

RASTROJOS Y RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA

Ing. Agr. Jorge A. Josifovich*. 1988. Servicio Agropecuario, Bco. del Oeste.

*Técnico de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Pasturas diferidas y rastrojos](#)

GENERALIDADES

Existen distintas posibilidades de utilizar los residuos agrícolas en la producción bovina.

En nuestra área pampeana se producen anualmente unos 56 millones de toneladas aproximadamente de residuos agrícolas, comprendiendo esta clasificación, los rastrojos, los residuos de clasificación o trilla y camas de aves.

Muy pocos de esos residuos son utilizados en la producción en forma orgánica. Salvo los rastrojos de maíz y sorgo, cuyo pastoreo permite el aprovechamiento directo, las pajas en general son muy mal aprovechadas. En EE.UU. se calcula que solamente se usa un 25 % de los residuos producidos.

Algunos ensayos parciales demuestran la factibilidad de usar algunos residuos en la alimentación bovina. Así por ejemplo la soja cruda partida ha sido utilizada con éxito, como componente básico de la ración (Josifovich, 1984) o como parte de la misma (Josifovich 1985).

Es importante llegar a evaluar la influencia de la suplementación de ciertos nutrientes, energéticos proteicos en la ingestión y utilización de ciertos residuos agrícolas. La presencia de bacterias en el rumen de los rumiantes, les permite utilizar eficientemente dietas compuestas por forrajes bastos, aún de baja digestibilidad.

En el siguiente cuadro se observan cifras de digestibilidad para algunos residuos y la cantidad teórica de TND posibles de obtener anualmente.

CUADRO 1.- VOLUMEN DE NUTRIENTES DIGESTIBLES TOTALES DISPONIBLES EN LA ZONA PAMPEANA (TONELADAS).

Cultivo	Rastrojos		Granos		TOTAL tn
	TND %	(Tn)	TND %	(Tn)	
Trigo	42	6.480.000	80	180.000	6.660.000
Avena	47	752.000	91	11.375	763.375
Cebada	42	273.000	75	1.875	274.875
Maíz	52	9.360.000	83	280.125	9.640.125
Marlo	47	1.504.000	---	---	1.504.000
Sorgo	50	6.750.000	80	75.200	6.825.200
Soja	38	2.052.000	87	82.650	2.134.650

Dentro de esta gama de productos, ineficientemente utilizados y otros aún eliminados por el fuego, se encuentran algunos que, por su disponibilidad en nuestra área, han sido probados o por lo menos han merecido la atención de los técnicos. Entre otros podemos citar:

- ◆ Rastrojos de cosecha gruesa: maíz, sorgo, soja, mijo perla, marlos de maíz molidos.
- ◆ Pajas, residuos de trilla de: trigo, avena, lino, moha.

De estos subproductos y residuos se tiene información en la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, si bien para algunos de ellos los ensayos han sido completos, en cambio para otros han sido limitados.

CUADRO 2.- COMPOSICIÓN EN MATERIA SECA, PROTEÍNA BRUTA Y DIGESTIBILIDAD DE DISTINTOS RASTROJOS Y SUBPRODUCTOS. ANÁLISIS. E.E.A. PERGAMINO

	Materia Seca %			Proteína Bruta %			Digestibilidad %		
	Min	Max	X	Min	Max	X	Min	Max	X
Rastrojos:									
Maíz	75.4	97.6	86.5	6.43	7.20	6.8	46.6	55.0	50.8
Sorgo	76.1	89.3	82.7	6.47	7.08	8.0	48.0	50.2	49.1
Soja	87.2	97.2	92.2	6.60	10.76	8.7	42.1	51.2	46.6
Mijo perla	90.2	97.3	93.7	8.29	8.63	8.5	55.6	57.0	56.3
Pajas:									
Trigo	85.2	90.4	87.8	5.45	7.12	6.3	47.8	50.3	49.1
Lino	89.3	---	69.3	6.5	---	6.5	---	---	---
Avena	86.0	---	86.0	14.2	---	14.2	---	---	---
Moha	84.0	---	84.0	7.22	---	7.22	---	---	---

I - RASTROJOS DE MAÍZ

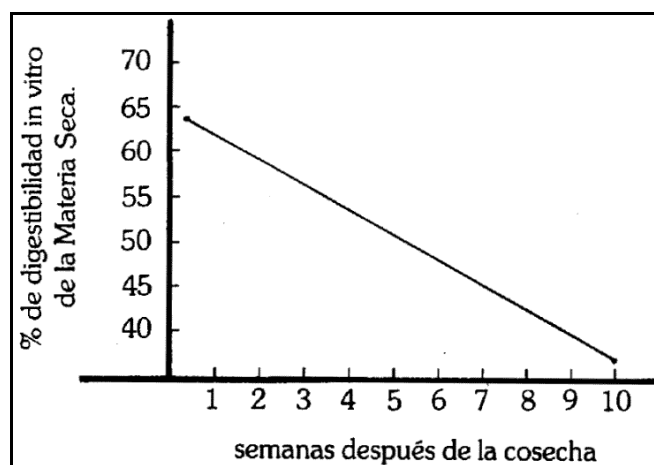
En la zona de explotación mixta agrícola-ganadera del área de influencia de la E.E.R.A. Pergamino, la utilización de los rastrojos de maíz en pastoreo ha sido siempre lo corriente, ya que son pocos los productores que practican el enterrado o el quemado del rastrojo después de la cosecha.

