

# INTENSIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INVERNADA. 1ª PARTE: SISTEMA PASTORIL

Med. Vet. Eduardo Bagnis. Cátedra de Producción Bovina de Carne, FAV, UNRC.

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

Volver a: [Curso Producción Bovina de Carne II](#)

## Objetivos de la clase

- Profundizar conceptos vinculados a la intensificación de los sistemas pastoriles.
- Claves de la aplicación de la suplementación energética.
- El encierre a corral como palanca en el aumento de la producción de carne.
- Conocer las limitantes en los **A.D.P.V.** en los distintos sistemas de producción.

## INTENSIFICACION DE LOS SISTEMAS DE INVERNADA

PASTORIL PURO

P. con SUPLEMENTACION

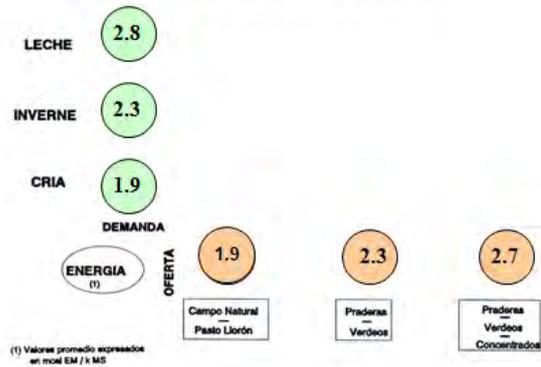
P. con ENCIERRE a CORRAL

M.V. Eduardo Bagnis

## Sistema Pastoril PURO



## Sistema Pastoril PURO



## Factores que modifican los requerimientos en condiciones de Pastoreo



## INVERNADA PASTORIL : ( Alimentación )

- **ASPECTO CUANTITATIVO :**

**BALANCE FORRAJERO** → LIMITANTE ?

- **ASPECTO CUALITATIVO :**

**BALANCE NUTRICIONAL** → LIMITANTE ?

<b>CADENA FORRAJERA</b>			
E.F.M.	A.M.J.	J.A.S.	O.N.D.
ALFALFA	ALFALFA	VERDEO DE INVIERNO	ALFALFA
Digestibilidad	Digestibilidad	Digestibilidad	Digestibilidad
M.Cal.	M.Cal.	M.Cal.	M.Cal.
P.B.	P.B.	P.B.	P.B.

Ganancia de peso vivo individual (GPVI) y producción de carne (GPV/ha) en función del grado de utilización (todo el ciclo)

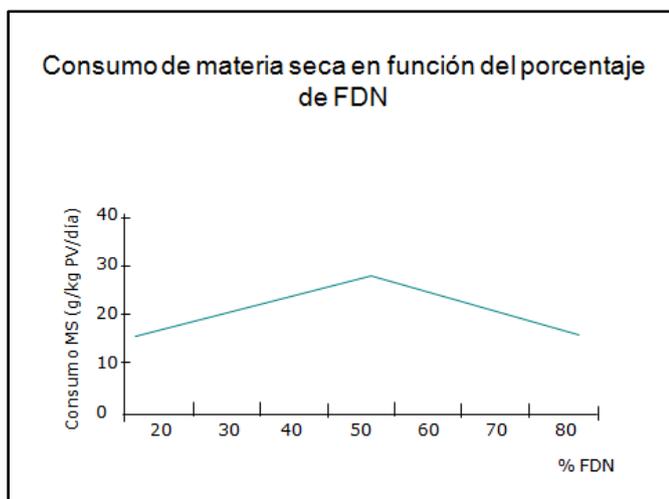
CARGA	Nov/ha	Kg. MS/100 Kg. PV/día	% Util	GPVI Kg/Día	GPV/ha Kg/ha
Alta	7,5	2,4	82,5	0,589	854
Media	6,3	3,3	74,5	0,642	837
Baja	3	6,3	55	0,817	483

