

Aunque cada vez los consumidores son más exigentes con la calidad y demandan productos más naturales, como la carne de animales alimentados con pastos o forrajes, la producción sigue estando basada en la utilización de concentrados.

# Producción de carne de vacuno joven con ensilados

Jaime Zea Salgueiro. Ingeniero agrónomo.

El empleo mayoritario de concentrados para el ganado se debe probablemente a que el comercio sigue demandando un determinado tipo de canal, que por su peso ligero es fácil de producir en cebadero con este tipo de alimentación.

Sin embargo, una forma de cubrir la demanda de los consumidores y aprovechar mejor los recursos propios es basar la producción de carne en la utilización de forrajes conservados en forma de ensilados.

## Sistema basado en ensilado de pradera

El frente del ensilado, una vez abierto, está expuesto a deterioro o daños por las condiciones aeróbicas a que esta sometido, especialmente durante los meses de verano. El manejo estará orientado a evitar posibles pérdidas, lo que en parte se logrará utilizando "cortadores de ensilado" que mantienen compacto el frente.

En este sentido es muy im-

portante calcular convenientemente, de acuerdo al consumo diario, el ancho o frente del silo. Cuando el avance de la cara expuesta se reduce como mínimo a un metro a la semana, el deterioro aeróbico será mínimo. Es este un factor de gran importancia.

Los animales dispondrán siempre de ensilado fresco a voluntad, pudiendo suministrarlo una vez al día, no sólo para que les dure 24 horas, sino para que les sobre (debería sobrar el 10% de lo servido, que luego ha de ser reti-

rado) y así asegurarnos que la ingestión fue ad libitum.

Es importante suministrar la cantidad correcta, ya que si es poco, se producirá una disminución de la ingestión y consecuentemente del rendimiento de los animales y de la eficiencia de la utilización del ensilado, y si es demasiado, el sobrante del consumo de las 24 horas se deteriora, siendo rechazado con las consiguientes pérdidas.

En cualquier sistema de producción, la eficiencia de la utilización del alimento mejora



Un buen ensilado puede hacerse de cualquier pradera, siempre que haya un equilibrio entre gramíneas y leguminosas.

con el aumento de la ingestión. Dado que los animales comen más cuanto mejor es el ensilado, disponer de ensilados de la máxima calidad es fundamental. La ingestión aumenta con la mejora de la digestibilidad y de la fermentación, como se ve en el **Cuadro I**.

El efecto de la digestibilidad del ensilado en la ingestión y en las ganancias de peso se indican en el **Cuadro II**. Cuando la digestibilidad de la materia orgánica pasa del 60 al 70%, la ingestión aumenta en un 12,5% y las ganancias diarias de peso de los terneros lo hacen en un 46%. En consecuencia cuanto mejor es la digestibilidad más crecen los animales y más eficientemente utilizan el ensilado.

El concentrado, por sencillez, se podrá echar encima del ensilado, teniendo ventajas suministrarlo al comienzo y al final del día, ya que así se podrán inspeccionar los terneros cuando vayan al comedero e identificar cualquier animal que presente problemas.

El éxito dependerá básicamente de la disponibilidad de ensilado de alta calidad todos y cada uno de los días del año. Un buen ensilado puede hacerse de cualquier pradera, siempre que esté bien equilibrada de especies (gramíneas y leguminosas), bien fertilizada y bien manejada, no siendo menos importante la fecha del primer corte y la secuencia posterior.

Con la comprensión de los procesos fermentativos, la disponibilidad de aditivos y los avances en la mecanización, hacer un buen ensilado no ofrece mayores dificultades, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- Realizar el primer corte pronto, antes del comienzo del espigado (en la zona costera a finales de abril), y el segundo a las 6-7 semanas del primero.
- Practicar el ensilado con rapidez. El rendimiento no deberá ser inferior a 1,5-2 ha/día, ininterrumpidamente hasta completar el silo. El periodo máximo en la realización de un silo no deberá pasar de 2-3 días.



