



*UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA*  
*FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS*  
*ESCUELA PARA GRADUADOS*

---



**EFFECTOS DE LA VARIABILIDAD DE UN SUBPRODUCTO  
UTILIZADO EN DIETAS DE TERMINACIÓN EN UN FEEDLOT  
DE LA PLATA, ARGENTINA**

**ING. AGR. LEANDRO CAMPANO**

**ESPECIALIZACIÓN EN ALIMENTACIÓN DE BOVINOS**

**Córdoba, 26 de Marzo de 2019**

**EFFECTOS DE LA VARIABILIDAD DE UN SUBPRODUCTO  
UTILIZADO EN DIETAS DE TERMINACIÓN EN UN FEEDLOT  
DE LA PLATA, ARGENTINA**

Tutor del trabajo final: **Ing. Agr. (Mgter.) Catalina Boetto**

Tribunal Examinador de Trabajo final:

Dra. Ing. Agr. María Laura Bernáldez.....

Ing. Agr. (Mg. Sc.) Marcelo De León.....



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

# EFFECTOS DE LA VARIABILIDAD DE UN SUBPRODUCTO UTILIZADO EN DIETAS DE TERMINACIÓN EN UN FEEDLOT DE LA PLATA, ARGENTINA

## 1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La producción de carne en Argentina se basó históricamente, en el pastoreo directo de pasturas naturales y cultivadas, suministrando alimentos procesados o concentrados solo por cortos períodos de tiempo cuando los nutrientes aportados por las pasturas resultan insuficientes para satisfacer los requerimientos de los animales (Rearte, Daniel 2007).

Una de las alternativas a los sistemas pastoriles de alimentación de ganado bovino es el engorde a corral, también llamado feedlot. El engorde a corral lleva alrededor de 20 años en Argentina. En algunos casos es utilizado para convertir granos a carne, en otros casos se lo incluye para liberar lotes, incrementar la carga y cantidad de animales o asegurar la terminación y salida de los animales. En Argentina este sistema se caracteriza por ser de estructuras básicas y de baja inversión, de escala pequeña y de características estacionales (preferentemente de invierno y primavera). Las dietas de engorde son simples, de poco a nada procesamiento de insumos y duraciones cortas, de 45 a 90 días (Pordomingo, 2013). Actualmente, la gran mayoría de la carne bovina que se produce en nuestro país es terminada en corrales de engorde.

Uno de los problemas más importantes, a la hora de evaluar la rentabilidad de la producción en los feedlots, es el alto costo de la dieta en la etapa de terminación. A partir de este problema económico, los productores buscan abaratar la dieta a través de la incorporación de subproductos de la industria molinera. Uno de estos subproductos, que se adquiere con facilidad en la región cercana a la ciudad de La Plata, es el “**barrido de celda o silo**”. Este proviene de molinos del puerto de Rosario y es adquirido a un vendedor- proveedor que trabaja en el gran La Plata.

Se produce una terminación despareja en cuanto a los tiempos de permanencia de los novillos en la etapa de terminación. Se evidencia además, una menor palatabilidad en las diferentes partidas del subproducto.

Por otro lado, se producen grandes desperdicios del subproducto, ya que el barrido de celda presenta grandes cantidades de cenizas, que en general es tierra, la cual no es consumida por los animales y queda como desperdicio en los comederos.

### **Descripción de la región:**

El establecimiento analizado se encuentra en el partido de La Plata, localidad de Lisandro Olmos, calle 84 entre 197 y Camino Costa Azul. Latitud S: -35.0244858, Longitud O: -58.0078005,92.



Figura 1: Ubicación del establecimiento

Las precipitaciones anuales son de 1000 mm y el régimen de distribución es del tipo isohigro, es decir las lluvias se presentan de manera uniforme a lo largo del año sin definir una estación seca marcada, con picos máximos en los meses primaverales y otoñales, y mínimos en enero y febrero.

Tabla 1: Precipitaciones mensuales en la zona.

Mes	Enero	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic
mm	115,7	107,9	140,2	70,1	88,6	37,5	47,5	61,4	79,1	126,6	118,1	99,9

