respuesta al manejo de defoliación de forrajeras sembradas en directa <i>Francisco Formoso, INIA La Estanzuela</i>	30
Evaluación de forrajeras sembradas en directa <i>Francisco Formoso, INIA La Estanzuela</i>	34
Producción de verdeos en rotación con maíz en sistemas de siembra directa <i>Amalia Rios, INIA La Estanzuela, Francisco Haedo y Pablo Rostán, Asesores Privados</i>	36
Eficiencia de control de glifosato con boquillas antideriva y volúmenes reducidos de pulverización .. <i>Juan José Olivet, Facultad de Agronomía y Amalia Rios, INIA La Estanzuela</i>	45
Alfalfa de segundo año establecida luego de diferentes barbechos y alternativas químicas en maíz como cultivo antecesor <i>Amalia Rios, INIA La Estanzuela</i>	55
Nuevas tecnologías para el manejo de malezas en maíz <i>Amalia Rios, INIA La Estanzuela</i>	57

COMPORTAMIENTO DE 12 ESPECIES FORRAJERAS SEMBRADAS SOBRE DIFERENTES RASTROJOS DE CULTIVOS DE VERANO EN SIEMBRA DIRECTA

Francisco Formoso¹

OBJETIVO:

Evaluar el rendimiento de forraje de especies forrajeras sembradas en directa sobre diferentes rastrojos de cultivos de verano que habían sido sembrados en directa.

MATERIALES Y METODOS:

Situaciones de Partida

Cultivos de sorgo granífero, soja, maíz, girasol, moha sembrados en directa para producción de grano más un testigo sin cultivo, invadido de pasto blanco (*Digitaria sanguinalis*)

Características generales del experimento

Aplicación general de glifosato y fertilización:

3/05/03	Roundup Full 3 l/ha.
3/06/04	Roundup Full 3 l/ha
3/06/04	2-39-39-0 150 kg/ha (Voleo con Pendular)

Siembra directa especies 4/06/04

Sembradora J.Deere 750, sembrándose las especies al voleo (V) y en líneas (L).

La profundidad utilizada fue para Trigo y Avena posición 4, para Gramíneas posición 3 y para las Leguminosas posición 2.

Cuadro 1. Especies y Densidades de Siembra:

Especies	Densidades kg/ha
Alfalfa Crioula	15
Lotus San Gabriel	15
T.Rojo E. 116	15
T.Alejandrino INIA Calipso	15
T.Blanco E. Zapicán	5
Lotus Maku	5
Festuca E. Tacuabé	15
Dactylis INIA Oberón	15
Raigrás INIA Titán	15
Raigrás E. 284	15
Avena LE 1095 a	120
Trigo INIA Tijereta	120

Los resultados generales, producciones de forraje en el primer año, obtenidos en los 4 experimentos realizados 2001-2002-2003 y 2004 indicados respectivamente con los números 1-2 - 3 y 4 se resumen en los cuadros 2 - 3 y 4. Los resultados se expresan en términos de rendimientos relativos, tomando como base 100% las producciones de forraje obtenidas durante el primer año sobre los rastrojos de sorgo granífero.

En general, para las 4 gramíneas consideradas, en ninguna situación se verificaron rendimientos significativamente inferiores a los obtenidos sobre rastrojos de sorgo, en todos los casos fueron similares, o superiores.

¹ INIA La Estanzuela.

Dentro de una misma especie, entre años, puede variar el ranking productivo entre los rastrojos, por ejemplo en trigo, el rastrojo de soja determinó rendimientos superiores ($P<0.05\%$) al de girasol, año 2002, o similares, año 2003, o inferiores ($P<0.05$), año 2004.

Cuadro 2. Gramíneas anuales, rendimientos relativos de forraje en el primer año de especies forrajeras sembradas sobre diferentes rastrojos, tomando como base 100% el rendimiento sobre rastrojo de sorgo granífero. Datos de 4 experimentos.

	Raigrás	Digitaria	Moha	Maíz	Girasol	Soja
Avena 1	115					
Avena 2			108		128	119
Avena 3		98	94	117	95	93
Avena 4		103	107	98	108	105
Media	115	100	103	107	110	106
Trigo 1	156					
Trigo 2			123		125	142
Trigo 3		90	101	122	128	121
Trigo 4		107	116	105	125	103
Media	156	107	113	113	126	122
Rg 284 1	101					
Rg 284 2			109		123	121
Rg 284 3		116	131	137	114	126
Rg 284 4		125	154	134	154	149
Media		120	131	135	130	132
Titán 1	104					
Titán 2			109		129	116
Titán 3		104	108	106	119	108
Titán 4		120	152	134	162	151
Media	104	112	123	120	137	125

Porcentajes en celdas sombreadas indican diferencias ($P<0.05$) con relación al sorgo.

Los rendimientos de forraje en el primer año de las gramíneas anuales fueron superiores significativamente ($P<0.05$) a los registrados sobre rastrojos de sorgo: en **avena** solamente en 4 situaciones, (28% de los casos), rastrojos de raigrás, maíz, girasol y soja; en **trigo** en el 64% de las situaciones, rastrojos de raigrás, moha, maíz y consistentemente en los de girasol y soja; en **raigrás 284**, en el 86% de los casos, en todos los rastrojos exceptuando el de raigrás; con **Titán** en el 57 % de los casos, en todos los rastrojos excepto el de raigrás.

En trigo y en ambos cultivares de raigrás, los rastrojos de girasol y soja consistentemente promovieron la concreción de una supremacía productiva en relación a los rastrojos de sorgo. Las mayores depresiones productivas de los rastrojos de sorgo en relación a los restantes se verificaron con raigras, especialmente con el 284.

Avena fue la gramínea anual de comportamiento productivo más indiferente a los tipos de rastrojos, más plástica en este aspecto.

En avena y trigo el rastrojo de pasto blanco (*Digitaria sanguinalis*) determinó la obtención de rendimientos similares a los registrados sobre rastrojos de sorgo.

Globalmente, para los años 2002, 2003 y 2004 para las 4 gramíneas anuales se puede establecer el siguiente ordenamiento general de rastrojos, de mayor a menor productividad: girasol, soja, maíz - moha, pasto de verano, sorgo.

Festuca presentó en prácticamente todas las situaciones, depresiones productivas significativas, originadas por los rastrojos de sorgo.

Cuadro 3. Gramíneas perennes, rendimientos relativos de forraje en el primer año de especies forrajeras sembradas sobre diferentes rastrojos, tomando como base 100% el rendimiento sobre rastrojo de sorgo granífero. Datos de 4 experimentos

	Raigrás	Digitaria	Moha	Maíz	Girasol	Soja
Festuca 1	120					
Festuca 2			100		151	149
Festuca 3		104	133	144	120	159
Festuca 4		134	157	149	157	144
Media	120	119	130	146	143	151
Dactylis 1	126					
Dactylis 2			115		117	97
Dactylis 3		113	115	124	100	116
Dactylis 4		87	115	104	132	117
Media	126	100	115	114	116	110

Porcentajes en celdas sombreadas indican diferencias ($P < 0.05$) con relación al rastrojo de sorgo.

Dactylis se ubicó en el otro extremo, como una gramínea muy plástica, en la mayoría de las situaciones registró como tendencia rendimientos superiores a los obtenidos sobre rastrojo de sorgo, esta superioridad, de 13 a 17%, en general no alcanzó a ser significativa.

Con leguminosas, no considerando el año 2001 donde solo se comparó el rastrojo de raigrás, en los restantes años se verifica que en general los rastrojos de moha, maíz, girasol y soja posibilitan predominantemente la obtención de rendimientos similares ($P > 0.05$) a los registrados en los rastrojos de sorgo.

Alfalfa presentó rendimientos significativamente superiores a los obtenidos en rastrojos de sorgo, sobre rastrojos de maíz y girasol, mientras que sobre rastrojo de pasto blanco rindió en cantidad similar al de sorgo.

En Calipso, tréboles rojo, blanco y en lotus, el rastrojo de pasto blanco deprimió significativamente los rendimientos de forraje con relación al rastrojo de sorgo, dichas depresiones son de magnitudes importantes.

La implantación de leguminosas sobre rastrojos infestados de pasto blanco pueden determinar disminuciones productivas mas importantes que los rastrojos de sorgo, este hecho resalta la importancia del control de estas malezas en los mismos, no solo por la interferencia directa sobre el cultivo de verano, sino por el perjuicio productivo que origina sobre las leguminosas forrajeras sembradas posteriormente.

Cuadro 4. Leguminosas, rendimientos relativos de forraje en el primer año de especies forrajeras sembradas sobre diferentes rastrojos, tomando como base 100% el rendimiento sobre rastrojo de sorgo granífero. Datos de 4 experimentos.

	Raigrás	Digitaria	Moha	Maíz	Girasol	Soja
Calipso 1	146					
Calipso 2			114		106	93
Calipso 3		93	122	100	102	119
Calipso 4		50	88	97	96	101
Media	146	71	108	98	101	104
T.rojo 1	115					
T rojo 2			101		110	103
T rojo 3		89	99	116	95	108
T rojo 4		63	112	103	100	110
Media	115	76	104	109	102	107
T blanco 1	121					
T blanco 2			89		116	110
T blanco 3		58	89	93	88	102
T blanco 4		76	119	105	119	111
Media	121	67	99	99	107	108
Lotus 1	123					
Lotus 2			107		115	110
Lotus 3		76	100	104	104	94
Lotus 6		71	96	108	103	102
Media	123	73	101	106	107	102
Alfalfa 1	130					
Alfalfa 2			134		99	91
Alfalfa 3		104	106	118	113	101
Alfalfa 4		96	108	119	135	112
Media	130	100	116	116	116	101

Porcentajes en celdas sombreadas indican diferencias ($P < 0.05$) con relación al rastrojo de sorgo.

Consideraciones generales:

Interesa resaltar que sobre cualquiera de los rastrojos evaluados, incluyendo los de sorgo, se logran implantar excelentes pasturas con muy buenas producciones de forraje, simplemente, en el primer año, entre rastrojos pueden verificarse algunas diferencias productivas.

En general se considera al rastrojo de sorgo como muy depresor de la productividad de las forrajeras, sin embargo, en los sistemas de producción generalmente se detectan limitantes productivas como: nivel de engramillamiento, bajas tasas de fertilización y/o refertilización, manejo incorrecto de pasturas, bajas eficiencias de utilización, etc., que tienen impactos económicos negativos en dimensiones muy superiores a las mermas productivas que determinan los rastrojos de sorgo.

En los datos reportados queda claramente de manifiesto que un mal control de pasto blanco, además de afectar la productividad del cultivo de verano, también deprime los rendimientos de la pastura sembrada posteriormente.

COMPORTAMIENTO DE ESPECIES FORRAJERAS SEMBRADAS EN DIRECTA (SD) Y CON LABOREO CONVENCIONAL (LC) DEL SUELO SOBRE RASTROJOS ALTOS (RA) Y BAJOS DE SORGO (RB)

Francisco Formoso¹

Producción de forraje en el primer año

Los cocientes entre los rendimientos de forraje obtenidos con SD y LC posibilitan en forma simplificada evaluar los métodos de siembra, cuadro 1.

El valor del cociente igual a 1 significa indiferencia en el comportamiento productivo de la especie al método de siembra. Valores menores a 1 implican producciones superiores de forraje cuando el suelo se prepara en forma convencional y mayores que 1 corresponden a mejores performances con SD.

Cuadro 1. Relación entre los rendimientos de forraje en el año de siembra obtenidos en SD y LC, relación SD/LC, con diferentes especies forrajeras en 8 situaciones.

Siembra	29/05/2001		09/05/2002		12/06/2003		13/06/2003		Medias
	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	
ESPECIES	Relación SD/LC								
Avena	0,71	0,70	1,16	0,82	0,97	1,05	0,86	0,84	0,89
Trigo	0,72	0,65	1,32	1,07	1,08	1,00	1,04	1,01	0,99
Rg 284	0,88	0,84	0,99	0,94	1,03	1,08	0,78	0,84	0,92
Rg Titán	1,00	1,08	1,06	0,90	0,83	1,00	0,91	0,80	0,95
Cebadilla	1,19	1,25							1,22
Holcus	0,87	0,84							0,85
Festuca	0,81	0,90	1,78	1,22	1,00	1,28	0,89	0,97	1,11
Dactylis	0,95	0,98	1,35	1,00	1,12	1,39	0,93	0,96	1,08
Calipso	0,68	0,91	1,90	1,42	0,79	0,86	0,33	0,91	0,97
T. Rojo	0,95	0,95	1,80	1,26	0,49	0,54	0,15	0,76	0,86
T. Blanco	0,89	1,12	1,56	1,26	0,80	0,85	0,42	1,02	0,99
Lotus	0,93	1,03	1,52	1,52	0,89	0,96	0,56	1,01	1,05
Alfalfa	0,68	0,86	4,58	2,48	*	*	*	*	2,15
Medias	0,87	0,93	1,73	1,26	0,90	1,00	0,69	0,91	1,04

	Suelo Encostrado
	Suelo con Gramilla

¹ INIA La Estanzuela.

Los cocientes de color azul indican que las medias involucradas difieren estadísticamente al nivel de probabilidad de ($P < 0.05$), los de color negro, las medias no difieren ($P > 0.05$). Las celdas de alfalfa con * indican pastura perdida por muy mala implantación.

En promedio cuando se consideran mayores números de situaciones, chacras, se verifica que los resultados tienden a mostrar paridad entre SD y LC, cociente de 0.98.

Sin embargo, entre fechas de siembra "chacras" se verifican diferencias productivas muy importantes entre formas de siembra, SD y LC.

El encostramiento del suelo y la infestación de gramilla fueron los atributos que determinaron las mayores diferencias entre SD y LC con algunas especies o grupos de ellas.

El LC aumenta notoriamente los riesgos de encostramiento del suelo, tanto más cuanto mayores son los volúmenes de rastrojo a labrear, RA mayor riesgo que RB, por mayor número de laboreos.

En SD la tendencia es opuesta, a mayor volumen de rastrojo menor riesgo de encostramiento.

En condiciones de RA, el fuerte encostramiento en LC con relación a SD determinó rendimientos de forraje muy superiores en SD con respecto a LC en casi todas las especies: leguminosas, gramíneas perennes y gramíneas anuales, exceptuando raigrás, cuya performance fue indiferente a este factor.

Con RB, el suelo en SD se encostró más que con RA, y con LC se encostró menos que en RA por menor número de laboreos, en esta situación festuca y leguminosas rindieron más en SD que con LC.

En suelo con infestación de gramilla, con leguminosas, los rendimientos con LC en general son superiores a SD, tanto más cuanto mayor sea la infestación de gramilla; con gramíneas en general, las diferencias fueron menores entre LC y SD.

El impacto de las alturas de rastrojo, RA cuando se realiza silo de grano húmedo, o RB cuando se hace silo de planta entera, sobre la producción de las forrajeras, fue otro de los objetivos del trabajo.

Cuadro 2. Relación entre los rendimientos de forraje en el año de siembra, obtenidos sobre rastrojos altos (RA) y bajos (RB) de sorgo granífero, relación RA/RB en 8 situaciones.

Siembra	29/05/2001		09/05/2002		12/06/2003		13/06/2003		Medias
	SD	LC	SD	LC	SD	LC	SD	LC	
ESPECIES	Relación RA/RB								Medias
Avena	0,95	0,93	1,11	0,79	1,24	1,34	0,96	0,94	1,03
Trigo	0,91	0,82	0,81	0,65	1,30	1,20	0,94	0,91	0,94
Rg 284	1,00	0,95	1,03	0,98	1,14	1,20	0,80	0,87	1,00
Rg Titán	0,86	0,93	1,14	0,97	1,13	1,36	1,00	0,87	1,03
Cebadilla	1,01	1,06							1,04
Holcus	1,04	0,99							1,02
Festuca	0,94	1,04	1,10	0,75	1,00	1,28	0,68	0,74	0,94
Dactylis	1,02	1,05	0,98	0,72	1,13	1,40	0,64	0,66	0,95
Calipso	0,90	1,20	1,34	1,00	1,10	1,20	0,38	1,07	1,02
T. Rojo	1,24	1,24	1,47	1,03	1,21	1,33	0,21	1,03	1,09
T. Blanco	0,92	1,16	1,29	1,05	1,46	1,55	0,35	0,85	1,08
Lotus	1,03	1,13	0,90	0,91	0,95	1,03	0,54	0,98	0,94
Alfalfa	0,73	0,92	1,74	0,94	*	*	*	*	1,08
Achicoria			1,00	1,00					1,00
Medias	0,96	1,03	1,16	0,90	1,17	1,29	0,65	0,89	1,01

Suelo Encostrado

Suelo con Gramilla

Los cocientes de color azul indican que las medias involucradas difieren estadísticamente a niveles de probabilidad de ($P < 0.05$), mientras que con color negro, las medias no difieren ($P > 0.05$). Las celdas de alfalfa con * indican pastura perdida por muy mala implantación.

El impacto productivo de las alturas de los rastrojos de sorgo sobre los rendimientos de forraje varió con las chacras, con los métodos de siembra, con las especies.

En situaciones especiales, como puede ser: encostramiento de la capa superficial del suelo (siembra del 9/5), con excepción de lotus (respuesta neutra), las leguminosas más susceptibles a esta condición del suelo, alfalfa, tréboles rojo, Calipso y blanco respondieron en forma favorable y significativa al RA en SD mientras que, las gramíneas perennes y todas las leguminosas respondieron muy favorablemente al RB, en la siembra del 13/6 sobre chacra engramillada.

En realidad, en estas dos últimas situaciones descriptas y catalogadas como específicas, el efecto positivo (siembra del 9/5) o negativo (siembra del 13/6) del RA en SD fue, indirecto, o sea, el RA operó como cobertura que intercepta más la lluvia, o el herbicida glifosato. En la primera situación (9/5), el RA determinó menor grado de encostramiento que el RB, simplemente por una cobertura del suelo muy superior, que impidió en mayor proporción que las gotas de lluvia impactaran directamente sobre el suelo (precipitaciones abundantes y muy intensas pos siembra). En el segundo caso, siembra del 13/6, el RA interceptó en mayor grado el herbicida glifosato aplicado presiembra de las forrajeras. Como consecuencia de esto, la gramilla prácticamente no fue controlada, las especies debieron implantarse afrontando la competencia de gramilla viva. Las implantaciones fueron menores y la performance productiva de las especies fue muy mala. En el RB el control de gramilla fue muy superior.

Los resultados obtenidos con SD, donde el 93% de las situaciones registró rendimientos sobre RA similares o superiores a los obtenidos con RB justifican agrónomicamente realizar las siembras directamente sobre los RA de sorgo.

Se excluye de esta recomendación la siembra de gramíneas perennes y leguminosas, no así gramíneas anuales, en condiciones de chacra engramillada.

En situaciones de rastrojo engramillado, la gramilla debe ser la variable principal para desestimular la siembra de especies perennes y no los RA.

No es comprensible el temor que se tiene de perder las siembras realizadas directamente sobre los RA de sorgo, tal como lo demuestra la información aquí reportada.

Comportamiento productivo de especies en SD y LC en el primer año

Por tratarse de una secuencia de experimentos importante, donde se aplicó la misma metodología de siembra y evaluación, sin desconocer las interacciones existentes, interesa dentro de un marco global, reportar comparativamente la producción de forraje promedio alcanzada por cada una de las especies en el año de siembra. Se anexan los valores de coeficientes de variación con el objetivo de brindar una medida de consistencia en la obtención de determinado rendimiento.

En términos productivos deben priorizarse las especies con mayores medias de producción de forraje y menores coeficientes de variación, o sea, más productivas y seguras.

Para cada especie se resume la performance comparativa entre los rendimientos de forraje obtenidos con SD y LC, expresando los resultados en frecuencia de casos, cuadro 3.

Cuadro 3. Producción de forraje en el primer año de especies sembradas sobre rastrojos de sorgo granífero, en SD y con LC, medias de producción (kgMS/ha), coeficientes de variación (CV %), relación SD/LC, frecuencia de casos (%), datos promedio para RA y RB.