- Sí es posible, hacer un presecado corto de 24 horas como máximo, y recoger la hierba pasadas las primeras horas de la mañana. En el caso de utilizar rotoempacadoras es imprescindible que la hierba tenga más del 25% de materia seca.
- Disponer en la explotación de un aditivo eficaz para utilizarlo en caso necesario de tiempo húmedo. Da buen resultado el ácido fórmico del 85% a razón de 2,5-3 l/tonelada de materia verde de hierba.
- Picar la hierba lo mejor que se pueda. Lo ideal sería utilizar cosechadora de doble corte o en su caso autocargador-picador de 25-35 cuchillas.
- Repartir bien la hierba en el silo, procurando que no queden bolsas de aire. Compactar bien con pasadas sucesivas del tractor, tanto más cuanto más seca y menos picada esté la

- hierba. Cubrir la masa de hierba con un plástico al rematar las operaciones diarias hasta el día siguiente.
- Utilizar dos láminas de plástico opaco de 600 galgas como mínimo, para cubrir y sellar el silo. Hacer que el plástico quede perfectamente adherido a la parte superior del silo, cargándolo con neumáticos o tierra y procurar que quede herméticamente cerrado. Reparar cualquier rotura en los plásticos de cobertura con cintas adhesivas.

Por otra parte habrá que planificar cuidadosamente el volumen necesario para almacenar el ensilado, que podemos asumir en 6.500 kg de ensilado por animal, por lo que se necesitará una capacidad de silo de 10 m<sup>3</sup> por animal. Lo ideal será disponer de un silo para cada corte, para lo cual se tendrá en cuenta que en la zona costera el segundo corte representa unos

Cuanto mejor es la digestibilidad más crecen los animales y más eficientemente utilizan el ensilado.

**CUADRO I. Ingestión máxima de ensilado (kg materia seca/día) por terneros de entre 320 y 500 kg, según valor "D" y calidad de fermentación del ensilado.**

Valor "D" del ensilado	65	60	55
Muy buena fermentación (30% de materia seca)	6.3	5.7	5.0
Buena fermentación láctica, pH 4	5.2	4.7	4.2
Fermentación clostrídica, pH %	4.6	3.7	3.3

D= gramos de materia orgánica digestible en 100 g de materia seca.

**CUADRO II. Relación entre la digestibilidad del ensilado, la ingestión y las ganancias diarias de peso vivo de terneros de 250-300 kg de peso, recibiendo ensilado a voluntad y 1,75 kg de concentrados al día.**

Digestibilidad de la materia orgánica del ensilado	70	65	60
Ingestión (kg materia seca/día)	6.3	6.0	5.6
Ganancia de peso vivo (g/día)	950	850	650
Índices de conversión del ensilado (Kg MS/kg gpv)	6.63	7.06	8.61
Incremento de peso vivo (kg/tonelada MS ingerida)	151	141	116

MS= materia seca, gpv= ganancia de peso vivo.

2/3 del primero. En la zona interior esta diferencia será más acusada. También deberá preverse que en algunas zonas será posible dar un corte para ensilar en otoño. Si no se dispusiese más que de un silo, inevitablemente la unión de los forrajes de cortes, conducirá a aumentar las pérdidas en los ensilados. Las rotoempacadoras pueden ayudar a solucionar este problema.

La importancia del primer punto radica en que es imprescindible disponer de ensilado de suficiente riqueza energética (10-10,5 MJ de EM/kg de MS) que permita ganancias de peso

peso superiores a los 800-900 g/día, de lo que se deriva la necesidad de suplementar con un alimento concentrado rico en energía, con proteína de calidad y con los minerales y vitaminas necesarios. La cebada o el maíz pueden cumplir esta misión de suplemento energético y la soja la de suplemento proteico.

