

# ENSILAJE DE GRANO HÚMEDO DE SORGO: Inclusión de fuentes de proteína para mejorar la recría de terneros sobre campo natural



Ing. Agr. (MSc) Pablo Rovira  
Programa Nacional de Producción de Carne y Lana

## INTRODUCCIÓN

El ensilaje de grano húmedo de sorgo es una tecnología que ha dinamizado los sistemas de producción en zonas ganaderas, constituyendo un ejemplo claro de sinergia entre la agricultura y la ganadería. El grano húmedo de sorgo es un excelente suplemento con alto contenido de energía y que levanta las principales limitantes nutricionales tradicionalmente asociadas al uso del grano seco de sorgo, mejorando por lo tanto la respuesta animal.

Sin embargo, una limitante que se mantiene en esta opción es el bajo nivel de proteína cruda del grano, generalmente ubicado entre el 7 y 9% de la materia seca. Este valor es limitante para categorías en pleno crecimiento y desarrollo, como es el caso de terneros de destete que enfrentan su primer invierno.

Si la suplementación se realiza sobre una pastura “verde” de calidad (pradera, mejoramiento de campo, rai-grás, avena, etc.) la proteína la aporta la propia pastura y se complementa con la energía proveniente del sorgo. El problema se da cuando la base forrajera es campo natural, en donde a la limitante de baja disponibilidad se le agrega la baja calidad del forraje ofrecido debido a una alta proporción de restos secos, que determinan que la pastura ofrecida tenga valores por debajo de 10% de proteína cruda.

En dicha situación, ni el campo natural ni el grano húmedo de sorgo aportan la proteína necesaria para lograr ganancias de peso satisfactorias en terneros. Aquí es dónde se justifica intervenir mediante el agregado de una fuente de proteína al grano húmedo de sorgo.

## IMPORTANCIA DE LA PROTEÍNA EN LA RECRÍA DE BOVINOS

Categorías jóvenes en activo crecimiento y desarrollo, como son los terneros durante el primer invierno, están depositando fundamentalmente músculo con una alta proporción de proteína en el mismo. En la medida que los requerimientos de proteína no son satisfechos se comienza a comprometer el desempeño del animal no sólo en el corto plazo (efecto inmediato) sino también en el mediano y largo plazo (efecto residual).

Es así que animales que tuvieron una “mala” recría generalmente presentan un desempeño productivo peor durante la etapa de terminación, comparado con aquellos que tuvieron una “buena” recría.

### ¿QUÉ ES UNA “MALA” Y “BUENA” RECRÍA EN TÉRMINOS DE GANANCIA DE PESO?

En nuestros sistemas de producción un concepto bastante arraigado es que los terneros no pierdan peso en el invierno y que registren leves ganancias (200 gramos/animal/día). Dichos niveles de ganancia aún son restrictivos para terneros, aunque en la práctica el crecimiento compensatorio de la primavera permite que el animal se ponga “a tiro” y llegue a fin de año con un desarrollo aceptable, acorde a la edad, siempre y cuando las restricciones no sean muy severas en el invierno y se le den las condiciones adecuadas en la primavera. También es de destacar que aunque existe el crecimiento compensatorio en situaciones adversas éste no logra “emparejar” los lotes mal y bien tratados desde el punto de vista nutricional.

En el marco en el que se desarrollan los trabajos de investigación que se describen a continuación, se propone llegar a una ganancia aproximada a los 400 g/a/día en terneros, a través de la suplementación con grano húmedo de sorgo y fuentes de proteína sobre campo natural. Dicho umbral de ganancia no compromete el crecimiento y desarrollo de la recría durante el invierno y prepara mejor al animal para enfrentar la primavera, y a su vez, dependiendo de la estrategia posterior de alimentación, permite llegar a faena con novillos de menos de 27 meses de edad.

### FUENTES DE PROTEÍNA PARA MEZCLAR CON EL GRANO HÚMEDO DE SORGO

Básicamente, existen 3 fuentes alternativas de proteína disponibles en el mercado para uso en la mayoría de los sistemas de producción comerciales:

#### Expeller o harina de origen vegetal

Principalmente derivados del girasol o la soja. La mayoría de la proteína se digiere a nivel ruminal aunque una proporción menor pasa intacta a través del rumen y se digiere en el intestino y es directamente utilizada por el animal.

#### Urea

Puede ser urea agrícola (46% de nitrógeno) o distintos tipos de urea de liberación lenta a nivel ruminal. En ambos casos aportan nitrógeno que es transformado en proteína por las bacterias del rumen.