	SD		LC		SD/LC	Frecuencia de casos %		
	kgMS/ha	CV %	KgMS/ha	CV %		SD=LC	SD>LC	SD<LC
Avena	4305 b	38	4927 ab	36	0.87	62	0	38
Trigo	3270 d	55	3324 d	49	0.98	62	13	25
Rg 284	4984 a	17	5444 a	17	0.91	62	0	38
RgTitán	5041 a	22	5441 a	30	0.93	87	0	13
Festuca	3839 bc	44	3865 cd	48	0.99	50	38	12
Dactylis	4080 b	34	3819 cd	33	1.07	75	25	0
Calipso	3916 b	37	4416 bc	40	0.88	38	25	37
T.rojo	3001 d	54	3755 cd	34	0.80	25	25	50
T.blanco	3356 cd	34	3549 d	32	0.94	50	25	25
Lotus	3485 cd	34	3506 d	38	0.99	62	25	13

Dentro de cada columna medias con diferente letra difieren significativamente al nivel de $P < 0.05$

Las especies evaluadas en una sola fecha de siembra, cebadilla, holcus, achicoria no fueron consideradas, alfalfa fue excluida por su alto porcentaje de fracasos de implantación.

Considerando todas las situaciones estudiadas, en promedio, la mayoría de las especies presentaron diferencias productivas bajas, menores del 13% entre métodos de siembra, SD o LC, exceptuando trébol rojo que produjo un 20% más en LC.

Ambos cultivares de raigrás se destacaron netamente por atributos sumamente deseables en cualquier forrajera, registrar las mayores capacidades de producción de forraje, tanto en SD como en LC, con rendimientos prácticamente idénticos entre ambos cultivares y concomitantemente, presentar

los menores coeficientes de variación. Pueden ser definidos como materiales muy productivos, versátiles y seguros.

En el primer año, exceptuando trébol rojo, en las restantes especies predominan netamente las situaciones, 62 a 100% de los casos, donde los rendimientos de forraje son similares o superiores en SD que con LC del suelo.

Producción de forraje en el segundo año

Los rendimientos de forraje de las especies que prosiguieron en evaluación durante el segundo año de vida de las pasturas se presentan en el cuadro 4

Cuadro 4. Producción de forraje (kg MS/ha) de especies forrajeras en el 2º año, sembradas en SD y con LC sobre RA y RB de sorgo granífero, en 4 experimentos.

Siembra	29/05/2001				09/05/2002				12/06/2003				13/06/2003			
	RA		RB		RA		RB		RA		RB		RA		RB	
Rastrojo	SD	LC	SD	LC	SD	LC	SD	LC	SD	LC	SD	LC	SD	LC	SD	LC
Festuca	8842	8997	7338	8069	7315	7704	7475	7962	7078	7958	8048	6992	5560	6476	6482	7320
Dactylis	7608	6747	5939	6298	8146	9403	8992	10060	7298	6024	6546	6214	3712	4936	5464	5718
T. Rojo	10051	10729	9037	8870	13080	11319	12178	11360	2672	6464	3402	5258	1296	6418	2900	5826
T. Blanco	7739	7849	6407	6889	9956	9092	9511	8947	4512	6130	3980	4344	2766	4822	3976	4590
Lotus	9151	9398	9011	8877	12020	11303	12370	11353	3824	4912	5780	5944	3826	5674	4446	5288
Alfalfa	11029	12335	10331	9987	13395	7094	12481	7556								
Achicoria					13854	12451	13309	11763	4230	3994	2586	5148	1472	3642	2946	3648
Medias	9070	9342	8010	8164	11109	9766	10902	9857	4935	5913	5057	5650	3105	5328	4429	5398

Los rendimientos de forraje reportados corresponden sólo a la especie sembrada, sin malezas.

Se resaltan dos aspectos: en la siembra del 9/5/02, que globalmente las especies tuvieron los menores registros productivos (medias de rendimiento para todas las especies), con problemas serios de encostramiento del suelo en el año de siembra, presentó una recuperación productiva notable de todas las especies en su segundo año, siendo la situación más productiva de las 4 estudiadas.

El segundo hecho a resaltar se refiere a las situaciones con gramilla.

Las gramíneas perennes (*festuca* y *dactylis*) fertilizadas con nitrógeno y especialmente *festuca*, fueron las especies que menos bajaron las medias de producción en respuesta al mayor engramillamiento.

Las leguminosas sembradas en SD fueron las especies más afectadas por la competencia con gramilla, tanto más cuanto mayor es el nivel de engramillamiento.

Ambos experimentos (12 y 13/6/2003) al comienzo de otoño del 3er año presentaron 63 ± 11 % de área cubierta por *Cynodon*, razón por la cual se discontinuó la evaluación.

La información muestra el perjuicio productivo que genera partir de chacras engramilladas, que este es mayor en SD que con LC, que es superior utilizando leguminosas que gramíneas y que *festuca* presentó mejor comportamiento que *dactylis* en estas condiciones.

Con rastrojos engramillados se debería reorientar la rotación para controlar gramilla y evitar la siembra de pasturas perennes.

Sobre rastrojos de sorgo limpios de gramilla, varias leguminosas forrajeras sembradas en SD registran rendimientos de forraje en el segundo año superiores a las 10 toneladas/ha, se destacan especialmente alfalfa y trébol rojo.

En el cuadro 5 se reporta el comportamiento medio para los 4 segundos años estudiados, de las especies con sus coeficientes de variación.

Cuadro 5. Producción de forraje de especies forrajeras en el segundo año sembradas en SD y con LC, datos promedio de RA y RB. Medias de rendimiento (kgMS/ha) y coeficientes de variación (CV).

	Siembra Directa		Laboreo Convencional	
	KgMS/ha ± DE	CV%	KgMS/ha ± DE	CV%
Festuca	7267	13.6	7685	10.0
Dactylis	6713	26.6	6925	28.2
T.Rojo	6827	74.6	8281	33.1
T.Blanco	6106	47.8	6583	30.7
Lotus	7554	50.4	7844	37.2
Alfalfa	11809		9243	
Achicoria	6400		6774	

En alfalfa y achicoria se reportan solamente los rendimientos promedio.

Las gramíneas perennes (fertilizadas con urea) presentaron rendimientos de forraje y coeficientes de variación similares entre SD y LC.

Las leguminosas registraron mayor variabilidad que las gramíneas, y en SD los coeficientes de variación fueron muy superiores comparativamente con LC.

Precocidad

Las capacidades de germinación y crecimiento inicial diferenciales entre las distintas especies se traducen y concretan en la precocidad. Se hará referencia exclusivamente al período denominado húmedo, siembras de mayo y junio. Esto significa que para otros períodos de siembra, tempranas de fines de verano-otoño, o de setiembre-octubre, puede modificarse la precocidad, inclusive algunas especies pueden variar su ubicación en el ranking de precocidad.

Precocidad se definió como el número de días pos-siembra necesario para acumular 1000 kg MS/ha. Constituye un atributo sumamente importante para la elección de especies y /o cultivares en sistemas de producción, especialmente en los intensivos.

Es indiscutible la incidencia del genotipo para determinar las tasas de crecimiento iniciales de las forrajeras y por esa vía afectar directamente la precocidad. Otros factores como tamaño de la semilla, densidad de siembra, profundidad de siembra, contacto semilla-suelo, tapado de la semilla, temperatura, humedad disponible en la cama de siembra, etc., pueden afectar el inicio de los procesos de germinación y/o el crecimiento inicial de las especies.

El empleo de densidades de siembra relativamente altas, la elección de una sembradora que dispone en el tren de siembra con mecanismos para regular con precisión la profundidad de colocación de la semilla, el tapado de la semilla, etc., fueron estrategias que se seleccionaron a priori.

Estas precauciones tuvieron como objetivo minimizar los problemas de siembra, implantación y crecimiento inicial, generados por factores que pueden ser manejables. Reduciendo al máximo estos, se mejorara la calidad de evaluación de las variables fijadas como objetivos experimentales.

La implantación de una pastura, número de plantas por unidad de superficie, puede influir sobre su rendimiento, capacidad de producción, solamente en una primera etapa, primeros 2 a 3 pastoreos, o en todo un primer año, o en toda la vida de la pastura, por tanto, no es un problema menor. No es raro

verificar en muchos trabajos nacionales comparativos entre especies, que se confunden problemas de implantación, de población, con potenciales “genéticos” de crecimiento.

A pesar de todas las precauciones que se tengan, es esperable que en el primer corte se detecte mucha variabilidad, explicada por la cantidad de factores que inciden. Obviamente, el factor genético opera y hay especies y/o cultivares con menor, mayor o similar variabilidad.

El ordenamiento por precocidad entre especies varió con los métodos de siembra, alturas de rastrojos y especialmente con las fechas de siembra “chacras”, interacción “tratamientos” por fechas de siembra significativa, $P=0.002$. Este último factor, fechas de siembra (chacras), fue muy potente en determinar diferencias, variabilidad, en realidad involucra además de diferencias en condiciones climáticas, diferencias entre años, en calidad de camas de siembra, grado de encostramiento, nivel de engramillamiento, etc.

En el cuadro 6 se reporta la información generada.

Cuadro 6. Precocidad, N° de días para acumular 1000 kg MS/ha a partir de la siembra de diferentes forrajeras sembradas en SD y con LC en RA y RB de sorgo granífero.

	29 may 2001	9 may 2002	12 jun 2003	13 jun 2003	29 may 2001	9 may 2002	12 jun 2003	13 jun 2003	29 may 2001	09 may 2002	12 jun 2003	13 jun 2003	29 may 2001	09 may 2002	12 jun 2003	13 jun 2003
	SDRA				SDRB				LCRA				LCRB			
Avena	91	99	58	71	92	123	79	73	89	130	80	82	85	96	61	51
Trigo	106	145	58	69	104	137	74	74	100	159	67	89	93	130	78	67
Rg 284	105	99	82	82	112	113	87	83	87	124	81	83	83	123	83	77
Rg Titan	135	97	90	86	135	138	87	86	133	131	85	90	102	128	84	83
Festuca	151	176	100	110	151	185	117	112	147	207	76	73	141	193	111	73
Dactylis	150	144	98	108	149	146	125	115	149	161	120	120	141	149	145	117
Calipso	136	86	139	139	154	125	167	138	113	150	104	116	125	151	116	137
T. Rojo	136	125	195	156	141	161	207	143	124	175	139	189	133	175	161	221
T. Blanco	146	139	129	145	140	160	167	138	141	175	122	141	146	177	143	142
Lotus	150	150	141	137	150	144	158	140	139	178	139	140	141	175	142	142
Medias	131	132	109	110	133	147	127	110	124	170	101	112	121	162	112	111

En general, las siembras del 2003, las realizadas mas tardíamente, mediados de junio, fueron las que posibilitaron la concreción de la mayor precocidad para las gramíneas en cualquiera de los casos estudiados: SD, LC, RA, RB.

En el polo opuesto, las situaciones de crecimiento inicial mas lento, menores precocidades, se asociaron fuertemente con el grado de encostramiento.

Los valores de precocidad muestran claramente el enorme impacto que las variaciones climáticas, de chacras, etc. pueden llegar a tener, verificándose para algunas especies diferencias de más del 100% de amplitud entre los ambientes más y menos favorables. Esta característica debe servir de advertencia en relación a las estimaciones del momento de primer pastoreo que normalmente se realizan en la planificación de los pastoreos en sistemas de producción, especialmente los más intensivos.

La siembra de gramíneas anuales, verdes de invierno, normalmente se incluyen en la rotación, entre otros objetivos por su valor estratégico para brindar forraje en determinados momentos considerados "críticos", definidos así por las dificultades de producir forraje en los mismos. En este sentido la precocidad juega un rol importante en la presupuestación forrajera para evitar el sobrepastoreo de praderas permanentes.

En muchas de estas especies es fácil constatar la gran amplitud existente entre valores extremos de precocidad, con diferencias entre ambos mayores al 100%.

En el cuadro 7 se resume en forma simplificada la precocidad media para cada especie, anexándose los coeficientes de variación como un parámetro estimador de la seguridad de obtención de las precocidades medias. Ya se hizo mención de las precauciones a tener al considerar las medias de forma general en virtud de la interacción tratamientos por siembras.

Cuadro7. Precocidad, N° de días promedio para acumular 1000 kg MS/ha y coeficientes de variación (CV %) de especies forrajeras sembradas en SD y LC, sobre RA y RB de sorgo granífero. Probabilidades de ocurrencia en %.

	SDRA		SDRB		LCRA		LCRB		SDRA _≤ SDRB	LCRA _≤ LCRB	SD _≤ LC
	Nº	CV	Nº	CV	Nº	CV	Nº	CV	%	%	%
	Avena	80	23.7	92	23.9	95	24.2	73	28.7	100	25
Trigo	95	41.0	97	30.9	104	37.5	92	29.3	100	50	75
Rg 284	92	13.0	99	16.1	94	21.2	92	22.8	100	100	75
Rg Titán	102	21.5	112	25.8	110	23.6	99	21.2	100	75	75
Cebadilla	75		88		91		91		100	100	100
Holcus	153		153		145		139		100	100	50
Festuca	134	26.8	141	24.1	126	50.7	130	39.2	100	75	37
Dactylis	125	20.8	134	11.9	138	15.2	138	10.1	100	75	100
Calipso	125	20.8	146	12.3	121	16.5	132	8.8	100	100	37
T.Rojo	153	20.2	163	19.0	157	19.1	173	21.3	75	100	50
T.Blanco	140	5.7	151	9.2	145	15.1	152	11.1	100	100	88
Lotus	145	4.8	148	5.4	149	12.7	150	11.3	100	100	75
Alfalfa	170		180		217		215		100	100	50
Achicoria	142		138		169		166		100	100	100
Medias	120		129		127		126				

SDRA_≤SDRB: indica dentro de SD el porcentaje de situaciones donde en RA el N° de días para acumular 1000 kgMS/ha a partir de la siembra, fue similar o menor significativamente (P<0.05) a RB. El mismo criterio se siguió para LC.

SD_≤LC: indica el porcentaje de situaciones en que el N° de días para acumular 1000 kg MS/ha fue similar o menor al nivel de P<0.05 en SD que en LC.

En las 3 últimas columnas del cuadro se anexa información cuantitativa en términos de frecuencia, probabilidades de ocurrencia, referente a tres comparaciones que surgen de preguntas que normalmente se realizan:

1) en SD cual es el efecto de los RA de sorgo sobre la performance posterior de las forrajeras sembradas ? . En forma generalizada se tiene el preconceito que los RA de sorgo resultan perjudiciales para la implantación y crecimiento de pasturas,

2) como inciden los RA en condiciones de preparación convencional del suelo? y finalmente,

3) cuál es la precocidad de las especies sembradas en SD comparativamente con preparación convencional del suelo?.

Referente a este último cuestionamiento predomina la idea que las especies sembradas en SD inicialmente presentan tasas decrecimiento menores, demorando mas en la primer entrega de forraje.

Hasta el presente, las contestaciones a estas preguntas se realizan en forma subjetiva, en base a resultados de situaciones no comparables, es decir, con muchos efectos de variables confundidas incidiendo.

La información que se reportará se refiere sólo a siembras en período húmedo (mayo-junio) y se elaboró a partir de situaciones estrictamente comparables.

Con SD, en casi la totalidad de las situaciones estudiadas, las especies sembradas sobre RA de sorgo manifestaron similar o mayor precocidad, es decir, lograron acumular 1000 kg MS /ha en un número de días similar o menor que las sembradas sobre RB.

La información es consistente y permite sugerir que las SD sobre RA de sorgo, para todo el menú de especies forrajeras estudiado permite obtener implantaciones y precocidades significativamente similares o mejores que los RB.

En función de estos resultados, la quema y /o rotativado de los RA de sorgo como formas de posibilitar la implantación de pasturas son operativos que implican demoras y gastos de energía, dinero, innecesarios.

Probablemente los RA, además de brindar mayor protección al suelo del impacto de las gotas de lluvia (menor riesgo de erosión, de encostramiento, etc.) pueden generar un ambiente mas propicio para el crecimiento vegetal, es decir, pueden actuar como un cultivo protector cuando el rastrojo se mantiene en pie, anclado al suelo. Esto implica una gran ventaja frente a las siembras asociadas con cultivos de invierno, (plantas vivas), trigo, cebada, etc., ya que se trata de un rastrojo compuesto por plantas muertas o en vías de morir (aplicación pre-siembra de glifosato).

La performance productiva tanto en precocidad como en rendimiento de forraje al primer año, de las especies forrajeras sembradas sobre rastrojos de sorgo con 50-29-17 y 18 días pos aplicación de glifosato, dado que se priorizó adelantar las siembras sobre permitir períodos de barbecho mas prolongados, permiten sugerir la aplicación de esta estrategia como altamente recomendable económicamente.

Con preparación convencional del suelo, LC, aunque también predominan netamente las situaciones donde los RA posibilitan la expresión de mayores precocidades que los RB, hay especies con respuestas diferentes.

La información muestra en forma consistente, que en SD los RA de sorgo, determinan mayoritariamente performances productivas similares o significativamente superiores a los RB para la mayoría de las especies estudiadas y que con LC se repite la misma situación que en SD, exceptuando dos especies, avena y trigo, que se favorecieron en la situación de LCRB.

Cuando se contrasta la precocidad obtenida con SD comparativamente con LC en las especies que se sembraron en las 4 siembras realizadas, se verifica que predominan netamente las situaciones donde la SD posibilita la obtención de precocidades similares o superiores significativamente ($P < 0.05$) al LC, es decir, frecuencias mayores al 50%.

En SD, dentro de los verdeos de invierno avena fue la especie más precoz, con variabilidad en torno al 23%, en tanto raigrás 284 fue unos 10 días más tardío que avena y el raigrás Titán unos 11 días más tardío que el 284. Raigrás 284 fue la gramínea más segura, presentó los menores coeficientes de variación.

En SD, Calipso fue la leguminosa más precoz y trébol blanco y lotus las que presentaron menor variabilidad.

Nivel de enmalezamiento en SD y LC

La instalación de los experimentos dentro de un sistema agrícola-ganadero, en chacras con una larga historia agrícola previa, posibilita en condiciones estrictamente comparativas evaluar el impacto del grado de enmalezamiento de acuerdo con los tratamientos aplicados: especies, formas de siembra (SD Y LC), alturas de rastrojo (RA y RB), fechas de siembra "chacras".

En general las principales malezas de hoja ancha involucradas fueron: Raphanus sp, Brassica sp, Stachis sp, Ammi viznaga, Cirsium sp.

Como ejemplos ilustrativos de la incidencia de las formas de siembra (LC y SD) y las especies sobre el área cubierta por malezas, en el cuadro 8 se reporta información para tres siembras, 29/5/01, 9/5/02 y 12/6/03.

Cuadro 8. Porcentaje de área cubierta por malezas de hoja ancha a los 120 días de la siembra en dos chacras, datos promedio para RA y RB.

	29/5/01		9/5/02		12/6/03	
	SD	LC	SD	LC	SD	LC
Avena	0	0	5	15	0	0
Trigo	0	5	10	20	0	8
Rg 284	0	1	0	5	0	2
Rg Titán	2	2	2	8	0	4
Festuca	6	15	7	25	5	11
Dactylis	7	18	4	32	4	12
Calipso	1	12	2	8	0	2
T.rojo	1	15	0	10	1	5
T.blanco	5	11	10	25	1	8
Lotus	6	11	5	15	0	5
Alfalfa	9	18	5	28	6	25

La menor disturbación del suelo que se hace con SD comparativamente con LC, desestimula la germinación de semillas de malezas y su establecimiento, aspecto que posibilita disminuir drásticamente la incidencia de infestación de malezas en SD.

En general, a pesar de las diferencias entre chacras en presencia de malezas, dentro de cada chacra o fecha de siembra, las especies con mayores potenciales de crecimiento inicial, precocidad, como por ejemplo los verdeos de invierno, cubren más rápidamente el suelo, ejercen mayor competencia y consecuentemente los tenores de malezas disminuyen, comparativamente con especies de crecimiento inicial más lento, especies perennes.

Dentro del grupo de los verdeos, frecuentemente se constata con ambos cultivares de raigrás, que a pesar de tener menores velocidades de crecimiento inicial que trigo y avena, consistentemente presentan menores infestaciones de malezas.

La menor incidencia de malezas en SD comparativamente con LC puede considerarse como otra ventaja adicional en términos económicos a favor de la SD.

