



EEA BORDENAVE

Respuesta productiva al uso de “todos” los granos de cereal

*Sus efectos sobre la producción de carne y
leche*

Autor: Dr. (Ing. Agr. M.Sc. PhD) Aníbal Fernández Mayer

INDICE

Contenido	Página
Introducción.....	3
Almidón.....	3
Granos de cereal.....	6
Grano de avena.....	7
Grano de cebada.....	9
Grano de maíz.....	10
Grano de sorgo.....	11
Grano de trigo.....	12
Grano de cereal ¿enteros o molidos?.....	13
Acostumbramiento al grano “entero” de maíz, cebada o avena en autoconsumo.....	15
Acostumbramiento al grano “entero” de trigo en autoconsumo	17
Trabajos experimentales.....	21
<u>1° trabajo</u> : Engorde a corral de vaquillonas Angus con grano de cebada vs grano de maíz, harina de girasol y rollos de flor amarilla	21
<u>2° trabajo</u> : Engorde a corral de toritos jóvenes con grano de avena, torta de soja y rollos de cola (rastroy) de avena.....	24
<u>3° trabajo</u> : Engorde pastoril de novillos británicos con silaje de sorgo y suplementación estratégica con grano de sorgo con altos taninos.....	28
<u>4° trabajo</u> : Engorde de vaquillonas Angus con grano de trigo “entero”, expeller (torta) de girasol y rollos de cola (rastroy de soja, todos a voluntad.....	32

Introducción

Los granos de cereal son ricos en almidón y azúcares solubles. Todos los granos de cereal pueden ser usados con los rumiantes (bovinos, ovinos, etc.)

Las dietas ricas en almidón son muy fermentables y, usualmente, tienen una alta digestibilidad y proveen un alto nivel de energía al animal. Sin embargo, si la producción de ácidos grasos volátiles (AGV), producto de las fermentaciones de los carbohidratos a nivel ruminal, está en exceso el animal reduce la habilidad de absorberlos y neutralizarlos. En estas condiciones, se afecta el consumo de MS y la eficiencia en la síntesis de proteína corporal, reduciéndose, además, la producción tanto de carne como de leche.

En otras palabras, cuando el grano de cereal o algún otro concentrado energético integra una dieta arriba del 30% de la MS (>1% del peso vivo), puede afectarse el consumo y la digestibilidad de la MS, al descender el pH y reducirse la digestión de la fibra por una menor actividad de los microorganismos celulolíticos. De esta manera, se altera el metabolismo del animal disminuyendo su comportamiento productivo (Hart, 1987; Lalman, 1996).

El almidón

La principal fuente energética para el animal está concentrada en el almidón, el cual se localiza en los sitios de reserva del vegetal –granos, tubérculos, raíces, etc.

Este polisacárido, el almidón, está contenido en los granos en distintas proporciones. De acuerdo al contenido de almidón y, por ende, de energía, se destacan, de mayor a menor, los granos de maíz, sorgo, trigo, arroz, cebada y avena. Los cuáles varían entre 70-75, 60-65 y 45-50% de almidón, respectivamente. Y a su vez, el contenido de este polisacárido varía si el grano es grande o chico. En el caso del **grano de maíz**, puede variar de 70-75% de almidón y 7-8% de proteína bruta (PB) en un grano grande (chato) proveniente de la base de la espiga a 50-55% de almidón y 9-10% de PB en un grano redondo de la punta de la misma espiga (Foto1) (Fernández Mayer 2001).

Foto 1: Espiga de Maíz colorado



Incluso se los **granos de maíz dentado**, aun siendo grandes, tienen un menor contenido de almidón (55-60%) (Foto 2) (Fernández Mayer 2001).

Foto 2: Espiga de Maíz dentado



En tanto en el **grano de trigo** grande y chico, los niveles de almidón y de PB varían entre 70-75 y 50-55, y 10-11 y 12-14% respectivamente. En el de **sorgo** de 70-75 y 50-55% y 9-10 y 11-12%, respectivamente. En el de **cebada** de 60-65 y 38-45% y 9-10 y 13-15% y finalmente en el de **avena** varían de 48-50 y 40-42% y 9-10 y 11-13%, respectivamente (Tabla 1)

Tabla 1: Contenido de almidón y proteína de los diferentes granos en función del tamaño (en %)

GRANOS	Características de los Almidones y Proteínas			
	GRANOS			
	Tamaño GRANDE		Tamaño CHICO	
	Almidón	Proteína	Almidón	Proteína
MAÍZ	70-75 %	7-8% ↓	55-60%	9-10% ↓
SORGO	70-75%	9-10%	55-60%	11-12%
TRIGO	70-75%	10-11%	55-60%	12-14%
CEBADA	60-65%	9-10% ↑	38-45 %	13-15% ↑
AVENA	48-50%	9-10%	40-42 %	11-13%

La digestión y utilización del almidón es el producto de la interacción de varios factores, los inherentes al grano, aquellos relacionados con los procesos digestivos, con otros componentes de la dieta, aspectos microbiológicos y factores propios del animal, Mendoza et al. (1993).

Los microorganismos que fermentan al almidón, **microorganismos amilolíticos**, normalmente generan una mayor proporción de **ácido propiónico (C₃)** que de **acético (C₂)**. Sin embargo, la proporción de C₃ dependerá, en especial, del **pH ruminal** que predomine en ese medio. Este pH está influenciado por la cantidad de saliva secretada, la cual, a su vez, está íntimamente vinculada con el tiempo de masticación y rumea del alimento (Gill, 1997).

Obviamente, las dietas ricas en almidón generarán una mayor concentración de propionato que las ricas en fibra, variando de 35 a 45 vs 15 a 20 moles/100 moles de AGV, respectivamente. Se sabe, además, que el propionato producido en rumen captura los iones hidrógeno del medio reduciéndose, de esta forma, la producción de metano y con él, las pérdidas de energía (Orskov, 1986).

Sin embargo, cantidades excesivas de propionato, producto de dietas con altas proporciones de grano, puede ser muy negativo al generar una producción anormal de **ácidos grasos insaturados** en la grasa de cobertura del animal, desmejorando el aspecto de la res. En estas condiciones, la acción hidrogenante del rumen se ve inhibida, pasando al duodeno triglicéridos con alto tenor en ácidos grasos insaturados. En este sitio, el duodeno, por acción de un complejo de enzimas, entre ellas, la **isomerasa** y la **lipasa pancreática** liberan al lumen intestinal a los ácidos grasos insaturados libres (AGIL) y el glicerol (Gill, 1997).

Los AGIL de menos de 10 carbonos y el glicerol son absorbidos directamente a través de la membrana del epitelio intestinal -por transporte pasivo-, pasando al sistema sanguíneo porta y de allí, al hígado. En circunstancias especiales, altos niveles de grano han alterado el ambiente ruminal, elevando la población de protozoarios con un predominio del ácido butírico sobre el propiónico (Gill, 1997).

Como se mencionó anteriormente, esta situación no ocurre cuando el nivel del concentrado almidonoso en la dieta es inferior al 30%. En estos casos, no se reduce el pH ni el consumo de MS, por el contrario, puede generarse un ambiente ruminal adecuado (pH 6,2-6,8) que permita una mayor fermentación de la fibra y con ella, un incremento en el consumo (Hart, 1987).

Existen una serie de trabajos que han encontrado una correlación entre las fuentes de almidón en la dieta con la digestibilidad de la fibra de detergente neutro (FDN) del forraje. Harmison et al, (1997) hallaron en vacas lecheras de alta producción, de raza Jersey, que dietas cuya fuente almidonosa estaba compuesta por la mezcla de granos de maíz y trigo tuvieron menor digestibilidad de la FDN respecto aquellas que tenían solo grano de maíz. Este comportamiento ocurrió con un nivel de FDN en la dieta inferior al 21%.