En general, el productor obtiene de los rastrojos un gran volumen de forraje, en una época en que conviene dar a las praderas un descanso para poder acumular forraje que se utilizará más adelante, entrado el invierno.

Con un rendimiento en materia seca de 3.000 a 5.000 kg entre parte aérea de la planta, tallo, hojas, además del marlo, chala de las espigas, etc., gran cantidad de elementos minerales de las plantas de maíz están presentes en el material vegetal que queda en el campo, alrededor del 30% de los materiales minerales importantes, N, P, K y Ca. Esto configura alrededor de 30 kg de N, 10 kg de P 205 y 25 kg de K, el tallo y hojas de maíz en el rastrojo están medianamente provistos de Ca, P, N y K siendo bajo el Na. Los marlos de maíz son bajos en Ca, Mg (Nat. Acad. of Science, 1976).

La materia orgánica que puede incorporarse a una hectárea de terreno de rastrojo por medio del pastoreo, equivaldría según el número de animales y la longitud del pastoreo de 15.000 a 30.000 kg de estiércol, lo que representa entre 3.600 y 6.000 kg de MS/ha.

Con la difusión de la técnica de la cosecha anticipada se dispone del rastrojo con mucha anterioridad a la cosecha normal. Esto permite anticipar el período de aprovechamiento y aumentar la calidad del rastrojo respecto del que es cosechado más tarde. La utilización inmediata de los rastrojos después de la cosecha, hace que el valor nutritivo sea mucho más alto que dos meses después. En EE.UU. se comprobó que 8 kg de rastrojo de maíz producían 0,200 kg de aumento diario en vaquillonas lecheras, mientras que el mismo rastrojo, cosechado dos meses después no alcanzaba para mantenimiento (Smith, 1975).



Por otra parte, en relación a los rubros de la empresa agropecuaria es necesario considerar al manejo del rodeo de cría.

Cuando los servicios se extienden desde septiembre-octubre hasta diciembre-enero los últimos meses de gestación coinciden con la finalización de la cosecha del maíz, a fines de marzo, principios de abril. Contar en ese momento con rastrojos es muy interesante para ser utilizados con vacas en gestación adelantada. (Castells, 1967).

Asimismo para novillos en crecimiento que van a pasar su primer invierno en el campo después del destete, los rastrojos configuran un nivel alimenticio correcto esperando los verdes o las buenas praderas invernales (Castells, 1967). Las ganancias de peso de ciertos animales en determinadas circunstancias de manejo y la receptividad posible convierten a los rastrojos en recursos no despreciables en otoño-invierno.

El residuo de las plantas de maíz, quebrados, chalas, molidas y partes de tallos recogidos por vagones especiales detrás de la cosechadora y dado a animales en corrales, permitió ganancias de 0,140 kg. Lo mismo sucedió con otro ensayo donde las vacas ganaron 19 kg en el campo y 11 kg en corrales (Ritter and Vetter, 1976).

La calidad nutritiva de los rastrojos depende tanto de las especies vegetales acompañantes como de los cultivares de maíz usado. Esto se comprobó usando vaquillonas Holando, que consumieron un rastrojo de un cultivar de baja lignina (BM3) y ganaron 1,000 kg/día mientras que las que lo hicieron en un rastrojo de cultivar común comercial ganaron 0,530 kg/día. La digestibilidad de la materia seca fue de 55,9 y 49,3 % respectivamente (Colebrander and Lechtemberg, 1973).

Comparando tres híbridos de maíz, sobre los cuales se analizó proteína en chala y tallo y azúcares totales, se encontró que la PB varió según híbrido entre 5.1 y 6.9 % en chala y entre 4,8 y 7,3 % en tallo. Los azúcares en tallo variaron entre 1,5 - 1,7 % y 0,6 y 0,8 % en chala (Josifovich, Maddaloni, no publicado).

CUADRO 3.- PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA SOBRE RASTROJO DE MAÍZ

	Duración días	Peso animal		Ganancia diaria kg/ha	Recep- tividad an./ha	Produc- ción ha/días
		Inicial kg/ha	Final kg/ha			
Pastoreo corto	14	301	308	0.534	55	434
Pastoreo intermedio	47	296	308	0,259	9	110
Pastoreo largo + cereal	56	303	320	0,265	7.8	114

La digestibilidad de los rastrojos es el punto más conflictivo de su utilización. Johnson (1975) detectó niveles intermedios de digestibilidad in vitro en la M.S. de los rastrojos, 40-56 %, y valores de constituyentes de pared celular del 69 al 81 %. Por ello aconseja el uso de los rastrojos para vacunos en mantenimiento especialmente.