SIEMBRA DIRECTA DE FORRAJERAS SIEMBRAS DE MARZO-ABRIL DE ESPECIES FORRAJERAS SEMBRADAS EN DIRECTA Y CONVENCIONAL

Francisco Formoso¹

OBJETIVO:

Evaluar la performance productiva de diferentes especies forrajeras sembradas temprano en otoño comparándolas estrictamente en condiciones de siembras directa y convencional

MATERIALES Y METODOS:

Cultivo antecesor: Festuca en directa.

SIEMBRA DIRECTA: aplicaciones de Roundup Full, 3 l/ha

Laboreo convencional: dos pasadas de excéntrica + disquera

La siembra de las especies en SD y LC se realiza con la misma sembradora (J.Deere 750), con el objetivo de usar: idénticas densidades de siembra y el mismo tipo de tren de siembra, abresurco, etc. Con esta metodología se compara estrictamente SD y LC y se minimizan los efectos confundidos.

Siembra de especies forrajeras: 16 marzo 2005

Cuadro 1. Especies y Densidades de Siembra.

Especies	Densidades kg/ha
Alfalfa Crioula	15
Lotus INIA Draco	15
T.Rojo E. 116	15
T.Blanco E. Zapicán	5
T.Alexandrinum INIA Calipso	15
Festuca E. Tacuabé	15
Dactylis INIA Oberón	15
Avena LE 1095 a	120
Raigrás INIA Titán	15
Raigrás E 284	15

Fertilización: 100 kg/ha de Fosfato de Amonio (18-46) en el surco de siembra, junto con la semilla.

Resultados Siembra 2004:

Las especies germinaron cubriendo en toda su longitud las líneas de siembra. Posteriormente se registraron días con temperaturas muy altas que determinaron la muerte por desecación de parte del stand, variando el número de plántulas muertas con las especies (Cuadro 2).

Las gramíneas perennes y los dos cultivares de raigrás fueron las especies mas susceptibles, lotus, rojo, alfalfa y blanco ocuparon una posición intermedia y avena fue la única especie con 100% de implantación.

A los 100 días pos siembra, avena fue la única especie que presentó tanto en siembra directa como en convencional 100 % de área cubierta, lotus registró valores de 50%, tréboles blanco y rojo de 20% y las restantes especies desaparecieron.

¹ INIA La Estanzuela.

Cuadro 2. Porcentaje de área cubierta de especies forrajeras a los 44 días pos siembra (14/04/04)

ESPECIES	Area Cubierta (%)	
	SD	LC
Alfalfa Crioula	41	47
Lotus INIA Draco	59	80
T.Rojo E. 116	62	42
T.Blanco E. Zapicán	52	27
T.Alexandrinum INIA Calipso	15	23
Festuca E. Tacuabé	5	9
Dactylis INIA Oberón	5	9
Avena LE 1095 a	100	100
Raigrás INIA Titán	5	17
Raigrás E 284	5	17

SD: siembra directa. LC: laboreo convencional

Avena se comportó como la especie más resistente a altas temperaturas, siendo la mas segura de implantar en siembras muy tempranas, fines de verano - principios de otoño.

Resultados Siembra 2005:

Cuadro 3. Porcentaje de área cubierta de especies forrajeras en el surco de siembra, en setiembre de 2005

ESPECIES	Area Cubierta (%)	
	SD	LC
Alfalfa Crioula	57	90
Lotus INIA Draco	73	90
T.Rojo E. 116	83	100
T.Blanco E. Zapicán	73	93
T.Alexandrinum INIA Calipso	83	100
Festuca E. Tacuabé	87	100
Dactylis INIA Oberón	100	100
Avena LE 1095 a	100	100
Raigrás INIA Titán	77	100
Raigrás E 284	100	100
Cebadilla LE9-17	93	100
Media	84 b	98 a

SD: siembra directa. LC: laboreo convencional

En general, para el menú de forrajeras, en SD se registraron menores áreas cubiertas (menores porcentajes de implantación) que con siembras en LC.

Dactylis, raigrás 284 y avena presentaron áreas cubiertas similares entre métodos de siembra: SD y LC.

En la figura 1 se reportan las producciones de las distintas especies en: otoño, invierno y otoño+invierno. En otoño la especie de mayor producción fue avena, en invierno raigrás, especialmente 284, comienza a superar productivamente a la avena.

Las muy buenas condiciones climáticas registradas durante otoño invierno posibilitaron en cebadilla, dactylis y festuca desarrollar tasas de crecimiento muy altas.

Para el período otoño-invierno, los rendimientos de forraje con LC superaron en un 22 % a los de SD.

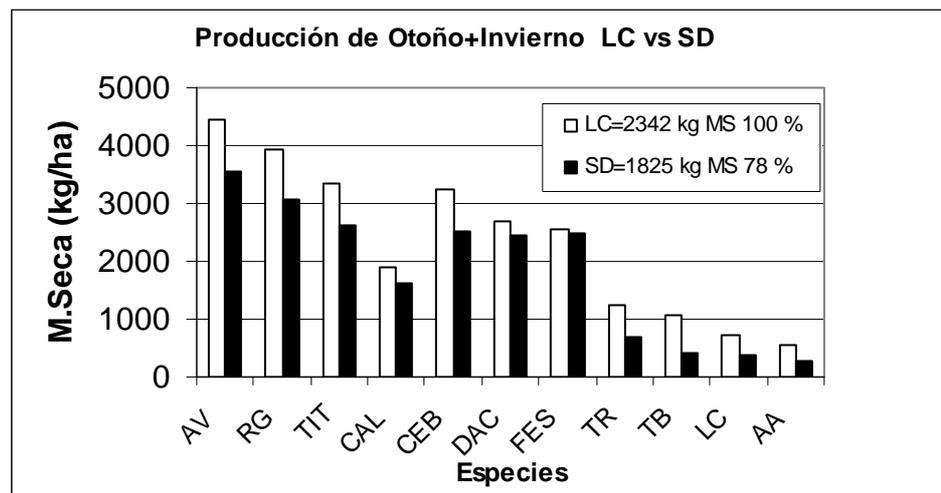
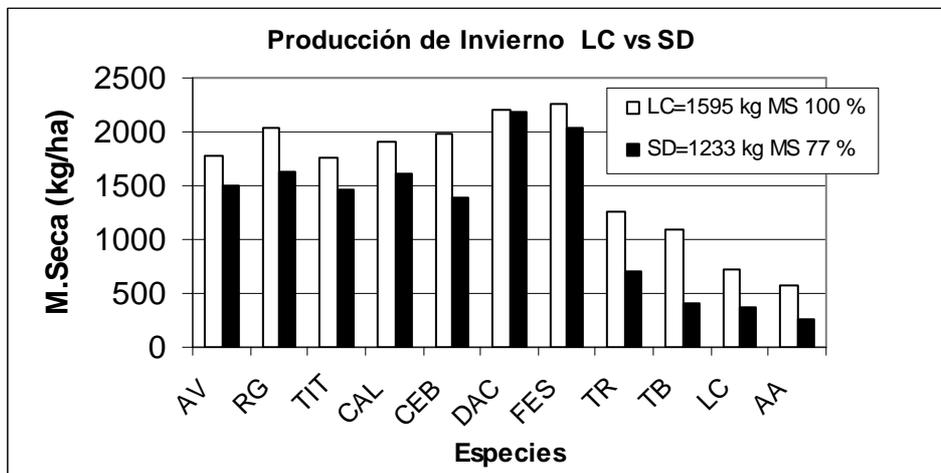
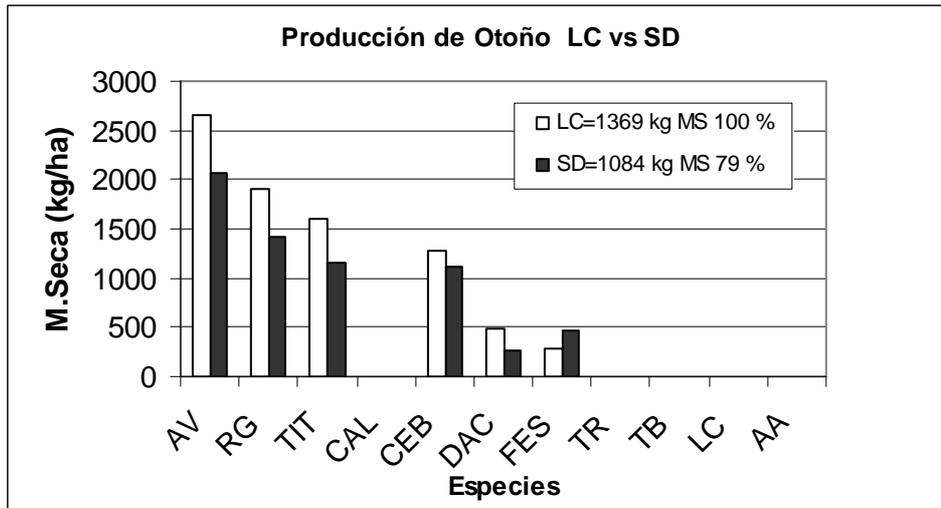


Figura 1: Producción de las distintas especies en otoño, invierno y otoño+invierno

RESPUESTA AL NITRÓGENO EN PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE AVENA, RAIGRAS Y AVENA + RAIGRÁS SEMBRADOS EN DIRECTA Y CONVENCIONAL

Francisco Formoso¹

OBJETIVO:

Determinar la respuesta a la fertilización nitrogenada de verdeos de invierno, en producción de forraje y calidad durante otoño, invierno, primavera, comparativamente en siembra directa y convencional.

MATERIALES Y METODOS:

Cultivos antecesores: Cultivos de invierno, raigrás y festuca sembrados en directa

Aplicación General de glifosato: diciembre a 3 L/ha

Preparación convencional del suelo: dos pasadas de excéntrica aradora y afinado pre siembra mediante disquera pesada de 40 discos.

Siembra: 16/3/05 con sembradora J.Deere 750. Avena LE 1095a se sembró a 120 kg/ha, raigrás LE284 a 15 kg/ha, raigrás Titán a 20 kg/ha y la siembra de avena + Titán, 60 + 15 kg/ha respectivamente, ambas especies mezcladas fueron sembradas en todas las líneas.

Fertilización: 100 kg/ha de 18-46 en la línea de siembra, junto con la semilla.

TRATAMIENTOS:

En cada una de las estaciones del año se fertiliza un total de 0, 100, 200, y 400 kg UREA /ha, fraccionada en dos dosis, la primera al inicio y la segunda en la mitad de la estación luego de cada corte.

Las estaciones comprenden: otoño (marzo-abril-mayo), invierno (junio-julio-agosto) y primavera (setiembre-octubre y noviembre).

Resultados 2004:

La producción de forraje de otoño e invierno no se diferenció ($P>0.05$) entre laboreo convencional (LC) y siembra directa (SD) (Figura 1).

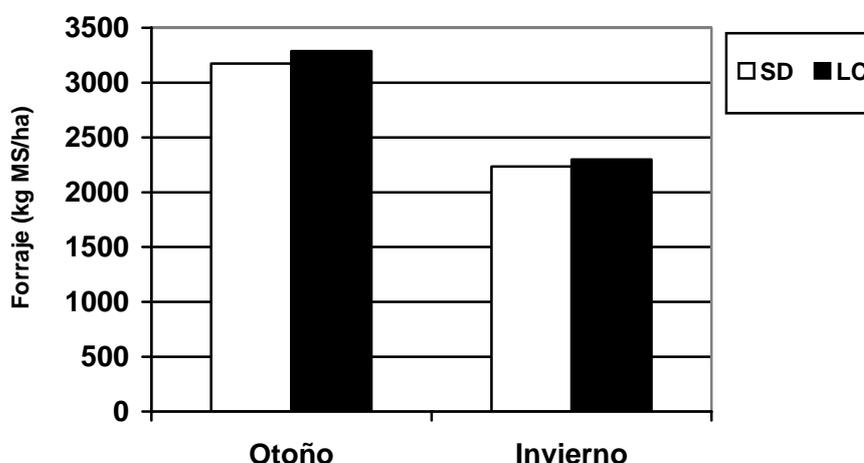


Figura 1. Producción de forraje de Avena 1095a sembrada en directa (SD) y convencional (LC) en otoño e invierno 2004.

¹ INIA La Estanzuela.

La respuesta a dosis crecientes de nitrógeno fue similar ($P>0.05$) entre laboreo convencional y siembra directa (Figura 2).

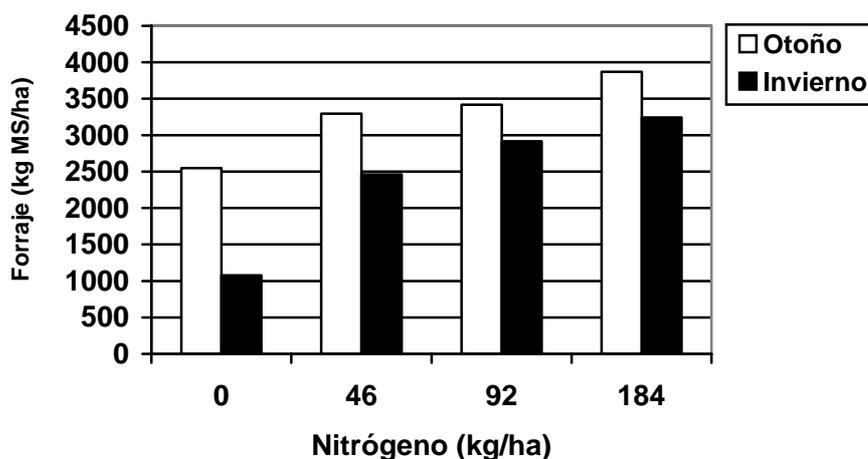


Figura 2. Producción de forraje de Avena 1095a en otoño e invierno en respuesta a dosis crecientes de nitrógeno.

La fertilización nitrogenada aumentó ($P<0.01$) los rendimientos de forraje de otoño e invierno en 52 y 201 % respectivamente con relación al testigo.

Por cada kg de nitrógeno agregado en otoño o invierno, la producción de forraje aumentó 6.5 y 10.7 kg respectivamente.

Resultados 2005

Para cada verdeo, avena, raigrás 284, raigrás Titán y avena + raigrás Titán se presentan los rendimientos de forraje en: a) SD y LC, b) las respuestas a la Urea en kg de materia seca por kg urea/ha en SD y LC, aplicada en otoño, invierno y el total (otoño + invierno). El efecto residual en invierno de la aplicación de 100 o 400 kg/ha de urea en otoño, se indican con RO.

La información obtenida se reporta para cada experimento de la siguiente manera: la producción de Avena en la figura 3, la de raigrás 284 en la figura 4, la de Titán en la figura 5 y por ultimo la de avena + raigrás Titán en la figura 6.

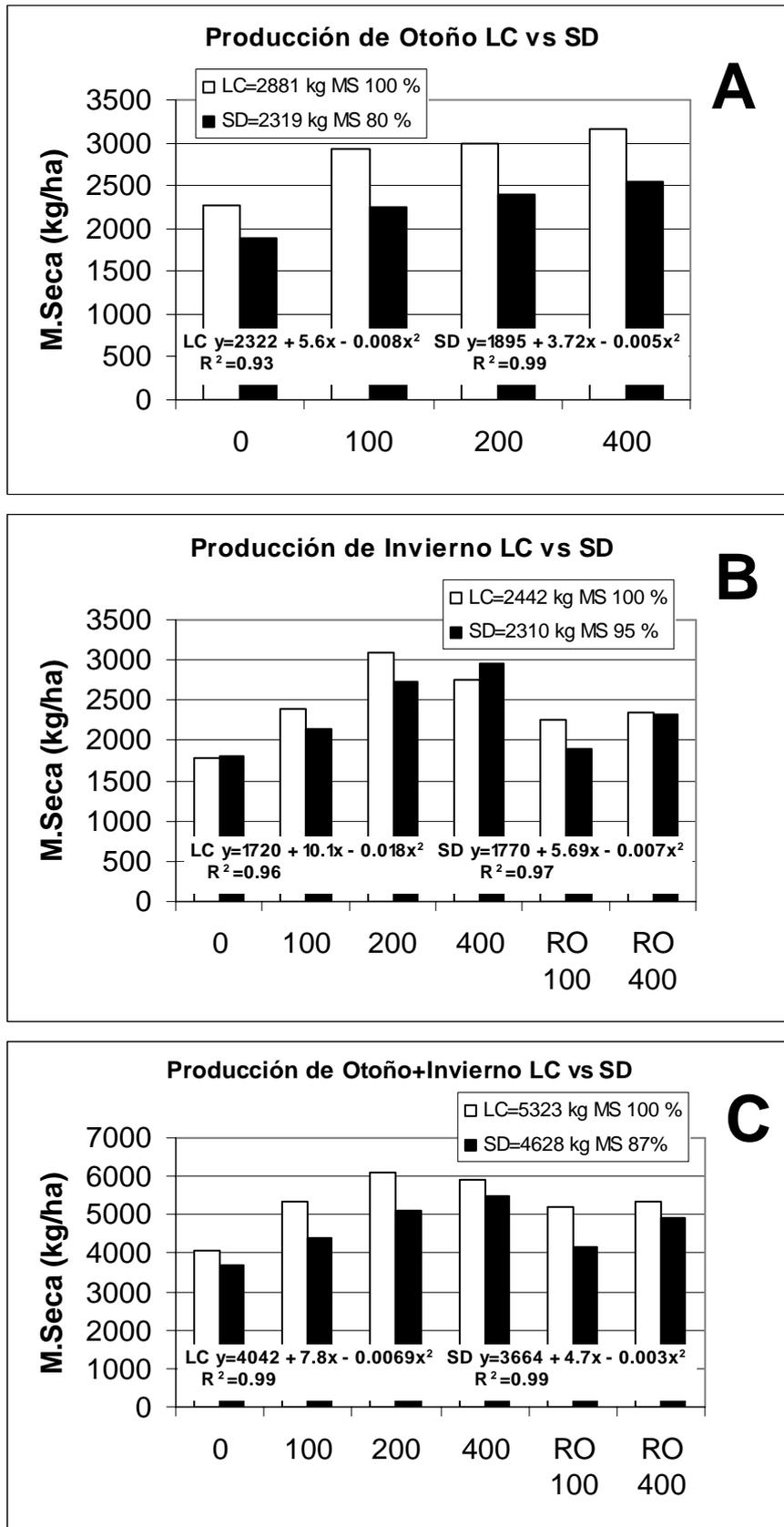


Figura 3: Producción de Avena en Otoño (A), Invierno (B), Otoño+Invierno (C).