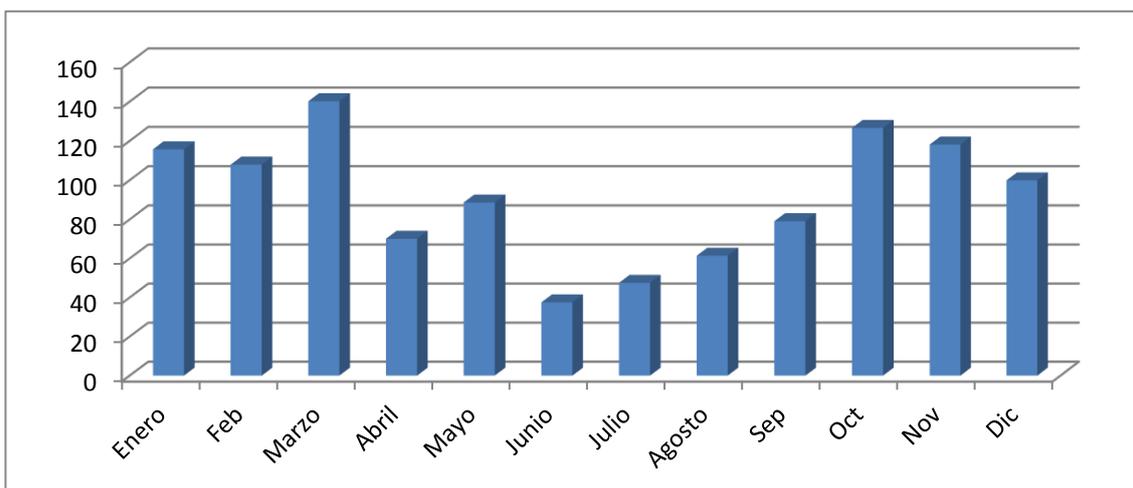


Figura 2: Precipitaciones mensuales en la zona.

La temperatura media anual es de 15°C, temperatura mínima anual 11°C. Los inviernos son poco rigurosos en los que se suceden heladas en los meses de junio a agosto. La humedad relativa anual es del 75%.

Tabla 2: Temperaturas medias, máximas y mínimas.

Mes	Enero	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
temp max	29,4	27,8	25,4	21,8	17,8	14,4	14	16,1	17,6	21,1	24	27,3
temp med	23,1	22	19,8	16,3	12,6	9,7	8,9	10,7	12,3	15,6	18,5	21
temp min	18	17,3	15,1	11,8	8,3	5,6	5,2	6,4	7,5	10,7	13,6	15,9

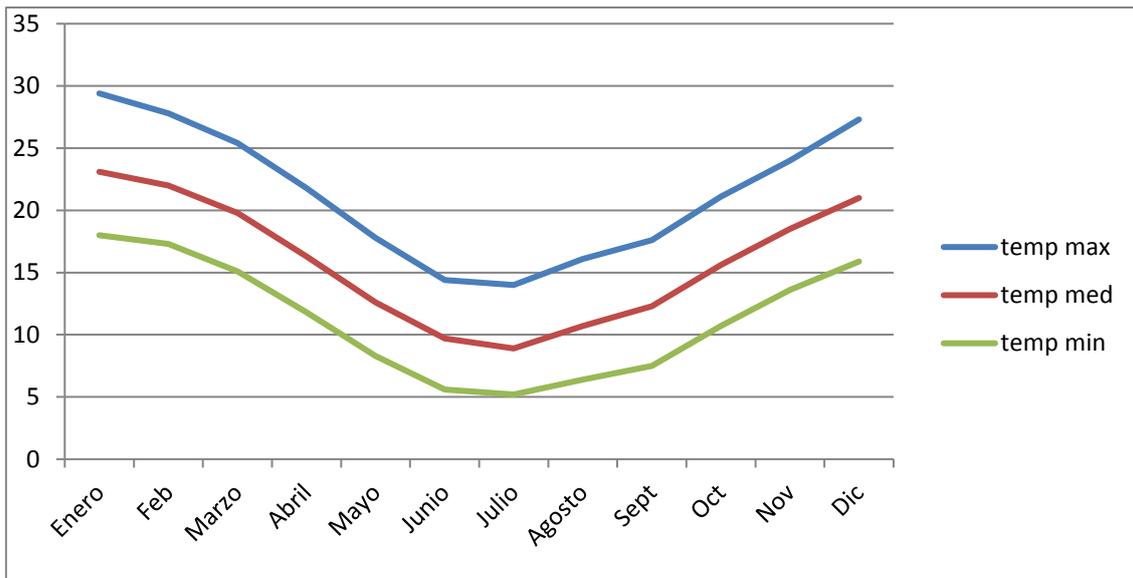


Figura 3: temperaturas máximas, medias y mínimas.

La fecha media de primera helada en el partido de Berisso ocurre entre el 20 y el 31 de mayo, y la fecha media de última helada entre el 15 de agosto y el 31 de agosto, por lo que el periodo libre de heladas es de 262 días.

Los suelos de la zona son de una capacidad de uso IVw (ganadero); ya que sus limitantes son escasas de pendiente, horizonte Bt arcilloso y de drenaje interno muy deficiente.

