

# SUPLEMENTACIÓN DE BOVINOS PARA CARNE SOBRE PASTURAS TROPICALES. ASPECTOS NUTRICIONALES, PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS

Dr. M.Sc. Carlos Orlando Peruchena\*. 1999. Conferencia. XXXVI Congreso Anual de la Sociedad Brasileira de Zootecnia, Porto Alegre, Brasil.

\*EEA INTA Corrientes, Prov. de Corrientes, Argentina.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Suplementación](#)

## RESUMEN

Las deficiencias nutricionales de los bovinos, principalmente durante el período otoño-invernal, constituyen el principal factor limitante para la intensificación de la producción de carne regional. En tal situación, la suplementación se convierte en una herramienta indispensable. En este trabajo, el autor realiza un interesante análisis acerca de las diferentes posibilidades de suplementación.

**Palabras clave:** Bovinos, rodeo, hato, carne, pasturas tropicales, suplementación, intensificación, nutrición, dieta, requerimientos, forraje, engorde, crecimiento, granos, subproductos.

## LIMITANTES NUTRICIONALES DE LAS PASTURAS TROPICALES

El bajo valor nutritivo de las gramíneas tropicales constituye uno de los principales factores limitantes para la intensificación de la producción de carne regional (Tabla 1).

Tabla 1: Valor nutritivo de pasturas en la región subtropical (Blanchoud, G. 1993)

Especies	%				EM Mcal/kg MS
	PB	DIVMS	FDN	FDA	
<i>Digitaria decumbens</i>	8	40	-	-	1,44
<i>Dicanthium aristatum</i>	8,2	40,1	78,4	50,7	1,44
<i>Setaria narok</i>	6,9	48	66,4	51,9	1,72
<i>Panicum maximum</i>	9,6	48,8	76,6	48,9	1,76
<i>Hemarthria altissima</i>	3,9	57,3	-	-	2,06

**PB:** Proteína bruta, **DIVMS:** Digestibilidad in vitro de la materia seca, **FDN:** Fibra detergente neutro, **FDA:** Fibra detergente ácido, **EM:** Energía metabolizable

El contenido de proteína bruta en las pasturas, oscila en 3 - 10 % de la materia seca, la digestibilidad de la materia orgánica es inferior al 55 % y el contenido en carbohidratos no estructurales es inferior a 100 gr/kg de materia seca.

Un problema adicional lo constituye la estacionalidad en el crecimiento de estas pasturas, que presentan altos niveles de acumulación de forrajes en el período primavera-verano-otoño (> 20 kg MS/ha/día) y escaso o nulo crecimiento invernal (< 5 kg MS/ha/día).

La alta velocidad de crecimiento de verano y otoño se contrasta con la baja carga animal que presentan los sistemas extensivos (0,5 - 0,7 UA/ha), como resultado tenemos una baja utilización del forraje producido y una rápida madurez, aumentando rápidamente el contenido de fibra y lignina y disminuyendo la concentración proteica y la digestibilidad de la materia orgánica.

Por las características del ciclo de crecimiento de las pasturas, y como consecuencia de este proceso se observa un alto grado de variación estacional en la concentración de nutrientes de las gramíneas tropicales.

En primavera estas gramíneas se presentan mejor balanceadas, con baja concentración de materia seca y de fibra y máximos niveles de proteína y digestibilidad; en estas condiciones el consumo voluntario es alto. En verano, se incrementa el contenido de materia seca, se mantiene estable el contenido de proteína y aumenta ligeramente el contenido de fibra disminuyendo la digestibilidad. El consumo voluntario es medio/alto.

En el período de otoño-invierno hay un gran incremento en el contenido de materia seca y de fibra indigerible y cae abruptamente el contenido de proteína y la digestibilidad del forraje. En estas condiciones el consumo voluntario cae a los niveles mínimos.

La selectividad ejercida por los bovinos en pastoreo posibilita obtener una mejora en la calidad de la ingesta. El efecto nutricional de la selección dietaria puede ser medido como la diferencia en los niveles de proteína y di-

gestibilidad entre forraje ofrecido e ingerido (Hamilton, et al, 1973). En la región se ha comprobado la importancia de la selectividad en pastoreo sobre gramíneas tropicales (Tabla 2).

Tabla 2: Valor nutritivo del forraje ofrecido y seleccionado sobre Pangola (*Digitaria decumbens*) (Peruchena, C.O. 1993)

	1		2	
	PROTEÍNA % MS	DIGESTIBILIDAD % M.S	PROTEÍNA % MS	DIGESTIBILIDAD % M.S
Forraje Ofrecido	5,9	32,4	5,6	32,4
Hoja Verde	11,8	49,7	12,4	53,1
Material Muerto	4,8	12,1	4,4	11,1
Forraje Seleccionado	8,6	40,7	9,0	41,4
Ref.: 1=2,6 Tn MS/ha 2=5,1 Tn MS/ha				

El comportamiento selectivo de bovinos en pastoreo orienta la selección de la dieta hacia el componente hoja, y especialmente el componente hoja verde, donde se concentra el mayor valor nutritivo del forraje (nitrógeno y carbohidratos solubles) (Peruchena y otros, 1986).