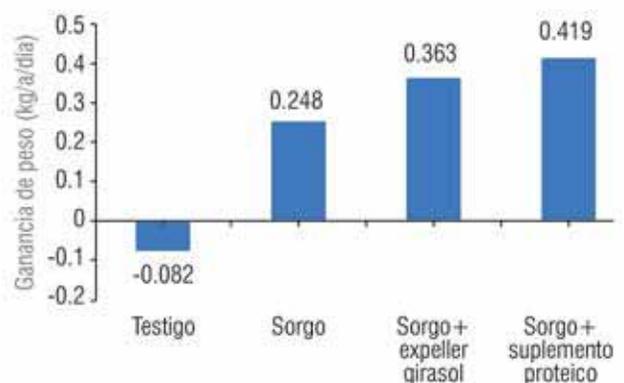
#### Núcleo proteico

Son suplementos con alto nivel de proteína cruda (30-50%) de distintos orígenes (vegetal y urea). Además, presentan niveles de minerales, vitaminas, melaza, sal, etc. acordes al nivel de consumo esperado (formulaciones balanceadas).

A continuación se presenta información generada en la Unidad Experimental “Palo a Pique” de INIA Treinta y Tres. El objetivo de los trabajos fue evaluar la respuesta animal al agregado de distintas fuentes de proteína, así como determinar el nivel óptimo de proteína al cual se debe llegar en la mezcla con el grano húmedo de sorgo. Es importante destacar que estas pasturas son dominadas por especies perennes de producción estival, con bajos niveles de proteína cruda, particularmente en el período otoño-invierno.

### RESPUESTA ANIMAL DE DISTINTAS MEZCLAS DE GRANO HÚMEDO DE SORGO + FUENTES DE PROTEÍNA

En un experimento realizado en el año 2009 se evaluaron 2 fuentes de proteína para agregar al grano húmedo de sorgo: expeller de girasol (31% proteína) y un suplemento proteico comercial (30% proteína). Los terneros suplementados diariamente con una mezcla de 78% sorgo y 22% de la fuente proteica (base seca), independientemente del origen de la misma, registraron ganancias de peso superiores a la de aquellos animales suplementados únicamente con sorgo (Figura 1).



**Figura 1** - Desempeño productivo de terneros suplementados diariamente sobre campo natural al 1% del peso vivo con grano húmedo de sorgo con diferentes fuentes proteicas (INIA Treinta y Tres). Año 2009



La principal explicación de esta respuesta fue el mayor contenido de proteína de las mezclas evaluadas (12,3%) comparado con la proteína del sorgo en dicho año (7,1%). En promedio, luego de 90 días de suplementación, los terneros suplementados con fuentes de proteína fueron 42 kg más pesados que aquellos no suplementados y 13 kg más pesados que los suplementados únicamente con sorgo. El suplemento proteico registró una mejor respuesta animal en ganancia de peso que el expeller de girasol aunque este último registró una relación insumo/producto más favorable (menor costo por kg de peso vivo adicional producido).

La urea es una fuente de proteína alternativa aunque su inclusión genera riesgo de toxicidad en los animales, más aún si son terneros. El suministro de urea genera una alta concentración de amonio en el rumen, que si no es debidamente utilizado por las bacterias tiende a acumularse y pasar a la sangre, pudiendo ocasionar un cuadro de intoxicación, y en casos extremos provoca la muerte del animal. La principal tentación en su uso es que, en términos de equivalente proteico, 1 tonelada de urea agrícola (46% nitrógeno) tiene el potencial de aportar la misma cantidad de proteína que 8-9 toneladas de expeller de girasol.

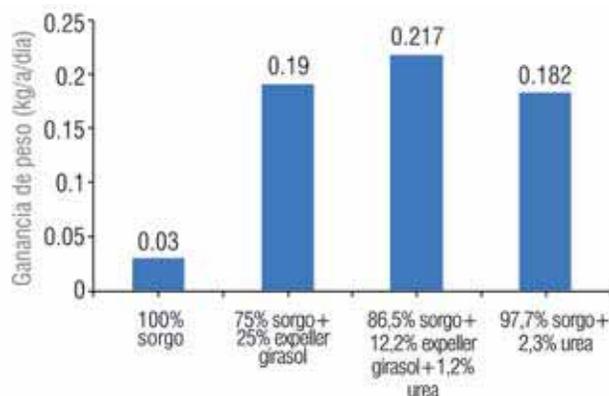
En este sentido, en el año 2010, se evaluaron distintas combinaciones de expeller de girasol y/o urea en mezcla con grano húmedo de sorgo suministrado a terneros sobre campo natural (Figura 2). En todos los casos el nivel de proteína de la mezcla que se suministraba llegaba a 15%, excepto en el caso de la suplementación únicamente con sorgo (9,1%). En un invierno muy severo, con gran número de heladas agrometeorológicas, la ganancia de peso se incrementó notoriamente

al incluir proteína al grano de sorgo (196 y 3 g/a/d, con y sin fuente proteica, respectivamente) no existiendo diferencias asociadas al origen de la proteína (expeller de girasol o urea) en los niveles evaluados.