Esta zona se encuentra dividida en dos grandes subzonas: una donde predominan los sistemas ganaderos y otra donde predominan los sistemas frutihortícolas y florícolas. En la **subzona ganadera** predominan los ambientes caracterizados por extensas planicies y depresiones, con suelos con alto contenido de sales, pocos profundos y anegables (55 % de la superficie), paisajes de lomada con planicies y depresiones aisladas (30 %) y relieves con característica de pampa ondulada (15 % de la superficie). El 67,4 % de los suelos tienen aptitud predominantemente ganadera, el 23,5 % aptitud agrícola ganadera y sólo el 2,5 % restante de la superficie posee aptitud agrícola.

En la **subzona de los sistemas frutihortícolas y florícolas**, el 46 % de los suelos tiene aptitud agrícola, el 33 % agrícola ganadera y el 21 % ganadera. El área presenta unas 7.600 ha de citrus, 9.000 ha de frutales de carozo y 750 ha de viveros. En la subzona de los sistemas ganaderos predomina la producción lechera y la producción de carne vacuna y además existen, en menor proporción, empresas dedicadas a actividades intensivas como la frutihorticultura en Luján y Mercedes, la avicultura en Pilar y la producción porcina en Roque Pérez. La existencia total de vacunos es de 1.273.000 cabezas, predominando la actividad de cría. La carga animal varía entre 0,4 y 0,8 EV/ha con una productividad de carne de 80 kg/ha. (IPCVA 2015).

En cuanto a la producción de leche los niveles medios de productividad alcanzan valores de 80 kg de GB/ha./año. En el sistema de producción lechero, que involucra al 40 % de los productores ganaderos de la zona, la superficie promedio es de 140 a 170 ha, con una cantidad de vacas totales de 105 a 110 cabezas, en los mismos predominan los establecimientos con ordeño mecánico (80 %). Los tambos están ubicados en un área donde existe una alta proporción de suelos con problemas de hidromorfismo que limita la oferta forrajera, sobre todo en la Cuenca Abasto Sur, debiéndose recurrir al uso de pasturas de rotación corta y verdes estacionales, con utilización creciente de silo de maíz en la dieta y utilización generalizada de suplementación con concentrados durante todo el año.

En cuanto al aspecto tecnológico en la Cuenca Abasto Sur, el 70 % de los tambos realizan crianza artificial y sólo el 25 % de los productores entregan leche fría. Otro sistema importante de esta subzona es el sistema de producción de carne, que involucra aproximadamente al 60 % de empresas agropecuarias, 70 % de las cuales tienen una superficie media inferior a las 200 ha.

En cuanto al problema general que se puede evidenciar en el establecimiento, relacionado a la producción de kilogramos de carne en la terminación de los novillos, es la diferencia de tiempos en la permanencia en dicha etapa durante el encierre a corral.

Este efecto en el tiempo de permanencia sería causado por la variabilidad en la composición del subproducto barrido de silo, la cual hace difícil determinar una caracterización adecuada y regular del mismo.

Otra causa podría ser que al variar la composición del subproducto, inclusive dentro de una misma partida, es difícil tener balanceados los rúmenes y poder llegar al objetivo de la ganancia de peso diaria establecida.

En cuanto a los problemas específicos, éstos se relacionan con los efectos que ocasionan en los animales la variabilidad en la composición del subproducto. Estos problemas serían la velocidad de digestión, la digestibilidad de la fibra, el tiempo de terminación en el encierre, la variación en la utilización de los nutrientes y la variación en los balances ruminal, energético y proteico.

## **2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA**

El propietario Pedro Moix, realiza la actividad ganadera de engorde a corral en el establecimiento de su propiedad, donde también reside. Esta no es su única fuente de ingresos ya que los beneficios obtenidos de esta actividad se complementan con los generados en su trabajo principal en carnicerías minoristas de su propiedad. Los animales terminados en el engorde son enviados a un frigorífico matarife de la zona y luego despachados a las carnicerías, donde se despostaran y venderán por cortes en góndolas.

Las razas utilizadas son variadas: Angus, Holando Argentino, Hereford y Cruzas. Los animales ingresan con un peso de entre 200 y 250 kg, no se individualizan por peso, y los lotes se arman por la fecha de ingreso. Su salida es a frigorífico cuando llegan a los 310/320 Kg, en aproximadamente 90 a más de 100 días dependiendo de la raza. Los primeros 3 días permanecen en un potrero de "adaptación", donde se les suministra heno de Moha en grano pastoso con agua a discreción.

Luego de ese periodo se los ingresa a corral donde tienen a disposición una dieta de adaptación/ terminación que consiste en el heno + RTM hasta alcanzar el peso de faena.