En la Tabla 3 se observan los requerimientos nutricionales de bovinos jóvenes.

Tabla 3: Requerimientos nutricionales de bovinos en crecimiento y engorde (Fernández y otros, 1993)

Peso Vivo kg	Aumento de Peso (kg/an/día)	E M * Mcal/kg MS	Proteína %/MS
50	0,500	4,5	22,3
75	0,500	3,2	20,0
100	0,800	2,7	16,0
200	0,800	2,6	15,0
300-350	0,800	2,4	12,0
* Energía metabolizable			

La información evidencia que la alta demanda de nutrientes de bovinos jóvenes en crecimiento y engorde en sistemas intensivos de producción, no se puede cubrir con la oferta de nutrientes de las pasturas tropicales.

Existen categorías del ganado donde el problema se manifiesta con mayor gravedad, donde la brecha nutricional es mayor y donde el impacto sobre la respuesta productiva será más severo (tabla 4).

Tabla 4: Categorización del ganado según requerimientos nutricionales (adap. de Noller, 1997)

Ganado	Alta Performance	Media Performance	Mantenimiento
Bovinos leche	- Vacas alta producción - Terneros precoces	- Vacas de media y baja producción - Vaquillas y Novillos	- Vacas secas - Novillos mantenimiento
Bovinos carne	- Crecimiento y engorde - Novillos y Vaquillas - Terneros precoces	- Vacas con cría - Vaquillas crecimiento - Novillos ganancia media	- Vacas secas - Novillos mantenimiento

Los altos contenidos de fibra (FDN) y los bajos valores de proteína y digestibilidad de las gramíneas tropicales limitan el consumo voluntario de los bovinos en pastoreo, aumentan la brecha nutricional y comprometen el nivel de respuesta animal.

En los modelos productivos tradicionales, con una base exclusivamente pastoril, los desbalances nutricionales en el período otoño-invernal limitan la respuesta productiva anual y afectan la economía y la sostenibilidad de esos sistemas productivos.

## ROL DE LA SUPLEMENTACIÓN EN LA INTENSIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

Entre los principales factores que afectan la productividad de los sistemas ganaderos podemos señalar:

- ◆ Producción, crecimiento y valor nutritivo de las pasturas
- ◆ Proporción del forraje producido que es consumido por los animales (carga animal)
- ◆ Eficiencia de conversión del forraje en carne (kg forraje / kg producido)
- ◆ Eficiencia individual de los animales en el ciclo de engorde (kg/animal).

La suplementación en pastoreo es una de las principales herramientas para la intensificación de los sistemas ganaderos regionales.

La suplementación permite corregir dietas desbalanceadas, aumentar la eficiencia de conversión de las pasturas, mejorar la ganancia de peso de los animales y acortar los ciclos de crecimiento y engorde de los bovinos (Peruchena, 98).

La suplementación también es una herramienta para aumentar la capacidad de carga de los sistemas productivos, incrementando la eficiencia de utilización de las pasturas en sus picos de producción y aumentando el nivel de producción por unidad de superficie (kg/ha/año) (Leng, 1983).

Para intensificar el crecimiento y engorde de los bovinos, y con el fin de acortar los ciclos productivos, se observa en la región un incremento en la incorporación de la suplementación energético proteica a los sistemas productivos. El desarrollo de la suplementación está asociado principalmente con la utilización de granos y subproductos agroindustriales regionales, de menor costo y con alta concentración de nutrientes energéticos y proteicos. Estos alimentos pueden ser incorporados fácilmente en programas de alimentación de bovinos a campo (tabla 5).

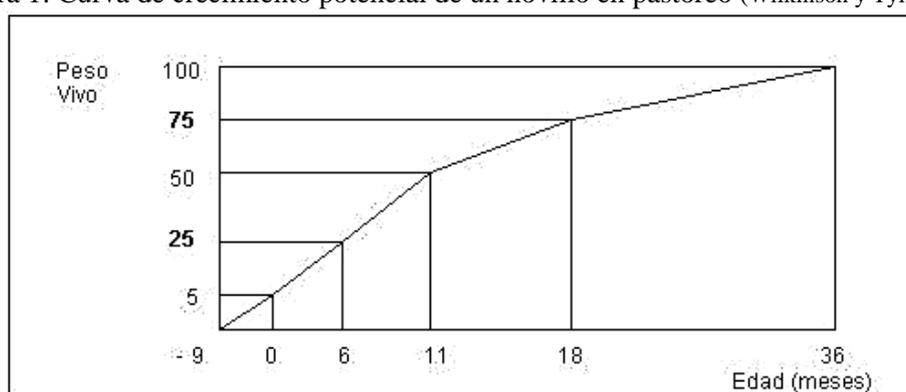
Tabla 5: Valor nutritivo de los principales granos y subproductos regionales. Variabilidad estacional de los precios (Peruchena y D'Ascanio, 1996).