Sin embargo, estos autores no se encontraron diferencias en la digestibilidad del **almidón**, en parámetros de producción de leche ni en su composición (grasa y proteína láctea). Como producto de este trabajo, se concluyó que el contenido de FDN en dietas para vacas de alta producción puede reducirse al 16%, siempre y cuando, la fuente y la concentración de almidón estén adecuadamente balanceadas.

Granos de cereal

En la tabla 2 se sintetizan las características nutricionales principales de los granos de cereales.

Tabla 2: Composición química de distintos granos almidonosos (en %)

	Maíz	Sorgo	Avena	Cebada	Trigo	Centeno
Proteína bruta	8-10	10-12	10-12	9-15	10-14	11-13
Almidón	65-74	65-74	40-50	60-65	65-70	55-60
Digestión Ruminal del almidón (%)	70-75	70-75	85-95	90-95	90-95	90-95
Energía metabolizable (Mcal EM/kg MS)	3.14	2.75	2.70	2.75	3.14	2.70
Grasa	4.0-5.0	2.0-5.0	5.0-7.0	2.5	1.7	1.5
Fibra bruta	2.0	3.0	12.0	5.0-8.0	3.0	2.0-2.5
Calcio	0.04	0.02	0.10	0.05	0.02	0.07
Fósforo	0.27	0.23	0.34	0.41	0.40	0.30
Valor nutritivo del maíz	100	90.0	85.0	90.0	105.0	90.0

En dietas cuya proporción de grano es superior al 70% (>2% del peso vivo –PV-) se aconseja utilizar a cualquiera de los granos en forma “entero” (sin moler o partir) y realizar un adecuado acostumbramiento (10-15 días como mínimo)

Grano de Avena

El contenido de proteína bruta (PB) del **grano de avena** varía entre el 11 al 14%, aunque hay casos de 10% o menos. Mientras, que el contenido de fibra bruta supera normalmente el 11% de la MS.

En cuanto al perfil de minerales, es pobre en potasio y ligeramente superior en calcio (0.1%) y fósforo (0.33%) comparándolo con otros granos de cereales.

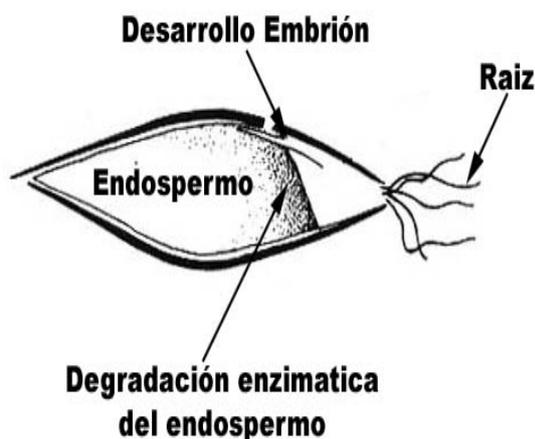
Respecto al nivel de TND –digestibilidad-, este varía entre el 66 al 72%, teniendo una correlación positiva con su peso hectolítrico. En otras palabras, existe una fuerte influencia del medio ambiente (clima, suelo, lluvias, etc.) y de las variedades sobre la digestibilidad final del grano (Foto 3 y Gráfico 1).

Foto 3: Grano de Avena



Grano de avena

Gráfico 1: Grano de Avena



Almidón: 40-50% y Proteína: 9-13%

El **grano de avena** es el de menor contenido de energía de todos los cereales. Sin embargo, para terneros resulta un suplemento apropiado por su nivel de fibra, siempre y cuando se cubra los requerimientos proteicos. En esta categoría se han registrado efectos sobre la salud animal (acidosis o enterotoxemia) en los casos que se han suministrado consumos excesivos, esto también puede ocurrir con otros cereales.

Sin embargo, Fernández Mayer obtuvo un excelente comportamiento productivo, con toros Angus (230 a 380 kg de peso vivo al comienzo y final, respectivamente) cuya ganancia diaria de peso fue de 1.75 kg/cabeza/día, con una dieta de 85% de grano de avena entero, 10% de expeller (torta) de soja y 5% de heno (rollo) de cola o rastrojo de avena. Este trabajo se realizó en Coronel Pringles (Bs As) y tuvo una extensión de 92 días.

Varios trabajos realizados en los EEUU encontraron un menor aprovechamiento del **grano de avena** entero vs aplastado o peleteado, que se tradujo en menor ganancia de peso y eficiencia de conversión, 11 y 13%, respectivamente, especialmente en animales en terminación (Johnson y Boyles, 1991). Sin embargo, al comparar el **grano de avena húmedo** (23% de humedad) vs el **seco** –ambos aplastados- se obtuvo un comportamiento productivo similar, también, en novillos en terminación (Johnson y Boyles, 1991).

Grano de Cebada

Spicer et al (1986) evaluaron la utilización ruminal y post ruminal del nitrógeno y del almidón del **grano de cebada**, respecto al del maíz y del sorgo seco ($\pm 80\%$ de la ración -base MS- de cada uno), en una dieta que tenía, además, heno de alfalfa (3.3%) y semilla de algodón (6.7%) que permitió un nivel de PB total del 10.5%, con novillos de biotipo grande (448 kg p.v.). Estos autores concluyeron que la digestibilidad del almidón en el tracto total fue significativamente menor la del sorgo ($P < 0.05$) versus el maíz y la cebada (75 vs 84 y 88%, respectivamente) (Foto 4 y Gráfico 2).

Foto 4: Grano de cebada



Grano de cebada

Gráfico 2: Grano de cebada



Almidón: 38-65% v Proteína: 9-15%

Respecto a la utilización del nitrógeno, estos autores encontraron un comportamiento diferencial. Mientras, que la cantidad total de N “no amonio”, microbiano y dietario, que llegó al abomaso –estómago verdadero- y la digestibilidad post ruminal de aquel no fue distinta entre dietas. El porcentaje de N bacteriano, en duodeno, fue significativamente mayor con cebada respecto al sorgo y al maíz (72 vs 47 y 53%, respectivamente).

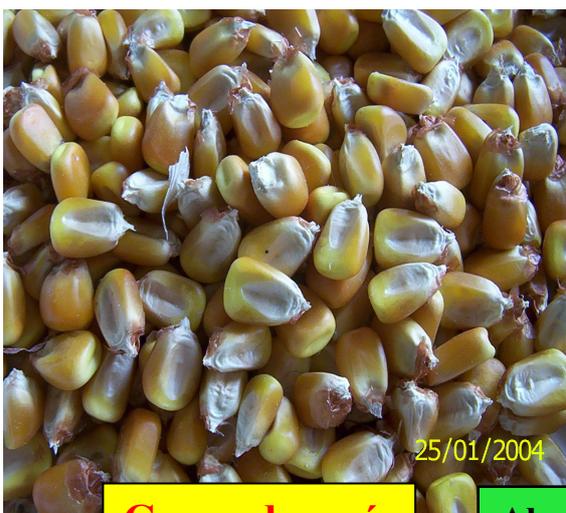
Estos resultados estarían indicando, por un lado, una mayor síntesis de proteína microbiana en la dieta con cebada, producto de una mayor disponibilidad de energía en rumen, y por el otro, las dietas con sorgo y maíz compensarían esa menor cantidad de nitrógeno microbiano con la llegada a intestino de un mayor porcentaje de N dietario.