Los resultados obtenidos en el CIAM indican que es posible alcanzar ganancias diarias de peso de 1-1,1 kg/día con dietas de ensilado y 1 ó 2 kg de concentrado por día. Para ello el ensilado deberá tener como mínimo una materia

kg. Si el ensilado no es suficientemente bueno habrá que aumentar la suplementación, lo que puede significar llegar a 3-4 kg diarios y se perderían las ventajas del sistema.

Los concentrados son a base de cebada o maíz y soja, con los correspondientes complementos de minerales y vitaminas, se formularán para que la ingesta (esto es el ensilado ingerido más los 1 ó 2 kg de concentrado) resulte con el 16% de proteína bruta para animales de entre 100 y 180 kg de peso, del 14% cuando los terneros tienen entre 180 y 270 kg y del 12% desde los 270 kg hasta el sacrificio. Ni que decir tiene que si se aumenta el nivel de concentrados en la ración, el nivel proteico de los piensos debe bajar.

Los resultados medios obtenidos con este sistema, en el CIAM, con terneros de raza Rubia Gallega, Holstein-Friesian y el cruce Rubio Gallego x Holstein-Friesian se indican resumidos en **Cuadro III**.

En las condiciones de la Cornisa Cantábrica, donde se puede asumir una producción de las praderas de entre 8 y 12 t/ha de MS y unas producciones de ensilado de 28.000 a 42.000 kg/ha, las cargas ganaderas que se podrían llevar, sin contabilizar el pienso, serían de 4 a 6 terneros/ha y la producción bruta de carne canal de 900 a 1.300 kg/ha. Pero no debe olvidarse que estos niveles productivos sólo serán alcanzados por aquellos ganaderos que sean cuidadosos y conozcan bien su oficio.

Si bien los costes de los concentrados van a ser en gran medida independientes del ganadero, no ocurre lo mismo con los del ensilado, ya que el coste de la energía metabolizable va a depender de la calidad de la hierba cosechada y de la conservación.

Dependiendo de la destreza del ganadero y de la calidad del ensilado, se podrá disminuir el consumo de concentrados e incluso aumentar la carga con el consiguiente aumento de beneficio. Lo mismo ocurriría si al mejorar las ganancias diarias de peso

**CUADRO III. Resultados obtenidos en el CIAM con terneros de tres razas, alimentados a base de ensilado de pradera y 2 kg de concentrado por cabeza y día.**

	Rubio gallego x		
	Rubio Gallego	Holstein-Friesian	Holstein Friesian
De 120 a 180 kg de peso vivo:			
Proteína bruta (% en ingesta)		16	16
Ingestión ensilado (kg MS/día)	-	3.46	3.32
Ganancia peso vivo (g/día)	-	968	952
Días	-	62	63
De 180 a 270 kg de peso vivo:			
Proteína bruta (% en ingesta)	14	14	14
Ingestión ensilado (kg MS/día)	5.11	5.07	5.01
Ganancia peso vivo (g/día)	1097	1084	1059
Días	82	83	85
De 270 kg al sacrificio:			
Proteína bruta (% en ingesta)	12	12	12
Ingestión ensilado (kg MS/día)	5.42	5.37	5.27
Ganancia peso vivo (g/día)	1152	1116	1079
Días	158	155	152
Peso de sacrificio (kg)	452	443	434
<hr/>			
Ganancia peso vivo todo el ciclo (g)	1047	1077	1124
Rendimiento a la canal (%)	53.54	52.88	51.18
Peso canal (kg)	242	234	222
Días en cebadero	240	300	300

elevadas, por lo que el objetivo es cortar la hierba con un 75% de digestibilidad de la materia orgánica (DMO), que dará ensilados del 71-73% de DMO y ésto se logrará, para la mayoría de las gramíneas, cortando antes de la emergencia de las espigas (por cada día que pase la digestibilidad puede caer 0,5 puntos). Cualquier error que se cometa en la preparación del ensilado que lleve a bajar la calidad, llevará consigo una mayor cantidad de alimentos concentrados caros, con la consiguiente bajada en la rentabilidad del sistema.