**FORRAJE de CALIDAD**

- FDN ( cont.pared cel. ): Inferior al 55%
- CARBOH.SOLUBLES : superior al 18%
- PROTEINA : " al 12%
- DIGEST.MAT.ORGAN.: " al 60%
- CONC.ENERGETICA : " a 2mc / kg.m.s

**COMPOSICION QUIMICA (% MS) DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS**

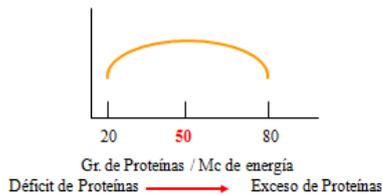
	Gramíneas	Leguminosas
Proteína bruta	8 – 24	15 – 30
F.D.N.	35 – 65	25 – 45
F.D.A.	30 – 40	20 – 32
Carboh. Sol.	12 – 20	3 – 17
Cenizas	8 – 9	8 – 9
Calcio	0.50 – 0.75	1.0 – 1.3
Fósforo	0.30 – 0.50	0.3 – 0.5



Efecto del porcentaje de FDN sobre la predicción del consumo

Calidad del Forraje	% FDN (sobre base seca)	Consumo en % del peso vivo	
Excelente	38	3,16	
	40	3,00	
	42	2,86	
	44	2,73	
	46	2,61	
	48	2,50	
	50	2,40	
	52	2,31	
	baja	54	2,22

- Cuando mayor es el nivel de producción mayor es la concentración de energía y proteína que requiere el animal por cada kilo de materia seca que el animal consume
- En promedio los pastos que hoy disponemos son, de acuerdo a la energía que aportan, adecuados para sostener una producción moderada de carne. Pero son deficitarios en energía si aspiramos a sostener en el tiempo altas ganancias de peso individual
- Nuestros mejores pastos tienen porcentaje de proteínas que superan con creces aún los requerimientos mínimos de los niveles más altos de producción de carne



## AMBIENTE RUMINAL

PARA  
METROS

NH3

PH

[A.G.V.]

AC : PR

### Resumiendo: Sistema pastoril PURO

- La producción de pasto no es constante durante todo el año.
- La misma planta cambia su composición química en las distintas estaciones y estados fonológicos.
- Los A.D.P.V. promedio en el año a pasto solo no superan los 700 gr/día
- La gran limitante de este sistema es la relación **Acético – Propiónico**.
- La tecnología de proceso vinculada al manejo del pasto es central (manejo artesanal).
- La capacitación del personal es muy importante (el pastor)

### Suplementación estratégica en vacunos en pastoreo

- Introducción
- Suplementación estratégica y utilización eficiente de los forrajes

CONCEPTO: "El mejoramiento de la utilización del forraje se puede lograr" **a través de:**

- 1- Modificaciones de la carga (aumento)
- 2- Mejoras en la ganancia de peso (a.d.p.v.)

LIMITANTE: "La producción de forrajero es constante".

El aumento de la **PRODUCCION DE CARNE** puede lograrse con situaciones tan extremas, ya sea con utilización exclusiva de forraje o con utilización de granos para terminación.

### Estrategias de suplementación en vacunos en pastoreo

.INTRODUCCION :

.JUSTIFICACION :

A) PRODUCTIVA : " **LA PRODUCCION DE FORRAJE NO ES CONSTANTE EN LAS DISTINTAS ESTACIONES** "

B) TECNICA :

C) ECONOMICA :

### Sistema pastoril con SUPLEMENTACION SUPLEMENTACION CON GRANOS



**LAS ESTRATEGIAS DE SUPLEMENTACION EN PASTOREO Y ENGORDE A CORRAL DEBERAN RESPONDER A: MAXIMIZAR LA UTILIZACION DEL FORRAJE TANTO DESDE EL PUNTO DE VISTA CUALITATIVO COMO CUANTITATIVO.**