En situaciones de campo natural de baja calidad en invierno, el déficit de nitrógeno en el rumen es muy grande y la prioridad es suplir esa demanda más allá de la fuente utilizada. En la medida que se mejora el aporte de proteína de la dieta probablemente se comience a registrar un efecto diferencial de la fuente o calidad de la proteína ofrecida. En la práctica, muchas veces la combinación de distintas fuentes de proteína con distinta velocidad de degradación y sitio de digestión mejora la eficiencia y respuesta animal.

Deben tomarse precauciones en el uso y manejo de la urea como suplemento. En el tratamiento de 97,7% sorgo + 2,3% de urea, el suplemento que se ofrecía diariamente a los animales fue 1,71 kg de sorgo + 40 gramos de urea, valor este último cercano al límite recomendado de inclusión de urea para terneros. Desde el punto de vista práctico debe hacerse una pre-mezcla con la urea al sacar el sorgo del silo y luego en el comedero se debe mezclar nuevamente y asegurarse que todos los animales comen al mismo tiempo. La humedad del ensilaje de grano húmedo de sorgo favorece una rápida y mejor solubilización de la urea en la pre-mezcla. Nunca se debe suministrar la urea sola, siempre debe ir acompañada por un grano con energía proveniente del almidón, de rápida degradación en el rumen.

Finalmente, en el año 2011, se realizó un experimento cuyo objetivo fue evaluar la respuesta de terneros sobre campo natural suplementados con grano húmedo de sorgo con distintos niveles de proteína generados a través de la inclusión de un producto en base a urea de liberación lenta (Rumenfeed™).



**Figura 2** - Desempeño productivo de terneros suplementados sobre campo natural al 1% del peso vivo con distintas mezclas de grano húmedo de sorgo más fuentes de proteína (base seca). Año 2010. Fuente: Benítez, Cunha y Fernández, 2011).

**Cuadro 1** - Desempeño productivo de terneros sobre campo natural suplementados al 1% del peso vivo durante 100 días con grano húmedo de sorgo conteniendo distintos niveles de proteína (base seca)

	Proteína ofrecida en el suplemento				
	Sin suplemento	8,9% <sup>1</sup>	12,5% <sup>2</sup>	16,5% <sup>3</sup>	20,8% <sup>4</sup>
Peso vivo inicial, kg	143,0	140,8	143,1	144,0	143,6
Peso vivo final, kg	147,7	173,7	172,3	194,8	186,2
Ganancia media, g/a/d	46	323	286	499	418
Eficiencia de conversión <sup>5</sup>	-	5,2	6,4	3,6	4,2

<sup>1</sup> 100% grano húmedo de sorgo (GHS)

<sup>2</sup> 97,3% GHS + 2,7% RumenfeedTM

<sup>3</sup> 94,5% GHS + 5,5% RumenfeedTM

<sup>4</sup> 76,5% GHS + 5,5% RumenfeedTM + 18% expeller girasol

<sup>5</sup> Kg de suplemento necesarios para ganar 1 kg de peso vivo adicional comparado con el testigo sin suplementación

El Cuadro 1, describe el desempeño productivo de los animales. La mayor ganancia de peso, peso vivo final y mejor eficiencia de conversión fue lograda por los animales suplementados al 1% del peso vivo con una mezcla conteniendo 16,5% de proteína. Al incrementar la concentración de proteína del grano húmedo de sorgo, de 16,5 a 20,8%, no se registró respuesta en la producción animal probablemente debido a que la energía del suplemento pasa a transformarse en limitante para aprovechar de manera eficiente el nitrógeno derivado de ese alto nivel de proteína.

### BENEFICIO ECONÓMICO DEL AGREGADO DE FUENTES DE PROTEÍNA AL GRANO HÚMEDO DE SORGO

Si bien el agregado de una fuente de proteína al grano húmedo de sorgo encarece la dieta que se le ofrece al animal (comparado con el suministro de sorgo sólo), el beneficio obtenido en ganancia de peso adicional y



**Cuadro 2** - Resultado económico de la suplementación al 1% del peso vivo con grano húmedo de sorgo con o sin expeller de girasol considerando un ternero de 180 kg durante 100 días.