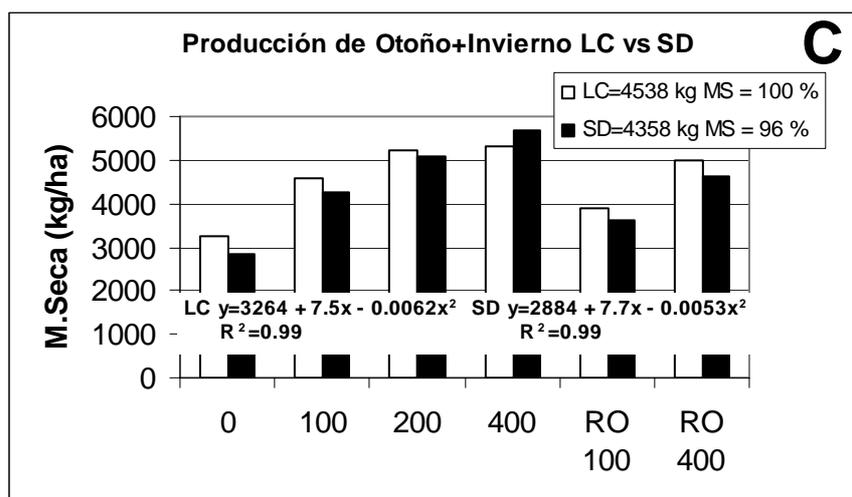
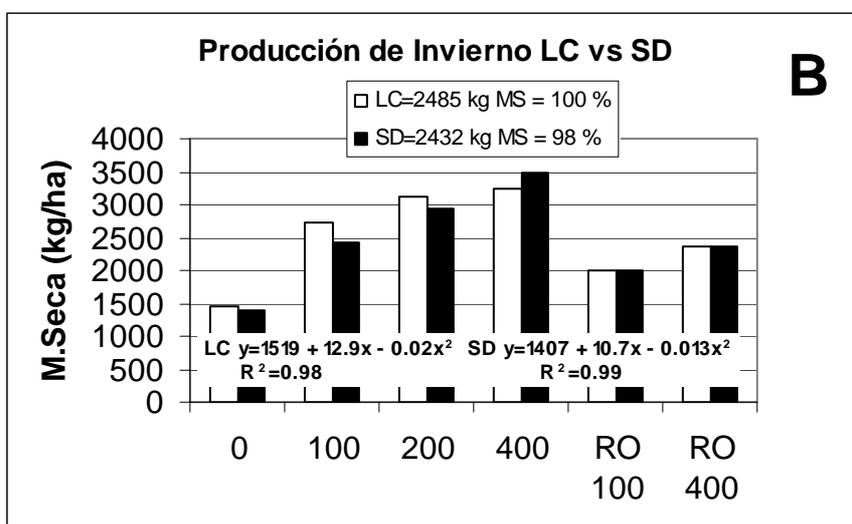
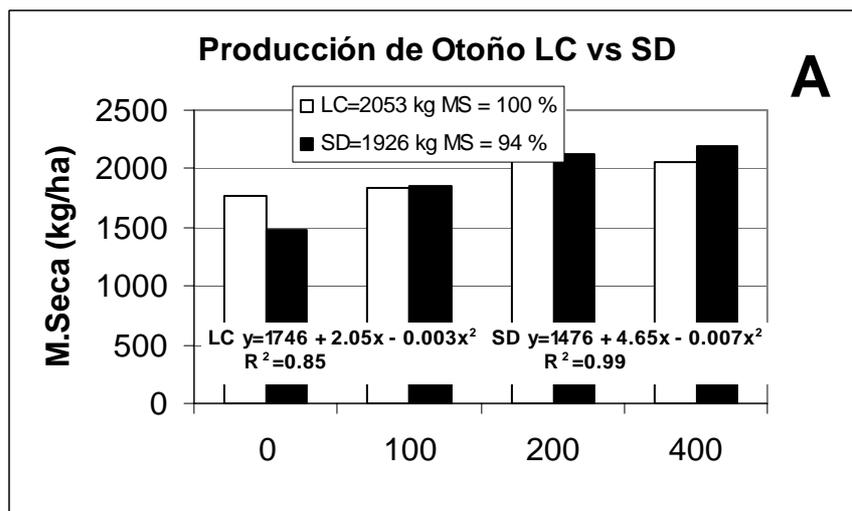


Figura 4: Producción de raigrás 284 en Otoño (A), Invierno (B), Otoño+Invierno (C).

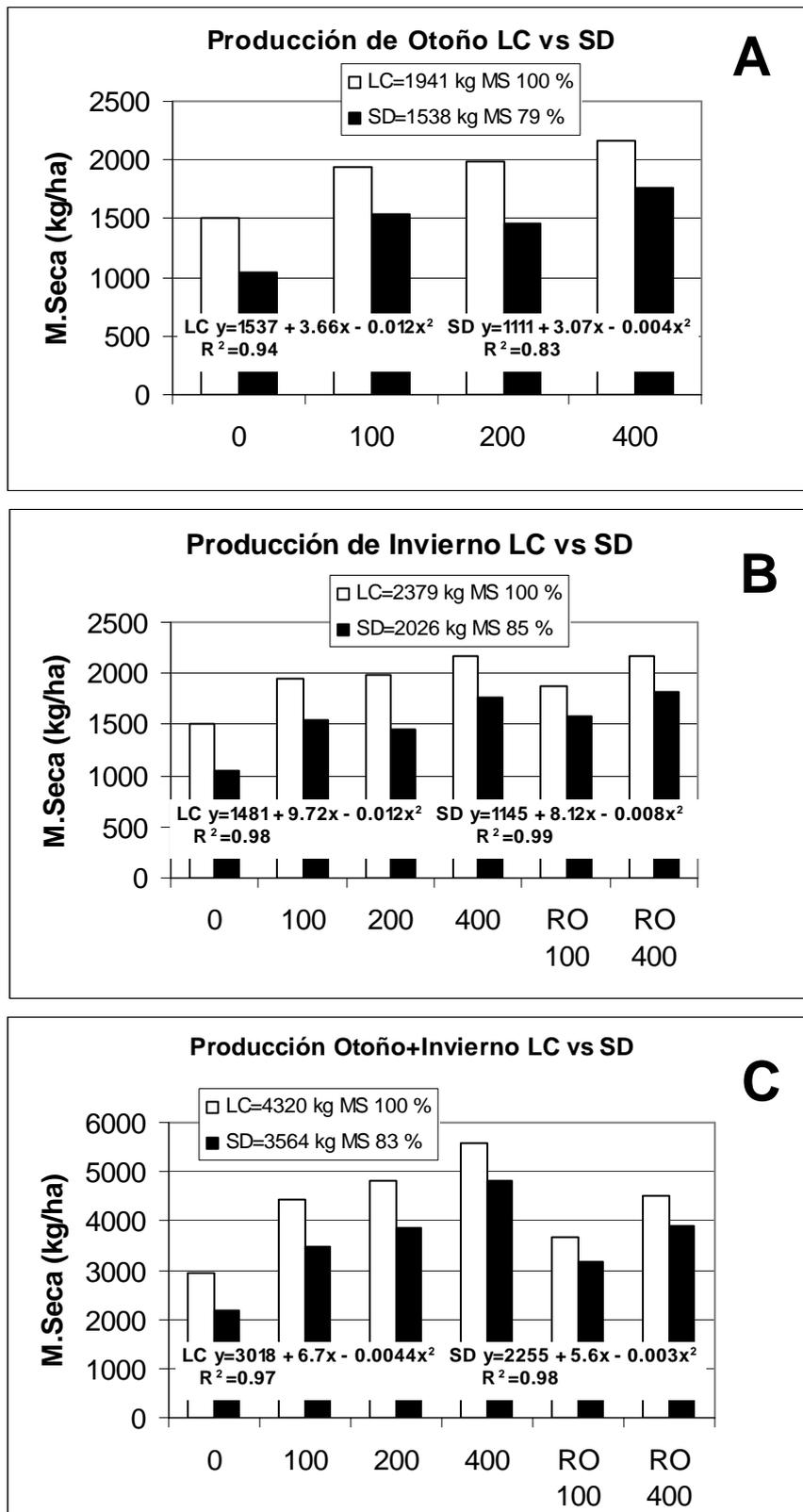


Figura 5: Producción de raigrás Titán en Otoño (A), Invierno (B), Otoño+Invierno (C).

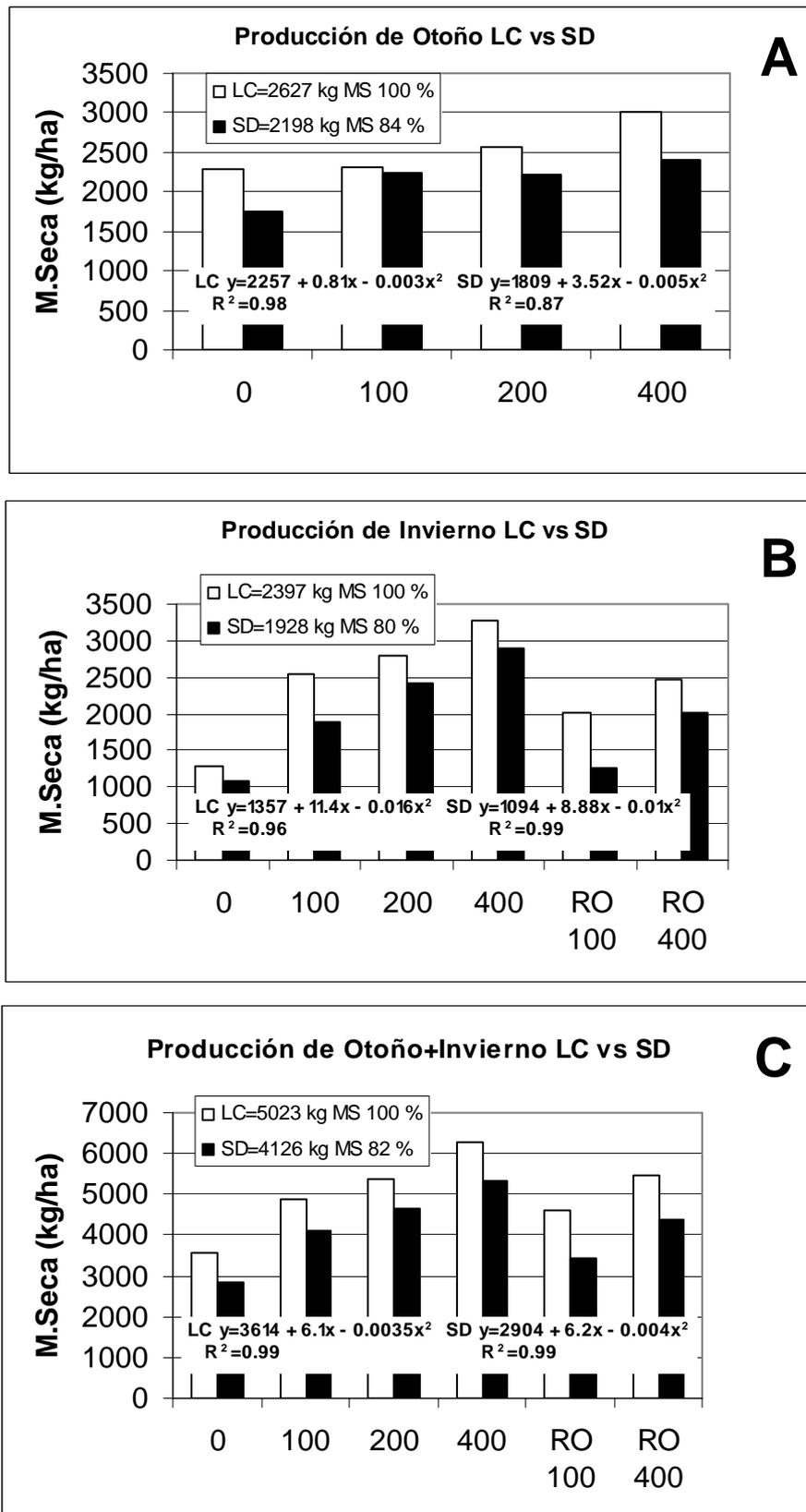


Figura 6: Producción de Avena + Titán en Otoño (A), Invierno (B), Otoño+Invierno (C).

En el cuadro 1 se resume en forma simplificada la información obtenida.

Cuadro 1. Rendimientos de forraje (kg MS/ha) de verdeos de invierno sembrados en SD y LC promedio de 4 dosis de aplicación de urea/ha. Respuesta a la aplicación de 200 kg urea/ha (R) expresada en kg materia seca /kg urea.

	Otoño			Invierno			Total	
	kg MS/ha	%	R	kg MS/ha	%	R	kg MS/ha	%
Avena SD	2319	80	2.6	2310	95	4.6	4628	87
Avena LC	2881	100	3.5	2442	100	6.6	5323	100
Rg 284 SD	1926	94	3.2	2432	98	7.8	4358	96
Rg 284 LC	2053	100	1.6	2485	100	8.3	4538	100
Titán SD	1538	79	2.0	2026	85	6.4	3564	83
Titán LC	1941	100	2.4	2379	100	7.0	4320	100
Av+Ti SD	2198	84	2.2	1928	80	6.7	4126	82
Av+Ti LC	2627	100	1.4	2397	100	7.6	5023	100
Calipso SD*	826	92	-	1773	62	-	2599	69
Calipso LC *	897	100	-	2864	100	-	3761	100

* Trébol alejandrino cv INIA Calipso fertilizado solo con superconcentrado (0-40-40-0)

R: indica la respuesta a la aplicación de 200 kg/ha de **urea**: kg MS/kg urea.

En otoño, invierno y otoño + invierno todas las especies produjeron mas en LC que en SD, exceptuando Rg 284 en otoño e invierno y Avena en invierno.

Las especies que mas deprimieron sus rendimientos en SD fueron en:

Otoño: raigrás Titán, 21%, Avena, 20% y Avena + raigrás Titán 16%,

Invierno: trébol alejandrino Calipso, 38%, avena + Titán, 20%, Titán, 15%,

Otoño + Invierno: trébol alejandrino Calipso, 31%, Titán y avena+Titán, con 17 y 18% respectivamente y Avena, 13%.

Avena pura o en mezcla con Titán fueron las opciones de mayor rendimiento en otoño, ambas sembradas con LC, rinden más y son más precoces que en SD.

En invierno la opción de mayor rendimiento fue trébol alejandrino INIA Calipso, sembrado con LC del suelo.

Las gramíneas invernales, en promedio para otoño + invierno rindieron un 13% menos en SD comparativamente con LC.

En general para cada gramínea, las diferencias entre SD y LC fueron mayores en otoño y disminuyen hacia invierno.

Las respuestas a la aplicación de urea fueron muy superiores en invierno (variaron entre 5 y 8 kg de materia seca por kg de urea) que en otoño, que variaron de 1.4 a 3.5.

En otoño, para las gramíneas, una fertilización con 100 kg urea/ha en SD, permitió obtener aproximadamente la misma cantidad de forraje que con LC sin aplicación de urea.

MANEJO DE DEFOLIACION EN VERDEOS DE INVIERNO EN SIEMBRA DIRECTA

Francisco Formoso¹

OBJETIVO:

Cuantificar la respuesta en producción de forraje de distintas especies sometidas a manejos de defoliación frecuentes y aliviados.

MATERIALES Y METODOS:

Cultivos antecesores: Cultivos de invierno y raigrás sembrados en directa.

Aplicaciones de glifosato: diciembre y febrero a 3 L/ha.

Siembra: 16/3/05. Avena LE 1095a a 100 kg/ha, Raigrás 284 a 20 kg/ha, raigrás INIA Titán a 20 kg/ha. Cada especie fue sembrada pura, en líneas a 0.19m con sembradora J. Deere 750.

Fertilización: 100 kg/ha de 18-46 en la línea de siembra. Se fertiliza con urea a razón de ½ kg de nitrógeno por día de crecimiento.

Manejo de defoliación (Cortes): se especifican en el cuadro 1.

Cuadro 1. Número de cortes por estación, para cada especie según manejo.

	Otoño	Invierno	Otoño + Invierno
Avena Frecuente	5	6	11
Avena Aliviado	3	4	7
Raigrás Frecuente	4	6	10
Raigrás Aliviado	2	4	6
Calipso Frecuente	1	4	5
Calipso Aliviado	1	2	3

La información obtenida se presenta para las tres forrajeras, raigrás 284, titán y avena bajo manejo frecuente y aliviado en la figura 1, donde sucesivamente se visualiza la producción de Otoño, Invierno y Otoño + Invierno.

La información obtenida de Calipso en laboreo convencional y siembra directa bajo manejo frecuente y aliviado, se presenta en la figura 2 donde también sucesivamente se observa la producción de Otoño, Invierno y Otoño + Invierno.

En general para otoño-invierno los manejos frecuentes deprimieron los rendimientos en avena y raigrás 284 en un 20 % ($P < 0.05$), mientras que raigrás INIA Titán no fue afectado por el manejo.

Interesa resaltar que ambas frecuencias de cortes fueron muy agresivas para las especies, el manejo aliviado implicó cortes cada 22 días, en este contexto, las 3 gramíneas pueden catalogarse como muy plásticas.

Calipso redujo su producción de forraje invernal y total (otoño + invierno) en 40 y 32 % cuando fue manejado en forma frecuente, con relación al manejo aliviado.

¹ INIA La Estanzuela.

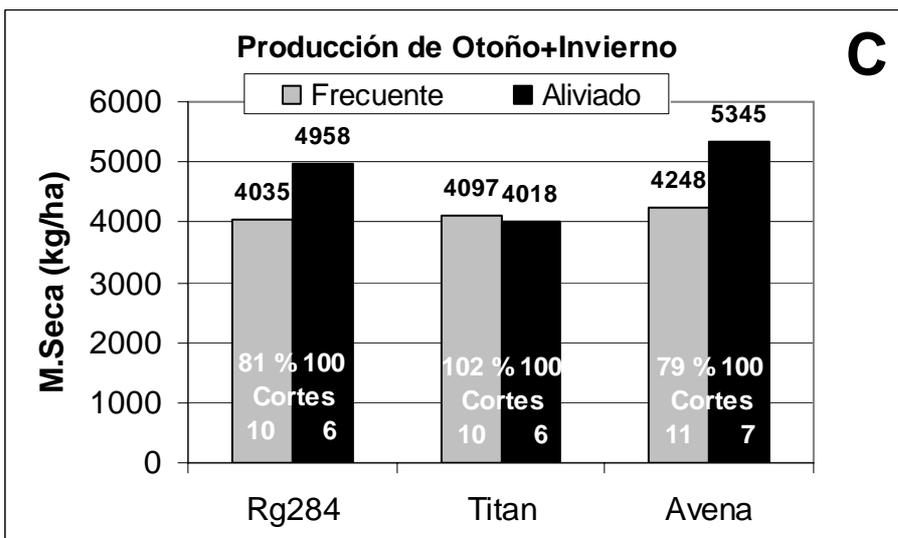
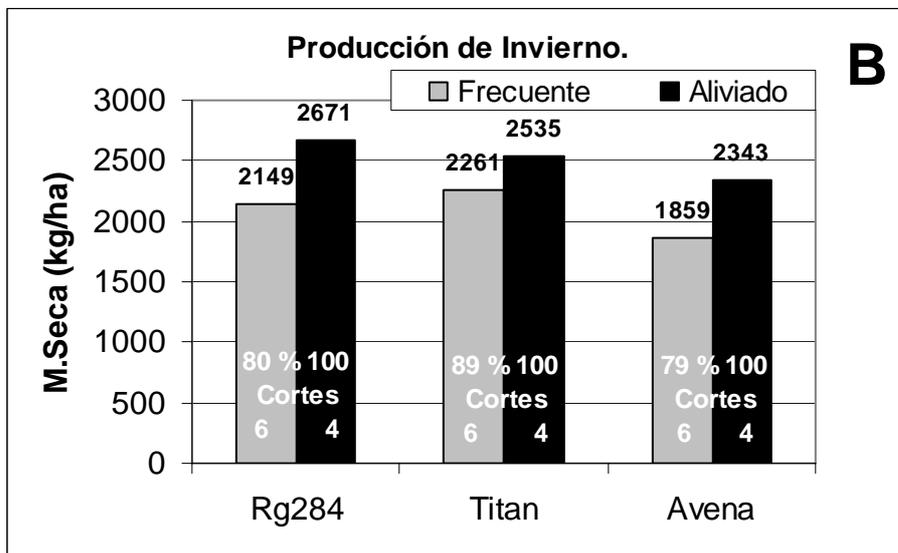
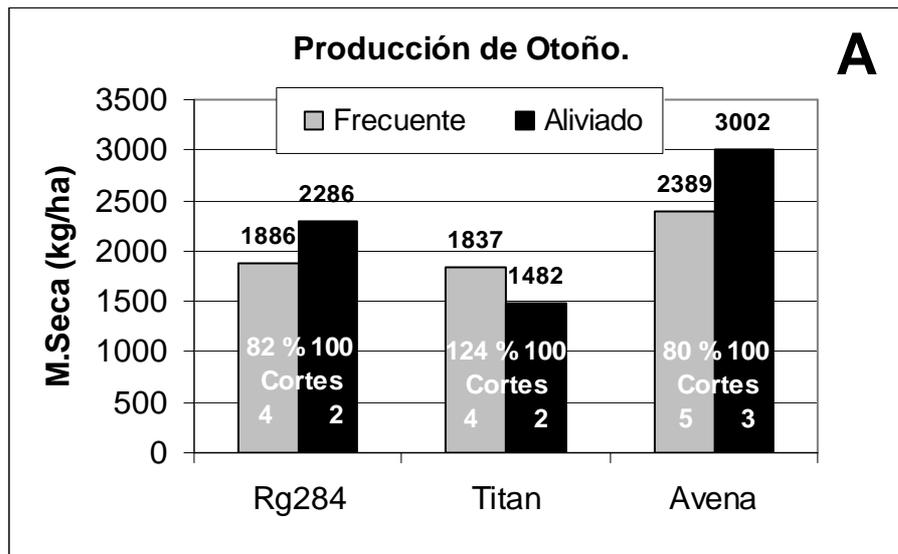


Figura 1: Producción de Otoño (A), Invierno (B) y Otoño+Invierno (C).