El ensilado por sí sólo, aún cuando sea de la mejor calidad, no soportará ganancias de

seca de 20-25%, proteína bruta de 13-14% y digestibilidad de la materia orgánica del 70-75%, lo que equivale, si está bien fermentado, a una concentración energética de unos 10,5 MJ de energía metabolizable/kg de materia seca.

Los objetivos del sistema serán, si se comienza con terneros de 3 meses y 100 kg de peso, vender animales de 400-425 kg y canales sobre 220 kg, después de permanecer en la explotación entre 300 y 325 días y ganar como media 1 kg/día de peso vivo. El suministro diario de concentrado será de 1 ó 2 kg, dependiendo de la calidad del ensilado, por lo que el consumo total por cabeza estaría entre 325 y 650

aumenta el peso canal, o bien disminuye el tiempo de estancia en la explotación.

## Sistema basado en ensilado de maíz

Una ventaja de la planta de maíz es que su digestibilidad permanece prácticamente constante entre el estado de grano lechoso y la madurez, por lo que la fecha de corte no es tan crítica como en el caso de la pradera.

El ensilado no presenta problemas, no siendo necesario, en general, el empleo de aditivos, ya que la planta dispone de suficientes azúcares que aseguran una rápida subida del ácido láctico en el ensilado.

Dado que la ingestión mejora restringiendo la fermentación y que ésta se produce en menor extensión cuando la materia seca es alta, se recomienda ensilar cuando la materia seca de la planta es del 30-35%, que corresponde al estado vítreo-duro del grano.

Existe una interacción entre la materia seca del ensilado y el nivel de suplementación, con mejoras en las ganancias de peso vivo al aumentar la materia seca del ensilado cuando el nivel de suplementación es bajo (**Cuadro III**). Ocurre lo contrario cuando se aumenta el nivel de suplementación, en consecuencia, el concentrado se utiliza más eficientemente con el forraje menos maduro, con respuestas al pienso (al pasar de 1 a 3,5 kg) en las ganancias de peso, de 226, 168 y 37 g/día, respectivamente, para la recolección temprana, media o tardía.

Sin embargo, como puede verse en el **Cuadro IV**, los mejores resultados de producción y beneficio por hectárea, en términos absolutos, se obtienen siempre sin suplementación o con poca y el maíz cortado tarde, que es cuando se obtiene la máxima producción de peso vivo por hectárea (2.640 kg).

Otra ventaja de cortar el maíz con niveles de materia seca elevados es la reducción o eliminación de la producción de efluentes. Se recomienda que el picado sea como máxi-

**CUADRO IV. Efecto de la suplementación energética al ensilado de maíz de distinto contenido en materia seca (MS) en terneros de 240-440 kg de peso vivo (pv).**

Ensilado (% deMS)	Concentrado (kg/cab. y día)	Ganancia peso vivo (g/día)	Ingestión silo* (kg/cab. y día)	Eficiencia kg MS/ kg gpv	Producción (kg pv/ha)
24	1	985	23.4 (5.62)	6.60	2.200
	3.5	1.211	19.3 (4.63)	6.18	1.900
28	1	1.027	22.2 (6.22)	6.96	2.330
	3.5	1.195	17.4 (4.87)	6.60	1.925
39	1	1.078	17.8 (6.94)	6.95	2.640
	3.5	1.115	13.4 (5.23)	7.10	1.915
Medias					
24		1.098	21.3 (5.12)	6.38	2.050
28		1.111	19.8 (5.54)	6.76	2.218
39		1.097	15.6 (6.08)	7.08	2.278
	1	1.030	21.1 (6.40)	6.84	2.390
	3.5	1.174	16.7 (5.07)	6.61	1.913

\* Entre paréntesis ingestión en materia seca.

mo de 60-120 mm, para promover una rápida fermentación láctica y facilitar la compactación del ensilado. Siguiendo las normas generales de preparación del ensilado no habrá dificultades para conseguirlo con un 30% de materia seca y una DMO del 70-75%, lo que dará unos 11 Mj de EM/kg MS. Sin embargo, el ensilado de maíz es deficitario en proteína digestible (5-7%) y en algunos minerales y vitamina E. Por otra parte, no hay que olvidar que el coste de la energía del ensilado de maíz es menor que la del ensilado de hierba.

