



## Avenas en la cadena forrajera: producción y utilización.

Med. Vet. Royo, Leandro. Ing. Agr. Brach, Ana María

INTA Reconquista



Palabras clave: trigo, sanidad de semillas, patógenos.

Existen distintas alternativas para no interrumpir la cadena forrajera en el invierno, debido a la marcada estacionalidad en la oferta de las especies nativas e implantadas. Algunas de ellas serían diferimientos y/o confección de reservas forrajeras (rollos y silos) a partir de especies estivales o siembra de “verdeos invernales”. En todas las especies invernales, la oferta o producción de forraje dependerá de factores tales como: suelo, clima, nivel de fertilización, tolerancia de la especie a estrés abiótico, capacidad de rebrote, etc. Mientras que la calidad nutricional estará condicionada por el estadio fenológico y la composición de la planta (proporción entre tallos, hojas y panoja/espiga).

Continuando con trabajos de años anteriores, con el objetivo de evaluar la producción de materia seca y calidad nutricional de gramíneas otoño invernales, con y sin corte previo, se realizaron 3 ensayos en la EEA Reconquista. Se sembraron 7 avenas comerciales (Elizabet INTA; Carlota INTA; Julieta INTA; Lucia INTA; Juana INTA, Marita INTA y Strigosa) y 3 pre comerciales (Bv 85-11; Bv 46-11 y Bv 52-04). Se realizó siembra directa, en dos fechas (17-Mar y 9-May). En diseño en BCA, cada micro parcela de 9 m<sup>2</sup> (7 líneas a 0,20m x 6,5 m de largo) se repitieron 3 veces. Al momento de la siembra, se incorporaron 80 kg/ha de fosfato diamónico y durante el ciclo

del cultivo 80 kg/ha de urea. En la primera fecha de siembra (1<sup>o</sup>FS, 17-Mar) se aplicaron 3 tratamientos, estos fueron: 3 cortes (3C), 2 cortes (2C) y 1 corte (1C). Para el tratamiento 3C, el primer corte fue el 13-May (45 días desde emergencia), el segundo 15-Jun (33 días desde el corte anterior) y el tercero 28-Jul (43 días desde el corte anterior). Para el tratamiento 2C, el 1<sup>o</sup> corte se realizó el 15-Jun (78 días desde la emergencia) y el segundo corte el 28-Jul (43 días desde el corte anterior). Para el tratamiento 1C, el único corte se realizó el 28-Jul (121 días desde la emergencia). En la segunda fecha de siembra (9-May) se aplicaron 2 tratamientos: 2 cortes (2C) y 1 corte (1C). En el tratamiento 2C, el 1<sup>o</sup> corte se realizó el 18-Ago (86 días desde emergencia) y el 2<sup>o</sup> corte se realizó el 15-Sep (28 días desde el corte anterior). En el tratamiento 1C, el único corte se realizó el 15-Sep (114 días desde emergencia). En el segundo ensayo, cuando las avenas estaban en estado de grano pastoso, se cosecharon todos los materiales con destino a silaje. El material vegetal fue picado y colocado en microsilos de PCV durante 60 días. Los parámetros de calidad evaluados fueron proteína bruta (PB) a través de la técnica de Kjeldahl, fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y digestibilidad estimada (DIG) a partir del valor de FDA. Para el análisis de la variancia y diferencia entre medias, se usaron los procedimientos incluidos en el software Infostat.

En la Tabla1 se observan los resultados de la 1<sup>o</sup>FS. Analizando el desempeño de los materiales de



avena dentro de cada tratamiento (letras mayúsculas en la Tabla), en el tratamiento 3C las avenas no se diferenciaron estadísticamente en su rendimiento total. Mientras que en el tratamiento 2C y 1C hubo diferencias en el rendimiento de las 10 avenas evaluadas, siendo Strigosa la que tuvo el rendimiento más alto y Julieta INTA la que tuvo el rendimiento más bajo en ambos tratamientos.

Analizando el efecto de los tratamientos (3C, 2C y 1C; letras minúsculas en la Tabla1), se observó que no hubo diferencias significativas entre 1C y 2C en la mayoría de las avenas, excepto en BV85-11. Esto quiere decir que no hay diferencias en rendimiento (kg MS.ha<sup>-1</sup>) entre realizar 2 cortes y realizar 1 solo corte. Tomando a 1C como el 100% del rendimiento potencialmente loggable, 2C representó el 98%. Mientras que cuando se aplicó el tratamiento 3C, la mayoría de las avenas disminuyeron significativamente su rendimiento, excepto BV52-04, Julieta INTA y Marita INTA. Tomando a 1C como el rendimiento potencial, en 3C hubo una disminución del 31% del rendimiento.