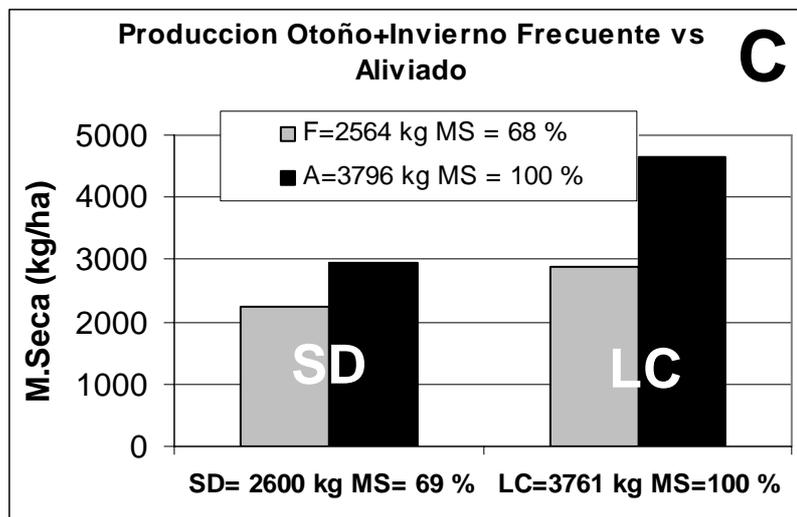
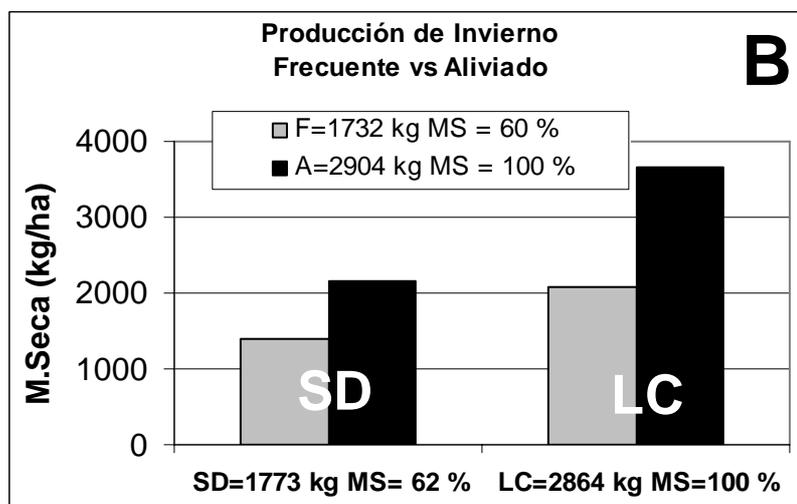
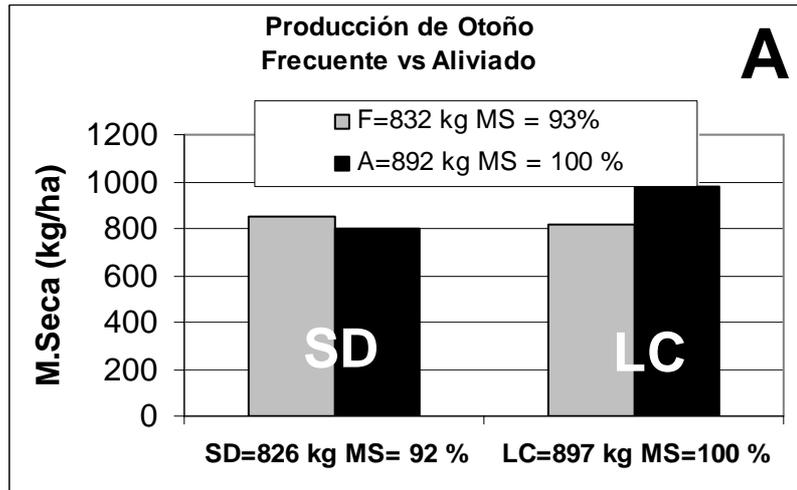


Figura 2: Producción de Calipso en Otoño (A), Invierno (B) y Otoño+Invierno (C).

RESPUESTA AL MANEJO DE DEFOLIACION DE FORRAJERAS SEMBRADAS EN DIRECTA

Francisco Formoso¹

OBJETIVO:

Cuantificar comparativamente entre 5 leguminosas y 11 mezclas forrajeras la respuesta a diferentes frecuencias de defoliación aplicadas independientemente en cada estación del año y continuamente a partir de la primavera del año de siembra.

Cuantificar los efectos residuales de los manejos de cortes aplicados en una estación, sobre la siguiente.

MATERIALES Y METODOS:

Cultivos antecesores: Cultivos de invierno y raigrás sembrados en directa.

Aplicaciones de Roundup Full: 25/03/04 a 3 L/ha y 7/06/04 a 2 L/ha.

Siembra: 7/06/04. Sembradora J. Deere 750, todas las semillas en la línea.

Fertilización: 150 kg/ha de 2-39-39-0 (Voleo con pendular).

Las especies incluidas son: lotus Maku, (LM), lotus INIA Draco, (LC), Alfalfa Chaná, (AA), trébol blanco E. Zapicán (TB) y trébol rojo E 116, (TR).

Las mezclas forrajeras están compuestas por una gramínea: dactylis Oberón, (D), festuca Tacuabé, (F), o falaris Urunday, (FA) siempre asociadas con trébol blanco Zapicán, (T) mas una segunda leguminosa que es: lotus Maku, (M), o Draco, (L), o alfalfa Chaná, (A). Se incluyó una mezcla de raigrás Titán, (TI) + leguminosas y otra compuesta solo por leguminosas (tréboles rojo+ blanco, + lotus+ alfalfa)

Leguminosas forrajeras en cultivo puro

En el cuadro 1 y la figura 1 se reportan los rendimientos de forraje para las 4 leguminosas en el primer año (comprende primavera + verano, P + V), en el segundo año (comprende otoño + invierno, O + I) y la producción total (P+V+O+I), para las 4 frecuencias de corte estudiadas, 22, 30, 45 y 60 + 30 días.

Cuadro 1: Producción de Forraje en base a cortes c/45 días (C45) (Base 100 %) de las diferentes leguminosas forrajeras en el primer año (P+V), segundo año (O+I) y el Total de Producción

	P+V				O+I				TOTAL			
	C22	C30	C45	C60+30	C22	C30	C45	C60+30	C22	C30	C45	C60+30
TR	94	91	100	87	95	104	100	84	94	95	100	86
TB	113	122	100	75	67	87	100	77	95	108	100	76
LC	71	81	100	88	71	86	100	93	71	82	100	89
LM	81	86	100	84	101	111	100	57	93	101	100	68
AA	81	85	100	67	61	90	100	77	70	88	100	73

(P+V+O+I).

¹ INIA La Estanzuela.

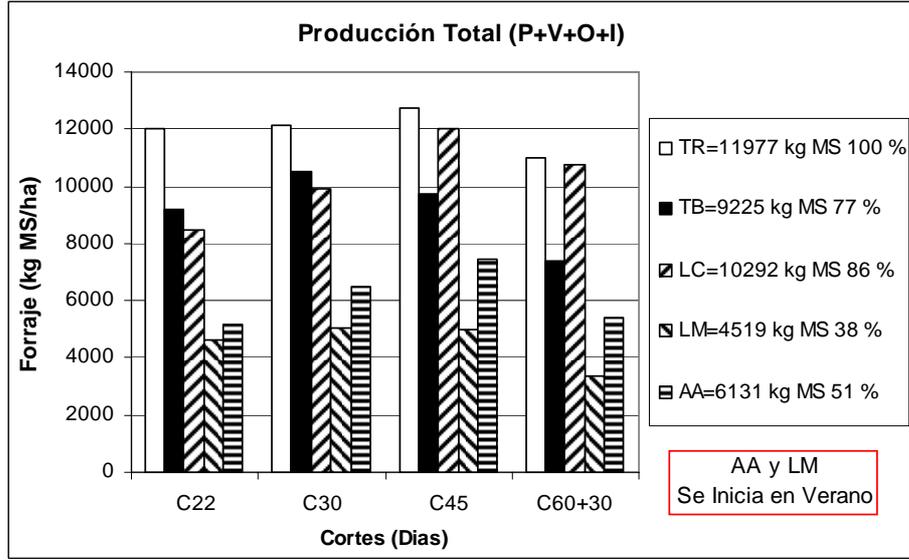
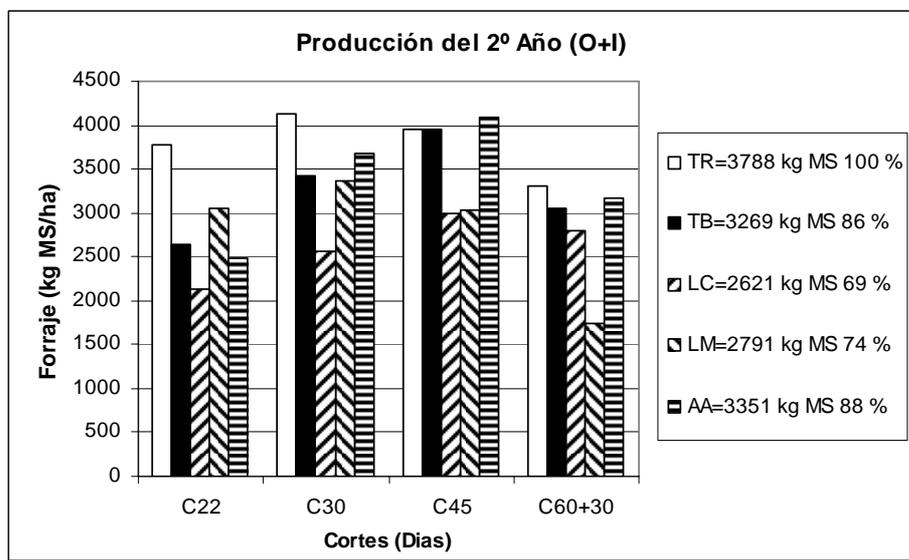
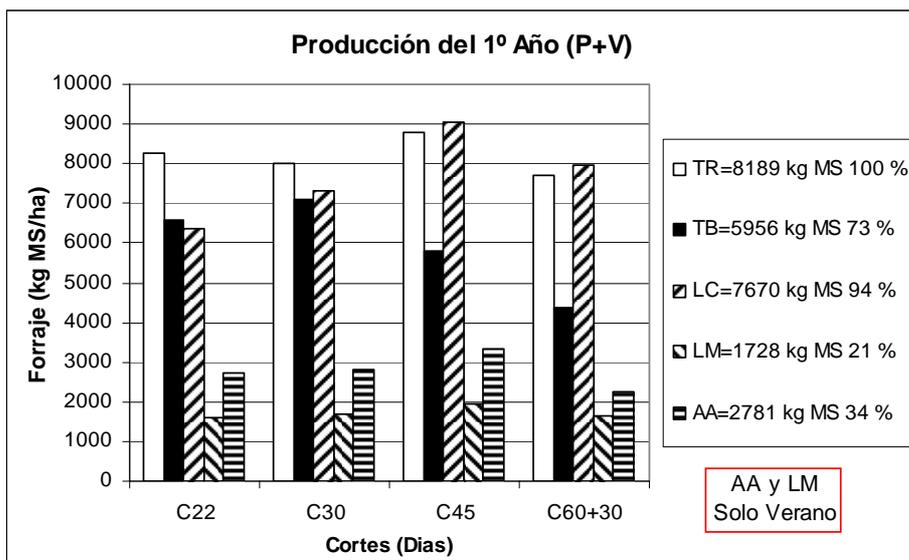


Figura 1: Rendimiento de forraje para las 4 leguminosas en el primer y segundo año y la producción total.

En producción total, la leguminosa más productiva fue trébol rojo, un 14% menos produjo lotus Draco, un 23% menos trébol blanco E. Zapicán, alfalfa registró la mitad de producción que trébol rojo y Maku produjo un 62% menos.

En todas las leguminosas los rebrotes de 60 días determinaron menores rendimientos de forraje con respecto a los cortes cada 45 días.

En lotus y alfalfa los rendimientos mayores se producen con rebrotes de 45 días, en trébol blanco con rebrotes de 30 a 45 días.

Trébol rojo fue la leguminosa más plástica y flexible con el manejo, sus rendimientos de forraje fueron similares con duraciones de rebrote de 22 a 45 días, períodos mayores a 45 días determinan rendimientos menores por pérdidas de materia seca, especialmente hojas.

La topografía plana del suelo, mal drenaje superficial y los períodos con altas y prolongadas precipitaciones afectaron la productividad de la alfalfa comparativamente con las otras leguminosas.

Maku fue la leguminosa menos productiva, resultado esperable por ser la de menor potencial de crecimiento inicial. Sus rendimientos expresados en kg de materia seca de Maku puro, se encuentran muy deprimidos por la competencia que le ejerce el trébol blanco espontáneo.

Mezclas forrajeras

La producción total desde la siembra, 7 de junio de 2004 hasta el 30 de agosto de 2005 incluye primavera + verano + otoño + invierno (P + V + O + I), se presentan en las figuras 2, 3 y 4.

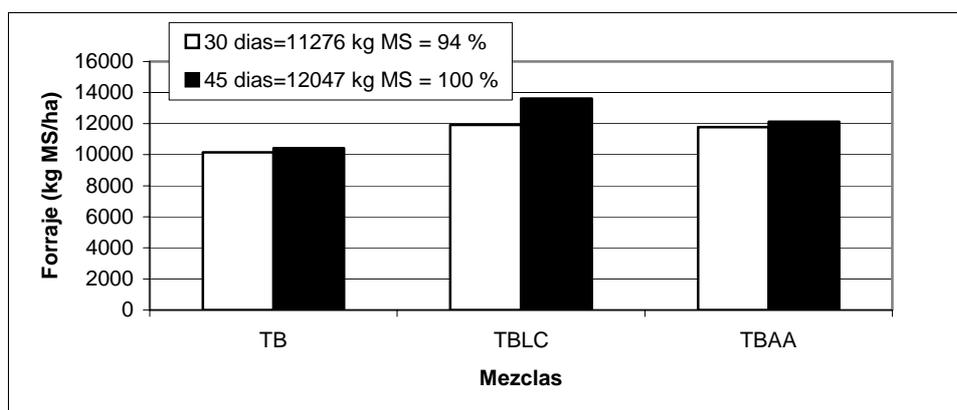


Figura 2. Producción total (P+V+O+I), cortes cada 30 y 45 días en diferentes mezclas de gramíneas asociadas a TB, o TB + LC o TB + AA.

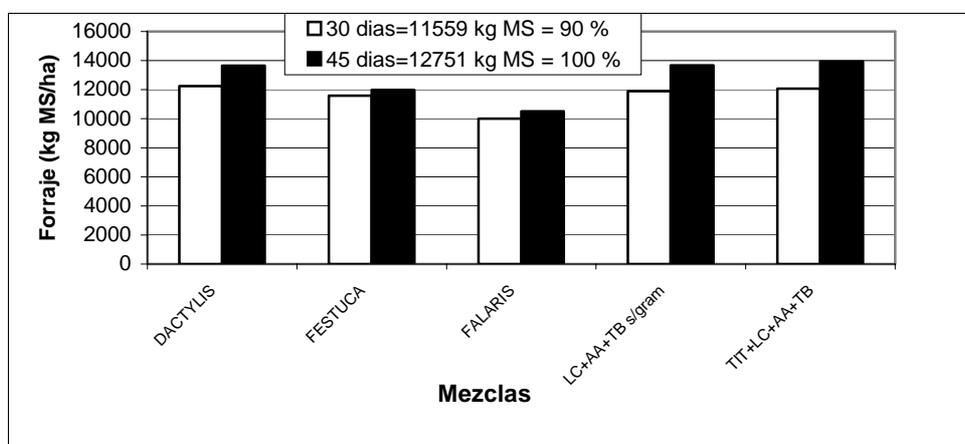


Figura 3. Producción total (P+V+O+I), cortes cada 30 y 45 días en diferentes mezclas de leguminosas asociadas a Dactylis, Festuca, Falaris, Raigrás Titán y puras sin gramínea.

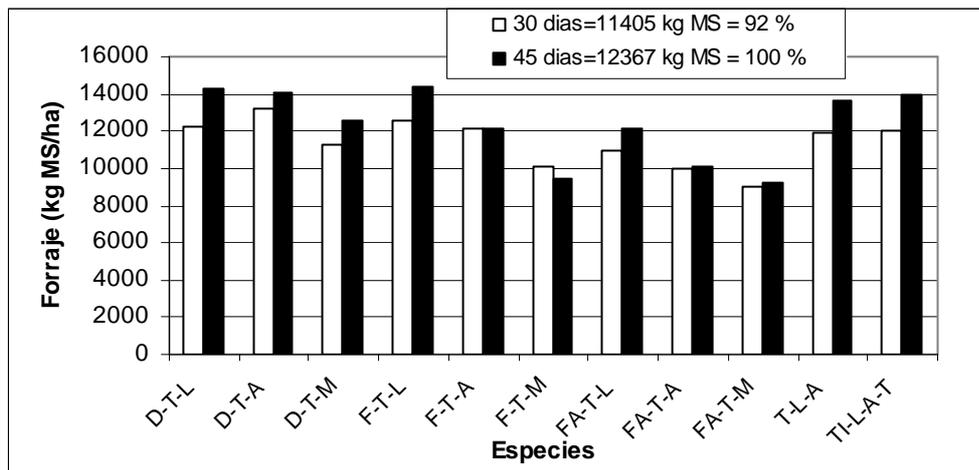


Figura 4. Producción total (P + V + O), cortes cada 30 y 45 días de 11 mezclas forrajeras. Las mezclas simples en base a trébol blanco, rindieron igual en ambos manejos.

Las mezclas con lotus o alfalfa, fueron dominadas por trébol blanco, a pesar de ello, se verificaron diferencias de hasta 14% a favor del manejo de cortes cada 45 días.

Alfalfa es un componente muy afectado negativamente en su capacidad de producción de forraje por el mal drenaje superficial del suelo (topografía plana y exceso de lluvias)

En gramíneas, las diferencias entre cortes cada 30 o 45 días se ubican promedialmente en un 10%.

Con gramíneas perennes, las mezclas que incluyeron Dactylis fueron las más productivas, con falaris las de menores rendimientos, con festuca registraron producciones intermedias.

Las asociaciones de: mezcla de leguminosas sin gramíneas, o con raigrás Titán o con Dactylis fueron las de mayores rendimientos de forraje, 13500 kg MS/ha, las que incluyeron festuca rindieron 11500 kg y las con falaris 10000 kg MS/ha.

EVALUACIÓN DE FORRAJERAS SEMBRADAS EN DIRECTA

Francisco Formoso¹

OBJETIVO:

Cuantificar la producción de forraje estacional y anual de 140 asociaciones forrajeras.

MATERIALES Y METODOS:

Cultivos antecesores: Cultivos de invierno y raigrás sembrados en directa.

Aplicaciones de Roundup Full: 25/03/04 a 3 L/ha y 10/05/04 a 2 L/ha.

Siembra: 11/05/04. Sembradora J. Deere 750. Todas las especies fueron sembradas en la línea, las leguminosas a 0.19m y las gramíneas a 0.38m. Las líneas de gramíneas y leguminosas son perpendiculares, (doble pasada de sembradora).

Fertilización: 150 kg/ha de 7-40-40-0 (Voleo con pendular).

El experimento combina 20 asociaciones de leguminosas sembradas sin asociar con gramíneas o asociadas individualmente con una gramínea, totalizando 6 gramíneas estudiadas. Dentro de los tratamientos considerados se incluyeron las mezclas mas utilizadas por asesores CREA.

En el cuadro 1 se reportan los rendimientos totales obtenidos desde la siembra al 30 de agosto de 2005, período que comprende 475 días. La gran amplitud de mezclas forrajeras estudiadas generó variaciones muy importantes de rendimientos de forraje, tanto en producción total como estacional.

Los menores rendimientos, 6 a 7000 kg se registraron con mezclas que incluyen a lotus Grassland Maku en su composición, en el otro extremo, las mayores producciones, 16 a 19000 kg, resaltados en sombreado negro, se lograron con mezclas que integran trébol rojo.

Cuadro 1. Producción de forraje (kg MS/ha) de 140 asociaciones forrajeras en el período siembra a fin de invierno, 475 días.