	Testigo	Sorgo grano húmedo	75% sorgo grano húmedo + 25% expeller girasol
Ganancia de peso estimada, kg/a/d	-0,100	0,200	0,350
Costo del suplemento <sup>1</sup> , US\$/ton	-	200	225
Consumo de suplemento en 100 d, kg/a	-	180	180
Gasto en suplemento en 100 d, U\$/a	-	36	40
Eficiencia de conversión <sup>2</sup>	-	6,0	4,0
Incremento de peso vivo en 100 d, kg/a	-10	30	45
Valorización de los kg producidos <sup>3</sup> , US\$	-23	69	103
Margen, U\$ (valorización de los kg producidos – costo del suplemento)	-23	33	63

<sup>1</sup> Sorgo: 200 U\$/ton; expeller de girasol: 300 U\$/ton

<sup>2</sup> kg de suplemento necesarios para ganar 1 kg de peso vivo adicional comparado con el testigo

<sup>3</sup> Valor del kg de ternero: 2,3 U\$/kg

mejora de la eficiencia de conversión más que compensa ese incremento del gasto. El Cuadro 2 demuestra la lógica de este razonamiento, el cual considera únicamente el gasto asociado al suplemento. No incluye otros costos (mano de obra, gasoil, etc.), los cuales se consideran comunes a ambas estrategias de suplementación.

Los datos obtenidos en los experimentos arriba mencionados permiten la generación de los coeficientes técnicos empleados en el Cuadro 2 (ganancia de peso, eficiencia de conversión), los cuales pueden ser usados como referencia, y donde el productor y/o el asesor pueden variar el precio de los suplementos y/o el valor del kg de ternero según la situación coyuntural de los mercados.

## COMENTARIOS FINALES

Si el objetivo es que los terneros sobre campo natural no pierdan peso durante el invierno o que registren leves ganancias de peso, el grano húmedo de sorgo es una opción de suplementación. Pero debe considerarse que en pleno invierno, desde fines de junio a mediados de agosto, los animales pueden perder peso en la mayoría de los años a pesar de estar suplementados con sorgo.

Para evitar esa pérdida de peso vivo puntual es recomendable mezclar el grano de sorgo con un suplemento proteico y suministrarlo a los animales por lo menos durante los 60 días más críticos del invierno. Debe preverse un periodo de acostumbramiento al suplemento de 14 días, muy importante cuando se manejan fuentes de proteína basadas en urea.

En la práctica, la respuesta animal al agregado de proteína en el suplemento depende del porcentaje de ver-

de en la pastura (Figura 3). Por tal motivo, la “ventana” de suplementación proteica deberá adelantarse cuando ocurren heladas tempranas en el otoño que rápidamente secan el forraje y/o extenderse cuando el rebrote primaveral del campo natural, asociado a forraje tierno de buena calidad, ocurre en forma tardía. Esta situación es particularmente relevante en el este del país, en donde la mayoría de las especies que componen el tapiz son de crecimiento primavero-estival.

En un escenario de aumento de costos en la empresa ganadera (mano de obra, impuestos, etc.), de aumento del costo y renta de la tierra, y de avance de otros sistemas de producción (agricultura, forestación), la suplementación de la recría con grano húmedo de sorgo más fuentes de proteína aparecen como una alternativa válida de incremento de la productividad y eficiencia de producción que mejora la competitividad de la empresa ganadera.

Ésta permite una mejora en la ganancia de peso vivo invernal de los animales en pasturas de potencial limitado mejorando el posicionamiento productivo y/o comercial en la primavera cuando el ternero cumple el año de edad, cualquiera sea la estrategia a seguir (invernada pastoril, exportación en pie, negocio de la cuota 481, etc.). Los valores económicos actuales respaldan la conveniencia de esta alternativa tecnológica en las condiciones productivas y comerciales descritas en este artículo.

## AGRADECIMIENTOS

A los funcionarios de la Unidad Experimental Palo a Pique, a la empresa Deribal S.A. y a los estudiantes de Facultad de Veterinaria: Sebastián Benítez, Fernando Cunha y Gonzalo Fernández. A Fabio Montossi por las sugerencias y aportes recibidos en la redacción del artículo.



**Figura 3** - A la izquierda, campo natural “verde” con baja respuesta animal al agregado de proteína en el grano de sorgo. A la derecha, campo natural “seco” con alta respuesta a la inclusión de fuentes proteicas al grano húmedo de sorgo.