La proteína bruta (PB) del rastrojo de maíz (6,4 %) es en general más alta que cualquiera de las otras pajas o residuos.

Esto ha sido comentado por Morrison (1961), que recomienda el rastrojo como parte de la ración de mantenimiento invernal de vacas o animales de reemplazo, no para novillos en engorde.

La utilización de los rastrojos en pastoreo, permite una, mayor receptividad y una discreta ganancia animal. En las cifras que siguen se ofrece un resumen de varios años de ensayos de producción de carne sobre rastrojo de maíz.

II - MARLO DE MAÍZ

En los residuos dejados por la trilla del maíz, un 10 % aproximadamente del peso del residuo, está compuesto por marlo, según se desprende de la composición promedio de los rastrojos, en la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino.

El marlo separado en los procesos de trilla de las líneas o híbridos de maíz o eventualmente recogido en la cosecha normal del maíz, se utilizó eficientemente en la alimentación bovina, como surge del presente cuadro.

CUADRO 4.- COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RASTROJOS DEL MAÍZ

	1 kg M.S./ha	%	2 kg M.S./día	%	X	%
Espiga	577	12	391	9	484	10.5
Tallo	1360	28	1247	27	1304	27.5
Chala	1824	38	1517	32	1670	35.0
Marlo	436	9	565	12	500	10.5
Malezas	631	13	901	19	766	16.0

CUADRO 5.- AUMENTO DE PESO VIVO EN NOVILLOS ALIMENTADOS CON MARLO DE MAÍZ Y GRANO

	Composición	Peso inicial	Peso final	Ganancia diaria
Marlo molido, kg	3			
Heno de alfalfa, kg	3	257	319,3	0.742
Grano de maíz, kg	2.5			
Urea (varió según años)				

III - RASTROJOS DE SOJA

Se trata, en general de un rastrojo limpio, donde casi no se observan malezas o plantas acompañantes. Las hojas, al momento de la cosecha, habrán caído y dependerá de las condiciones climáticas del otoño, si persistirán hasta la confección de los fardos, o no.

Deberá considerarse como base que por cada kg de grano producido, quedan aproximadamente 1.5 kg en forma de rastrojo. En este cálculo deberá basarse la confección de los fardos. Será muy conveniente que si decide hacer fardos redondos, el rastrojo no sea molido con la picadora de cola. Ello facilitaría la recolección del enfardado.

Estos fardos están compuestos fundamentalmente por los tallos quebrados, algo de hojas y vainas de los frutos, en la siguiente proporción:

Tallos	91 %
Hojas	2 %
Vainas	6 %
Grano	0,2 %

La composición química de este material es aproximadamente un 97,2 % de materia seca y un 10,7% de Proteína Bruta.

La utilización lógica de estos residuos de rastrojos de soja, es el complemento de la alimentación de bovinos. Esta puede realizarse a campo, o a corral, en lo posible combinando el alimento voluminoso con un cierto volumen de grano, sorgo o maíz. Al respecto será interesante comentar los resultados obtenidos en ensayos con novillos a corral.

CUADRO 6.- RASTROJOS DE SOJA, CANTIDAD PRESENTE, EFICIENCIA DE LA RECOLECCIÓN Y CONFECCIÓN DE LOS FARDOS

Rastrojo MS/kg/ha	Recogido por rastri- llo	perdida %	enfardado kg/MS/ha	tiempo hacer 1 fardo	Nº de fardos por ha	resto en el campo kg	peso de los fardos kg
3.100	2.642	14.8	2.200	8'	6	900	367

IV - PAJAS DE CERALES DE GRANO FINO

Un capítulo aparte lo constituyen las pajas dejadas por la cosecha de granos finos y lino. Utilizándolas en combinación con grano de maíz o sorgo han proporcionado los siguientes aumentos.

CUADRO 7.- COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES USADAS, PESOS INICIALES Y GANANCIAS DIARIAS

	Peso Inicial kg	Ganancia diaria kg
Rastrojo de soja 6 kg/día + 2,5 kg de grano de sorgo	250	0,330
Rastrojo de soja 5 kg/día + 5,0 kg de grano de sorgo	251	0,715

CUADRO 8.- COMPOSICIÓN DE RACIONES UTILIZANDO PAJAS Y GANANCIAS ANIMALES OBTENIDAS

	Composición kg/an/día	Peso inicial kg	Peso final kg	Ganancia diaria kg
Paja de trigo Heno de alfalfa Grano de maíz	6 2 3	314	354	0.543
Paja de trigo Paja de lino Grano de sorgo	6 3.5 5	320	391	0.810
Paja de trigo Heno de sorgo Grano de maíz	5 3 3	257	310	0.636
Paja de lino Grano de maíz	9.5 3	304	335	0.354
Paja de moha Grano de moha	6 5	313	384	0.957

Volver a: [Pasturas diferidas y rastros](#)