Exp B10: 12 Cortes		Producción Total (Leguminosas + Gramíneas)								
Nº	Mezclas Forrajeras	Rg 284	Rg Titan	Cebadilla LE 9-17	Fest. Tacuabé	Dactylis Oberon	Falaris Urunday	Media Legum.	Legum. sin Gram.	Media
1	TR 12	14250	14522	17447	16231	16229	15253	15655	14662	15531
2	TB 4	10622	11611	14480	11792	13213	11218	12156	11456	12068
3	LC 12	12592	11718	13781	11646	11509	10800	12008	11211	11908
4	AA 12	11948	10241	11420	9397	9779	9038	10734	10855	10427
5	M 5	6361	6243	10013	7926	7872	6125	7423	6394	7295
6	TR 8 + M 4	15747	15992	16446	16276	15158	14734	15725	14164	15530
7	TB 1 + M 4	11492	10813	11688	11215	10994	9852	11009	9177	10780
8	AA 12 + M 4	11622	10672	11922	9344	9255	9667	10799	8602	10235
9	TB 1 + LC 8 + M 3	15010	12789	15405	12571	12072	11909	13293	12140	13149
10	TB 1 + AA 10 + M 3	15220	12812	14398	12352	10689	10723	12699	11636	12566
11	TB1+LC6+TR6+AA8+M3	15954	14621	16297	14226	14051	15355	15084	13921	14939
12	TB1+LC6+TR6+AA8	16007	14897	16599	15489	14075	14542	15268	14787	15208
13	TB1+LC8+AA10	13517	13435	13992	13172	11772	11195	12847	11938	12734
14	AA 10 + LC10	13707	12099	13167	12646	11300	10697	12270	11894	12222
15	TB 2 + AA 12	14354	12773	12865	13014	11055	9855	12320	10800	12129
16	TR 6 + AA 12	15998	15529	16399	14794	13802	13245	14961	13117	14731
17	TB 1 + LC 8 + TR6	17289	15574	17363	16207	14682	15116	16038	13552	15728
18	TB 2+LC12	15314	13385	16198	14233	12935	13914	14330	13637	14243
19	TR8+LC10	17966	15407	18728	16765	16218	14904	16663	15977	16579
20	TR12+TB2	16825	16829	19228	17435	15975	15646	16990	15925	16857
	Media Gramíneas	14089	13098	14892	13472	12743	12292	13414	12375	13297
		b	c	a	c	d	e	c	de	

En sombreado negro se resaltan los rendimientos iguales o superiores a 16000 kg MS/ha.

En sombreado gris se resaltan las distintas medias.

¹ INIA La Estanzuela.

Considerando las gramíneas, la cebadilla creada por INIA, LE 9-17 de próxima liberación posibilitó el registro del mayor promedio productivo ($P < 0.05$), falaris, el menor. Las mezclas forrajeras que en su composición integran trébol rojo + cebadilla con otras leguminosas o no, fueron las que registraron los mayores rendimientos.

Producciones de 16 o 19000 kg MS/ha en 475 días, implican tasas diarias de crecimiento de 33 y 40 kg MS/há, de forraje fácilmente cosechable, que daría para alimentar 3.3 o 4.0 novillos de 400 kg de peso vivo por hectárea.

Los comentarios precedentes, apenas enfocaron en forma muy simplificada los rendimientos totales en el corto plazo, 475 días.

Obviamente, en la planificación de rotaciones forrajeras equilibradas y racionales, en sistemas intensivos de producción, frecuentemente debe asignarse mayor importancia a la producción estacional, otoño y/o invierno y/o verano, que a la total, según los objetivos de cada sistema de producción. Estas decisiones deberían ser ajustadas por los asesores técnicos conjuntamente con los productores

PRODUCCIÓN DE VERDEOS EN ROTACIÓN CON MAÍZ EN SISTEMAS DE SIEMBRA DIRECTA

Amalia Rios¹, Francisco Haedo² y Pablo Rostán²

La persistencia de las praderas plurianuales sembradas en nuestro país está condicionada en su mayoría por la colonización temprana de malezas, siendo la gramilla (*Cynodon dactylon*) la principal maleza causante de su degradación.

La vida media de una pradera es en nuestras condiciones de producción y clima de tres a cuatro años dependiendo de la historia y manejo que se le realice.

Cuando una pradera empieza a perder las especies sembradas y comienza a colonizar la gramilla se produce una disminución en la producción de forraje tanto en cantidad como en calidad lo cual se refleja en menor performance animal.

En sistemas de laboreo convencional, el control de gramilla se realiza por medios mecánicos trozando y exponiéndola a condiciones de desecamiento en el verano, entretanto en sistemas de siembra directa éste se realiza por medios químicos empleando herbicidas totales como glifosato.

Cuando el nivel de gramilla de una pradera degradada en el otoño ya sea del tercer o cuarto año alcanza los 2500 kgMS.ha⁻¹, al otoño siguiente luego del período de crecimiento primavero –estival duplica ese valor.

En términos prácticos eso significa que durante la primavera verano en esa pastura degradada lo que prioritariamente se va a propagar va a ser gramilla.

Para evitar llegar a esos niveles con las dificultades de control que eso significa la alternativa tecnológica que se plantea es cortar el ciclo de crecimiento al comienzo de la primavera implantando cultivos estivales.

Cuando se iniciaron los trabajos en control de gramilla en sistemas de siembra directa, la primera alternativa que se manejó fue integrar a la moha como cultivo cabeza de rotación, se obtuvieron excelentes resultados de control y en la persistencia y productividad de la pradera permanente sembrada posteriormente (Faggi y Scremini, 1997, Rios 1998, 2001), y de hecho es hoy una tecnología ampliamente adoptada por los productores.

El desafío posterior era integrar a maíz como cabeza de rotación, para lo cual la estrategia de control de la pradera engramillada a la salida del invierno constituía el mojón para el éxito de la tecnología, pero si además se disponía de herbicidas que tuvieran algún efecto de control de gramilla en el cultivo de maíz, ya era un eslabón más y muy importante en la cadena.

Con malezas perennes y en especial con la gramilla el éxito en las estrategias de control integrado se visualizan en el largo plazo por eso el objetivo de este trabajo fue controlar la pradera engramillada, establecer un cultivo de maíz y evaluar el resultado en la siguiente estación de crecimiento de la maleza a través de la productividad de un verdeos invernal y otro estival.

Características del experimento

El experimento se instaló en INIA La Estanzuela, en una pastura de tercer año infestada con gramilla (*Cynodon dactylon*) se iniciaron los tratamientos de control en invierno y primavera de 2001 en distintos momentos y con diferentes combinaciones de dosis de glifosato.

¹ INIA La Estanzuela.

² Asesor Privado.

Las seis estrategias de aplicación de glifosato fueron: junio +octubre 1.4+2.4, agosto + octubre 1.4+2.4 y 2.4+1.4, setiembre + octubre 1.4+2.4 y 2.4+1.4 y en octubre 2.4 kg ea ha⁻¹, las dosis de 1.4 y 2.4 equivalen 3 y 5 litros de roundup full, .que fue el glifosato empleado.

El glifosato roundup full, es fabricado en base a la sal monoetanolamina de la N-fosfonometilglicina, a una concentración de 480 gramos de equivalente ácido por litro, formulado con el surfactante etheramina a una concentración de 120 gramos por litro.

En noviembre de ese año se sembró maíz, evaluándose una aplicación preemergente de atrazina + acetoclor (1.5+1.5 kg ia ha⁻¹) y una posemergente de la mezcla formulada de imazapic + imazapir (76+26 g ia ha⁻¹), cuyo nombre comercial es on duty a la dosis de 171 g.ha⁻¹.

En mayo, luego de cosechado el maíz, se sembró un verdeo invernal mezcla de raigras (*Lolium multiflorum*) cv 284 y trébol alejandrino (*Trifolium alexandrinum*) cv INIA Calipso y en enero de 2003 se sembró moha (*Setaria itálica*).

En noviembre de 2001, mayo 2002 y en enero 2003, previo a la siembra de los cultivos se realizó una aplicación generalizada de glifosato a 0.48, 0.48 y 0.96 kg ea ha⁻¹ respectivamente

En agosto de 2002, enero y abril de 2003 se realizaron muestreos de gramilla subterránea.

Se realizaron tres cortes de producción de forraje del verdeo invernal en agosto, octubre y diciembre y uno para el verdeo estival en abril. Luego de realizado el tercer corte de forraje del verdeo invernal, y previo a la aplicación de glifosato para la siembra directa de moha, se estimó visualmente el área cubierta por gramilla y pasto blanco (*Digitaria sanguinalis*).

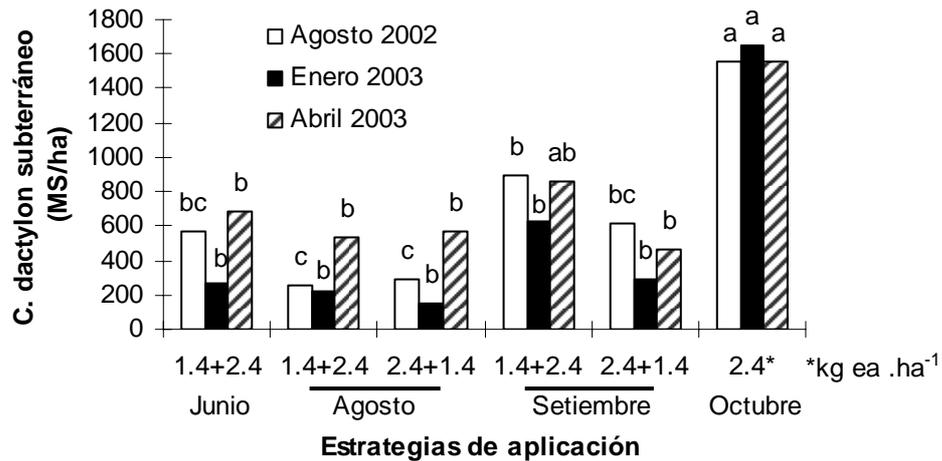
Evolución de los niveles de gramilla subterránea

El nivel de gramilla subterránea cuantificado en el invierno de 2001, previo al control y al inicio de los períodos de barbecho fue de 3540 kg MS.ha⁻¹.

Con relación al efecto de las estrategias de aplicación en los niveles de gramilla subterránea se determinó que menores niveles estuvieron asociados a mayor largo de barbecho, considerando desde el mes de junio hasta octubre.

En las aplicaciones realizadas en el mes de agosto, se registraron los menores valores de infestación y fueron debidos probablemente a que al realizar la segunda aplicación en el mes de octubre, se encontró la gramilla más receptiva, con mayor cantidad de yemas en actividad y con mayor área de superficie fotosintéticamente activa (Figura 1).

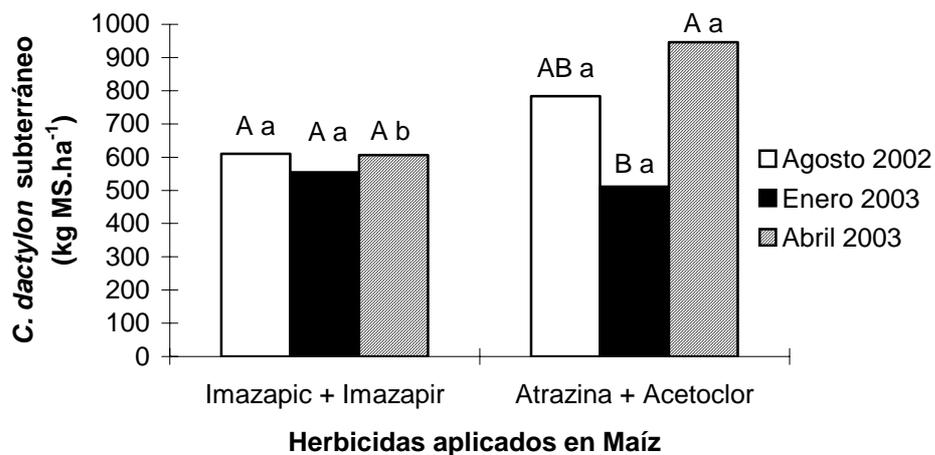
A las aplicaciones realizadas en el mes de setiembre, también se les aplicó una segunda dosis en el mes de octubre pero debido al menor período de rebrote entre ambas aplicaciones, la gramilla en octubre presentó menor control por menor superficie foliar expuesta y consecuentemente menor penetración y control del glifosato.



Nota. Para cada mes de evaluación las medias seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí ($P < 0.05$).

Figura 1. Biomasa subterránea de *C. dactylon* cuantificada en las seis estrategias de aplicación de glifosato.

En relación a los tratamientos de herbicidas realizados en el maíz se observó la tendencia a menores niveles de gramilla subterránea con imazapic + imazapir al ser comparado con la mezcla de atrazina + acetoclor (Figura 2).



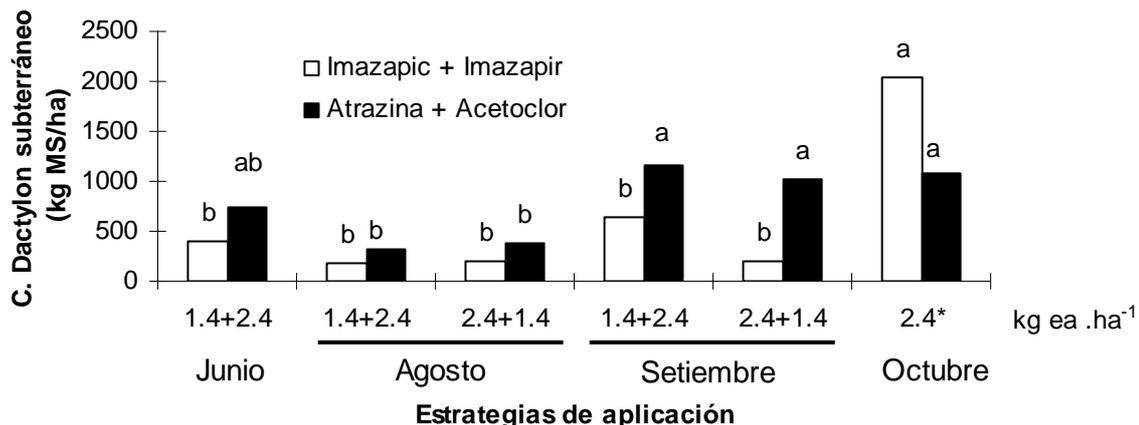
Nota. Para cada mes de evaluación y para cada herbicida las medias seguidas por la misma letra mayúscula y minúscula respectivamente, no difieren estadísticamente entre sí ($P < 0.05$).

Figura 2. Biomasa subterránea de *C. dactylon* en respuesta a los herbicidas aplicados en el cultivo de maíz.

Nivel de engramillamiento en el mes de agosto

En la evaluación realizada en el mes de agosto, los mejores niveles de control se lograron asociados a los tratamientos donde se aplicaron las imidazolinonas y las estrategias de aplicación que comenzaron en junio o agosto.

En los barbechos largos asociados a dobles aplicaciones con mayores intervalos entre las mismas se determinaron drásticas reducciones en el nivel de engramillamiento, ya que imazapic+imazapir ejercieron un efecto supresor en el crecimiento de la gramilla, lo cual no se logra cuando se implanta el maíz, donde el nivel de gramilla subterránea es alto, ya sea en barbechos cortos o con una sola aplicación (Figura 3).



Nota: el valor de cada barra es la media de esa aplicación química para ese barbecho. Las medias identificadas con la misma letra no difieren significativamente entre sí ($P < 0,10$).

Figura 3. Biomasa subterránea de *C. dactylon* en el mes de agosto en las distintas estrategias en función de las aplicaciones químicas realizadas para el control de malezas en el cultivo de maíz

Nivel de engramillamiento en el mes de enero

Los niveles de gramilla subterránea en enero en respuesta a la estrategia de aplicación, evidenciaron que en el barbecho comenzado en octubre, es donde aún persistía el mayor nivel de infestación de gramilla con una media de 1650 kg MS/ha. El contenido subterráneo de gramilla de los barbechos iniciados entre junio y setiembre no se diferenciaron entre sí, presentando niveles menores a 500 kg MS/ha (Figura 1)

En la evaluación de enero los niveles de infestación subterránea en las distintas estrategias de aplicación, disminuyeron con respecto a los niveles de agosto, evolucionando diferencialmente en las distintas situaciones. El crecimiento del verdeo invernal, y la consecuente competencia limitó el crecimiento de la gramilla, probablemente al disminuir los niveles de radiación fotosintéticamente activa que alcanza los estratos inferiores de la pastura.

En diciembre luego del último pastoreo y finalizado el ciclo de las especies componentes del verdeo, la radiación penetra más. Con esta nueva situación, en plena estación de crecimiento de la gramilla, se da un activo rebrote de ésta a partir de sus reservas, determinando que el peso seco subterráneo disminuya. Similares resultados fueron cuantificados por Civetta y Sanz, 1995.

Sobre estos niveles de infestación de gramilla es que se establece el cultivo de moha, previa aplicación de glifosato, la siguiente evaluación se realiza en el mes de abril luego de transcurrido el ciclo de crecimiento de la moha.

Nivel de engramillamiento en el mes de abril

En el mes de abril, se cuantificó el mayor nivel de engramillamiento en el barbecho que comenzó en octubre, con una media de 1551 kg MS/ha mientras que en los restantes barbechos osciló entre 467 a 860 kg MS/ha (Figura 1).

En general, en todos los barbechos se produjo la recuperación en el nivel de gramilla subterránea en el mes de abril respecto a enero, como es dable esperar luego del crecimiento estival de la maleza, alcanzándose los niveles determinados en agosto, excepto para el barbecho de octubre que se mantuvo constante en las tres evaluaciones y con los mayores niveles (Figura 1).

En el mes de abril, para la media de las estrategias de aplicación comparando los dos tratamientos de control que se realizaron en el maíz, se diagnosticó una evolución diferencial en el nivel de gramilla subterránea (Figura 2).

El tratamiento en el maíz de atrazina+acetoclor permitió una mayor recuperación de los niveles de gramilla subterránea en comparación a las imidazolinonas, lo cual ocurre principalmente por el menor crecimiento de la moha en aquel tratamiento, determinando un menor efecto de competencia a la gramilla principalmente por luz.

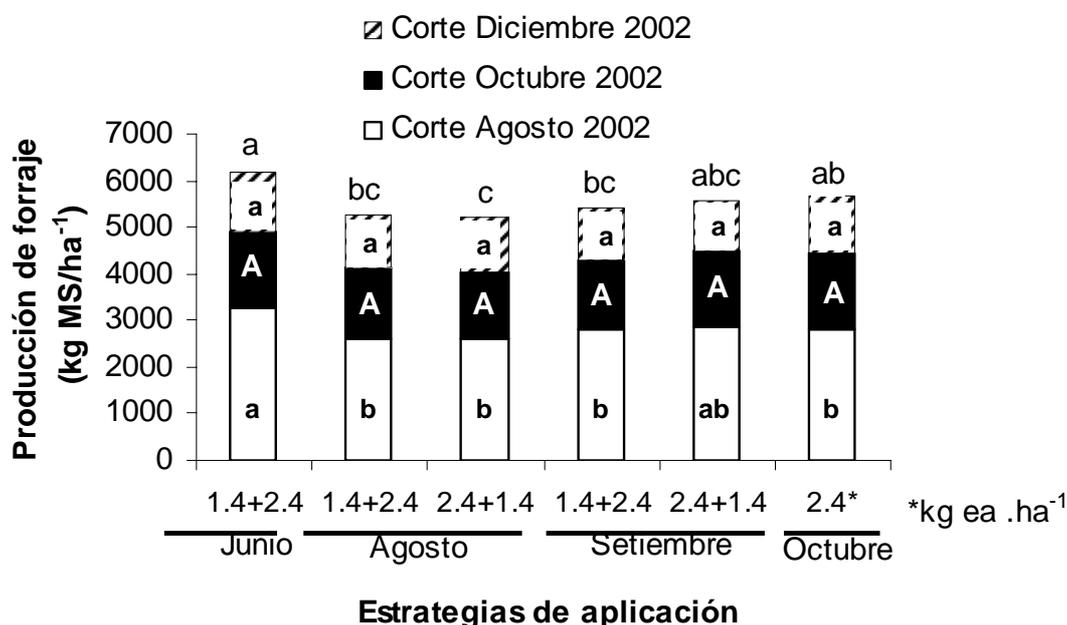
En los tratamientos químicos realizados en el cultivo del maíz, la evolución en el engramillamiento fue similar a la determinada en los barbechos donde se constata una leve disminución de los niveles de enero y nuevamente una recuperación hacia el mes de abril donde se alcanzan los niveles del muestreo de agosto e inclusive se superan como ocurre en donde se aplicó atrazina+acetoclor (Figura 2).