	P.B (% MS) *	EM (Mcal/kg MS) **	PRECIOS (U\$\$/Tn)
Afrecho de Arroz	12-13	2,7	60-80
Pellet de Trigo	15-17	2,7	40-70
Semillas de Algodón	20-22	3,5	40-60
Expeller de Algodón	30-35	2,7	70-120
Expeller de Girasol	28-32	2,6	60-100
Maíz	9-10	3,3	50-100
Sorgo	8-9	3,0	40-80
Arrocín	7,8	3,0	100-130
Costo de dietas Utilizando subproductos regionales: 60-80 U\$\$/Tn (en origen, sin IVA)			
* P.B. = Proteína bruta; ** EM = Energía metabolizable			

En la intensificación de los sistemas se parte del potencial del crecimiento animal, ese potencial está determinado básicamente por la constitución genética del animal. Para poder expresar ese potencial genético, es necesario disponer de alternativas adecuadas de suplementación que permitan corregir los desbalances nutricionales de los bovinos en la primer etapa de crecimiento.

Wilkinson y Tyler (1973) estiman que la máxima velocidad de engorde de novillos en pastoreo se produce entre los 6-18 meses de edad (Figura 1).

Figura 1: Curva de crecimiento potencial de un novillo en pastoreo (Wilkinson y Tyler, 1973)



Sobre la base de ese potencial de respuesta animal, utilizando granos y subproductos regionales y ajustando las tecnologías de suplementación a las variaciones en la calidad de la base forrajera, es posible realizar en la región el engorde de novillos en ciclos cortos de 12-14 meses de duración, con ganancias de peso promedio de 500-700 gr/an/día y con respuestas productivas del orden de 400-700 kg/ha/año (Peruchena 1996, Peruchena y otros, 1998).

## RESULTADOS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS

En los últimos años se ha observado en la región un gran incremento en la generación de información sobre suplementación de bovinos en las primeras etapas del crecimiento animal.

Se han estudiado alternativas de suplementación proteica y energético-proteica utilizando granos y subproductos agroindustriales sobre pasturas tropicales, en diferentes ambientes.

En una primer etapa se concentró la investigación en la suplementación estratégica durante el período crítico invernal. Posteriormente y con gran desarrollo en la actualidad, se investigan alternativas de suplementación permanente a lo largo del ciclo productivo, destinadas a corregir las variaciones estacionales en la calidad del forraje ofrecido y a balancear la ingesta de los bovinos.

### Suplementación de terneros en el 1° invierno post-destete

Mejorar la alimentación de bovinos jóvenes en el primer invierno post-destete tiene una gran repercusión sobre la productividad futura de los animales y sobre la eficiencia biológica y económica de los sistemas productivos.

En la Tabla 6 se observan los resultados de la suplementación de terneros machos y hembras sobre diferentes pastizales de la región. Estos pastizales son clausurados al pastoreo en el período de otoño, con el objetivo de reservar forrajes para su utilización en invierno (Peruchena y Sampredo, 1996).

Tabla 6: Suplementación de terneros en el primer invierno post-destete sobre pastizales.

Sitio	Oferta Kg MS/an	Carga An/ha	Suplemento (%)	Nivel Kg/día	Categoría	GDP Kg/día
Reconquista	1000	2,50	Af. Arroz 50 Sem.alg. 50	1	Novillo Destete	0,437
Corrientes	2200	1,20	Af. arroz 60 Arrocín 20 Sem.alg. 20	1,3	Vaquillas Destete	0,400
Mercedes	2500	1,20	Pellet alg.	1	Vaq.dest.	0,500

Para la suplementación en el primer invierno se recomiendan dietas que permitan obtener ganancias de peso de 400-500gr/an/día, sobre pastizales y 500-700gr/an/día sobre pasturas tropicales. De este modo se asegura un crecimiento sostenido de los terneros en el 1° invierno y posibilita que los animales realicen un aprovechamiento adecuado del crecimiento de primavera y verano de las pasturas tropicales.

Algunas de las pasturas tropicales más resistentes a las bajas temperaturas invernales (ej: Bermuda, Coast cross 1) constituyen otra alternativa, como base forrajera para la suplementación de terneros en el primer invierno post-destete. En la tabla 7 se presentan resultados de respuesta animal obtenidos en diferentes ambientes de la región.