En consonancia a estos resultados, en diferentes trabajos realizados en Argentina en los últimos 20 años, se han obtenido excelentes resultados productivos debido a la combinación de energía, de proteína y de fibra que tiene el **grano de cebada** que lo transforman en un grano muy recomendable para producir carne o leche.

Grano de maíz

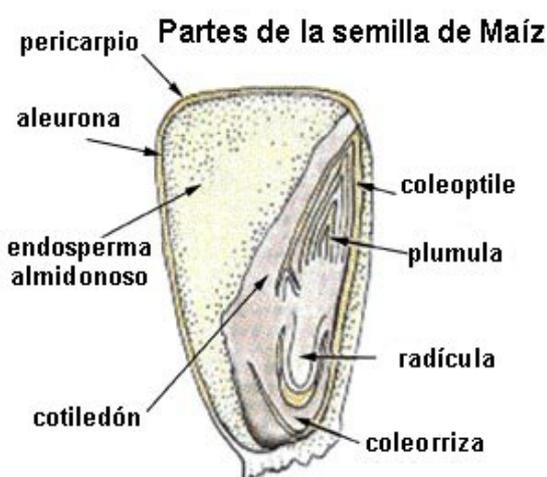
El **grano de maíz seco** es considerado en nutrición de rumiantes como el grano de mayor contenido energético, aportado por su alto nivel de almidón (Foto 5 y Gráfico 3).

Foto 5: Grano de maíz



Grano de maíz

Gráfico 3: Grano de maíz



Almidón: 55-75% y Proteína: 7-10%

El **grano de maíz húmedo** (28-30%) contiene menor nivel de proteína “by pass” que el grano de maíz seco. Esto es debido al proceso de ensilado y fermentación. Sin embargo, como se dijera oportunamente, en la terminación de novillos puede usarse tanto uno como el otro ya que los requerimientos en proteína no degradable en rumen son muy bajos (Fernández Mayer 2001).

Elizalde y otros (1992) evaluaron los efectos de la inclusión de **grano de maíz** (GM), seco y molido (3 kg/cabeza/día) sobre la digestión de la proteína bruta, en rumiantes que comían una pastura de raigrás y trébol rojo respecto a otros que consumían solo la pastura, usaron para ello, novillos(2) y vaquillonas (4) Holando Argentino. La suplementación con **GM** elevó el consumo de PB y el flujo de N a intestino delgado, pero no modificó la fracción de PB que llegó a intestino con relación al consumo de PB. Sin embargo, la inclusión de **GM** en la dieta permitió incrementar la síntesis de proteína bruta microbiana en rumen.

Grano de Sorgo

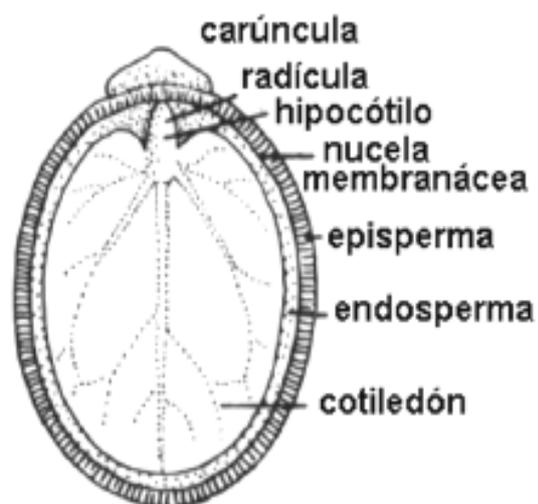
El **grano de sorgo** tiene un nivel energético muy cercano al del maíz (88% de su valor), aportado fundamentalmente por su contenido en almidón (55-75%). Sin embargo, las cubiertas proteicas que envuelven a los gránulos de almidón impiden que las enzimas gástrica y microbiana puedan atacarlo fácilmente. Además, la digestibilidad de la proteína del sorgo es ligeramente inferior a la del maíz, cebada o trigo (Rooney y Pflugfelder, 1986).

Foto 6: Grano de sorgo



Grano de sorgo

Gráfico 4: Grano de sorgo



Almidón: 55-75% y Proteína: 9-12%

Con el objetivo de mejorar la digestibilidad del almidón del **grano de sorgo** se han evaluado distintos tipos de procesamiento. Obteniéndose resultados positivos en todos los casos (micronizado, steam-flaked sorgo –copos-, tratamiento con calor y humedad, etc.).

De ahí, la importancia del tratamiento que reciba dicho grano antes del suministro. En general, se aconseja un molido grueso, partido o aplastado, con el objetivo de romper esas cubiertas proteicas y evitar las pérdidas de la harina o polvo que se originan durante la molienda.

Otra forma de aprovechamiento es la del ensilado húmedo (25 al 35% de humedad). Hay numerosos trabajos donde se agregó urea (2% base seca) al grano de sorgo húmedo, con varias finalidades.

*La urea en contacto con el agua se solubiliza, y en pocos días una alta proporción se convierte en amonio, elevándose el pH del medio lo que impide el desarrollo de microorganismos indeseables.

*Además, el amonio formado provocaría un ablandamiento del pericarpio (tegumento) de los granos, de esta forma se podría evitar la molienda de los granos manteniendo una alta tasa de digestión.

*La urea suplementada al grano mejoraría el contenido de nitrógeno de los granos, que es en general pobre para los requerimientos de los rumiantes.

*Asimismo, la urea desactiva – hidrólisis- rápidamente al tanino (luego de 10 días de aplicado aproximadamente). El **tanino** actuaría bloqueando la digestión de la **meteonina**. Con una dosis de 15 a 20 kg de urea por tonelada de grano de sorgo se obtendría esta desactivación.

En un trabajo conducido por Romero y Calderón (1996) en INTA Rafaela, evaluaron con vacas lecheras al grano de sorgo con y sin tanino. En el caso del grano con tanino, a uno de los tratamientos se le agregó urea y al otro no (Cuadro 14 y 15). En todos los casos, la dieta estaba compuesta por pastura a base de alfalfa, silaje de maíz y un suplemento proteínico-mineral (harina de soja +fosfato di cálcico).

Grano de Trigo

El **grano de trigo** tiene un alto valor nutritivo (105% del valor del maíz) producto de su alto contenido energético (3.14 Mcal EM/kg de MS) y su nivel proteico.

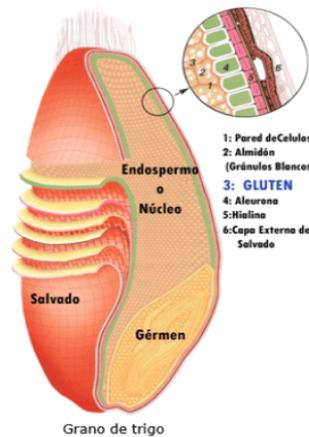
Sin embargo, debido a la alta degradabilidad ruminal que tiene su almidón, ocasiona serios problemas metabólicos –acidosis- cuando se suministra una alta proporción en la dieta. No obstante, se han obtenido muy buenos resultados, tanto en producción de carne como de leche, cuando fue incluido en una proporción que no supere el 30% de la dieta, más aún, si es mezclado con otros granos.

Foto 7: Grano de Trigo



Grano de trigo

Gráfico 5: Grano de trigo



- 4.-Aleurona: capa proteica de naturaleza albuminoidea (proteina soluble)
- 5.-Hialina: capa proteica transparente de globulinas (proteina soluble)

Almidón: 55-75% y Proteína: 10-14%

GRANOS DE CEREAL ¿ENTEROS O MOLIDOS?

