

ASPECTOS AGRONOMICOS Y ECONOMICOS DE SILO DE VERDEO DE INVIERNO EN PLANTEOS GANADEROS

Guillermo Martín¹; Marina Maekawa¹; Federico Demateis¹
¹ INTA AER Trenque Lauquen

INTRODUCCIÓN

Todo planteo ganadero que apunte hacia la sustentabilidad de su sistema debe partir de una correcta planificación que permita un balance forrajero anual positivo. Y con la condición de que sea simple, de bajo costo y predecible (Méndez, 2016). El silo de verdeo de invierno es una herramienta muy útil para aquel objetivo pero presenta algunas dudas porque para el productor es una erogación anual, que no se amortiza como en el caso de las pasturas. Sin embargo es una buena alternativa ante eventos climáticos adversos, como sequía e inundación, por lo que es necesario tener cabales conocimientos de cuál es la mejor especie para cada zona y su calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Aspectos agronómicos

En la zona de Trenque Lauquen los Ing. Agr. Maekawa, M. y Fantino, F. (2009; 2010; 2011) llevaron adelante ensayos donde compararon distintas especies y momentos de corte. A continuación se presentan algunos datos que muestran que según los años y la especie se pueden lograr desde apenas 2.700 kg de MS por hectárea hasta más de 6.000 kg de MS por hectárea (Cuadro 1). En cuanto a la calidad, el promedio de contenido de proteína (PB) fue de 10,3%, el de fibra detergente neutro (FDN) de 58,9% y el de fibra detergente ácido (FDA) 33,5%¹. Estos valores distan de otras experiencias (Mayo, A; Trainer Elian, 2014) que reportan valores por arriba del 18% en PB y digestibilidad superior al 70% en verdeos del sudoeste de Buenos Aires.

kg MS ha ⁻¹			
Año	2009	2010	2011
Cebada cervecera	3420	6086	2711 a
Avena	3263	-	3400 ab
Cebada forrajera	3450	5719	3504 ab
Trigo	3276	4619	4476 ab
Triticale	3257	6020	5290 b
Centeno	4587	6168	5632 b

Cuadro 1. Resultados de ensayos en distintas campañas para distintas especies.

	PB, %	Desvío	FDN, %	Desvío	FDA, %	Desvío
Ceb cervecera	11.47	± 1.96	56.415	± 6.76	29.335	± 5.53
Ceb forrajera	11.415	± 1.71	55.06	± 5.99	30.035	± 10.03
Avena	10.8	± 1.76	56.505	± 3.47	33.03	± 4.72
Centeno	8.895	± 1.27	64.885	± 8.43	38.79	± 5.23
Triticale	8.42	± 1.34	61.81	± 3.06	36.755	± 3.51
Trigo	10.725	± 2.29	59.015	± 2.93	32.935	± 1.15

Cuadro 2. Calidades de silo según especie.

Estudios llevados a cabo en 2013 en el campo experimental de la EEA Gral Villegas comparan la calidad de tres especies destinadas a silaje: centeno, cebada cervecera, y cebada forrajera, en tres momentos de corte, como se muestra en el Cuadro 3. En base a

PALABRAS CLAVE:

cultivo de invierno, producción de materia seca, costo de materia seca.

estos resultados observamos que a medida que avanzamos desde espiga en emergencia (EE) hacia grano lechoso pastoso (GLP) hay variables que van cambiando. El porcentaje de fibra detergente neutro (FDN) para el centeno aumenta a valores de 59 %, mientras que en las cebadas, principalmente la cervecera, se mantiene en valores menores a 50%. Con la digestibilidad (DVMS) ocurre algo similar, en cebadas los valores son superiores al 65% en GLP mientras que en centeno alcanzan valores cercanos a 61%. La proteína bruta (PB) en centeno cae drásticamente si pasamos de estado vegetativo (EV) a GLP, mientras que en las cebadas la caída es más suave. Comparando estas tres especies podríamos pensar en cebadas como una buena opción para ensilar por su calidad y rendimiento de forraje. En cualquier caso, la experiencia aconseja que la fecha óptima de siembra de verdeos de invierno con destino a silaje es hacia fin de mayo-principio de junio y el momento óptimo de cosecha el estado de grano lechoso-pastoso, cuando se logra optimizar rendimiento y calidad del ensilado.