Tabla 7: Suplementación de terneros en el 1r invierno sobre pasturas de Bermuda de la costa (Coast Cross 1)  
(Peruchena, Pavetti y Benvenuti, no public)

Ambiente	Carga Cab/ha	Categoría	Peso Inicial	Peso Final	DIF. Kg	gdp gr/an/día
1	3,4	Vaquillas	135	158	23	343
2	2,4	Novillos	194	232	38	452
3	2,6	Novillos	161	203	43	406

Las dietas fueron las siguientes: 1:exp.alg.50 %, maíz 50 %, 1,15 kg/animal  
2 y 3: afr.trigo 40 %, maíz 40 %, sem.alg.20 %, 1,3 kg/animal.

Para la suplementación de terneros en el primer invierno post-destete se recomienda un período de suplementación de 80-100 días. En esas condiciones y utilizando subproductos agroindustriales el costo de suplementación oscila entre 8-10 U\$\$/animal para todo el período.

El confinamiento de terneros en el primer invierno utilizando caña de azúcar - urea como base forrajera, y suplementados con subproductos agroindustriales, constituye otra alternativa de alimentación invernal

En la Tabla 8 se presentan resultados de suplementación de terneros confinados con caña/urea en diferentes ambientes.

Tabla 8: Suplementación invernal de terneros confinados con caña de azúcar-urea  
(Peruchena, Pavetti y Benvenuti, no public.)

Ambiente	Categoría	Peso Inicial	Peso Final	DIF. Kg	gdp gr/an/día
1	Novillos	199	250	51	487
2	Novillos	196	243	47	448

Las dietas utilizadas fueron: 1: afr.trigo 40 %, sem.alg. 40 % y maíz 20 %, 1,3 kg/an/día.  
2: dieta ídem, 1,5 kg/an/día. El consumo promedio de caña de azúcar fresca (con urea al 1%) fue de: 12kg/an/día.

Debido a los bajos contenidos de proteína de la caña de azúcar fue adicionada una fuente de nitrógeno no proteico (urea al 1 %, sobre la base del peso fresco de la caña). Además se suplementó con fuentes de proteína verdadera y energía para favorecer el crecimiento de la población microbiana y optimizar la degradación de la fibra en rumen (Peruchena y D'Ascanio, 1993)

Utilizar la alternativa caña/urea para la alimentación invernal de terneros incrementa sensiblemente los costos directos de producción. Entre los principales costos adicionales podemos señalar:

- ◆ Costo de la caña y urea
- ◆ Estructura de confinamiento
- ◆ Personal y estructura de corte, procesamiento y suministro.

En estas condiciones el costo de alimentación de terneros en el primer invierno post-destete oscila entre 30-40 \$/animal para todo el período.

### Suplementación de novillos en el 2° invierno

La suplementación de novillos de 300-350 kg en el 2° invierno posibilita asegurar la terminación para faena en un período de 120 días. La terminación de novillos con 420-450 kg a la salida del invierno es favorable para obtener un mejor precio de venta en los mercados regionales, dado que la baja calidad y la estacionalidad de la producción de las pasturas limita la disponibilidad de ganado gordo en esa época.

En la Tabla 9 se observan los resultados de novillos suplementados sobre pastizales naturales, la dieta utilizada fue: afrecho de trigo 70 % y afrecho de maíz 30 %, el consumo promedio fue de 4,4 kg/an/día en el nivel 1 y de 5,3 kg/an/día en el nivel 2. El engorde de los novillos suplementados en el segundo invierno permitió terminarlos para faena a la salida del invierno, estos resultados se obtuvieron en los 2 niveles de carga animal. La productividad alcanzada por unidad de superficie (180kg/ha) en un periodo de 130 días, manifiesta el potencial productivo de estos sistemas en una región cuya media productiva oscila entre 30-40 kg/ha/año.

Tabla 9: Suplementación de novillos en el segundo invierno sobre pastizales (Peruchena y D'Ascanio, 1992)

TRATAMIENTOS		Peso Inicial	Peso Final	Aumento total	Ganancia diaria	Costo de suplem.
Carga	Nivel	kg				
2 nov/ha	0	284,4	311,1	26,7	0,238 a	
1 nov/ha		280,7	328,7	48	0,428 b	
2 nov/ha	1,33 %	292,9	384,3	91,4	0,816 c	40 \$/nov.
1 nov/ha		286,2	383,2	96	0,857 c	
2 nov/ha	1,6 %	287,9	372,6	84,7	0,756 c	48 \$/nov.
1 nov/ha		290,5	383	92,5	0,825 c	

Fue evaluado el rendimiento, la composición de la res en cortes de mayor valor económico y el valor de integración de la res (\$/res), esta información se presenta en las tablas 10 y 11.