La recuperación cuantificada en la evaluación realizada en el mes de abril, como ya fue señalado, se fundamenta en el desarrollo estival de la gramilla, acumulando reservas hacia fines de verano para pasar el invierno y rebrotar nuevamente en la siguiente primavera, determinando un aumento en el peso seco subterráneo (Faggi y Scremini, 1997). En este momento la gramilla finalizó la floración y comenzó el período de traslocación de carbohidratos hacia la parte subterránea acumulando reservas para la siguiente estación de crecimiento (Ríos, 2001).

Producción de forraje del verdeo invernal

Producción de forraje en el primer corte

En la estrategia de aplicación que comenzó en el mes de junio, fue donde se cuantificaron los mayores volúmenes de forraje, superando los 3000 kg PS/ha de producción en el primer corte, entretanto, la producción de forraje en los períodos de barbecho comenzados en agosto, setiembre y octubre fue similar, superando los 2500 kg MS/ha (Figura 4).

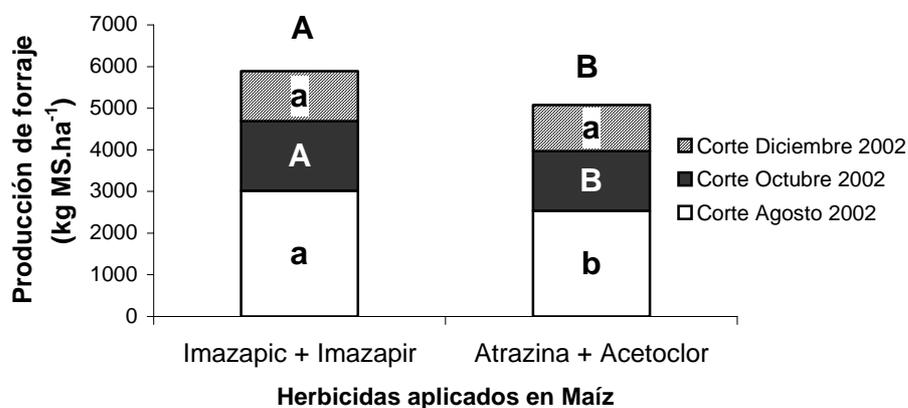


Nota. Para cada mes de evaluación las medias seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí. ($P < 0.05$)

Figura 4. Producción de forraje total y en cada uno de los tres cortes realizados del verdeo invernal en las estrategias de aplicación de glifosato.

En las estrategias de aplicación donde se aplicó imidazolinonas en el cultivo de maíz, la media de producción de forraje del verdeo en el primer corte fue marcadamente superior a donde se aplicó atrazina + acetoclor, siendo esta diferencia de 500 kg MS/ha. Esta diferencia estaría determinada por el menor nivel de gramilla subterránea y malezas estivales como pasto blanco cuantificada en la aplicación de imazapic+imazapir.

En los tratamientos de las imidazolinonas al estar limpio de malezas, el barbecho para el verdeo invernial comenzó con la madurez fisiológica del cultivo de maíz, entretanto en la situación con aplicaciones de atrazina+acetoclor, donde el cultivo se enmalezó, el período de barbecho comienza un mes más tarde, recién con la aplicación de glifosato luego de cosechado el maíz (Figura 5).



Nota. Para cada mes de evaluación las medias seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí ($P < 0.05$)

Figura 5. Producción de forraje total y en cada uno de los tres cortes realizados del verdeo invernial en respuesta a las aplicaciones realizadas en el cultivo de Maíz.

Producción de forraje total

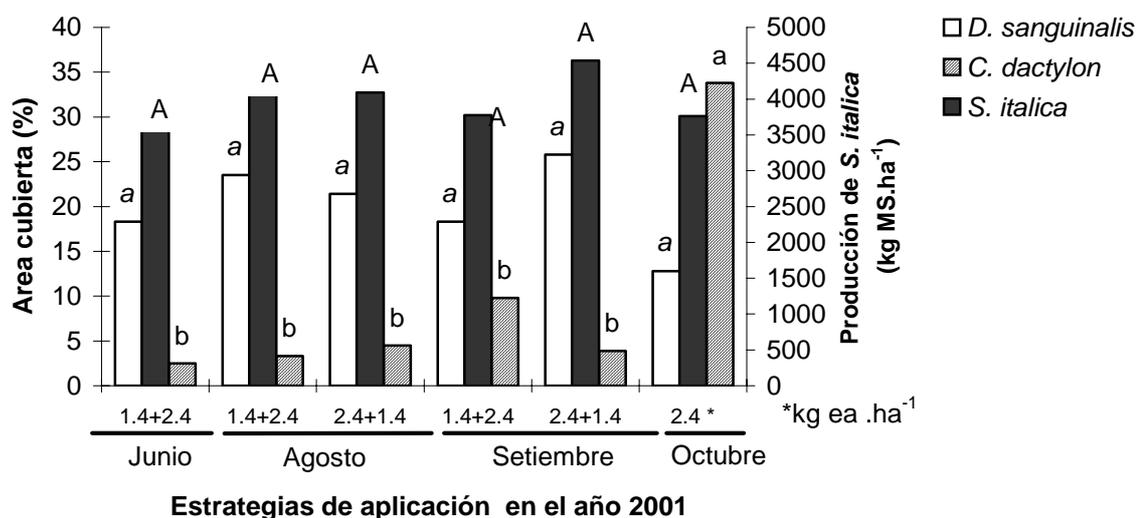
En la producción de forraje total el mayor volumen de producción se asoció al barbecho mas largo donde se cuantificaron 6200 kg MS/ha, determinándose las mayores diferencias en el primer corte (Figura 4).

En referencia a la producción de forraje total en respuesta a la aplicación de herbicidas en el cultivo de maíz, con la aplicación de las imidazolinonas se supera en 800 kg MS/ha la media de los tratamientos con atrazina+ acetoclor (Figura 5).

Area cubierta por gramilla y pasto blanco

Las determinaciones de área cubierta por gramilla y pasto blanco (*Digitaria sanguinalis*) se realizaron cuando finalizó el ciclo de las especies forrajeras que constituían el verdeo de invierno y posterior al último corte, un año después de aplicados los herbicidas en el cultivo de maíz.

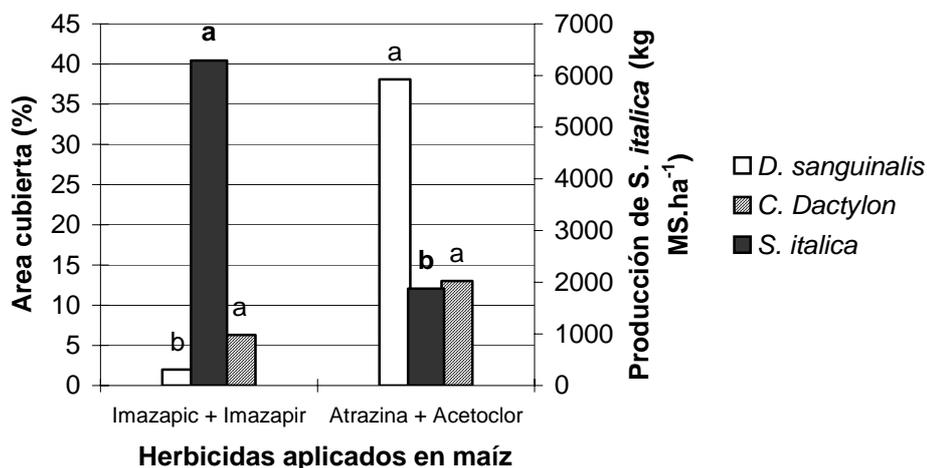
El mayor porcentaje de área cubierta de gramilla se determinó en el barbecho de octubre, superando a los otros tratamientos de barbecho, con un valor de 34% mientras que en los otros barbechos fluctuó de 2,5 a 10% (Figura 6).



Nota. Para cada variable las medias seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí (P<0.05).

Figura 6. Producción de forraje de *S. italica*, y área cubiertas por *C. dactylon* y *D. sanguinalis* en las estrategias de aplicación de glifosato

Con respecto a la aplicaciones químicas asociadas al cultivo de maíz, el área cubierta por gramilla tendió a ser menor en los tratamientos de las imidazolinonas, y fue de casi 7 unidades porcentuales menos para la media de estos tratamientos, que en los que se aplicó atrazina + acetoclor (Figura 7). Como fue señalado anteriormente las pulverizaciones sucesivas de glifosato posibilitan un mayor control de gramilla, ya que entre aplicaciones se produce el rebrote de los propágulos vegetativos que producen nuevas superficies foliares. Así, en la medida que las aplicaciones se suceden, la capacidad de rebrote va disminuyendo al igual que las reservas, se reduce el número de yemas y el tamaño de estolones y en esas condiciones se constata que el efecto de imazapic + imazapir determinaría un efecto supresor de la maleza.



Nota. Para cada variable las medias seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí. (P<0.05).

Figura 7. Producción de forraje de *S. italica*, y área cubiertas por *C. dactylon* y *D. sanguinalis* en respuesta a las a los herbicidas aplicados en el cultivo de maíz.

El área cubierta por pasto blanco, fue significativamente menor donde al maíz se le aplicaron las imidazolinonas como se visualiza en la figura 7, la menor residualidad de la mezcla de atrazina+acetoclor determinaría estas respuestas.

La reinfestación de esta gramínea estival se sucedió a partir de los 60 días de realizadas las aplicación preemergente de atrazina + acetoclor, favorecida por un verano con precipitaciones muy abundantes que limita la residualidad de estos herbicidas. Estos flujos germinativos aún con el cultivo de maíz sellando las entrefilas culminan con la maleza semillando y reinfestando la chacra para la próxima primavera.

Cultivo de Moha

Las determinaciones de producción de moha se realizaron antes de finalizar el ciclo del cultivo cuando se encontraba en estado de grano lechoso-pastoso, a 92 días de su siembra, en el mes de abril.

La evaluación del área cubierta analizada en líneas precedentes se realizó previo a la siembra de la moha, controlándose las malezas posteriormente con glifosato.

La mayor infestación de pasto blanco se constató en los barbechos en que los niveles de gramilla aérea son menores, lo que favorece la mayor penetración de luz al suelo, con lo cual se disparan los procesos germinativos de esta gramínea (Figura 6).

La tendencia que se registró fue de mayores rendimientos de moha en los barbechos con menores niveles de gramilla aérea previo a la implantación. Interesa resaltar que la determinación del área cubierta por ambas malezas se realizó en diciembre conjuntamente con el tercer corte del verdeo invernal, siendo controladas en enero previo a la siembra de la moha, como ya fue mencionado.

Cuando la moha se sembró donde el año anterior se había aplicado las imidazolinonas su producción fue significativamente superior a la registrada donde se trató con atrazina+acetoclor. Cuando se utilizó esta mezcla se determinaron niveles de 38% de área cubierta por pasto blanco y una producción de 1880 kg PS/ha de moha, mientras que donde se usó imazapic + imazapir, el área cubierta por pasto blanco fue 2% y la producción de moha de 6300 kg PS/ha (Figura 7).

Estos resultados estarían determinados posiblemente por los efectos conjuntos de la gramilla y el pasto blanco, que mermaron la población y determinaron las tasas de crecimiento de la moha comprometiendo su capacidad de competición sobre las malezas, no obstante, haber sido un año sin limitantes hídricas, como ya fue señalado, ya que las precipitaciones en enero y febrero superan los 250mm.

Conclusiones

En siembra directa la integración de prácticas de manejo permitió viabilizar la persistencia del control de *C. dactylon* en el largo plazo, potenciando la productividad de los verdesos.

Las estrategias de aplicación que se asociaron a los períodos de barbecho más largos produjeron mayores reducciones del engramillamiento subterráneo y favorecieron el efecto supresor sobre el crecimiento de la gramilla de las imidazolinonas

La producción de forraje total del verdeo fue mayor en el barbecho comenzado en junio y donde al cultivo de maíz se aplicaron imidazolinonas.

En las estrategias de control del barbecho con dobles aplicaciones el área cubierta por gramilla osciló entre 2.5 y 10 %, mientras que cuando sólo se aplicó en octubre fue 34%.

En el área cubierta por pasto blanco, al año de realizadas las aplicaciones en el maíz, fue marcada la diferencia entre las imidazolinonas, 2 %, y atrazina+acetoclor, 38 %, reflejándose en los rendimientos de moha de 6300 y 1880 kg MS/ha, respectivamente

Bibliografía Consultada

- BONINO, F.; PANIZZA, C. 1997. Control de gramilla (*Cynodon dactylon*) e implantación de pasturas en sistemas de siembra directa. Tesis Ing.Agr. Montevideo, Uru., Facultad de Agronomía. 56 p.
- CIVETTA, P.; SANZ, J. M. 1995. Control de gramilla *Cynodon dactylon* (L.Pers.) en sistemas de siembra directa y de mínimo laboreo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uru., Facultad de Agronomía. 61 p.
- FAGGI, N.; SCREMINI, G. 1997. Control de gramilla (*Cynodon dactylon*) en sistemas pastoriles con aplicaciones de glifosato. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uru., Facultad de Agronomía. 74 p.
- FERNANDEZ, O.N.; BEDMAR, F. 1992. Fundamentos para el manejo integrado del gramón (*Cynodon dactylon*). Argentina, INTA. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Boletín técnico no. 105. 26 p.
- HAEDO, J.; ROSTAN, P. 2003 Producción de un verdeo invernal implantado sobre rastrojos establecidos en una pradera engramillada en sistemas de siembra directa. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uru., Facultad de Agronomía. 87 p.
- RIOS, A. 1998. Dinámica y control de *Cynodon dactylon* en sistemas pastoriles. In: Seminario de biología, manejo y control de gramón (*Cynodon dactylon*), UBA, Buenos Aires, Argentina
- RIOS, A. 1999. Nuevas alternativas para el control de malezas en maíz. In: Jornada de cultivos de verano. INIA La Estanzuela. p. 91-99. (Serie Actividades de Difusión 197)
- RIOS, A. 1999. Dinámica y control de gramilla. INIA La Estanzuela. 17 p. (Serie Actividades de Difusión 192)
- RIOS, A. 2000. Alternativas químicas en cultivos de verano. In: Seminario actualizando la tecnología en control de malezas. INIA La Estanzuela. p. 48-53. (Serie Actividades de Difusión 234)
- RIOS; A. 2001 Dinámica y control de *Cynodon dactylon* en sistemas mixtos de siembra directa y laboreo convencional. In: DIAZ ROSELLO, R. Siembra directa en el Cono Sur. MONTEVIDEO: IICA/PROCISUR, 2001. p. 211-224.
- RIOS, A. 2001. Selectividad y eficiencia de la mezcla formulada de imazetapir con imazapir en maíz (*Zea Mays*). In Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (15., 2001, Maracaibo, VE). Libro de Resúmenes. ALAM/SOVECOM. p. 217.
- RIOS, A. 2001. Algunas características de los nuevos herbicidas presentados. In Día de Campo (2001, La Estanzuela, UY). Siembra directa en cultivos de verano. INIA La Estanzuela (UY). Serie Actividades de Difusión no. 249. p. 1-11.
- RIOS, A. 2002. Manejo de cultivos y pasturas en siembra directa. Día de campo INIA. Serie de Actividades de Difusión no. 278. p. 7-8.
- RIOS, 2004. Control de pradera engramillada para la siembra directa de maíz. In: Manejo de malezas en cultivos y pasturas en siembra directa. 2004. La Estanzuela: INIA. Serie Actividades de Difusión, 353. p. 5-6

EFICIENCIA DE CONTROL DE GLIFOSATO CON BOQUILLAS ANTIDERIVA Y VOLÚMENES REDUCIDOS DE PULVERIZACIÓN

Juan José Olivet¹
Amalia Ríos²

Introducción

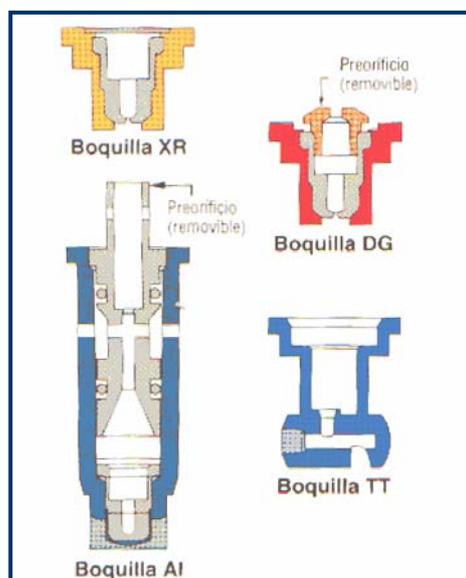
A inicios del 2000, la introducción de las boquillas “antideriva”, ayudaba a paliar una de las limitantes más importantes que tiene la tecnología de aplicaciones de agroquímicos en Uruguay, el viento.

Sin embargo se planteaban una serie de interrogantes en la medida que se desconocía si las gotas que se producían de mucho mayor tamaño, eran tan eficientes en los objetivos de control perseguidos como las convencionales. Es decir si el control de la deriva no iba en detrimento de la eficacia de la aplicación.

Así, a partir del año 2000, se realizaron una serie de experimentos con el objetivo de evaluar el efecto de esas boquillas en la eficiencia de control de glifosato en diferentes situaciones de campo, desde rastrojos con avena guacha a chacras totalmente engramilladas.

Se utilizaron las boquillas de:

- rango extendido, capaces de trabajar desde un bar (tipo XR o LP)
- preorificio calibrado, con un restrictor de presión para aumentar el tamaño de gota (DG o AD)
- espejo modificado, fabricada por Teejet (Turboteejet)
- aire inducido, boquillas con venturi de absorción de aire (Tipo AI)



¹ Facultad de Agronomía.

² INIA La Estanzuela.

En los experimentos se trabajó siempre a un volumen de agua por hectárea cercano a los 100 litros, variando las boquillas utilizadas y la dosis de herbicida, pero con un rango de tamaño de gotas que variaba entre 200 y 530 μm

Las conclusiones generales obtenidas fueron:

- A igualdad de dosis de herbicida, no se observaron diferencias de grado de control de malezas para los diferentes tamaños de gotas evaluados entre 200 y 530 μm .
- Las diferencias de eficiencia de control observadas fueron debidas a las dosis de glifosato utilizadas y al tipo de maleza presente.
- En condiciones de viento entre 15 y 20 km por hora, no se observaron reducciones de la eficiencia de control de las aplicaciones con el rango de tamaño de gotas antes mencionado.

Los diferentes tipos de boquillas antideriva se difundieron rápidamente y hoy es difícil encontrar pulverizadoras con boquillas convencionales

La cantidad de agua recomendada para aplicaciones terrestres de glifosato es de 80 a 120 litros por hectárea, con 20 a 30 impactos por cm^2 y gotas entre 400 y 600 μm (0,4 a 0,6 mm). Simultáneamente se recomienda para aplicaciones aéreas entre 15 y 30 litros por hectárea.

La aplicación terrestre a bajo volumen, puede ser mucho más precisa y segura hoy en día y no hay razones que demuestren que no se puede trabajar a volumen reducido.

Las aplicaciones a volumen reducido permitirían bajar sensiblemente los costos de aplicación y se podría duplicar o triplicar la superficie que se cubre cada vez que se completa la pulverizadora, no obstante la interrogante que es necesario contestar es si se mantiene la eficiencia de control.

En este contexto se instalaron una serie de experimentos con el objetivo de evaluar la eficiencia de control de distintas dosis de glifosato en diferentes situaciones de enmalezamiento, con aplicaciones donde se evalúan varios tipos de boquilla con bajos volúmenes de agua.

Características de los experimentos realizados

Se instalaron 3 experimentos en INIA La Estanzuela y uno en el establecimiento La Manera del Sr. Miguel Carbballal.

En los mismos se aplicaron diferentes dosis de glifosato, con diferentes boquillas y cantidades de agua, para obtener variadas combinaciones con tamaños de gotas y número de impactos.

La determinación de número de gotas por cm^2 se realizó mediante conteo con lupa de tarjetas hidrosensibles totalizando 25 repeticiones por parcela.