1. PESO VIVO DE LOS ANIMALES
- 2.- OTROS COMPONENTES DE LA DIETA
- 3.- PROPORCIÓN DE GRANO EN LA DIETA
- 4.- PROBLEMAS OPERATIVOS



1. PESO VIVO DE LOS ANIMALES

1. Animales con peso inferior a 250 kg p.v.

- Esfínter Retículo-Omasal de menor tamaño que el grano de maíz.

2. Animales con peso superior a 250 kg p.v.

- Esfínter Retículo-Omasal de mayor tamaño que el grano de maíz.

2.- OTROS COMPONENTES DE LA DIETA

Alimentos con “Alta Fibra”

- Pasturas “pasadas”, rollos, silajes de planta entera, rastrojos, etc.
- Fibra (FDN mayor al 45%)
- Mayor tiempo en el rumen (+ 24 hs)
- Mayores oportunidades para “mastigar” el grano

Alimentos con “Baja Fibra”

- Pasturas “tiernas”, verdeos de invierno, etc.
- Fibra (FDN menor al 45%)
- Menor tiempo en el rumen (- 24 hs)
- Alta tasa de pasaje
- Menores oportunidades para “mastigar” el grano

3.- PROPORCIÓN DE GRANO EN LA DIETA

Menor al 0.5% del peso vivo

Las pérdidas de Almidón (harina) son inferiores al 15%

1% del peso vivo

Las pérdidas de Almidón (harina) pueden superar el 20%

Mayor al 1.5% del peso vivo

Se recomienda dar el grano “entero” para evitar acidosis o empacho.

4.- PROBLEMAS OPERATIVOS

PROTOCOLOS

**ACOSTUMBRAMIENTO AL GRANO “ENTERO” DE MAÍZ,
CEBADA o AVENA EN AUTOCONSUMO**

Este tema es CLAVE. El acostumbramiento debe durar entre **10 a 15 días** (mínimo). Para el mismo se deben utilizar los **comederos tradicionales** o en su defecto se puede usar el **“suelo” debajo de un alambre eléctrico**.

Etapa previa al inicio del acostumbramiento

Los animales deben comer **2 a 3 días**, una fuente de **FIBRA** en forma exclusiva (sin grano) como **rollos de regular a mala calidad o rastrojos de cosecha gruesa o fina o Pasto Natural o Pastura cultivada**, es decir, este período de adaptación a la fuente de FIBRA debe ser antes de empezar con el **grano “entero” de maíz, cebada o avena**.

Inicio del acostumbramiento.

Durante el acostumbramiento se aconseja suministrar el **grano entero “2 veces por día”** con la **fibra a voluntad** (siempre).

1. En el **1° día de acostumbramiento**, se suministra **0.5% del peso vivo** con GRANO DE CEBADA ó AVENA “ENTERA” + FIBRA a voluntad

A partir del **2° día del acostumbramiento** se aumenta, todos los días, **0.3% del PV** con **grano “entero” de maíz, cebada o avena** hasta que **dejen grano en el comedero** + FIBRA a voluntad.

A partir de ese momento, y dependiendo del **nivel de proteína del grano “entero” de maíz, cebada o avena** y de la **categoría de animales a engordar** (peso vivo) y de las **ganancias diarias de peso** que se busque alcanzar, dependerá el **agregado o no de algún suplemento Proteico**, (pellet de Girasol ó de Soja ó Raicilla de cebada).

Terminado el acostumbramiento, la dieta final estaría conformada por:

1° alternativa: Animales entre 200-300 kg de peso vivo

El nivel de **proteína de toda la dieta** debe variar entre el **15-16%**.

Si los niveles de **proteína del grano** tienen:

- **Menor o igual al 11% PB:** La dieta puede estar compuesta por **80% de granos enteros + 20% de un suplemento proteico** (tipo pellet de girasol o de soja) + **FIBRA** a voluntad.
- **Mayor o igual al 12% PB:** La dieta puede estar compuesta por **90% de granos enteros + 10% de un suplemento proteico** (tipo pellet de girasol o de soja) + **FIBRA** a voluntad.

2° alternativa: Animales MÁS de 300 kg de peso vivo

El nivel de **proteína de toda la dieta** debe variar entre el **12-13%**.

- **Menor o igual al 11% PB:** La dieta puede estar compuesta por **90% de granos enteros + 10% de un suplemento proteico** (tipo pellet de girasol o de soja) + **FIBRA** a voluntad.
- **Mayor o igual al 12% PB:** La dieta puede estar compuesta por **100% de granos enteros “SOLO” + FIBRA** a voluntad.

En cualquiera de las alternativas, tanto el grano “entero” solo como grano “entero” + suplemento proteico deben estar disponibles “siempre” en el comedero “tradicional” o en el silo comedero.

Ejemplo: un animal de **300 kg** de peso vivo

Proceso de acostumbramiento:

- FIBRA: los primeros 2 a 3 días, antes de empezar con el grano
- ACOSTUMBRAMIENTO AL GRANO:
- 1° día del acostumbramiento: **1.5 kg de grano “entero” de maíz, cebada o avena /animal** (0.5% del PV) + FIBRA a voluntad.
- 2° día del acostumbramiento: **1.5 kg. + 0.9 kg de grano “entero” de maíz, cebada o avena/animal** (0.3% PV) (total 2.4 kg de grano entero/animal) + FIBRA a voluntad
- 3° día hasta el final del acostumbramiento: **2.4 kg de grano** y se aumenta todos los días y hasta el final **0.9 kg grano/animal/día** (0.3%PV) hasta que **dejen grano** en el comedero o suelo.

Recién en ese momento se empieza a usar el GRANO ENTERO a voluntad, ya sea en Silo-comederos o comederos tradicionales + FIBRA a voluntad.

PROTOCOLO

**ACOSTUMBRAMIENTO AL GRANO DE TRIGO “ENTERO”
EN AUTOCONSUMO**

Este tema es CLAVE. El acostumbramiento debe durar entre **10 a 15 días** (mínimo). Para el mismo se deben utilizar los **comederos tradicionales** o en su defecto se puede usar el “suelo” debajo de un alambre eléctrico.

Etapa previa al inicio del acostumbramiento

Los animales deben comer **2 a 3 días**, una fuente de **FIBRA** en forma exclusiva (sin grano) similar al caso anterior antes de empezar con el **grano de trigo “entero”**.

Inicio del acostumbramiento.

Durante el acostumbramiento se aconseja suministrar el **grano entero “2 veces por día”** con la **fibra a voluntad** (siempre).

2. En el **1° día de acostumbramiento**, se suministra **0.2% del peso vivo** con GRANO DE TRIGO “ENTERO” + FIBRA a voluntad
3. A partir del **2° día del acostumbramiento** se aumenta, todos los días, **0.2% del PV con grano de trigo "entero"** hasta que **dejen grano en el comedero** + FIBRA a voluntad.

A partir de ese momento, y dependiendo del **nivel de proteína del grano de trigo** y de la **categoría de animales a engordar** (peso vivo) y de las **ganancias diarias de peso** que se busque alcanzar, dependerá el **agregado o no de algún suplemento Proteico**, (pellet de Girasol ó de Soja ó Raicilla de cebada).

A partir de ese momento se puede utilizar los “silos-comederos” en autoconsumo o los comederos tradicionales. En este último caso, siempre debe haber granos en los comederos las 24 horas.

Si se va a usar un **suplemento proteico** para mejorar el nivel de Proteína de toda la dieta, durante el **acostumbramiento** se debe respetar la **misma mezcla y proporción de grano + suplemento proteico + fibra**, que se usará después de realizado el período de acostumbramiento.

Terminado el acostumbramiento, la dieta final estaría conformada por:

1° alternativa: Animales entre 200-300 kg de peso vivo

El nivel de **proteína de toda la dieta** debe variar entre el **15-16%**.