**PROPORCION DE FORRAJE EN DIETAS DE TERMINACION**

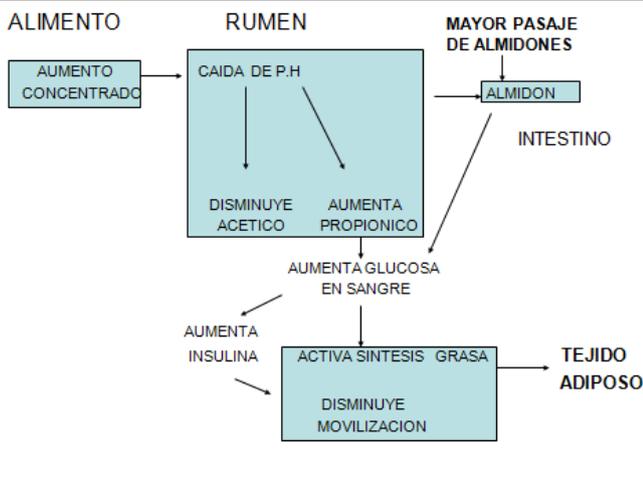
- **ALTA SUPLEMENTACION A CAMPO:**  
NO PASAR DEL 70 % DE LA DIETA CON CONCENTRADO .  
CORRESPONDE APROX.AL 2 % DEL PESO VIVO .
  - **E. A CORRAL CON ROLLOS Y RACIONANDO CON CONCENTRADOS:**  
NO PASAR DEL 75 – 80 % DE LA DIETA CON CONCENTRADOS  
ASEGURAR BUEN CONSUMO DE FORRAJE .
  - **E. A CORRAL CON FORRAJE MAS CONCENTR. MOLIDOS JUNTOS:**  
SE PUEDE USAR FORRAJE AL 10 – 15 % DE LA DIETA .  
SE LOGRA MAYOR EFICIENCIA .
- “ RESPETAR LAS PAUTAS DE ACOSTUMBRAMIENTO EN TODOS LOS CASOS SIN EXCEPCION “**

**GRANOS : COMPOSICION QUIMICA (% M.S ) y CONCENTRACION de E.M ( M.CAL / KG.M.S ).**

	ALMIDON	F.D.N	F.D.A	P.B	E.M
• AVENA	54.0	23.0	16.2	13.3	2.98
• CEBADA	66.1	19.3	7.4	13.5	3.29
• TRIGO	70.3	11.3	6.1	13.5	3.51
• SORGO	71.3	16.8	7.3	9.7	3.11
• MAIZ	76.1	9.1	3.1	10.0	3.34

**CARACTERISTICAS DE LOS GRANOS**

	SORGO	MAIZ	CEBADA	AVENA	TRIGO
Dig. Total	79	84	81	75	89
Dig. Ruminal	Muy baja	Baja	Muy alta	Alta	Muy alta
Dig. Intestinal	Media	Alta	Media	Media	Media
Sitio de dig. del Almidon	Prefer. intestino	Prefer. intestino	Prefer. rumen	Prefer. rumen	Prefer. rumen