Tabla 10: Resultados de rendimiento, tipificación y grado de gordura.

Total de animales	NOVILLOS	NOVILLITOS
	24	28
Peso Vivo	404,9 kg	353,6 kg
Peso promedio media res	117,6 kg	102,7 kg
Rendimiento	58,09 %	58,17 %
<b>Tipificación</b>		
U	67,2 %	
U2	32,7 %	
B		50,1 %
C		49,9 %
<b>Grado Gordura</b>		
1	49,5 %	82 %
2	50,5 %>	18 %

El alto porcentaje de novillos que alcanzaron tipificación superior (U y B) es poco frecuente obtener en el NEA. En la industria frigorífica regional se considera que el peso mínimo de la media res para exportación debe alcanzar los 115 kg, dicho peso fue alcanzado en los novillos de 2 años utilizados en la experiencia.

En la tabla 11 se presenta una comparación en la composición de la res, entre cortes de mayor valor económico, de novillos generales producido en sistemas extensivos y los novillos suplementados (Peruchena y D'Ascanio, 1992).

Tabla 11: Rendimiento de la res \*, valor económico de los cortes (Convenio INTA-FRIAR)

CORTES	PROMEDIO ZONAL		NOVILLOS SUPLEMENTADOS	
	%	kg	%	kg
CUARTO TRASERO				
Lomo s/c Hilton	1,27	1,4	1,38	1,6
Bife s/c Hilton	2,94	3,2	3,47	4,1
Cuadril s/c Hilton	1,86	1,8	2,16	2,5
Huesos	8,32	----	8,17	----
CUARTO DELANTERO				
Bife ancho exportación	2,09	1,8	1,76	2,0
Huesos	9,70	----	9,23	----

\*Porcentaje referido al total de kg de la media res.

Otra alternativa para la terminación de novillos en el segundo invierno lo constituyen las pasturas tropicales. En el INTA Corrientes se realizaron experiencias de suplementación de novillos de 20 meses sobre pasturas de pangola (*Digitaria decumbens*).

En la Tabla 12 se presentan los resultados de la suplementación sobre pangola.

Tabla 12: Suplementación de novillos segundo invierno sobre pangola (Peruchena y otros, 1988)

Tratamiento	Carga Nov/ha	Cruza	PI kg/PV	PF kg/PV	DIF kg/nov	gdp gr/an/d.	Costo suplem. \$/nov.
1 *	1,33	Hereford	355	454	+ 99	1053	26,32
		Cebú	360	445	+ 85	904	
2 **	1,33	Hereford	348	464	+116	1234	39,5
		Cebú	353	442	+89	947	

\* = Afrecho de trigo al 1 % del PV; \*\* = Afrecho de trigo al 1,5 % del PV

Todos los novillos se terminaron para faena a la salida de invierno, el costo de alimentación fue el siguiente, T1: 0,29 \$/kg producido; T2: 0,38 \$/kg producido

El consumo de suplemento en el tratamiento 1 fue de 376 kg/nov. y en el tratamiento 2 de 564 kg/nov. La eficiencia de conversión ración/carne fue: T1 = 4:1 y T2 = 5,5:1.

### Suplementación de novillos en verano - otoño

A efectos de corregir las pérdidas de calidad de las pasturas en verano-otoño y mejorar la calidad de la ingesta de los bovinos, a partir de 1995 se iniciaron experiencias de suplementación proteica y energético proteica sobre pasturas de *Brachiaria brizantha* (Tabla 13). Estas alternativas de suplementación permitieron corregir la curva de crecimiento de novillos cola y lograr la terminación para faena ante de ingresar al período crítico invernal.

Tabla 13: Suplementación proteica estivo-otoñal de novillos sobre *Brachiaria brizantha* (Peruchena, 1998) Convenio INTA-CREA

Tratamiento	Ene 23	Feb 22	Mar 22	Abr 25	May 16	Dif.Peso (En/May)	gdp gr/an/d.
Proteína *	264	307	339	367	393	128,5 kg	1140
Prot-Energía **	272	312	341	376	383	121,2 kg	1070
Testigo	269	280	296	316	327	57,5 kg	510

\* Proteína = Expeller de Algodón (al 0,6 % del peso vivo).

\*\* Proteína/Energía = 75 % Balanceado; 25 % Expeller Algodón (al 1 % de PV)

La suplementación permitió terminar todos los novillos para faena antes del invierno con una edad de 20-22 meses. El costo de suplementación para todo el período fue de 21 \$/novillo para la dieta proteica y de 50 \$/novillo para la dieta energético proteica.