Si los niveles de **proteína del grano** tienen:

- **Menor o igual al 11% PB:** La dieta puede estar compuesta por **80% de granos enteros + 20% de un suplemento proteico** (tipo pellet de girasol o de soja) + **FIBRA** a voluntad.

- **Mayor o igual al 12% PB:** La dieta puede estar compuesta por **90% de granos enteros + 10% de un suplemento proteico** (tipo pellet de girasol o de soja) + **FIBRA** a voluntad.

2° alternativa: Animales MÁS de 300 kg de peso vivo

El nivel de **proteína** de **toda la dieta** debe variar entre el **12-13%**.

- **Menor o igual al 11% PB:** La dieta puede estar compuesta por **90% de granos enteros + 10% de un suplemento proteico** (tipo pellet de girasol o de soja) + **FIBRA** a voluntad.
- **Mayor o igual al 12% PB:** La dieta puede estar compuesta por **100% de granos enteros “SOLO” + FIBRA** a voluntad.

En cualquiera de las alternativas, tanto el grano “entero” solo como grano “entero” + suplemento proteico deben estar disponibles “siempre” en el comedero “tradicional” o en el silo comedero.

Ejemplo: un animal de **300 kg** de peso vivo

Proceso de acostumbramiento:

- FIBRA: los primeros 2 a 3 días, antes de empezar con el grano
- ACOSTUMBRAMIENTO AL GRANO:
- 1° día: **600 gramos de grano de trigo entero/animal** (0.2% del PV) + **FIBRA** a voluntad.
- 2° día: **600 g + 600 g** de grano de trigo entero/animal (0.2% PV) (total 1.2 kg de grano entero/animal) + **FIBRA** a voluntad
- 3° día hasta el final: **1.2 kg de grano** y se aumenta todos los días y hasta el final **600 g grano/animal/día** (0.2%PV) hasta que **dejen grano** en el comedero o suelo.

Recién en ese momento se empieza el ensayo, **GRANO ENTERO** a voluntad en Silo comederos o comederos tradicionales + **FIBRA** a voluntad.

Es muy importante:

1. Que haya espacio de **comedero** a razón de **1 metro lineal por animal**, desde el primer día de acostumbramiento hasta el final del ensayo.
 - **Monitorear las "Bostas"**, las cuales deben ser **pastosas firmes con grano de trigo visible**. Ni bien aparezca alguna **bosta "chirla"**, ver que animal tiene la **cola sucia y sacarlos del ensayo** y llevarlos a comer pasto (pastura, verdes o rastrojos). Estos animales NO deben comer grano hasta que se normalicen las bostas (± 7 días), posteriormente se los puede volver a llevar al corral (experimento) o conducirlos con otra dieta (forrajes). Es normal que haya algunos animales que no acepten una dieta con tan alta energía (granos).
2. Terminado el acostumbramiento se puede usar, recién en ese momento, un **Silo-Comedero** o los **comederos tradicionales**. Como se dijo anteriormente, en este último caso, debe **"sobrar grano al día siguiente"** ($\pm 5\%$) para asegurar que los animales están comiendo a boca llena.
 - En caso de usar un **silajes de planta entera de maíz, sorgo u otro cultivo**, como fuente de fibra, el tamaño de picado debe ser mayor o igual a **2.5-3 cm de largo**, caso contrario NO sirve el silaje como fuente de fibra larga.
3. En los **días feriados** (sábados, domingos o días festivos), tanto en el acostumbramiento como en pleno ensayo, se debe alimentar con grano entero (sólo) o grano entero + suplemento proteico, **como si fuera cualquier día de la semana**. Nunca se debe dejar de alimentar ni siquiera 1 día o poner el doble de cantidad de grano en los comederos, para evitar el riesgo de lluvias o la misma saliva de los animales que puede provocar fermentaciones indeseables.
4. En los **días de lluvias**, salvo que sean muy intensas, se debe suministrar grano entero en forma normal, pero agregando un 80% de la cantidad que se entrega en un día con sol, ya que ese grano se humedece con el agua y se hincha, por ello, los animales comerán menos grano de lo habitual.

TRABAJOS EXPERIMENTALES

1° Trabajo experimental

ENGORDE A CORRAL DE VAQUILLONAS ANGUS CON GRANO DE CEBADA VS GRANO DE MAÍZ, HARINA DE GIRASOL Y ROLLOS DE FLOR AMARILLA (una maleza)

El objetivo fue evaluar a una dieta “clásica” de engorde a corral compuesta por grano de maíz, pellets o harina de girasol respecto a una integrada, exclusivamente, por el grano de cebada, suministrado entero y a voluntad. Ambas dietas tenían como aporte de fibra a un heno (rollos) confeccionado de una maleza, la Flor Amarilla (FA) (*Diploaxis tenuifolia*).

En este ensayo se utilizó un grano de cebada que fuera rechazado por las Malterías debido a un menor tamaño y a un exceso de proteína que impide un normal proceso de malteado (Tabla 3).

- Lugar: Villa Iris (Buenos Aires)
- Establecimiento: Flia Pugliese
- Duración: 117 días (17 de mayo al 11 de septiembre 2010)

Tratamientos

Se realizaron 2 tratamientos.

Tratamiento 1: 10 animales

Dieta:

1. GRANO DE MAÍZ: **85% del total del concentrado**
2. PELLET DE GIRASOL: **15% del total del concentrado**
3. FARDO DE F.A: **1 kg/cab/día**

Tratamiento 2: 10 animales

Dieta:

1. GRANO DE CEBADA (entero): **+/- 2,80 % del peso vivo**
2. FARDO DE F.A: **1 kg/cab/día**

Tabla 3: Calidad bromatológica de los alimentos empleados

Alimentos	Materia Seca (%)	Proteína Bruta (%)	Digestibilidad de la MS (%)	Fibra (FDN) (%)	Lignina (%)
Grano de Cebada	91.70	13.40	86.80	30.85	1.80
Grano de Maíz	93.40	9.00	83.40	19.10	1.70
Expeller (harina) de Girasol	93.00	31.00	67.50	44.20	10.00
Fardos de Flor Amarilla	86.50	15.75	56.85	49.50	7.40

Referencias: Grano de Cebada rechazado de Maltería por tamaño y exceso de proteína bruta

En las Tablas 4 y 5 se presentan los consumos y la evolución de los pesos vivos (PV) y ganancias diarias de peso (GDP) que se registraron en este trabajo.

Tabla 4: Consumo Real de los alimentos (kg/cabeza/día)

Tratamientos	Alimentos	9 de julio	13 de agosto	11 septiembre
Tratamiento I	Grano de Maíz (82% de la dieta)	6,54 kg	8,20 Kg	10,0
	Expeller (harina) de Girasol (10% de la dieta)	1,57 kg	1.4 kg	1,3
	Fardos de Flor Amarilla (FA) (8% de la dieta)	1,00	1,00	1,0
	Consumo total en Materia Seca	9.04 (2,44%PV)	10.6 (2,50 % PV)	12,30 (2,67% PV)
Tratamiento II	Grano de Cebada	7,2 kg	8,4 kg (2,4% pv)	9.5
	Fardos de Flor Amarilla (FA)	1,00	1,00	1,0
	Consumo total en Materia Seca	8.2 (2.83% PV)	9.4 (2.78 % PV)	10.5 (2.87 % PV)

Tabla 5: Evolución de los Pesos Vivos y Ganancia Diaria de Peso (GDP)