Los objetivos del sistema basado en ensilado de maíz son parecidos a los de los sistemas de ensilado de pradera, comenzándose con animales de 90-100 kg y suministrándose el ensilado siempre a voluntad. Las ganancias diarias de peso, con algo menos de

concentrados (1-1,5 kg/día), serán algo mayores (1,1 kg/día) que con el ensilado de pradera. El consumo de ensilado será mayor y la estancia en la explotación igual. Los pesos de sacrificio serán de 430-450 kg y las canales de 225-235 kg. Si fuese necesario, por no alcanzarse las ganancias de peso deseadas, porque el ensilado no es todo lo bueno que debiera, se podría aumentar la suplementación, por ejemplo a 2 kg diarios.

Sin embargo, las ganancias de peso de 1,1 kg/día no se pueden alcanzar con ensilado únicamente. Da buen resultado suministrar una cantidad fija de 1,5 kg de un concentrado de proteína/minerales y vitaminas con el 34% de proteína bruta y ensilado a voluntad. Puesto que la ingestión de ensilado aumenta a medida que el animal crece, la proporción de proteína en la materia seca ingerida disminuirá gradualmente, con lo que las necesidades de los animales quedaran cubiertas.

En cualquier caso, los concentrados, a base de cebada o maíz y soja, también se pueden preparar de modo que la

**CUADRO VI. Suplemento vitaminico/mineral recomendado para raciones a base de ensilado de maíz.**

Calcio (%)	20
Fósforo (%)	10
Magnesio (%)	2
Sal (%)	30
Manganeso (g/kg)	4000
Zinc (mg/ kg)	2000
Cobre (mg/kg)	1000
Cobalto (mg/ kg)	100
Yodo (mg/kg)	200
Selenio (mg/kg)	5
Vitamina A (UI/kg)	250000
Vitamina A3 (UI/kg)	65000
Vitamina E (UI/kg)	5000

Se recomiendan 25 kg por tonelada de concentrado.

**CUADRO V. Ingestión voluntaria de ensilado de maíz (25% de materia seca-MS) que pueden realizar los terneros.**

Peso vivo (pv)	Ingestión diaria de ensilado		
	materia seca	en % de pv	Fresco
100	1.5	1.5	6
200	4.0	2	16
300	6.0	2	24
400	7.0	1.8	28
500	8.5	1.7	34



Los piensos llevarán un complemento vitamínico mineral ya que el ensilado es bajo en algunos minerales y vitamina E.

ingesta resulte del 16, 14 o 12% de proteína bruta según que los terneros tengan menos de 180 kg, estén entre 180 y 270 kg, o pesen más de 270 kg respectivamente. Como para preparar los concentrados hay que conocer la ingestión, en el **Cuadro V** damos la capacidad que tienen los terneros de ingerir ensilado de maíz.

Los piensos llevarán un complemento vitamínico-mine-

ral, ya que el ensilado de maíz, además de bajo en proteína, lo es en fósforo, sodio, cobre, manganeso, zinc y vitamina E. Un suplemento recomendado por el ADAS británico es el **Cuadro VI**.

El concentrado se puede suministrar dos veces al día. Si se cuenta con carro mezclador, al utilizar raciones completas, no se puede mantener fija ni la proporción de pienso en la ración ni el nivel proteico, ya que al variar la ingestión lo hará también el concentrado ingerido. Al preparar las raciones deberá tenerse en cuenta las ingestiones, indicadas en el **Cuadro V**.