En el tratamiento 3C cada material de avena de comportó diferente en cuanto a la cantidad de MS entregada en cada corte.; característica que está fuertemente influenciada por el ciclo de cada material. En la Figura 1 se observa el comportamiento de cada material en cada uno de los 3 cortes realizados.

Se observó que algunos materiales, como Marita INTA y Lucía INTA, tuvieron producciones iniciales altas, que luego disminuyeron. Mientras que Strigoza tuvo una producción inicial menor, que luego aumentó. Esto es importante aclararlo ya que nos permite identificar qué material es mejor sembrar para disponer de forraje “temprano” durante el otoño e inicios del invierno.

En la Tabla 2 se observan los resultados de la 2ª FS. Analizando el desempeño de los materiales de avena dentro de cada tratamiento (letras mayúsculas en la Tabla), en el 2C las avenas no se diferenciaron estadísticamente en su rendimiento total. Mientras que en el tratamiento 1C hubo diferencias en el rendimiento de las 10 avenas evaluadas, siendo Strigosa la que tuvo el rendimiento más alto y Lucía INTA la que tuvo el rendimiento más bajo. Analizando el efecto de los tratamientos (2C y 1C, letras minúsculas en la Tabla), se observó que hubo diferencias significativas entre 1C y 2C en la mayoría de las avenas, excepto en Lucía INTA. Esto quiere decir que hay diferencias de rendimientos (kg MS.ha<sup>-1</sup>) entre realizar 2 cortes y realizar 1 solo corte cuando se las avenas son sembradas más tarde. Tomando a 1C como el 100% del rendimiento potencialmente loggable, 2C representó el 55% (reducción de 45% del rendimiento).

La calidad nutricional del silaje de avena resultante de los microsilos, realizados con el forraje re-

T1

**Tabla 1. Rendimiento (kg MS.ha<sup>-1</sup>) y Tasa de producción de 10 avenas comerciales y pre-comerciales bajo diferentes números de corte. Primera fecha de siembra.**

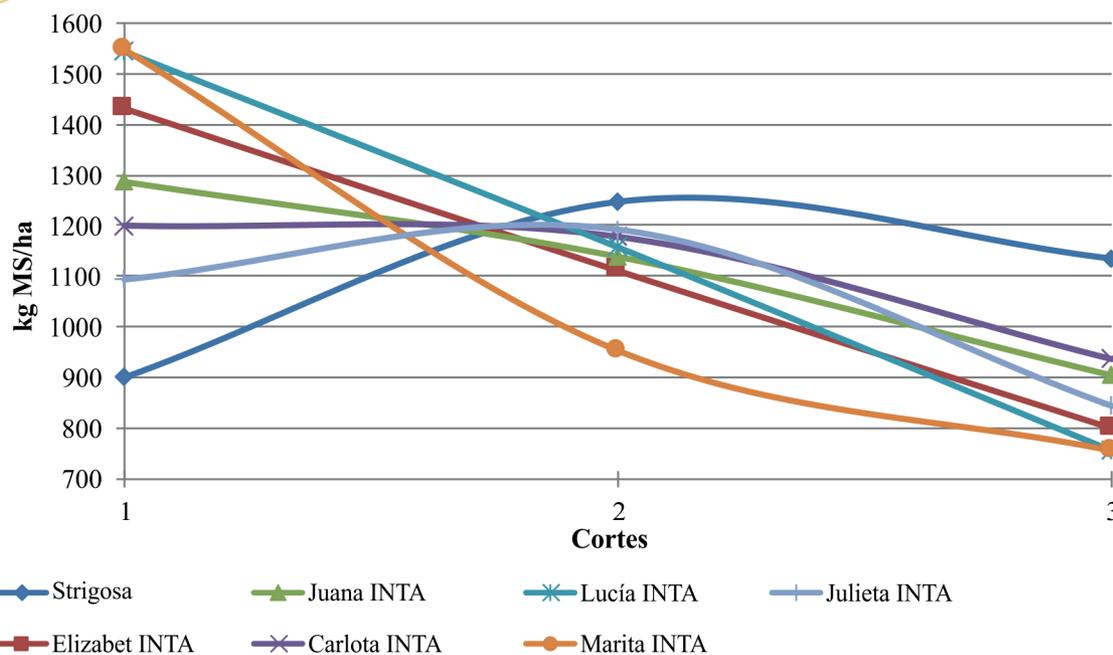
Materiales		3 cortes				2 cortes			1 corte	
Fecha de siembra	17/3/16									
Fecha de emergencia	29/3/16	1º corte	2º corte	3º corte	Total	1º corte	2º corte	Total	Total	
Strigosa		900	1246	1134	<b>3280</b> A b	5154	1236	<b>6390</b> A a	<b>7179</b> A a	
BV46-11		1460	1047	770	<b>3277</b> A b	3677	1679	<b>5356</b> B a	<b>5985</b> B a	
Elizabet INTA		1432	1111	800	<b>3343</b> A b	3540	1758	<b>5297</b> B a	<b>5559</b> B a	
Juana INTA		1287	1138	902	<b>3328</b> A b	3485	1806	<b>5291</b> B a	<b>4652</b> C a	
Carlota INTA		1199	1177	938	<b>3314</b> A b	3131	1358	<b>4489</b> C a	<b>4535</b> CD a	
Lucia INTA		1545	1157	754	<b>3456</b> A b	3346	1371	<b>4718</b> BC a	<b>4498</b> CDE a	
BV85-11		1222	1191	1008	<b>3420</b> A c	3176	1647	<b>4823</b> BC a	<b>4243</b> CDE b	
BV52-04		1314	1141	1007	<b>3462</b> A b	2991	1522	<b>4513</b> C a	<b>4200</b> CDE ab	
Marita INTA		1546	951	753	<b>3249</b> A a	1933	827	<b>2760</b> E a	<b>3755</b> DE a	
Julieta INTA		1093	1191	845	<b>3128</b> A b	2415	1379	<b>3793</b> D a	<b>3621</b> E ab	
CV (%)					10,3			8,0	10,7	
Fechas de cortes		13/5/16	15/6/16	28/7/16		15/6/16	28/7/16		28/7/16	
Días de crecimiento aproximado		45	33	43		78	43		121	
Rendimiento promedio		1300	1135	891	<b>3326</b>	3285	1458	<b>4743</b>	<b>4823</b>	
Tasa de producción (kg MS/ha/día)		29	34	21		42	34		40	
Variación del rendimiento					<b>69%</b>			<b>98%</b>	<b>100%</b>	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ). Letras mayúsculas (columna) efecto de los materiales. Letras minúsculas (fila) efecto del número de corte.