		Comienzo del ensayo	Final del ensayo	Promedio
Tratamiento I (GM+PG+FA)	Peso vivo (kg/cabeza)	311,3	460,8	
	GDP final			1,732
Tratamiento II (GC+FA)	Peso vivo (kg/cabeza)	258,2	365,8	
	GDP final			1,204

Consumos

Tratamiento 1

- Grano de maíz: 8,34 kg (promedio)/cab/día
- P. Girasol: 1 kg (promedio)/cab/día
- F. amarilla: 1 kg/cab/día

Tratamiento 2

- Grano de Cebada: 8 kg (promedio)/cab/día
- F. amarilla: 1 kg/cab/día

Costo de producción

Tratamiento 1

- COSTO POR ANIMAL POR DÍA: 1.745 u\$/día

COSTO DE PRODUCCIÓN: **1.0 u\$/kg**

Tratamiento 2

- COSTO POR ANIMAL POR DÍA: 1 .045u\$/día

COSTO DE PRODUCCIÓN: **0.87 u\$/kg**

Precios de los concentrados:

Grano de maíz: 180 u\$/tn

P. de Girasol: 200 u\$/tn

Grano de Cebada: 130 u\$/tn (precio del grano de rechazo por exceso de proteína y menor tamaño)

Rollo de F. Amarilla: 18 u\$/rollo (0.05 u\$/kg rollo FA)

Conclusión

Con ambas dietas se han podido terminar adecuadamente a los animales en estudio. Mientras que con la dieta “clásica” se obtuvieron mayores ganancias de peso (1.732 kg/cabeza/día) respecto a la dieta en estudio (1.204 kg/cabeza/día), los menores costos de los alimentos utilizados en el 2° tratamiento (grano de cebada) permitió obtener un menor costo de producción (1.0 vs 0.87 u\$/kg producido, respectivamente), que representa un 15% menor costo por kg de carne producido.

2° Trabajo experimental

ENGORDE A CORRAL DE TORITOS JÓVENES CON GRANO DE AVENA, TORTA DE SOJA Y ROLLOS DE COLA (RASTROJO) DE AVENA

Introducción

En Argentina a diferencia de lo que ocurre en muchísimos países (Israel, Europa, EEUU, etc.) siempre se engordaron los machos castrados, ya sea por una mayor demanda y mejores precios del mercado o porque existen ciertos “mitos” que hablan de la imposibilidad de manejar a los animales enteros juntos y menos encerrados en un corral. Sin embargo, esto es posible, especialmente si los toritos provienen del mismo campo (efecto de familiaridad) y están muy bien alimentados.

Un hecho que ayudó a evaluar el engorde de los machos enteros fue que desde hace muy poco tiempo se incorporó al mercado la tipificación de “toritos jóvenes”, con menos de 2 años de vida y un peso de terminación inferior a los 450 kg. Esto permitió generar una demanda en el mercado que en la actualidad está “insatisfecha”.

Afortunadamente, a partir de esa nueva tipificación se pueden engordar los machos enteros y cambiar muchos paradigmas y falsas creencias. Una de las grandes ventajas que tiene este tipo de engorde es aprovechar los “*andrógenos*” (hormonas masculinas) del macho entero, como uno de los mejores anabólicos naturales que existe. De esa forma se incrementan la acumulación de músculo (proteína) y de agua en la carne en detrimento de la grasa, logrando con la misma dieta una mayor ganancia de peso, mejorando la eficiencia de conversión (alimento en carne) y obteniendo una carne mucho más saludable (menos colesterol).

Además, se logra una carne más tierna producto de las altas ganancias de peso que promueve un menor depósito de *colágeno*.

Este compuesto químico está directamente relacionado con la dureza de la carne. Más colágeno más dureza. Cuando existen menores ganancias de peso, por efecto de una alimentación inadecuada, por problemas de manejo o sanitarios, se incrementa la acumulación de colágeno en la carne y con ella, se reduce la terneza de la misma. Justamente, este es el principal atributo de la carne (la terneza) que busca el consumidor y puede llegar a pagar un sobreprecio. Atributo que también se logra con cualquier otra categoría de hacienda (vaquillonas, vacas, machos castrados, etc.), siempre y cuando, se logren altas ganancias de peso durante su recría y engorde, y en lo posible, que no haya grandes altibajos en la calidad ni cantidad de los alimentos.

Esto último ocurre, normalmente, en los sistemas pastoriles donde los animales sufren grandes cambios en la calidad y/o cantidad de comida a lo largo de su vida productiva. Existen numerosos trabajos que demuestran que es posible, aún en los sistemas pastoriles, sostener ganancias de peso muy adecuadas (>700 gramos diarios) producto de una buena base forrajera, suplementación estratégica y, básicamente, una apropiada planificación de los recursos (Fernández Mayer y Tomaso, 2006).

El tema que nos ocupa en este artículo es el engorde de toritos jóvenes. Animales que logran una excelente convivencia dentro de un corral, siempre y cuando, provengan del mismo campo, estén muy bien comidos y tengan un trato o manejo adecuado.

Características del experimento

Este trabajo se realizó en el campo del Sr. Juan Carlos Halter de Cnel Pringles (Bs As) durante 92 días (10/07 al 10/10/2011). Se utilizaron 26 toritos de 15 meses de edad y un peso vivo medio de 209.6 kg.

La dieta estuvo compuesta por:

- Grano de Avena (entera y a voluntad) 90% de la dieta
- Torta de Soja 10% de la dieta
- Rollo de cola de Avena, a voluntad.

En la Tabla 6 se describe la composición nutricional de los diferentes alimentos utilizados.

Tabla 6: Composición bromatológica de los alimentos

Alimento	Materia seca (%)	Proteína Bruta (%)	Digestibilidad (%)	Almidón (%)	Fibra detergente neutro (%)
Grano de Avena	91.40	12.63	58.17	46.37	28.50
Torta de Soja	92.79	41.75	86.75	.....	.....
Rollo de Avena	89.50	2.50	48.25	.....	75.50

Laboratorio de Forrajes INTA Bordenave

Una de las claves de este trabajo fue el consumo del grano de avena a voluntad, es decir, los animales tuvieron acceso durante las 24 hs al grano en comederos hasta el día siguiente que se les ponía la nueva ración. De esa forma todos pudieron comer a “boca llena”. Para verificar este comportamiento es necesario que al día siguiente quede alrededor del 5% del grano puesto el día anterior. Este grano “sobrante” se debe mezclar con la nueva ración para evitar pérdidas. En este trabajo no se utilizaron los llamados “silo comederos” sino que la ración se colocó en comederos abiertos tradicionales.

Para evitar cualquier trastorno digestivo (acidosis) no se usó ningún insumo adicional, ni sales ni monensina. Sin embargo, no hubo ningún caso de “empacho”. Este tema lo tenemos evaluado en numerosos trabajos a lo largo de los últimos años con resultados exitosos.

Para lograr estos altos consumos y no tener ningún riesgo en la salud de los animales es necesario respetar 3 puntos clave:

1. El grano debe estar “**siempre**” **entero**”.
2. Que exista un **adecuado acostumbramiento al grano** (ver protocolo descrito arriba)
3. Por último, los animales deben tener **libre acceso** (a voluntad) a una **reserva fibrosa** (rollos o henos) y sin trozar (fibra larga + de 10 cm) y no necesariamente debe ser de buena calidad. En caso de no tener rollos se puede sustituir y con mucho éxito con el pastoreo de un rastrojo o de un campo natural. La clave, en este caso, es que exista en el rumen fibra larga que le obligue al animal a rumiar para reducir el tamaño de la partícula y de esa forma se genera mucha saliva (fosfatos y carbonatos) que amortiguarán la acidez en el rumen.