La ración está compuesta por (base materia seca):

- 7% heno Moha grano pastoso
- 48% Grano Maíz partido húmedo
- 23% Afrechillo de trigo
- 20% Barrido de silo
- 2% Núcleo con Urea

Se da de comer con mixer 2 veces al día (mañana y tarde) de forma ad-libitum sin tener en cuenta la lectura del comedero.

Todos los recursos son externos y se compran a proveedores de la zona, sin análisis previo ni posterior al ingreso al establecimiento.

### **3. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS**

El gran problema que presenta la utilización del subproducto **barrido de celda o silo** es la alta variabilidad en su composición, debido esto a la desuniformidad de las partidas, del cereal almacenado, la época del año y la limpieza que se le realice a las estructuras de almacenamiento.

Otro problema que se evidencia, es la alta inclusión de los subproductos en la dieta por parte de los productores, con la finalidad de abaratar el costo de la dieta. Esta alta inclusión y la gran variabilidad del subproducto tiene como consecuencias no deseados la disparidad en el desempeño de los animales en el período de terminación, alargándose principalmente los tiempos de permanencia en los corrales.

#### **4. OBJETIVO**

El objetivo del trabajo es cuantificar los efectos de la variabilidad composicional del subproducto “barrido de celda o silo” en dietas de terminación de bovinos, sobre la duración del período de engorde, a través de simulaciones de respuesta animal.

#### **5. RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

El material a analizar fue el “barrido de celda o silo”, siendo su procedencia silos del puerto de Rosario. Este residuo de los silos se encuentra actualmente en venta en el mercado, pudiéndolo adquirir fácilmente en la zona. Se tomaron diferentes muestras (5 muestras) del lugar de acopio del barrido en el establecimiento y luego fueron mezcladas tomándose una sola muestra homogénea para llevar a ser analizada. El análisis se realizó en un laboratorio de la empresa Tecknal cercano a la localidad de La Plata, siendo el tiempo de tardanza de los resultados entre 30 y 45 días.

Dieta:

La dieta empleada por el productor en la situación inicial de producción fue la siguiente:

- 7% de Heno de Moha grano pastosos
- 48% de Maíz grano húmedo
- 23% de Afrechillo de trigo
- 20% de Barrido de silo
- 2% de Núcleo con Urea

El heno es adquirido en un campo de la zona, es de moha en estado de grano pastoso y pesan aproximadamente 450- 500 kilos. El productor lo suministra dentro de aros colocados en una de las cabeceras del corral y los animales lo consumen de forma ad-libitum.

El alimento que participa en mayor proporción en la dieta es el maíz, en condiciones de grano húmedo. Es adquirido a un proveedor-transportista de la ciudad de La Plata.

El afrechillo de trigo tiene la misma procedencia del maíz grano húmedo y es adquirido al mismo proveedor.

El barrido de silo es comprado a un proveedor de la localidad de Rosario, Santa Fe. La procedencia del mismo son los silos del puerto de Rosario. Su composición es variada y muy heterogénea, ya que puede estar constituida por granos de soja, maíz, girasol, trigo, maní, algodón, además de tierra y residuos como cáscaras, hojas e insectos. Algunas de las causas que explican la utilización del barrido son el precio del mismo, que es muy bajo y que la adquisición es fácil y rápida, en la zona donde se encuentra el establecimiento.

El último componente de la dieta es la premezcla Meat con urea al 2,5 %. Este es adquirido de forma directa a la fábrica Vetifarma ubicada en las cercanías de la ciudad de La Plata. Se almacena en lugar seco y fresco bajo techo.

Tabla 3: Dieta suministrada por el productor

<b>Alimento</b>	<b>Participación</b>		<b>Consumo</b>	
	<b>% base MS</b>	<b>% base MF</b>	<b>kgMS/día</b>	<b>kgMF/día</b>
<b>Heno Moha, grano pastoso</b>	7,00%	6,58%	0,42	0,49
<b>Maíz, grano húmedo</b>	48,00%	51,16%	2,88	3,85
<b>Trigo, afrechillo</b>	23,00%	20,89%	1,38	1,57
<b>Barrido</b>	20,00%	19,74%	1,20	1,48
<b>Núcleo vitamínico-mineral con urea 2.5</b>	2,00%	1,63%	0,12	0,12

La primera alternativa analizada fue la reducción en la participación en la dieta del subproducto barrido. Se propuso una “Dieta Óptima”. En la dieta usada por el productor, el subproducto tenía un 20% de participación. Se bajó la participación a un 10%, mientras que se aumentó a 50% la participación del maíz y a un 32,5 % la del afrechillo de trigo. Se redujo la participación del heno de moha a un 5 % y el núcleo con urea se aumentó a 2,5 %.