La cantidad de concentrado de la mezcla se calculará según la ingestión de la ración, de modo que esta corresponda a los kg/día de concentrado y a la proporción de proteína en la ración según el peso de los terneros. El manejo del ensilado deberá ser cuidadoso, pues puede aparecer moho, especialmente en tiempo caluroso. En silos no bien compactados puede aparecer incluso a 2 metros del frente, por ello el consumo será, al menos, de un metro semanal.

Los silos estrechos facilitan esta labor y, además son importantes factores a considerar una buena compactación y corte limpio durante el vacia-

do, para evitar el deterioro aeróbico. El ensilado se suministrará, al menos, una vez al día, pues si no se producirán pérdidas al reducirse por calentamiento y enmohecimiento la palatabilidad.

Con este sistema después de los 300-325 días en el cebadero cada animal habrá consumido entre 300 kg y 490 kg y unos 1.800 kg de ensilado (materia seca).

Aunque nos hemos referido a terneros machos, el sistema también es válido para terneras, si bien las ganancias de peso serán menores (sobre un 12 %) y las canales más ligeras. En este caso los inputs también serán menores. Una razón para producir canales más ligeras es que las hembras engrasan antes que los machos.

En el **Cuadro VII** aparecen los resultados de distintos experimentos llevados a cabo en el CIAM, siguiendo las directrices aquí expuestas para este sistema de producción.

Las producciones obtenidas por los agricultores de la zona costera de Galicia, se sitúan en 12-14 toneladas/hectárea. Si se considera que a la hora de ensilar se producen pérdidas del 15%, el ensilado obtenido será de unas 10-12 toneladas/ha (materia seca). Esto permite una carga ganadera, de 5,5-6,5 terneros/ha, o lo que es lo mismo, una producción neta de 1.000-1.200 kg de peso canal/ha. En caso de que las ganancias de peso alcanzadas fuesen superiores a 1,1 kg/día, lo que no es difícil, aumentaría la producción por hectárea.

Las cifras aquí dadas son resultado de experiencias con terneros homogéneos y no contemplan las pérdidas que se producen por enfermedades o incluso por muertes, que en una explotación comercial pueden darse. Por ello, en situaciones prácticas, podrían obtenerse rendimientos algo más bajos, aunque también algo más altos, pero esto dependerá de la destreza, conocimientos y cuidados del ganadero. Tampoco debe olvidarse que las cifras que hemos manejado de producción de forraje pueden superarse con relativa facilidad. ●

**CUADRO VII. Resultados obtenidos en el CIAM con terneros de tres razas, alimentados a base de ensilado de maíz y 1,5 kg de concentrado por cabeza y día.**

	Rubio gallego x		
	Rubio Gallego	Holstein-Friesian	Holstein Friesian
De 120 a 180 kg de peso vivo:			
Proteína bruta (% en ingesta)		16	16
Ingestión ensilado (kg MS/día)	-	3.78	3.72
Ganancia peso vivo (g/día)	-	984	968
Días	-	61	62
De 180 a 270 kg de peso vivo:			
Proteína bruta (% en ingesta)	14	14	14
Ingestión ensilado (kg MS/día)	6.01	5.89	5.36
Ganancia peso vivo (g/día)	1.216	1.139	1.071
Días	74	79	84
De 270 kg al sacrificio:			
Proteína bruta (% en ingesta)	12	12	12
Ingestión ensilado (kg MS/día)	6.37	6.11	5.87
Ganancia peso vivo (g/día)	1.295	1.244	1.149
Días	166	160	154
Peso de sacrificio (kg)	485	469	447
Resumen final:			
Ganancia peso vivo todo el ciclo (g)	1.270	1.163	1.090
Rendimiento a la canal (%)	54.02	53.73	51.23
Peso canal (kg)	262	252	229
Días en cebadero	240	300	300