Un resultado importante fue la alta eficiencia de conversión ración:carne, luego de descartar el aporte que hacían las pasturas a la producción. Se destaca la performance de la dieta proteica con una alta eficiencia de conversión de 3:1 y un bajo costo de suplementación que fue de 0,16 U\$\$/kg producido (tabla 14).

Tabla 14: Suplementación proteica estivo otoñal de novillos sobre *Brachiaria brizantha*.

Consumo de ración y conversión alimenticia		
Tratamiento	Consumo de Ración	Conversión Alimenticia
Proteína	215 kg/an	3 : 1
Proteína/Energía	364 kg/an	5,8 : 1
Convenio INTA-CREA		
* Suplementación de novillos en ciclos de engorde intensivo		

En el proceso iniciado de intensificación de la producción de carne regional se ha incrementado el desarrollo de sistemas integrados de cría - engorde, con mayor incorporación de tecnología sobre alimentación del ganado.

Las nuevas técnicas de alimentación que se incorporan han evolucionado hacia una mayor integración en el uso de los recursos forrajeros: pastizal, pasturas y suplementación. Esta integración de tecnologías constituye un aspecto clave para la consolidación del proceso de intensificación en la producción de carne regional.

A nivel experimental se había anticipado las posibilidades de desarrollo y los principales contenidos de este nuevo proceso (Peruchena, 1996).

Desde el año 1995 el INTA Corrientes está generando información sobre suplementación de bovinos sobre pastizales y pasturas tropicales en ciclos de engorde intensivo en diferentes ambientes.

En la Tabla 15 se presenta la información generada sobre suplementación de novillos en el sitio Corrientes (albardón del Río Paraná). Las experiencias se desarrollaron sobre pastizales en el período invernal y sobre pasturas cultivadas (*Setaria* y *Pangola*) en el resto del ciclo de engorde

Tabla 15: Suplementación de novillos en ciclos de engorde intensivo. Sitio Corrientes. Ciclo 96-97 (399 días).  
(Peruchena y otros, 1998)

Tratamiento	P. I 8/5/96	P. F 11/6/97	DIF	gdp gr	Producción kg/ha
Setaria Rotativo	199	387	188	471	271
Pangola Rotativo	195	385	190	476	274
Pangola Continuo	191	393	202	506	291

La dieta utilizada fue afrecho de arroz y semilla de algodón (50: 50) durante el período invernal y expeller de algodón en primavera - verano - otoño. El consumo de ración promedio de todo el ciclo fue de 1,1 kg/nov./día. (tabla 16).

Tabla 16: Suplementación de novillos en engorde intensivo. Sitio Corrientes (Peruchena y otros, 1998)

Tratamiento	Carga Animal (cab/ha)	Aumento de Peso (kg/an)	gdp (gr/an/día)	Eficiencia Conversión (kg ración/kg prod)	Costo Alimentación (\$ración/kg prod.)
Pangola continuo	1,44	202	506	2,1 : 1	0,23 \$/kg
Pangola rotativo	1,44	190	476	2,3 : 1	0,25 \$/kg
Setaria rotativo	1,44	188	471	2,3 : 1	0,25 \$/kg

Todos los novillos se terminaron para faena antes de los dos años de edad con 387 kg PV. La alta eficiencia de conversión (ración : carne) y los bajos costos de alimentación posibilitan la incorporación de esta alternativa nutricional para la intensificación de los sistemas de engorde. El margen bruto obtenido fue de 72 \$/ha.

Con un enfoque nutricional similar pero en un ambiente diferente (lomadas arenosas) en el sitio Goya se desarrollaron experiencias de suplementación de novillos en engorde intensivo sobre Pastizales, Setaria Narok y Brachiaria brizantha.

La respuesta productiva en el ciclo 97/98 fue superior al sitio Corrientes tanto en resultados biológicos (producción por animal y producción por hectárea) como en los resultados económicos (margen bruto/ha) (tabla 17)

Tabla 17: Suplementación de novillos en ciclos de engorde intensivo. Sitio Goya. Ciclo 97-98 (377 días).  
(Peruchena y otros, 1998)

Tratamiento	Carga	P. I (2-7-97)	P. F (14-7-98)	DIF. (kg/nov)	gdp (gr/nov/d)	Producción x ha	MB/ha
SETARIA (377 d)	2 nov/ha	215,9 kg	420,9 kg	+ 205	544	410 kg	438 \$
		(27-11-97)	(6-8-98)				
PASTIZAL (252 d) *	1,5 nov/ha	252 kg	403 kg	+ 151	599	226 kg	280 \$
*Pastizal con predominio de Paja colorada (Andropogon lateralis)							

En el sitio Goya el ciclo 98-99 esta en pleno desarrollo, la respuesta productiva parcial supera a la obtenida en el ciclo anterior (gdp = 864-896 gr/nov/día). Sin embargo los resultados económicos podrían ser inferiores a los del ciclo anterior por la depresión observada en los precios de venta del ganado gordo en 1999 (tabla 18 y figura 3).