Especie	Momento de Corte	FDN (%)	FDA (%)	DVMS (%)	PB (%)	CNE (%)	pH
Cen	EE	49,5 b	26 c	68,6 a	14 a	16,5	8,8
	EV	56,6 a	31,2 b	64,5 b	12,9 a	15,1	8,1
	GLP	59 a	35,1 a	61,4 c	7 b	16	7,9
Ceb F	EE	59,4 a	31,3	64,4	14,4 a	6,4 b	8,6
	EV	52,6 ab	30,5	65,1	10,9 b	12,7 a	8,6
	GLP	58,2 b	28,7	66,5	9,1 b	10,5 a	8,4
Ceb C	EE	51,2	26,9	67,9	13,1 a	18,3	8,2
	EV	48	24,8	69,5	10,8 ab	16,1	8,1
	GLP	47,5	24,9	69,4	8,3 b	16,5	8

Cuadro 3. Variables de calidad evaluadas en distintas especies de verdeos de invierno con destino a silaje y en tres momentos de cosecha. Letras distintas entre momentos de cortes de una especie según cada variable de calidad analizada indica diferencias estadísticas significativas (P <0.05).

2. Aspectos económicos

Para analizar el costo de producción de un cultivo de invierno para silo, se toma como ejemplo a una cebada que se siembra con 110 kilos por hectárea. Se calcula una pulverización con glifosato y otra con 2,4 D. Se considera una fertilización a la siembra con 80 unidades de PDA y 100 unidades de urea al macollaje. Se toma un costo de oportunidad de 5 qq soja/Ha, suponiendo que se reparte con un cultivo de segunda. Para la confección del silo se asume un precio base de \$4060 más \$184 tonelada de materia verde por hectárea (CACF).

En el presente informe se calculan los costos de un silo de invierno para el oeste de la provincia de Buenos Aires. Se toman precios de agronomías locales y el costo de confección según la Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros. Cabe señalar que en el partido de Trenque Lauquen se pueden lograr precios de picado menores a los considerados en este trabajo.

La determinación de calcular el costo de kilo de materia seca con y sin costo de oportunidad obedece a un criterio económico. Se

1 La FDN representa la parte de la pared celular compuesta por celulosa, hemicelulosa y lignina y se correlaciona negativamente con el consumo animal. Mientras que la FDA tiene como componentes a la celulosa y lignina y se correlaciona negativamente con la digestibilidad.

Costo del silaje de verdeo de invierno

Costo de cultivo				
Labores	\$/Ha	Cantidad	Valor	Subtotal
Siembra	750	1	750	
Pulverización	120	2	240	
Fertilizadora urea	260	1	260	1250
Insumos	\$/Unidad	Unidades	Valor	
Semilla (\$/Kg)	7	110	770	
Glifosato (x litro---66,2%)	80	5	400	
2-4D 100%	120	0,5	60	
PDA	10	80	800	
Urea	8,5	100	850	
Costo de oportunidad de uso de la tierra			2500	5380
Costo del cultivo				6630

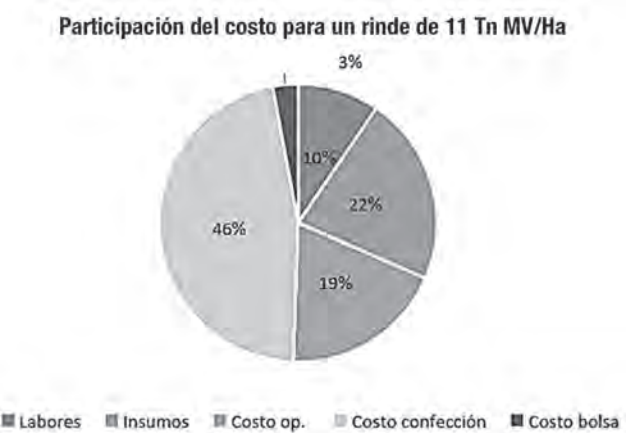
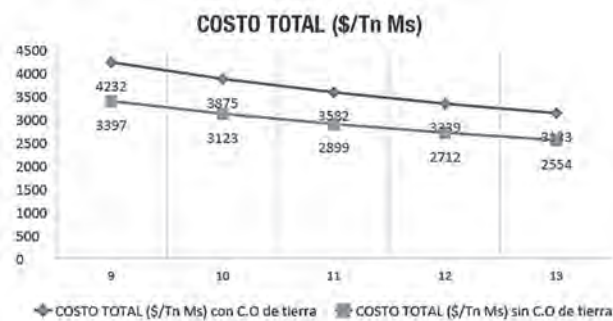
Cuadro 2. Calidades de silo según especie.

Costo de confección	
Precio base (\$/ha)	4060
Precio por Tn de M.S. (\$/Tn)	184

supone que la tierra es un recurso escaso y como tal siempre tiene otra salida productiva, por eso se le asignó la mitad de un valor de arrendamiento para soja (5 qq/Ha) asumiendo que este cultivo podría ocupar esa superficie a la salida del verdeo. De esta manera se pondera cuánto deja de percibir por tomar la decisión de realizar silo. El cálculo del costo de materia seca sin costo de oportunidad ofrece una visión desde el punto financiero final, ya que no se discriminan las labores en el tiempo. Lograr un buen verdeo que produzca la mayor cantidad de materia verde por ha, tiene su impacto a nivel económico, ya que no sólo disminuye el costo total por materia verde sino que achica la brecha entre los valores de costo de materia seca con y sin costo de oportunidad. A modo de ejemplo: con 9 toneladas de materia verde la diferencia de costo de MS con y sin costo de oportunidad es de \$835, mientras que se reduce a \$579 si el rendimiento es de 13 toneladas.