Tabla 4: Dieta Óptima, con 10% de participación del subproducto barrido

Alimento	Participación		Consumo	
	% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día
<b>Heno Moha, grano pastoso</b>	5,00%	4,73%	0,30	0,35
<b>Maíz, grano húmedo</b>	50,00%	53,60%	3,00	4,00
<b>Trigo, afrechillo</b>	32,50%	29,69%	1,95	2,22
<b>barrido</b>	10,00%	9,93%	0,60	0,74
<b>vetifarma con urea 2.5</b>	2,50%	2,05%	0,15	0,15

Se realizó el análisis del subproducto Barrido de Silo en laboratorio de la empresa Teknal. El mismo se llevó a cabo a partir de la toma de diferentes muestras de distintos lugares en el lugar de acopio del subproducto. Luego se mezcló de forma uniforme y se extrajo una única muestra la cual fue llevada hasta el laboratorio. Se solicitó análisis de materia seca (MS%), proteína bruta (PB%), lípidos (Grasa%), fibra cruda (%), cenizas (%). Se estimó a partir de estos valores la Digestibilidad de la materia seca (DMS %)

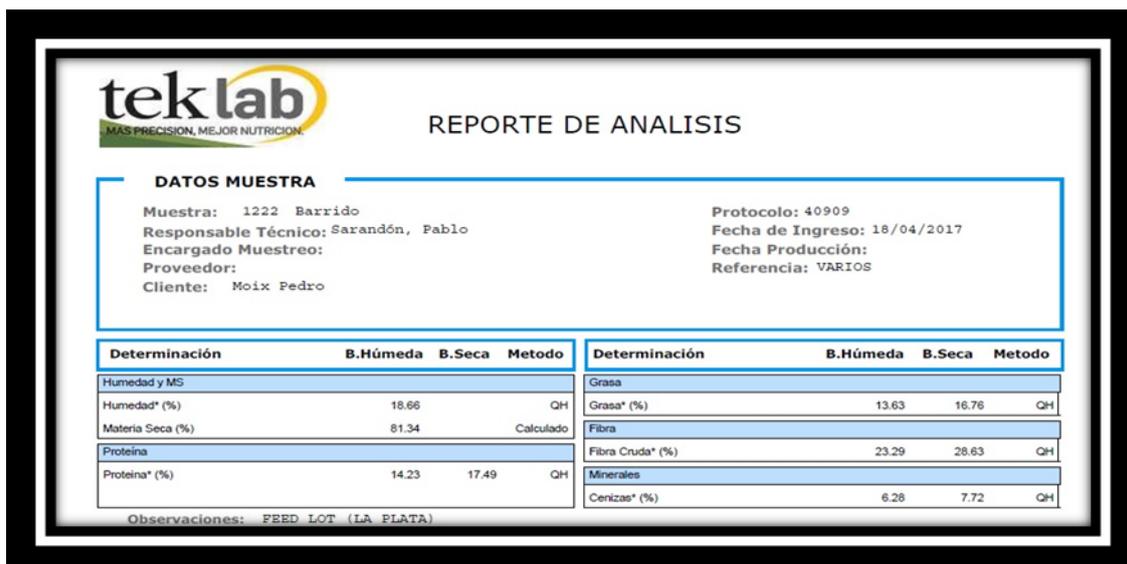


Figura 4: Reporte de Análisis del subproducto.

La caracterización del subproducto barrido de silo se realizó con el software MBG Alimentos 2017, que tiene una base de datos de más de 100 alimentos caracterizados en forma detallada y a su vez permite incluir nuevos alimentos. Se utilizó el software MBG Carne 2017 para formular las dietas de los animales del feedlot.

Tabla 5: Caracterización nutricional del barrido de silo

Alimento	MS %	DMS %	EM Mcal/kgMS	FDN % MS	PB % MS	a %PB	b %PB	c %/h	NIDA % MS	EE % MS	ALM % MS
barrido	81	73	2,63	35,04	17,5	47,25	29,52	11,69	0,07	14,0	18,4

Para simular los efectos de la variabilidad del subproducto, se consideraron variaciones en el contenido de proteína y en la densidad energética, de tal manera de generar combinaciones de baja, media y alta PB, y baja, media y alta EM. Se tomó como valor inicial la caracterización realizada a través del programa

MBG Alimentos 2017, a partir de los resultados del análisis de laboratorio. Los porcentajes de variación fueron entre +/- 20 % de la situación inicial.