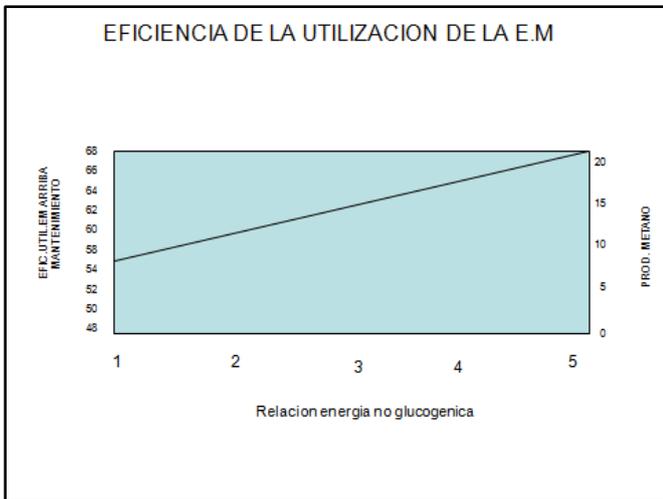


**PROCESAMIENTO Y DIGESTIBILIDAD DEL ALMIDON DEL GRANO DE MAIZ Y SORGO**

PROCESAMIENTO	DIGESTIBILIDAD DEL ALMIDON EN LOS DISTINTOS SITIOS DE DIGEST. (% Flujo)			
	RUMEN	I.DELGADO	I.GRUESO	TRACTO TOTAL
MAIZ				
Entero	58.9	-----	33.3	-----
Partido	68.9	46.7	55.5	87.0
Aplastado	71.8	53.7	37.2	93.2
Molido	78.0	56.3	40.0	93.2
Ensilado	86.0	76.4	55.0	94.6
Vapor	82.8	83.1	61.9	97.8
SORGO				
Aplastado	67.8	40.0	33.3	86.4
Ensilado	86.2	69.2	29.5	93.6

EFECTO DEL PROCESAMIENTO SOBRE LA DIGESTION TOTAL Y RUMINAL DEL ALMIDON				
CEREAL	PROCESAMIENTO	% de almidon en dieta	DIGESTIBILIDAD %	
			Tracto Total	Rumen
Cebada	Entera	60	50	95
	Aplastada	50	100-99	94
	Molida	50	100	93
Sorgo	Molido	50	97	42
	Reconstituido	57	99	42
	Aplastado	65-63	92-81	76-60
Maiz	Entero	60-67	88-77	71-56
	Partido	56	94-92	61
Avena	Entera	60	94	
	Aplastada	60	99	
Trigo	Entero	60	62	
	Aplastado	60	99	

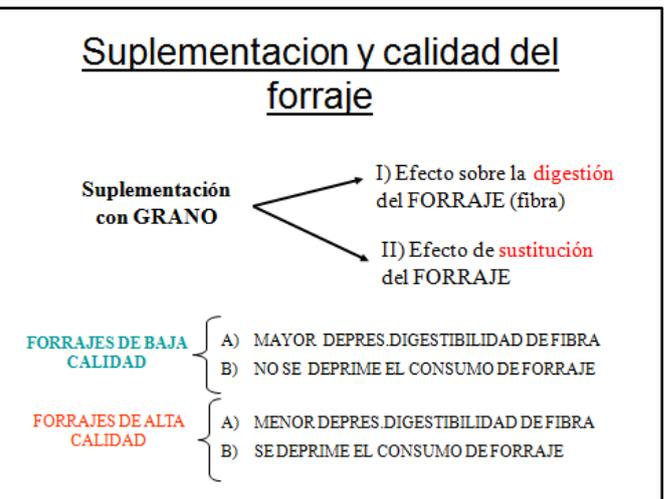
Combinaciones de Maiz humedo y de Sorgo en dietas de Novillos en Feed lot				
	MAIZ HUMEDO : SORGO			
	100 : 0	67 : 33	33 : 67	0 : 100
Consumo ( Kg )	8.24	7.71	8.50	9.00
Gan. Diaria ( Kg )	1.37	1.43	1.46	1.41
Gan./ animal	0.166	0.187	0.172	0.157
Con. Almidon ( Kg )	3.89	3.98	4.30	4.43
Digest. Total ( % )	95	93	92	87
Digest. Ruminal ( % )	89	85	69	46
Digest. Intestinal ( % )	6	8	23	41



NIVELES DE SUPLEMENTACION (% DEL PESO VIVO)

• 0.5 %		
• 0.7 %	S.E.E	ADICION
• 1 %		
• 1.5 %		ADICION
• 2 %	A.S.C	
• > 2%		SUSTITUCION

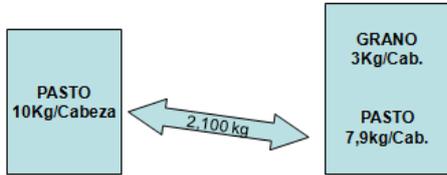
- EFECTOS DE LA SUPLEMENTACION CON GRANOS SOBRE EL AUMENTO DE PESO Y RECEPTIVIDAD DE UNA PASTURA
- EFECTO DIRECTO O ADITIVO (MEJORA A.D.P.V.)
- E.C.I.: CANTIDAD de SUPLEM./ CARNE ADICIONAL PRODUC.
- EFECTO INDIRECTO O DE SUSTITUCION
- E.C.HA : SUMA AMBOS EFECTOS ( DIRECTOS + INDIRECTOS)