El gráfico torta nos muestra que para un rinde de 11 Tn MV/Ha, el costo de confección es el que presenta mayor incidencia en el costo, seguido por los insumos y por el costo de oportunidad de la tierra. La misma tendencia y porcentaje se dan con otros niveles de rendimiento. El costo de confección está calculado en base a información suministrada por la Cámara Argentina de Contra-

	Toneladas de materia verde				
	9	10	11	12	13
Costo de confección (\$/Ha)	5716	5900	6084	6268	6452
Costo del cultivo (\$/Ha)	6630	6630	6630	6630	6630
Costo de bolsa	318	353	389	424	460
Pérdida picado acarreo	5%	5%	5%	5%	5%
Precio bolsa 9 pies x 75 metros	8000	8000	8000	8000	8000
Capacidad (Ton)	215	215	215	215	215
Cantidad de bolsas	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
COSTO TOTAL (\$/Ha)	12664	12883	13103	13322	13542
COSTO TOTAL (\$/Tn verde)	1407	1288	1191	1110	1042
COSTO TOTAL (\$/Tn Ms) con C.O de tierra	4232	3875	3582	3339	3133
COSTO TOTAL (\$/Tn Ms) sin C.O de tierra	3397	3123	2899	2712	2554



tistas Forrajeros que tiene un valor fijo y luego uno variable en función del rendimiento. A primera vista no parece fácil su reducción. El costo de oportunidad podría “diluirse” como se comentó en el párrafo anterior cuanto más rinde se obtenga. Por último la participación de los insumos en el costo final, está supeditada al planteo agronómico que se siga. Dejar de lado alguna aplicación de agroquímicos o bajar la dosis de fertilización, puede ser contraproducente porque se podría afectar el rinde final.

CONCLUSIONES

No hay que perder de vista que el silo de verdeo es un eslabón de la cadena forrajera y como tal debe responder a una estrategia del sistema productivo adoptado. Por lo tanto es importante tener en cuenta que debe buscarse siempre el “óptimo” del sistema para una mejor eficiencia de los recursos en general. Hay una combinación de factores: zona, especies, estado fenológico, planteos ganaderos y objetivos empresariales que deben estar en armonía y no pensar solamente en un elemento. En el caso agronómico se mostró cómo varía la producción y calidad en función del tiempo. En cuanto a lo económico, se sugiere no pensar sólo en la erogación que ocasiona la confección sino la seguridad que le trae al sistema ante eventos climáticos y la estabilidad, al permitir producciones permanentes.

BIBLIOGRAFIA

- Fantino, F., Maekawa, M. 2009. Evaluación de especies y verdeos de invierno para ensilar. Memoria Técnica 2008 - 2009. INTA EEA Gral.Villegas.

- Maekawa, M., Fantino, F. 2010. Acumulacion de materia seca y composici3n qu3mica de verdeos invernales para ensilar. Memoria T3cnica 2009 - 2010. INTA EEA Gral.Villegas.

- Maekawa, M., Fantino, F. 2011. Silaje de Cereales de invierno: Acumulaci3n de biomasa y composici3n qu3mica. Memoria T3cnica 2010 - 2011. INTA EEA Gral.Villegas.

- M3ndez, Daniel. Verdeos de invierno: Haciendo n3meros. Forratec N3 285. Junio 2016.

- Verdeos de invierno : utilizaci3n de verdeos de invierno en planteos ganaderos del sudoeste bonaerense / Federico Moreyra ... [et.al.] ; edici3n literaria a cargo de Marcelo Real Ortellado. - 1a ed. - Bordenave, Buenos Aires : Ediciones INTA,2014. ISBN 978-987-521-567-2

www.ensiladores.com.ar. C3mara Argentina de Contratistas Forrajeros.