Tabla 6: Caracterización de los diferentes barridos

<b>BARRIDO</b>	<b>MS (%)</b>	<b>DM (%)</b>	<b>EM (Mcal/kgMS)</b>	<b>FDN (%)</b>	<b>PB (%)</b>	<b>a (%PB)</b>	<b>b (%PB)</b>	<b>c (%/h)</b>
según análisis	81	73	2,6	35	18	47	30	12
+20% EM	81	88	3,2	35	18	47	30	12
- 20% EM	81	58	2,1	35	18	47	30	12
+ 20% PB	81	73	2,6	35	21	47	30	12
- 20% PB	81	73	2,6	35	14	47	30	12
+20% EM + 20% PB	81	88	3,2	35	21	47	30	12
+20% EM - 20% PB	81	88	3,2	35	14	47	30	12
- 20% EM+ 20% PB	81	58	2,1	35	21	47	30	12
- 20% EM - 20% PB	81	58	2,1	35	14	47	30	12

Para simular los efectos producidos por la variación en la composición del subproducto se utilizó el software MBG Carne 2017 para todas las combinaciones de EM y PB del barrido. Con esos resultados, se compararon:

- Ganancia de peso diaria
- Tiempo en la terminación
- Balance Energético, Balance Proteico y Balance Ruminal

Los valores de ganancia de peso estimados en dietas de terminación con inclusión del subproducto barrido al 20% en dietas de terminación de novillos se presentan en la tabla 7.

Tabla 7: Variación en la ganancia de peso potencial con 20% de inclusión del subproducto barrido de silo en dietas de terminación de novillos

Características del barrido	<b>GPD (kg/día)</b>
según análisis	1,2
+20% EM	1,3
- 20% EM	1,12
+ 20% PB	1,2
- 20% PB	1,2
+20% EM + 20% PB	1,3
+20% EM - 20% PB	1,3
- 20% EM+ 20% PB	1,12
- 20% EM - 20% PB	1,12

Los valores de ganancia de peso estimados en dietas de terminación con inclusión del subproducto barrido al 10% en dietas de terminación de novillos se presentan en la tabla 8.

Tabla 8: Variación en la ganancia de peso potencial con 10% de inclusión del subproducto barrido de silo en dietas de terminación de novillos

Características del barrido	<b>GPD (kg/día)</b>
según análisis	1,2
+20% EM	1,3
- 20% EM	1,12
+ 20% PB	1,2
- 20% PB	1,2
+20% EM + 20% PB	1,3
+20% EM - 20% PB	1,3
- 20% EM+ 20% PB	1,12
- 20% EM - 20% PB	1,12

En cuanto a la variable “tiempo de duración de la etapa de terminación”, se calculó considerando que los animales alcancen un índice de estado corporal (relación peso vivo real/peso ajustado por edad, sexo y tamaño) de 1,2 al momento de la faena. Los resultados se presentan en la tabla 9, mostrando una variación desde 76 días a 89 días para un nivel de inclusión del subproducto del 20%.

Tabla 9: Duración del período de terminación en dietas con un a inclusión del 20 % de barrido de silo

Características del barrido	Duración (días)
según análisis	83
+20% EM	76
- 20% EM	89
+ 20% PB	83
- 20% PB	83
+20% EM + 20% PB	77
+20% EM - 20% PB	77
- 20% EM+ 20% PB	89
- 20% EM - 20% PB	89

Los resultados de duración del período de terminación para un nivel de inclusión del subproducto del 10% se presentan en la tabla 10, mostrando una variación desde 80 días a 87 días.

Tabla 10: Duración del período de terminación en dietas con una inclusión del 10 % de barrido de silo

Características del barrido	Duración (días)
según análisis	83
+20% EM	80
- 20% EM	87
+ 20% PB	84
- 20% PB	84
+20% EM + 20% PB	80
+20% EM - 20% PB	80
- 20% EM+ 20% PB	87
- 20% EM - 20% PB	87

Los resultados obtenidos por el programa MBG Carne 2017 en las dietas con 20 % de inclusión de barrido de silo, en cuanto a las variables de los balances energético, proteico y ruminal, de acuerdo a las diferentes combinaciones muestran una marcada variabilidad en los valores de balances proteicos y ruminal, se presentan en la tabla 11.

Tabla 11: Saldo energético para variación de peso, saldo proteico y balance ruminal en dietas de terminación en novillos con 20% de inclusión de barrido de silo

Características del barrido	<b>BALANCE ENERGÉTICO</b>	<b>BALANCE PROTEICO</b>	<b>BALANCE RUMINAL</b>
	Saldo EM	Saldo PM	Índice de desbalance
	<i>Mcal/día</i>	<i>gPM/día</i>	%
segun analisis	8,89	-14	5,1
+20 % EM	9,21	3	-0,2
-20 % EM	8,47	17	4,6
+20 % PB	8,86	7	7,4
-20 % PB	8,86	-26	-3,6
+20 % EM +20 % PB	9,46	0	-52,4
+20 % EM -20 % PB	9,46	-55	-47,4
-20 % EM +20 % PB	8,47	56	-17,4
-20 % EM -20 % PB	8,47	0	-25,7

Por último, en los resultados obtenidos por el programa para los diferentes balances según las dietas con una inclusión del 10% del subproducto y sus variaciones, se observó alteraciones marcadas en el balance ruminal; no siendo de la misma manera para los balances energético y proteico (tabla 12).