Estas recomendaciones se aplican, también, cuando se deseen utilizar los llamados “silos autoconsumo”. Estos silos metálicos permiten un manejo muy sencillo de los concentrados y reduce el trabajo del personal, logrando excelentes resultados, siempre y cuando, se respeten las 3 condiciones descriptas arriba. Si eso ocurre no es necesario agregar nada más, ni mezclar sales con los granos ni monensina ni otro aditivo para evitar la acidosis.

En las Tablas 7 y 8 se muestran las ganancias de peso, los consumos de MS y el resultado económico, respectivamente, obtenido en este trabajo.

Tabla 7: Evolución del peso vivo y ganancias de peso a lo largo de todo el ensayo.

Parámetros	Inicio del ensayo	Finalización del ensayo	Producción de carne
Peso vivo (kg/cabeza)	209.6	371.0	161.40
Ganancia diaria de peso (kg/cab./día)		1.64	1.75 kg/cab./día

Tabla 8: Resultado económico

Alimentos	Consumo medio (kg MS/cab./día)	Precio por kilo (u\$/kg)	Costo por cabeza y por día (u\$/cab./día)	Costo por kilo de carne producida (u\$/kg)
Grano de Avena	7.0	0.14	0.98	
Torta o extrusada de Soja	0.7	0.27	0.19	
Rollo de cola de Avena	0.4	0.05	0.02	
Total de alimentación	8.10 kg MS/cab/día (2.8% PV)		1.19 u\$/cab/día	0.68 u\$/kg
Sanidad			0.04	
Personal			0.20	
Total Costo Directo			1.43 u\$/cab./día	0.82 u\$/kg

Referencias: Grano de Avena 140 u\$/tn; Torta de Soja; 140 u\$/tn; rollo de cola de Avena 25 u\$/rollo

Todos los animales se vendieron a un valor 1.5 u\$ por cabeza. Esto está demostrando que aún con precios deprimidos se puede hacer este tipo de engorde y generar un ingreso interesante.

Conclusión

A partir de una dieta sencilla (granos de avena o cebada “enteros” + fibra, ambos a voluntad) al alcance de muchos productores se pueden terminar exitosamente machos enteros, arrojando un resultado productivo y económico muy interesante. Transformando el engorde de una categoría de animales poco habitual en los planteos ganaderos argentinos en una realidad.

3° Trabajo experimental

ENGORDE PASTORIL DE NOVILLOS BRITÁNICOS CON SILAJE DE SORGO Y SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA CON GRANO DE SORGO CON “ALTOS TANINOS”

Ruben Jernsosky¹ y Aníbal Fernández Mayer¹

Introducción

El antecedente más cercano a este trabajo es el obtenido en este mismo sitio, Chacra Experimental de Naredo en Guaminí, donde se evaluó durante dos campañas, 98/99 y 99/00, el comportamiento productivo y económico del engorde de novillos británicos en pasturas con grano de sorgo suministrado durante todo el ciclo (Fernández Mayer y Jernsosky, 2001).

El objetivo de este trabajo, siguiendo la misma línea, fue determinar los efectos, tanto productivos como económicos, sobre el engorde de novillos británicos en pasturas con silaje de planta entera de sorgo (ad libitum en autoconsumo) durante un período determinado –sin grano adicional- continuando luego y hasta finalizar el trabajo con grano de sorgo con altos niveles de taninos (GS) al 1%, siempre sobre la misma pastura.

Se propuso realizar un engorde de “un solo invierno”, alcanzando una terminación de los animales adecuada al mercado interno, como “consumo liviano” –400 a 430 kg. de peso vivo-.

(1) Técnicos de la EEA INTA Bordenave

Características del experimento

Lugar y duración del trabajo

Este trabajo se realizó en la Chacra Experimental C. Naredo de INTA en Guaminí. La fecha de inicio fue el 3/8/00 hasta el 20/3/ 2001, es decir, tuvo una duración de 229 días.

Animales experimentales

Se usaron 50 terneros de raza británica (A.Angus colorado puros y cruza con Shorthorn) recién destetados, los cuales fueron pesados cada 30 días aproximadamente, sin desbaste previo.

Superficie ganadera

La superficie ganadera usada en este trabajo, sin considerar la superficie aportada por el GS, fue de 19 has, compuesta por 15 has de pasturas mixta de 1998 con base de alfalfa y gramíneas (cebadilla, pasto ovillo) y 4has ensiladas de sorgo granífero. Mientras que se eleva a 24 has, al incorporar la superficie de GS (5 has) que se suministró en este trabajo.

Carga animal

La carga animal efectiva final del trabajo sin considerar la superficie aportada por el grano fue **2.63 cabezas/ha** e incorporando el área aportada por el grano fue **2.08 cabezas/ha**.

Alimentación

Los animales consumieron la pastura en pastoreo rotativo con cambios diarios. Junto con esta pastura tuvieron acceso a un silaje de planta entera de sorgo granífero (TS280 de la Tijereta), confeccionado en el mismo campo, desde el inicio del ensayo, 3 de agosto de 2000 hasta el 15 de noviembre del mismo año. Al terminarse el silaje se continuó con la misma pastura y una suplementación con grano de sorgo con altos niveles de taninos (10 gramos de taninos por kilo de grano), a razón del 1% del peso vivo hasta la finalización del trabajo.

El silaje de sorgo se suministró en “autoconsumo” en corrales preparados para tal fin con acceso directo a una aguada. Los animales tuvieron acceso indistinto al silaje o la pastura, de acuerdo a su preferencia.

El sorgo usado para silaje rindió unos 40.000 kg de materia verde/ha. Si bien es un sorgo granífero tiene la fisonomía de un híbrido entre granífero y forrajero (alta producción de pasto y plantas altas) con panojas laxas y un nivel de grano cercano a los 2000 kg/ha.

Resultados y discusión

La calidad del silaje de sorgo fue muy elevada, describiéndose en la Tabla 9 los resultados del análisis químico.

Tabla 9: Análisis químico del silaje de planta entera de sorgo granífero (% MS)

Parámetros	MS	PB	FDN	FDA	DIVMS
Silaje de Sorgo	34.25	8.00	51.53	29.75	72.76

MS: materia seca PB: proteína bruta DIVMS: digestibilidad “in vitro” de la MS
FDN: fibra detergente neutro FDA: fibra detergente ácido. Laboratorio de forrajes de la EEA Bordenave

El consumo de grano de sorgo con altos niveles de taninos fue de 437.5 kg/cabeza durante los últimos 125 días de engorde.

Los resultados productivos se describen en la Tabla 10.

Tabla 10: Evolución del peso vivo y las ganancias diarias de peso (GDP) kg/cabeza/día

	Período con Silaje de sorgo					Período con grano de sorgo				
	3/8/00	29/8	21/9	18/10	15/11	28/12	20/1/01	14/2	20/3	Media
Peso vivo	198.8	226.8	244.6	274.2	304.4	342.9	353.0	373.6	408.7	
GDP		1.074	0.772	1.098	1.078	0.820	0.432	0.825	1.033	0.916
GDP (con silaje)										
GDP (con grano)	.....	1.015 kg/cab			.....	.....	0.835 kg/cab			.....

En base a la ganancia de peso y carga animal media de este trabajo se puede determinar la producción de carne durante el período evaluado fue de 552.04 kg de carne/ha/período. El resultado económico se describe en la Tabla 11.

En este análisis se evaluó la alternativa del ternero propio, del comprado y del capitalizado. El grano de sorgo se tomó a valor de compra (150 u\$\$/Tn).