F1

Figura 1. Curva de producción de MS de avenas con tres cortes.



T2

Tabla 2. Rendimiento (kg MS.ha<sup>-1</sup>) y Tasa de producción de 10 avenas comerciales y pre-comerciales bajo diferentes números de corte. Segunda fecha de siembra.

Materiales		2 cortes			1 corte				
Fecha siembra	9/5/16								
Fecha emergencia	24/5/16	1º corte	2º corte	Total		Total			
Strigosa		4340	396	4736	ABC	b	11052	A	a
BV46-11		4174	490	4664	ABC	b	9919	AB	a
Elizabet INTA		4296	636	4932	AB	b	6925	AB	a
Juana INTA		3586	494	4080	C	b	9096	AB	a
Carlota INTA		3852	439	4291	BC	b	9043	AB	a
Lucia INTA		4049	425	4474	BC	a	5691	C	a
BV85-11		4647	772	5419	A	b	8328	B	a
BV52-04		3842	654	4496	BC	b	8295	B	a
Marita INTA		3973	326	4299	BC	b	7896	BC	a
Julieta INTA		4457	366	4823	ABC	b	7590	BC	a
CV (%)				9,6			16,6		
Fecha cortes		18/8/16	15/9/16				15/9/16		
Días de crecimiento aprox.		86	28				114		
Promedio rendimiento		4122	500	4621			8384		
Tasa de crecimiento (kg MS/ha/día)		48	18				74		
Variación del rendimiento				55%			100%		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ). Letras mayúsculas (columna) efecto de los materiales. Letras minúsculas (fila) efecto del número de corte.



colectado del tratamiento 1C (2° FS), se expresa en la Tabla 3. Se observó que no hubo diferencias significativas en los parámetros nutricionales evaluados. La calidad nutricional, en general, fue de regular a buena.

### Pastoreando verdes invernales

El 19-May se sembró 1,5 hectárea de verdes de invierno. La misma estuvo compuesta por tres verdes: Avena Elizabet INTA, Cebada Alicia INTA y Avena Strigoza. El objetivo de la experiencia fue evaluar el comportamiento de estos verdes bajo el pastoreo

con animales. Situación que implica no tener control del arrancamiento de plantas, pisoteo, selección, etc.