Tabla 12: Saldo energético para variación de peso, saldo proteico y balance ruminal en dietas de terminación en novillos con 10% de inclusión de barrido de silo.

Características del barrido	<b>BALANCE ENERGÉTICO</b>	<b>BALANCE PROTEICO</b>	<b>BALANCE RUMINAL</b>
	Saldo EM	Saldo PM	Índice de desbalance
	<i>Mcal/día</i>	<i>gPM/día</i>	%
segun analisis	8,87	0	3,8
+20 % EM	9,21	23	-3
-20 % EM	8,66	18	3,7
+20 % PB	8,85	12	5,2
-20 % PB	8,85	0	-0,2
+20 % EM +20 % PB	9,21	11	-34,9
+20 % EM -20 % PB	9,21	-17	-29,3
-20 % EM +20 % PB	8,66	41	-8,5
-20 % EM -20 % PB	8,66	13	-13,1

Los desbalances ruminales y proteicos que se evidencian en las tablas N° 11 y 12 con color rojo, nos condicionan los valores del balance energético y por ende también queda condicionado el objetivo de la ganancia de peso diaria.

## 6. SÍNTESIS

En síntesis los resultados obtenidos en este trabajo sugieren que la reducción en los niveles de incorporación del subproducto en la dieta provocan una disminución en los efectos negativos, como la variación de la ganancia de peso, la disparidad en tiempo en la terminación y la variación de los balances energético, proteico y ruminal.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

Rearte, Daniel. Programa Produccion de carnes, INTA. 2007.

Pordomingo, A. J. Feedlot Alimentación, diseño y manejo, EEA “Guillermo Covas” INTA Anguil Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam 2013.

Estadísticas de la Produccion de carne, IPCVA 2015.

Melo, O., Boetto, C y A. Gómez Demmel. *MBG carne*. 2017. [CD-ROM]. Córdoba. MBG ganadería. 2017. Programa computacional.

Melo, O., Boetto, C y A. Gómez Demmel. *MBG alimentos*. 2017. [CD-ROM]. Córdoba. MBG ganadería. 2017. Programa computacional.

<http://www.smn.gov.ar/?mod=clima&id=30&provincia=Buenos%20Aires&ciudad=La%20Plata>

## 8. ANEXOS

### BALANCES DIETAS AL 20 % DE INCLUSION:

#### Balances Dieta Inicial al 20% de inclusión.

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>	Rumen balanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance	5,13 %
Aportes	16,7	503	PCM real	79 g/kgMS
Requerimientos	7,8	517	PCM[EMF]	79 g/kgMS
Variación de peso	1,2	kg/día	PCM[PB]	83 g/kgMS

#### Balances Dieta al 20% de inclusión: + 20 % EM

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>	Rumen balanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance	-2,96 %
Aportes	17,2	524	PCM real	85 g/kgMS
Requerimientos	7,7	541	PCM[EMF]	87 g/kgMS
Variación de peso	1,3	kg/día	PCM[PB]	85 g/kgMS

#### Balances Dieta al 20% de inclusión: - 20% EM

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>	Rumen balanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance	4,60 %
Aportes	16,3	515	PCM real	81 g/kgMS
Requerimientos	7,8	498	PCM[EMF]	81 g/kgMS
Variación de peso	1,12	kg/día	PCM[PB]	84 g/kgMS

### Balances Dieta al 20% de inclusión: + 20% PB

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>	Rumen desbalanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance	7,44 %
Aportes	16,7	524	PCM real	82 g/kgMS
Requerimientos	7,8	517	PCM[EMF]	82 g/kgMS
Variación de peso	1,2	kg/día	PCM[PB]	88 g/kgMS

### Balances Dieta al 20% de inclusión: - 20% PB

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>	Rumen balanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance	-3,57 %
Aportes	16,7	491	PCM real	79 g/kgMS
Requerimientos	7,8	517	PCM[EMF]	82 g/kgMS
Variación de peso	1,2	kg/día	PCM[PB]	79 g/kgMS

### Balances Dieta al 20% de inclusión: + 20% EM + 20% PB

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>	Rumen desbalanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance	-52,38 %
Aportes	17,2	540	PCM real	87 g/kgMS
Requerimientos	7,7	541	PCM[EMF]	183 g/kgMS
Variación de peso	1,3	kg/día	PCM[PB]	87 g/kgMS