**Efecto de Sustitucion :**

- **Forraje de alta calidad :** (> 65% digestibilidad)

Ej.de sustitucion. **Por cada 1 Kg.ms. de grano que se suplemente , el animal deja de consumir 0,700 kg.ms. de forraje**



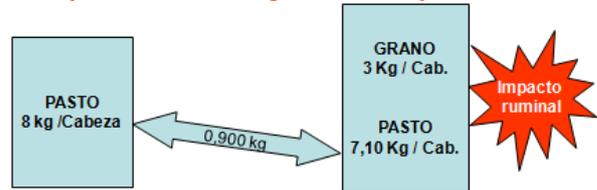
Pasto solo (sin suplemento) Consumo total : 10 Kg/ M.S/CAB.  
 Pasto (con Suplemento) Consumo total : 10,9 Kg/ M.S/CAB.

**"EL CONSUMO DE PASTO DISMINUYE EN MAYOR PROPORCION QUE EL AUMENTO DEL CONSUMO TOTAL DE M.S. PROVOCADO POR EL SUPLEMENTO"**

**Efecto de Sustitucion :**

- **Forraje de baja calidad :** (< 60% digestibilidad)

Ejemplo de sustitucion: **Por cada 1 kg de grano que se suplemente el animal deja de consumir 0,300 kg de m.s. de forraje**



Pasto solo ( sin Suplemento) Consumo total : 8 Kg M.S / Cabeza  
 Pasto con Suplemento Consumo total : 10,1 Kg M.S / Cabeza

**"EL CONSUMO DE PASTO DISMINUYE EN MENOR PROPORCION QUE EL AUMENTO DEL CONSUMO TOTAL DE M.S. PROVOCADO POR EL SUPLEMENTO"**

Gráfico 1: cambios en el consumo de forraje de acuerdo al contenido de materia orgánica digestible y el contenido de proteínas cuando se le adicionan distintos niveles de suplemento  
 Suplemento = alto contenido proteico, moderada energía

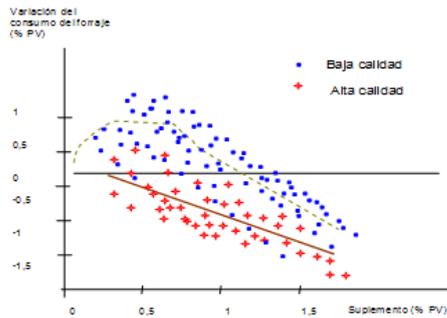


Gráfico 2: efecto de la suplementación con maíz molido en dos forrajes de diferente composición y calidad sobre la depresión en la digestión de la fibra.

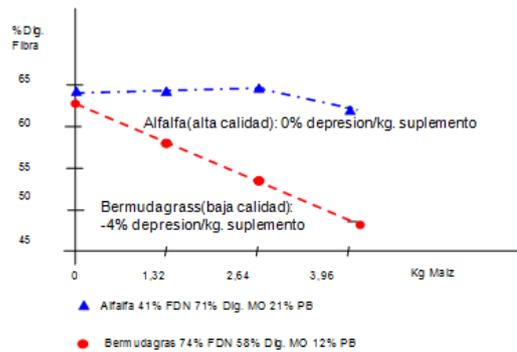
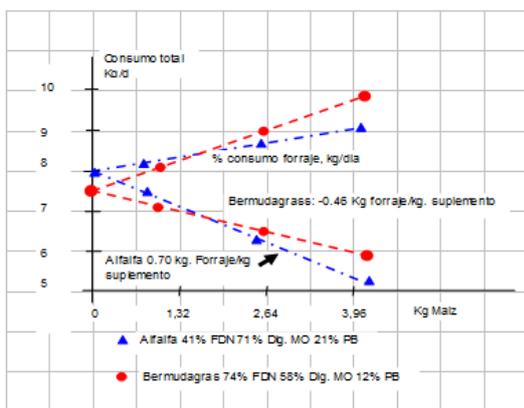


Gráfico 3: Efecto de suplementación con maíz molido en dos forrajes de diferente composición y calidad en novillos de 330 kg.