El primer pastoreo se realizó el 18-Ago, cuando los cultivos tenían 82 días de crecimiento. El segundo pastoreo se realizó el 22-Sep, habiendo tenido los cultivos 30 días de crecimiento desde la salida de los animales. Los resultados se observan en la Tabla 4. El factor de uso (FU) es el parámetro que indica qué porcentaje del total de MS producido fue consumido por los animales.

Se observó que la diferencia entre las dos avenas (Strigoza y Elizabet) no fue significativa en el primer pastoreo; sin embargo, la diferencia fue significativa entre la producción de MS de las dos avenas en

T3

Tabla 3. Calidad nutricional de silaje de las avenas evaluadas, 114 días de crecimiento.

Materiales	PB	FDN	FDA	Dig
	(%)	(%)	(%)	(%)
Marita INTA	6,3	66,2	41,61	56,5
Julieta INTA	6,7	64,27	42,35	55,9
Bv 46 -11	5,5	70,29	42,64	55,7
Juana INTA	5,8	68,71	42,73	55,6
Bv 52-04	5,3	68,9	42,8	55,6
Carlota INTA	5,7	69,19	42,97	55,5
Lucia INTA	5,9	66,38	43,63	54,9
Bv 85- 11	6,0	70,4	43,85	54,7
Strigoza	5,1	70,61	43,94	54,7
Elizabet INTA	5,4	63,99	45,3	53,6

T4

Tabla 4. Producción de MS (kgMS.ha<sup>-1</sup>) y factor de uso de los verdes evaluados, en dos momentos de pastoreo y total.

Especie	Material	Primer Pastoreo		Segundo Pastoreo		Producción total			
		Producción	Factor de uso	Producción	Factor de uso	Producción total			
		kg MS/ha	%	kg MS/ha	%	kg MS/ha			
Avena	Elizabet INTA	2861	A	75	1626	B	70	4487	B
Avena	Strigoza	3076	A	63	2173	A	61	5249	A
Cebada	Alicia INTA	2126	B	90	993	C	81	3119	C

T5

Tabla 5. Composición de la planta y calidad nutricional de los verdes evaluados en el primer pastoreo (82 días de crecimiento).

Especie	Material	Composición de la planta			Calidad Nutricional					
		Hoja	Tallo	Espiga	PB			DIG		
					Hoja	Tallo	Espiga	Hoja	Tallo	Espiga
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Avena	Elizabet INTA	52	48	0	10,2	6,1	-	70,2	72,1	-
Avena	Strigoza	46	53	1	10,2	5,1	10,5	66,9	68,9	-
Cebada	Alicia INTA	71	29	0	11,1	7,9	-	65,1	71,5	-



el segundo pastoreo y en el total de MS producida. En cuanto al FU, la cebada Alicia INTA presentó el valor más alto (90%), en segundo lugar avena Elizabeth INTA y en tercer lugar avena Strigosa. La mayor preferencia de los animales que tienen la misma accesibilidad a los tres forrajes, podría ser explicado por la mayor palatabilidad y mejor composición de la planta de alguna de ellos. Por lo que se realizaron análisis de calidad nutricional a los forrajes muestreados inmediatamente antes del primer pastoreo. En este caso, la cebada Alicia INTA presentó la mayor proporción de hojas (71%) y muy buenos niveles de calidad nutricional (Tabla 5), ya que exhibió altos los valores de PB en tallo y hojas. Mientras que la avena Strigoza presentó la menor proporción de hojas y la mayor proporción de tallos, de los cuales los valores de PB fueron los más bajos, 10,2 % y 5,1% respectivamente.

Estos valores de composición de planta y calidad nutricional son los que se podrían encontrar en una primera utilización de los verdeos, a los 80 días de crecimiento.

## Conclusión

De los ensayos realizados durante la campaña 2016 y anteriores, se concluye que la producción de MS varía entre materiales de avena bajo diferentes números de cortes, efecto que podría deberse a la duración del ciclo fenológico que tiene cada material, además de la capacidad de rebrote que tenga cada una. En general, se observó que no hay diferencia entre realizar 1 y 2 cortes cuando la fecha de siembra es temprana (marzo), mientras que realizar el 3º corte disminuyó la producción significativamente. En cambio, cuando se atrasa la fecha de siembra (mayo) existen diferencias en rendimientos entre realizar 1 y 2 cortes. La calidad nutricional disminuye a medida que la planta tiene más días de crecimiento, por lo que se espera que el 1º corte tenga muy buenos valores en sus parámetros nutricionales. De realizar un solo corte casi al final del ciclo disminuye drásticamente la calidad nutricional del forraje cosechado.