Tabla 11: Análisis económico (u\$\$/ha)

Parámetros	u\$\$/ha	% Gastos	u\$\$/Cab.
<u>INGRESOS</u>			
Ingreso por ventas ¹			
INGRESO NETO	2.364.74		899.14
<u>GASTOS DIRECTOS</u>			
COSTO DE COMPRA DE TERNEROS ²	1.411.68	(67%)	536.80
GASTOS COMER. COMPRA ³	98.80	(4.7%)	38.00
GASTOS COMERC. VENTA ⁴	236.47	(11%)	90.00
PASTURA (amortización) ⁵	40.00	(1.4%)	11.40
GRANO DE SORGO ⁶	172.60	(8.2%)	65.63
SILAJE DE SORGO ⁷	105.26	(5.5%)	41.80
SANIDAD ⁸	13.15	(0.5%)	5.00
PERSONAL ⁹	28.07	(1.3%)	10.67
VARIOS ¹¹	5.00	(0.04%)	1.90
TOTAL DE GASTOS DIRECTOS	2.111.03	(100%)	802.67
<u>MARGEN BRUTO</u>	253.71		96.46
GASTOS DE ESTRUCTURA ¹⁰	48.00		18.25
<u>MARGEN NETO</u>	205.71		78.22

VALORES DE REFERENCIA: (1) Precio de venta de novillo terminado: 2.2 u\$\$/kg, (2) Precio kilo de ternero: 2.7 u\$\$/kg, (3) Gastos comercialización por Compra: 7%, (4) Gastos de comercialización. por ventas: 10%, (5) Costo de la Pastura: 200 u\$\$/ha/ 5 años, (6) Grano de sorgo: 0.15 u\$\$/kg⁻¹ x 437.5 kg cab⁻¹. x 2.63cab/ha, (7) Silaje de sorgo: 500.00 u\$\$/ha (costo total: cultivo + picado) x 4 has, (8) Sanidad: 5 u\$\$/cab., (9) Personal: 1000 u\$\$/mes x 7.6 meses/período x 2.63 cab/ha, (10) Gastos de Estructura: 80 u\$\$/ha/año x 0.6 (7.2 meses), (11) Varios: 5 u\$\$/ha

COSTO DE PRODUCCIÓN (costos directos + indirectos): **0,66 u\$\$/kg/producido**

Conclusión

El comportamiento productivo, tanto del grano de sorgo como del silaje de planta entera de sorgo, es equivalente, o ligeramente inferior, al que se está obteniendo en otros trabajos con grano de maíz. Además, los menores costos de producción y de oportunidad –valor de mercado- que tiene el grano de sorgo sobre los del maíz lo hacen un insumo muy atractivo para continuar evaluando, siempre y cuando los resultados productivos y económicos sean, como hasta ahora, muy positivos.

4° Trabajo experimental

ENGORDE DE VAQUILLONAS ANGS CON GRANO DE TRIGO “ENTERO”, EXPELLER (torta) DE GIRASOL Y ROLLOS DE COLA (rastrojo) DE SOJA, TODOS A VOLUNTAD

Aníbal Fernández Mayer¹ y Diego Chiatellino²

En Argentina como en otros países, la suplementación energética es sinónimo del empleo de grano de maíz. Sin embargo, en muchas oportunidades existen otros granos como el de **trigo** que, por motivos de precio, factores comerciales, calidad proteica, problemas en panificación (nivel de gluten) o peso hectolítrico (tamaño) no se pueden comercializar en forma adecuada.

Si bien estos son motivos suficientes para ser utilizado o, al menos, evaluar su empleo como un posible suplemento energético, existen muchos temores de tener problemas de empacho o acidosis con los riesgos de mortandad. Estos peligros son confirmados por muchos estudios que NO aconsejan el empleo de dicho grano, especialmente en altos niveles (*a voluntad*) con bovinos (carne o leche) porque sus almidones tienen alta degradación o digestión ruminal, y ello provoca un rápido descenso de la acidez ruminal (acidosis o empacho) con peligro de muerte súbita. Sin embargo, si se realiza un ***adecuado período de acostumbramiento*** (15 días como mínimo) previo al suministro de este grano “a voluntad”, se puede lograr una “adaptación” de las bacterias amilolíticas del rumen y, de esa forma, evitar el rápido descenso del pH (acidez ruminal) reduciendo o eliminando los peligros de mortandad recién enunciados.

Características del ensayo

A partir de estos comentarios se diseñó un trabajo experimental buscando evaluar la respuesta productiva y el resultado económico al empleo de **grano de trigo “entero”** en altas proporciones junto con una fuente proteica complementaria y una fuente de fibra “sin procesar”, todos a voluntad. Además, se usó el expeller o torta de girasol y rollo o heno de cola (rastrojo) de soja.

(1) Nutricionista de INTA Bordenave. (Dr. C. Ing. Agr. M.Sc.) Centro Regional Buenos Aires Sur (CERBAS) (fernandez.anibal@inta.gob.ar ó afmayer56@yahoo.com.ar)

(2) Ingeniero agrónomo y productor agropecuario de Bonifacio, Guaminí, Bs As

Se utilizaron 20 vaquillonas Angus (263.4+-15.3 kg de peso vivo inicial, en promedio). El trabajo se realizó en el campo de la familia Chiatellino (Bonifacio partido de Guaminí, Bs As) durante 65 días (03/10 al 06/12/2016).

La dieta estuvo integrada por:

- Grano de trigo “entero” (70% de la dieta)
- Expeller o torta de girasol (25% de la dieta)
- Rollo de cola de soja (rastroy) (5% de la dieta)

La concentración proteica y energética de la dieta fue: 13.5% PB y 2,48 Mcal EM/kg MS, respectivamente. Luego del período de acostumbramiento, se suministró el grano + expeller en comederos tradicionales y el rollo (en un canasto) dentro del corral, todos a voluntad, respetando las proporciones citadas arriba.

En las tablas 12 y 13 se presenta la calidad de los alimentos utilizados en este ensayo “exploratorio” y la respuesta productiva obtenida, respectivamente.

Tabla 12: Calidad de los alimentos

Alimento	MS (%)	PB (%)	DIVMS (%)	EM (Mcal EM/kg MS)	FDN (%)	FDA (%)	LDA (%)	CNES (%)	Almidón (%)
Grano de Trigo	91.7	10.2	84.1	3.03	24.5	4.1	1.4	1.9	58.9
Expeller (torta) de Girasol	95.5	23.5	51.8	1.9	49.9	33.8	12.9	6.2	1.4
Rollo “cola” de Soja	68.8	6.25	22.1	0.8	92.1	62.9	17.5		-----

Tabla 13: resultado productivo

Animales	Peso Inicial (kg/vaquillona)	Peso Final (kg/vaquillona)	Ganancia diaria de peso (kg/vaquillona/día)
20 Vaquillonas	263.4	326.08	1.1

El consumo promedio de la dieta, medido en kg de materia seca, fue de **9 kg MS/vaquillona/día**. Este consumo se distribuyó en: 6,3 kg de grano de trigo “entero”, 2,25 kg de expeller de girasol y 0,45 kg de rollo de cola de soja.

Resultado económico

El análisis económico de este tipo de planteo productivo estará sujeto al **precio del mercado del grano de trigo** que, por un motivo u otro, NO reciba el precio lleno. En muchas regiones del país, se están cosechando **trigos con bajos % de gluten**, lo que acarrea problemas serios a la molienda (panificación) y esto obliga a fuertes descuentos.

Por todo ello, es casi imposible establecer un precio de referencia para este tipo de grano. De algo estamos seguros, que con **ganancias de peso por arriba de 1 kg diario**, el resultado económico casi siempre será beneficioso al productor ganadero que lo vaya a utilizar.