BALANCE PREDIAL DE NUTRIENTES EN TAMBOS DEL OESTE BONAERENSE (II)

Graciela Varillas, Marina Maekawa.
AER INTA Trenque Lauquen.
varillas.graciela@inta.gob.ar

INTRODUCCI3N

Desde hace varias d3cadas los sistemas lecheros de nuestro pa3s vienen sufriendo un proceso de intensificaci3n continuo y sostenido, al igual que en otros pa3ses del mundo. Dicha intensificaci3n genera una presi3n sobre los recursos naturales que la sustentan y se manifiesta b3sicamente en un aumento de la carga animal y en una mayor superficie de cultivos anuales, b3sicamente ma3z, en detrimento de las pasturas perennes. Estos cambios preocupan a investigadores, t3cnicos y productores sobre la sostenibilidad de las producciones y, finalmente, sobre el agroecosistema. Los balances de nutrientes prediales son una herramienta 3til para evaluar el impacto que esta actividad tiene sobre el ambiente ya que permiten cuantificar la entrada y salida de nutrientes de los sistemas productivos, entender el ciclo de los mismos dentro del sistema productivo, comprender su eficiencia de utilizaci3n y el potencial impacto de los mismos sobre el medio ambiente, al mismo tiempo que permiten implementar pr3cticas de manejo que mejoren su performance dentro del predio.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los balances prediales de los principales nutrientes, N, P, Ca, K y Mg, en establecimientos de mediana escala y analizar el potencial de cada uno para ser retenido y ciclado dentro de cada predio.

MATERIALES Y M3TODOS

Para relevar la informaci3n necesaria se utilizaron encuestas que fueron utilizadas en estudios anteriores (Herrero *et al.*, 2006a). Se evaluaron 4 tambos de la Cuenca Oeste de la Provincia de Buenos Aires durante el per3odo 2016/ 2017.

El n3mero de animales se determin3 como el promedio entre la situaci3n inicial y final. Los terneros salen del sistema cuando finalizan la etapa de guachera y reingresan las vaquillonas con servicio. Los balances se calcularon en kg ha⁻¹a3o⁻¹ a partir de la ecuaci3n (kg Nutriente ingresado – kg nutriente exportado) en cada uno en cada establecimiento (Spears *et al.*, 2003; Herrero *et al.*, 2006a).

Los ingresos al predio se calculan a partir de los alimentos, fertilizantes, animales de reposici3n, fijaci3n biol3gica por las leguminosas (FBN) y lluvias para nitr3geno (N) y para el resto de los nutrientes s3lo alimentos, fertilizantes y animales. Las salidas consideran los productos que salen del predio, b3sicamente leche y carne para todos los nutrientes.

Para evaluar la eficiencia de aprovechamiento se evaluaron: -Eficiencia de Uso de Nutrientes (EUN%) calculado como [(egreso

PALABRAS CLAVE:
balances, alimentos, eficiencia.

de nutrientes /ingreso del mismo nutriente)x100]. -Eficiencia de utilizaci3n nutricional de N-P (EUNR%) calculado como [(kg nutriente ingresado en alimentos/kg nutriente exportado en producto) x100].

RESULTADOS Y DISCUSI3N

Los establecimientos analizados poseen, en promedio, 239,3±57,6 has y 219,0±72,6 vacas en orde3o (VO). Son sistemas b3sicamente pastoriles, la base forrajera est3 compuesta de pasturas base alfalfa, verdeos de invierno y silo de ma3z. La producci3n promedio es 25,0±3,4 L/VO/d3a. La dieta se completa con grano de ma3z en todos los establecimientos, balanceado al 16% en dos de ellos, extrusado/expeller de soja en dos y expeller de girasol en otro. La informaci3n de cada establecimiento se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Caracterizaci3n productiva de los 4 tambos analizados.

Tambo N3	1	2	3	4
SUPERFICIE (ha)	303	168	223	263
N3 VO	305	128	214	229
CARGA VO/HA	1,0	0,8	0,9	0,9
PRODUCCI3N (L/VO/d)	24,0	23	23	30
SUP. PASTURAS (%)	54	55	20	42

Balances prediales de N: los valores promedio de los 4 tambos fue 181,9 (±46,0) kg de N ha⁻¹ a3o⁻¹. Este valor resulta levemente inferior a mediciones para la misma cuenca de 202,7 kg N ha⁻¹ a3o⁻¹ (Varillas, 2015) y superiores a los hallados por Carb3 (2011) para diversas cuencas lecheras d3nde el promedio fue de 121 kg/ha⁻¹ a3o⁻¹ (con un rango de 34,9 a 333).

El principal ingreso lo representan la FBN con el 47% y los alimentos con el 44%, correspondiendo a fertilizantes apenas el 5% en promedio, lo que muestra la principal variaci3n (-74%) respecto de los tambos relevados en la campaa anterior, (19%) (Memoria T3cnica 2016/17). Los ingresos para cada tambo se muestran en la Figura 1.

Balances prediales de P: Los valores promedio para los 4 tambos es de 6,9 (± 5,9) kg/ha/a3o. Estos valores resultan inferiores a los hallados para la misma cuenca por Varillas (2015) y Carb3 (2011) de 18 kg/ha/a3o, tambi3n con gran variabilidad (rango de 0,6 a 42). En esta oportunidad obtuvimos un valor negativo en el caso de un predio que no utiliza fertilizantes fosforados y los alimentos ingresan en peque3as proporciones.