Tabla 18: Suplementación de novillos en ciclos de engorde intensivo. Sitio Goya. Ciclo 98-99 (178 días).  
(Peruchena y otros, 1998)

Tratamiento	Carga	PI (8/9)	PF(5/3)	DIF	gdp	Prod. x ha
SETARIA	2,2	200	355	+ 155	870	341
BRIZANTHA	2,2	194,7	354,2	+159,5	896	351
PASTIZAL	1,5	198,4	352,2	+ 153,8	864	230

A través de un trabajo de investigación conjunto con INTA Cerro Azul, se está generando información sobre producción intensiva de carne en sistemas ganaderos y foresto-ganaderos. En esta conferencia se presenta información parcial referida específicamente a las alternativas de suplementación desarrollada para balancear la calidad de la ingesta.

Un alto grado de respuesta a la suplementación de novillos en engorde intensivo se observó en los sitio Cerro Azul y San Vicente. En el sitio Cerro Azul la producción de carne osciló entre 310 kg/ha (Elefante enano) y 631 kg/ha (Elefante panamá). Con importantes resultados económicos expresados en margen bruto/ha (Enano 133 \$/ha, Bermuda 244 \$/ha y Panamá 263 \$/ha) (Tabla 19).

Tabla 19: Suplementación de novillos sobre pasturas en ciclos de engorde intensivo. Sitio Cerro Azul\*.  
Ciclo 97-98 (280 días).

Tratamiento	Carga Nov/ha	PI kg/PV	PF	gdp	Prod x ha	MB/ha
Bermuda	1,74	201	421	786	383	244
Elefante Enano **	1,65	204	392	671	310	133
Elefante Panamá**	3,65	206	379	618	631	263
** Confinados en 1r invierno con caña-urea. * Peruchena; Pavetti y Benvenuti (no public.)						

En el sitio San Vicente la producción de carne osciló entre 382 kg/ha (enano), 536 kg/ha panamá y se destacó especialmente Bermuda con 582 kg/ha. El máximo margen bruto también correspondió a Bermuda con 431 \$/ha (Tabla 20).

Tabla 20: Suplementación de novillos sobre pasturas en ciclos de engorde intensivo. Sitio San Vicente\*.  
Ciclo 97-98 (313 d.)

Tratamiento	Carga	PI (22/5)	PF (31/3)	DIF	gdp	Prod.x ha	MB/ha
Bermuda	2,6	159,1	380,6	221,5	707	582,5	431,3
Elefante Enano **	2	201,6	392,8	191,2	611	382,4	200,3
Elefante Panamá **	3,2	196,2	363,9	167,7	536	536,6	257
** Confinados en 1r invierno con caña-urea. * Peruchena, Pavetti; Fernández y Benvenuti (no public)							

En ambos sitios la suplementación de verano se extendió entre diciembre y marzo (114 días), en este período el consumo promedio fue de 2,1 kg/nov/día y se utilizó una dieta que contenía 85 % expeller de algodón y 15 % de maíz.

La información generada sobre suplementación proteica y energético-proteica, nos permite asegurar que es factible desarrollar en la región sistemas de engorde de alta productividad (300-600 kg PV/ha/año), en ciclos de corta duración (400 días), con un producto final carne bovina de alta calidad y con resultados económicos muy competitivos con respecto a otras actividades agropecuarias regionales (margen bruto: 100-300 U\$S/ha).

### CONSIDERACIONES FINALES

Las deficiencias nutricionales de los bovinos, principalmente durante el período otoño - invernal, constituyen el principal factor limitante para la intensificación de la producción de carne regional.

La base forrajera de los sistemas productivos lo constituyen las gramíneas tropicales, por ello los métodos de suplementación a utilizar deben estar dirigidos a ampliar las opciones de uso de ese recurso.

La suplementación permite corregir las deficiencias proteicas y energético-proteica de las pasturas tropicales, posibilitando un incremento en la eficiencia individual de los animales, en el potencial de carga y en la producción de carne por hectárea.

La utilización de granos y subproductos agroindustriales en los programas de suplementación permiten balancear raciones a campo, disminuyendo los costos de alimentación (\$/ kg producido) y aumentando la competitividad de la técnica.

Entre los beneficios de incorporar la suplementación a los sistemas productivos podemos señalar:

- ◆ Mejora la utilización y transformación en carne de las pasturas tropicales
- ◆ Permite acortar la longitud de los ciclos productivos
- ◆ Incrementa el volumen de producción por unidad de superficie, mejorando la calidad del producto obtenido
- ◆ Altera la estacionalidad en la comercialización del gordo, permitiendo mayor flexibilidad en la venta y posibilitando el acceso a mercados más exigentes
- ◆ Mejora el ingreso neto y el margen bruto por hectárea y la velocidad de rotación del capital invertido.