### Balances Dieta al 20% de inclusión: + 20% EM - 20% PB

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>	Rumen desbalanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance	-47,37 %
Aportes	17,2	485	PCM real	79 g/kgMS
Requerimientos	7,7	541	PCM[EMF]	150 g/kgMS
Variación de peso	1,3	kg/día	PCM[PB]	79 g/kgMS

### Balances Dieta al 20% de inclusión: - 20% EM + 20% PB

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>	Rumen desbalanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance -17,43 %	
Aportes	16,3	554	PCM real	88 g/kgMS
Requerimientos	7,8	498	PCM[EMF]	106 g/kgMS
Variación de peso	1,12	kg/día	PCM[PB]	88 g/kgMS

### Balances Dieta al 20% de inclusión: - 20% EM – 20% PB

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>	Rumen desbalanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance -25,71 %	
Aportes	16,3	497	PCM real	80 g/kgMS
Requerimientos	7,8	498	PCM[EMF]	107 g/kgMS
Variación de peso	1,12	kg/día	PCM[PB]	80 g/kgMS

## **BALANCES DIETAS AL 10 % DE INCLUSION:**

### **Balances Dieta Optima al 10% de inclusión:**

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>	Rumen balanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance	3,80 %
Aportes	16,7	517	PCM real	82 g/kgMS
Requerimientos	7,8	517	PCM[EMF]	82 g/kgMS
Variación de peso	1,2	kg/día	PCM[PB]	85 g/kgMS

### **Balances Dieta al 10% de inclusión: + 20% EM**

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>	Rumen balanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance	-0,16 %
Aportes	16,9	532	PCM real	86 g/kgMS
Requerimientos	7,7	529	PCM[EMF]	86 g/kgMS
Variación de peso	1,25	kg/día	PCM[PB]	86 g/kgMS

### **Balances Dieta al 10% de inclusión: - 20% EM**

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>	Rumen balanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance	3,65 %
Aportes	16,5	523	PCM real	83 g/kgMS
Requerimientos	7,8	505	PCM[EMF]	83 g/kgMS
Variación de peso	1,15	kg/día	PCM[PB]	86 g/kgMS

### **Balances Dieta al 10% de inclusión: + 20% PB**

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>		
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)		
Aportes	16,7	526	Índice de desbalance	5,21 %
Requerimientos	7,8	515	PCM real	83 g/kgMS
Variación de peso	1,19	kg/día	PCM[EMF]	83 g/kgMS
			PCM[PB]	88 g/kgMS

### Balances Dieta al 10% de inclusión: - 20% PB

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>		
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)		
Aportes	16,7	515	Índice de desbalance	-0,22 %
Requerimientos	7,8	515	PCM real	83 g/kgMS
Variación de peso	1,19	kg/día	PCM[EMF]	84 g/kgMS
			PCM[PB]	83 g/kgMS

### Balances Dieta al 10% de inclusión: + 20% EM + 20% PB

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>		
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)		
Aportes	16,9	540	Índice de desbalance	-34,93 %
Requerimientos	7,7	529	PCM real	87 g/kgMS
Variación de peso	1,25	kg/día	PCM[EMF]	134 g/kgMS
			PCM[PB]	87 g/kgMS

### Balances Dieta al 10% de inclusión: + 20% EM - 20% PB

<b>Balance de nutrientes</b>			<b>Balance ruminal</b>	
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>		
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)		
Aportes	16,9	512	Índice de desbalance	-29,34 %
Requerimientos	7,7	529	PCM real	83 g/kgMS
Variación de peso	1,25	kg/día	PCM[EMF]	118 g/kgMS
			PCM[PB]	83 g/kgMS

### Balances Dieta al 10% de inclusión: - 20% EM + 20% PB

<b>Balance de nutrientes</b>		
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>
	Metabolizable	Metabolizable
	(Mcal/día)	(g/día)
Aportes	16,5	546
Requerimientos	7,8	505
Variación de peso	1,15	kg/día

<b>Balance ruminal</b>	
Rumen desbalanceado	
Índice de desbalance	-8,48 %
PCM real	88 g/kgMS
PCM[EMF]	96 g/kgMS
PCM[PB]	88 g/kgMS

### Balances Dieta al 10% de inclusión: - 20% EM - 20% PB

<b>Balance de nutrientes</b>		
	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>
	Metabolizable	Metabolizable
	(Mcal/día)	(g/día)
Aportes	16,5	518
Requerimientos	7,8	505
Variación de peso	1,15	kg/día

<b>Balance ruminal</b>	
Rumen desbalanceado	
Índice de desbalance	-13,13 %
PCM real	84 g/kgMS
PCM[EMF]	96 g/kgMS
PCM[PB]	84 g/kgMS