Experimento nº 1

Fecha de realización: 11/07/2005

Lugar: INIA La Estanzuela

Situación de Chacra: avena de 20 a 30 cm de altura, con infestación predominante de manzanilla (*Anthemis cotula*)

Equipo: pulverizadora autopropulsada John Deere. Ancho de barra 25 m propiedad del Sr. Alfonso

Viento promedio durante las aplicaciones: 13,2 km/h

Tamaño de parcela: 250x5,5 m

Boquillas utilizadas

- Aire inducido: AI 110015; AI 11002; AI 11003 de la marca Teejet
- Preorificio calibrado: DG110015; DG11002; DG11003 de la marca Teejet

Volumen de aplicación (l/ha): 16; 30; 60; 90

Dosis de herbicida: 1 y 2 litros por hectárea de Roundup Full II

Para realizar las aplicaciones se operó con dos sectores de la barra de 5,5 m, dejando el sector central de la barra cerrado para mantener una parcela testigo entre boquillas

Se colocaron boquillas con similares características, de aire inducido a la izquierda y de preorificio a la derecha.

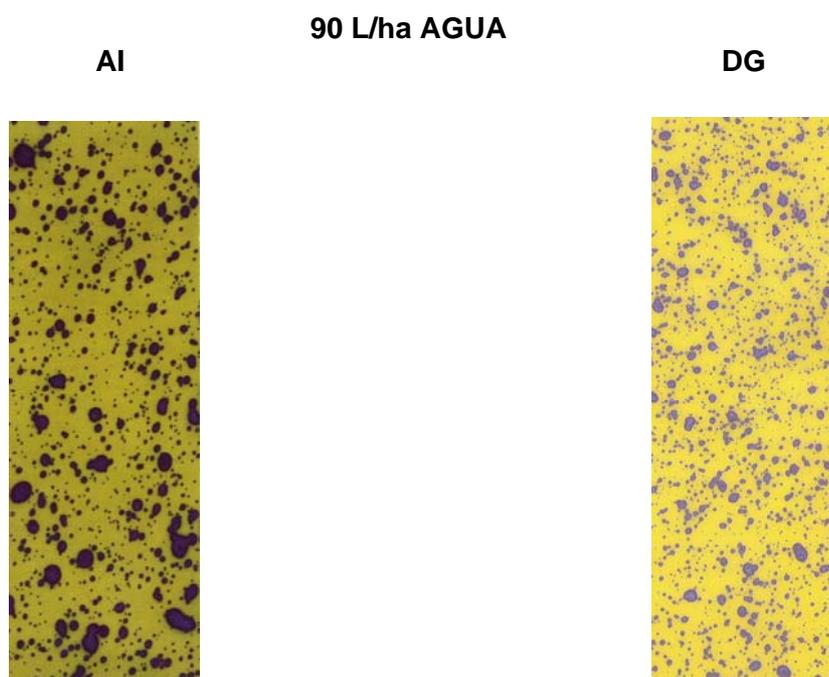
- Aplicando 16 y 32 L/ha de agua se utilizaron las boquillas:
AI 110015 y DG 110015
Para la aplicación con 16 L/ha las boquillas se distanciaron a un metro
- Aplicando 60 L/ha de agua se utilizaron las boquillas:
AI 11002 y DG 11002
- Aplicando 90 L/ha de agua se utilizaron las boquillas:
AI 11002 y DG 11002

Resultados

Cuadro 1. Características de la aplicación.

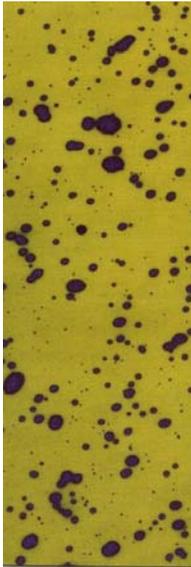
Agua l/ha	Boquilla	Herbicida l/ha	Presión bar	L/min.	Tamaño de gota μm	Velocidad km/h	Gotas/cm ²
16	AI110015	1 y 2	2	0,48	563	18	S/d
16	DG110015	1 y 2	2	0,48	317	18	S/d
32	AI110015	1 y 2	2	0,48	563	18	30
32	DG110015	1 y 2	2	0,48	317	18	103
60	AI11002	1 y 2	4	0,91	527	18	21
60	DG11002	1 y 2	4	0,91	278	18	93
90	AI11003	1 y 2	4	1,35	532	18	47
90	DG11003	1 y 2	4	1,35	301	18	150

Impactos en Tarjetas

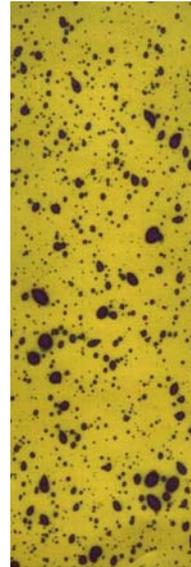


60 L/ha AGUA

AI



DG

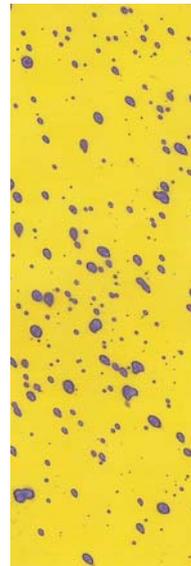


30 L/ha AGUA

AI



DG

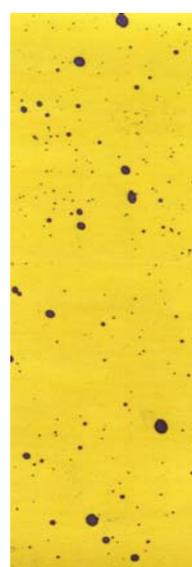


15 L/ha AGUA

AI



DG



Cuadro 2: Control de avena (%).

9 días post aplicación.

Roundup FULL II				
1 L/ha		2 L/ha		
AGUA	BOQUILLAS			
(L/ha)	DG	AI	DG	AI
15	70	FRANJEADO	90	FRANJEADO
30	75	70	90	85
60	80	70	90	100
90	80	80	85	100

35 días post aplicación.

Roundup FULL II				
1 L/ha		2 L/ha		
AGUA	BOQUILLAS			
(L/ha)	DG	AI	DG	AI
15	98	FRANJEADO	92	FRANJEADO
30	100	93	100	100
60	100	100	100	100
90	100	100	100	100

65 días post aplicación.

Roundup FULL II				
1 L/ha		2 L/ha		
AGUA	BOQUILLAS			
(L/ha)	DG	AI	DG	AI
15	85	75	90	80
30	95	95	100	98
60	98	90	100	100
90	100	100	100	100

Cuadro 3: Control de manzanilla (%).

9 días post aplicación.

Roundup FULL II				
1 L/ha		2 L/ha		
AGUA	BOQUILLAS			
(L/ha)	DG	AI	DG	AI
15	80	FRANJEADO	70	FRANJEADO
30	70	60	70	80
60	70	70	70	-
90	55	60	70	80

35 días post aplicación.

Roundup FULL II				
1 L/ha		2 L/ha		
AGUA	BOQUILLAS			
(L/ha)	DG	AI	DG	AI
15	80	FRANJEADO	63	FRANJEADO
30	100	93	92	87
60	100	100	100	100
90	98	100	100	100

Experimento n°2

Fecha de realización: 10/08/2005

Lugar: INIA La Estanzuela

Situación de Chacra: avena de 30 a 40 cm de altura

Equipo: pulverizadora de tres puntos Berthoud de 12 m

Viento promedio durante el ensayo: 17,7 km/h

Tamaño de parcelas: 200x4 m

Boquillas utilizadas

- Aire inducido: BJ01 de la marca Jacto
- Espejo modificado: TT 11001 de la marca Teejet

Volumen de aplicación (l/ha): 15; 30; 60; 90, para aplicar a 15 L/ha las boquillas se distanciaron a un metro

Dosis de herbicida: 1 y 2 litros por hectárea de Roundup Full II

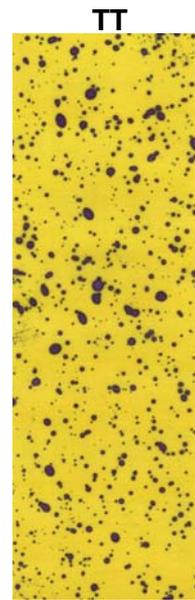
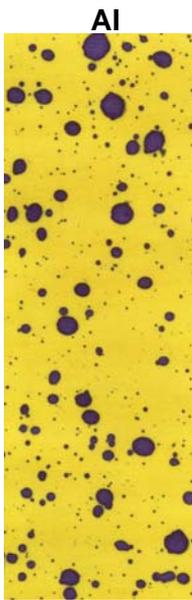
Resultados

Cuadro 4. Características de la aplicación.

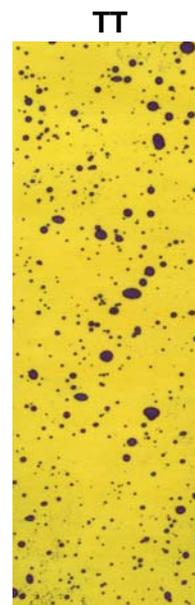
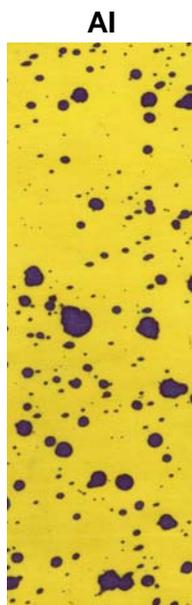
Agua l/ha	Boquilla	Herbicida l/ha	Presión bar	L/min	Tamaño de gota μm	Velocidad km/h	Gotas/cm ²
16,5*	BJ01	0,75 y 1,5	1,6	0,29	S/d	10,6	9
16,5*	TT11001	0,75 y 1,5	1,6	0,29	334	10,6	37
33	BJ01	0,75 y 1,5	1,6	0,29	S/d	10,6	12
33	TT11001	0,75 y 1,5	1,6	0,29	334	10,6	55
54	BJ01	0,75 y 1,5	1,6	0,29	S/d	6,4	16
54	TT11001	0,75 y 1,5	1,6	0,29	334	6,4	76

Impactos en Tarjetas

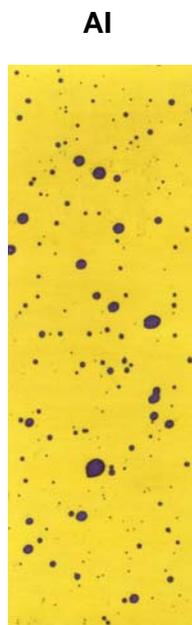
54 L/ha AGUA



33 L/ha AGUA



16.5 L/ha AGUA



Cuadro 5. Control de avena (%).

8 días post aplicación.

Roundup FULL II				
0.75 L/ha		1.5 L/ha		
AGUA	BOQUILLAS			
(L/ha)	TT	AI	TT	AI
16.5	50	FRANJEADO	70	FRANJEADO
33	65	FRANJEADO	80	FRANJEADO
54	80	FRANJEADO	80	FRANJEADO

35 días post aplicación.

Roundup FULL II				
0.75 L/ha		1.5 L/ha		
AGUA	BOQUILLAS			
(L/ha)	TT	AI	TT	AI
16.5	85	FRANJEADO	98	FRANJEADO
33	100	80	100	95
54	98	95	100	98

Experimento 3

Fecha de realización: 22/09/2005

Lugar: INIA La Estanzuela

Situación de Chacra: Pradera trébol rojo, blanco, achicoria y raigras, con 10 cm de altura

Equipo: pulverizadora de tres puntos Berthoud de 12 m

Viento promedio durante el ensayo: 12,3 km/h

Tamaño de parcelas: 200x4 m

Boquillas utilizadas:

- Aire inducido: BJ01 de la marca Jacto
- Espejo modificado: TT 11001 de la marca Teejet

Volumen de aplicación (l/ha): 15; 30; 60; 90, para aplicar a 15 L/ha las boquillas se distanciaron a un metro

Dosis de herbicida: 1 y 2 litros por hectárea de Roundup Full II

Resultados**Cuadro 6.** Características de la aplicación.

Agua l/ha	Boquilla	Herbicida l/ha	Presión bar	L/min.	Tamaño de gota μm	Velocidad km/h	Gotas/cm ²
28	BJ01	2 y 4	1,2	0,25	S/d	10,6	8
28	TT11001	2 y 4	1,2	0,25	303	10,6	28
50	BJ01	2 y 4	1,2	0,25	S/d	10,6	31
50	TT11001	2 y 4	1,2	0,25	303	10,6	68
84	BJ01	2 y 4	1,2	0,25	S/d	6,4	30
84	TT11001	2 y 4	1,2	0,25	303	6,4	93

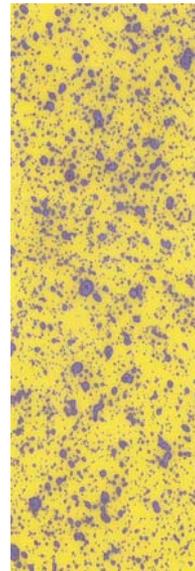
Impactos en Tarjetas

84 L/ha AGUA

AI

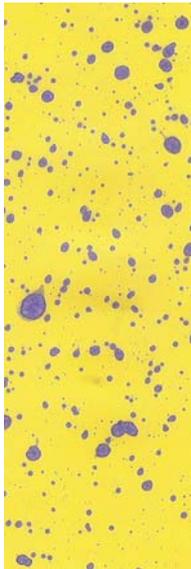


TT

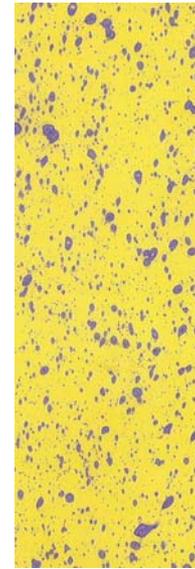


56 L/ha AGUA

AI

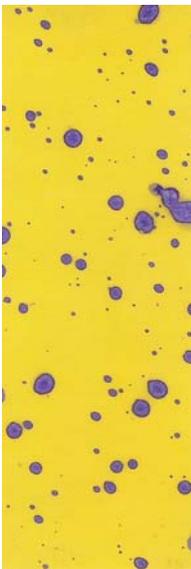


TT



28 L/ha AGUA

AI



TT



Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir:

- El nº de impactos producidos por las boquillas DG y TT triplica o cuadriplica a las de aire inducido, independientemente de la presión de trabajo y del volumen de agua utilizado
- Trabajando con baja presión de 1.6 a 2 bares y a volúmenes de 15 litros con las boquillas de aire inducido se reduce el ángulo del abanico quedando la aplicación franjeada.
- Similares resultados se registraron trabajando también con presión de 1.6 bar con estas boquillas de aire inducido y con mayores volúmenes de 33 y 54 L/ha, sin embargo con el tiempo el efecto de franjeado se diluyó y el control fue homogéneo en toda la parcela.
- Es factible bajar los volúmenes de agua, de 90 a 60 litros sin afectar la eficiencia de control.
- Es necesario generar más información con malezas de más difícil control para recomendar volúmenes menores de 60 litros.

ALFALFA DE SEGUNDO AÑO ESTABLECIDA LUEGO DE DIFERENTES BARBECHOS Y ALTERNATIVAS QUÍMICAS EN MAÍZ COMO CULTIVO ANTECESOR

Amalia Rios¹

OBJETIVO: En siembra directa:

1. Evaluar el efecto del control de gramilla en respuesta a aplicaciones de glifosato.
2. Evaluar el control obtenido en el maíz en respuesta a aplicaciones de:
 - preemergencia de alfa metolaclor + atrazina (Dual Gold + Gesaprim 90)
 - postemergencia de Imidazolinonas:
On Duty (Pivot + Cadre, Imazethapir + Imazapic)
Lightning (Pivot + Arsenal, Imazethapir + Imazapir)
3. Evaluar el rendimiento del maíz:
 - Luego de cuatro largos de barbecho.
 - En respuesta al control de gramilla.
 - En respuesta a herbicidas en pre y postemergencia del cultivo de maíz.
4. Evaluar, la producción y persistencia de una pradera de alfalfa, trébol blanco y festuca, y la evolución del engramillamiento.

MATERIALES Y METODOS:

Situación de Partida: Pradera de 4^o año engramillada

Tratamientos de barbecho para el control de la pradera engramillada:

Dosis de Roundup Full (L/ha)

SETIEMBRE	PRESIEMBRA MAIZ
	3
	5
2	3
4	3
2	5

Cultivar de Maíz: Dekalb 758 resistente a Imidazolinonas

Siembra de Maíz: 17/12, Sembradora J. Deere 708, distancia entre filas 0.80 m, 87500 Semillas/ha.

Aplicaciones de herbicidas:

Preemergencia: 20/12/03
Postemergencia: 10/01/04 maíz en 5 hojas

¹ INIA La Estanzuela.

Tratamientos en Maíz:

Tratamientos de Herbicidas			
Ingrediente Activo	Nombre Comercial	PC / ha*	Momento Aplicación
Alfa metolaclor + Atrazina	Dual Gold + Gesaprim 90	1.8 L + 1.7 kg	Preemergencia
Imazapir + Imazetapir	Lightning	114 g	5 hojas
Imazapic + Imazapir	On Duty	114 g	5 hojas
Imazapic + Imazapir	On Duty	228 g	5 hojas

*PC = Producto Comercial

Fertilización: En base a análisis de suelo, 110 kg/ha de Fosfato de Amonio a la siembra.

Refertilización: 100 kg/ha de Urea con el maíz en seis hojas.

Control de lagarta: 6/01/04, Nomolt 80 cc/ha.

Cosecha de maíz: 11/05/03

Implantación de pradera: siembra 19/05/03, JDeere 750, todo en la línea y a 0.19

Pradera: Cultivares, densidades de siembra y fertilización

Trigo gorrión 70 kg/ha, alfalfa Crioula 13 kg/ha, trébol blanco Zapicán 2 kg/ha, festuca tacuabé 12 kg/ha, fertilizante 25-33-33-0 130 kg/ha.

Resultados

Cuadro 1: Área cubierta por gramilla (%)

Roundup Full	Dual Gold + Atrazina	Lightning	On Duty 114 g	On Duty 228 g
3	51	37	31	14
5	45	8	9	6
2+3	41	19	19	4
4+3	34	13	11	6
2+5	17	7	4	2

Cuadro 2: Producción de forraje invernal (suma de cos cortes 8/07 + 28/09/2005)

Roundup Full	Dual Gold + Atrazina	Lightning	On Duty 114 g	On Duty 228 g	Media de barbechos
3	3561	4269	4046	4917	4199
5	3431	4508	4349	4417	4176
2+3	4055	4678	4594	5301	4650
4+3	4216	4823	4474	4969	4621
2+5	4322	4710	4780	4904	4680
Media Herbicidas en maíz	3936	4501	4395	4803	

Conclusiones

En la producción de forraje Invernal del 2º año:

La presencia de gramilla determina diferencias medias entre barbechos de 500 kg MS/ha y entre tratamientos de herbicidas en maíz de 1000 kg MS/ha aproximadamente

NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL MANEJO DE MALEZAS EN MAÍZ

Amalia Rios¹

OBJETIVO:

Evaluar los resultados de control y el rendimiento del cultivo en maíz:

- tolerante a imidazolinonas
- resistente a glifosato
- en respuesta al control con equip (foramsulfuron + iodosulfuron)
- comparativamente con la aplicación preemergente de atrazina + acetoclor

Se evaluarán tres momentos de siembras:

- Setiembre
- Octubre
- Noviembre

Para el momento de siembra de setiembre se realizaron sobre dos situaciones pradera vieja engramillada y pradera sin gramilla

Tratamientos en Maíz:

Tratamientos de Herbicidas			
Ingrediente Activo	Nombre Comercial	PC / ha*	Momento Aplicación
Atrazina + Acetoclor	Gesaprim 90 + Guardián	1.8 kg + 1.7 L	Preemergencia
Imazapir + Imazetapir	Lightning	114 g	5 hojas
Imazapic + Imazapir	On Duty	114 g	5 hojas
Foramsulfuron + iodosulfuron	Equip	120 g	5 hojas
Glifosato	Roundup max	1 kg	5 hojas
Glifosato + atrazina +acetoclor	Roundup max + Gesaprim 90 + Guardián	1 + 0.9+ 0.8 kg	5 hojas

*PC = Producto Comercial

¹ INIA La Estanzuela.