La suplementación es una herramienta tecnológica que debe ser cuidadosamente analizada previo a su incorporación a las empresas. No soluciona problemas de manejo, por el contrario sus resultados se potencian cuando se aplican simultáneamente con la tecnología básica de manejo.

La incorporación de la suplementación modifica el flujo financiero de la empresa, es fundamental tener asegurado su financiamiento total para una adecuada aplicación de la técnica.

El nivel de suplementación por cabeza impacta fuertemente sobre los costos de producción, para definirlo es necesario asociarlo con el nivel de ingreso que genera, los precios de venta del producto y la relación existente entre precios de compra y venta.

### BIBLIOGRAFÍA

- 1.- BLANCHOU, G. 1993. "Forrajeras tropicales en ambientes del norte de Santa Fe. 1. Producción de materia seca y valor nutritivo". INTA Reconquista. Informe para extensión N° 45. 14 pág.
- 2.- FERNANDEZ, H.; GALLI, J. y VILLAR, J. 1993. "REQNOV. Software para la alimentación de bovinos de carne". INTA Rafaela. 47 pág.
- 3.- HAMILTON, B.A.; HUTCHINSON, K.J.; ANNIS, P.C. and DONNELLY, J.B. 1973. "Relationship between the diet selected by grazing and the herbage on offer". Aust. J. Agr. Res. 24:271-277.
- 4.- LENG, R.A. 1983. "Supplementation of tropical and subtropical pastures for ruminant production". Herbivore nutrition in the subtropics and tropics. Pretoria. South Africa. The sciences press. Pág. 129-144.
- 4.- MINSON, D.J. 1990. "Forage in ruminant nutrition". Academic Press. Inc. San Diego. USA. 463 pág.
- 5.- NOLLER, C.R. 1997. "Nutritional requirements of the grazing animal". International Symposium on animal production under grazing. Universidade Federal de Vicosa. Vicosa. MG. Brasil. Pág. 145-172.

- 6.- PERUCHENA, C.O. y OTROS. 1986. "Selectividad en condiciones de pastoreo de vacunos en un ambiente subtropical húmedo del norte de Corrientes". Tesis MSc. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata. 82 pág.
- 7.- PERUCHENA, C.O.; SLOBODZIAN, A. y ARIAS, A.A. 1988. "Informe anual plan 038". INTA Corrientes.
- 8.- PERUCHENA, C.O. y D'ASCANIO, G. 1992. "Suplementación energético proteica de bovinos para carne en el centro norte santafesino". Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 12. Supl. 1.
- 9.- PERUCHENA, C.O. 1993. "Utilización de subproductos agroindustriales para la alimentación del ganado en la región subtropical de Argentina". Anais do simposio Internacional IICA-EMBRAPA, 16-20 de noviembre de 1992. Sao Carlos, SP. Brasil. 351 pág.
- 10.- PERUCHENA, C.O. 1996. "Nutrición de bovinos, su aplicación al desarrollo de modelos de invernada en el sub-trópico". AACREA. Jornada de actualización técnica. Virasoro, Corrientes. 19 pág.
- 11.- PERUCHENA, C.O. y SAMPEDRO, D. 1996. "Consideraciones sobre la suplementación de bovinos en pastoreo en el sub-trópico". INTA Mercedes. Noticias y Comentarios N° 309. 5 pág.
- 12.- PERUCHENA, C.O. y D'ASCANIO, G. 1996. "Tablas de valor nutritivo de residuos y subproductos agroindustriales utilizados para la alimentación del ganado en el sub-trópico". INTA Corrientes. Publicación técnica N° 11.
- 13.- PERUCHENA, C.O. 1998. "Dietas para la nutrición de bovinos en crecimiento y engorde en el sub-trópico". INTA Ganadería del NEA. Avances en nutrición animal. Pág. 5-24.
- 14.- PERUCHENA, C.O.; GOLDFARB, M.C.; ARIAS, A.A. y SLOBODZIAN, A. 1998. "Informe anual Plan 097". INTA Corrientes.
- 15.- SANTINELLI, J.M. 1995. "Reflexiones sobre intensificación y reconversión". VIII jornadas ganaderas de Pergamino. Estudio ganadero Pergamino. Pág. 69-72.
- 16.- WILKINSON, J.M. y TYLER, J.C. 1973. Beef production from grassland. The grassland research institute. Hurley, Maidenhead. Berkshire Ed. Butterworth.

[Volver a: Suplementación](#)