Cuadro 1: ganancia de peso y eficiencia de conversión en terneras (con destete precoz o destete convencional, 208 kg. Peso inicial) que pastorearon pastizal natural y fueron suplementadas con 1 kg. De suplemento comercial (61% digestibilidad de base afrechillo de trigo)

	Edad de destete		
	Precoz	Convencional	Promedio
Testigo (kg/an/d)	0,123	0,029	0,076
Suplementadas (Kg/an/d)	0,445	0,449	0,443
Ef. Conversión (kg supl./kg ADPV)	3,1	2,38	2,72

Cuadro 2. Ganancia de peso en novillos suplementados con maíz (1,0% PV) en pastoreo de trigo forrajero de alta calidad y con tres cargas animales

Carga an/ha	Testigo	C/suplemento	mejora %	Ef. Conv (1)
1,24	910	1,12	23	7,6
1,51	910	1,04	14	5,7
1,79	800	1,05	31	4,3

(1). Kg. De suplemento/kg carne/ha

Cuadro 3: Resumen de los valores medios obtenidos de 55 comparaciones de tratamientos entre lotes testigos y suplementados en animales en pastoreo de pasturas de alta calidad (más de 16% proteína y 65% de digestibilidad) con suplementos energético y/o proteicos (kg suplemento/kg de carne/ha = respuesta conjunta de la mejora en la ganancia de peso y del ajuste de la carga).

Consumo de suplemento (% peso vivo)	Ganancia de peso (kg/d)	Mejora (%)	Eficiencia de conversión	
				Kg supl/kg carne/ha
0	0,71			
0,5	0,861	21		5,19
1	1,011	43		5,94
1,5	1,161	64		6,68
2	1,311	85		7,42
2,5	1,461	102		8,16

### EFICIENCIA DE CONVERSION

- “ LA EFICIENCIA DE CONVERSION DE GRANO EN CARNE ESTA MAS AFECTADA POR LA CARGA ANIMAL QUE SE MANEJA CUANDO SE UTILIZAN FORRAJES DE ALTA CALIDAD QUE CUANDO SE UTILIZAN LOS DE BAJA CALIDAD. “

### • EFECTOS DE LA SUPLEMENTACION CON GRANOS SOBRE EL AUMENTO DE PESO Y RECEPTIVIDAD DE UNA PASTURA

- EFECTO DIRECTO O ADITIVO ( MEJORA A.D.P.V.)
- E.C.I: CANTIDAD de SUPLEM./ CARNE ADICIONAL PRODUC.
- EFECTO INDIRECTO O DE SUSTITUCION
- E.C.HA : SUMA AMBOS EFECTOS ( DIRECTOS + INDIRECTOS)

Resultados de suplementación correctiva con granos durante el otoño

	1	2	3	4	Promedio
Días evaluación	118	133	124	98	118
Suplemento	0,50%	0,70%	0,70%	0,70%	0,65%
AMD diferencial	250	275	200	272	250
ECI	5,5	6,5	8,7	6,8	6,8
EC/ha	4,6	5,4	7,3	5,7	5,7

Ganancia de peso vivo individual en Kg/nov.día según nivel de suplementación y asignación de forraje

AF	NS=0		NS=0.75		NS=1.5	
	GPVI	GPV/ha	GPVI	GPV/ha	GPVI	GPV/ha
1,5	0,153	204,6	0,715	948,4	0,856	1183,8
2,3	0,338	317,6	0,759	691,7	1,036	889,4
3	0,529	365,4	0,838	639,4	1,02	729,8

Suplementación con granos en condiciones de pastoreo

- . La **mejora** en la utilización del forraje obedece a **rendimientos decrecientes**.
- . Un aumento de la producción de carne lleva a un **incremento de los costos** de alimentación medidos por unidad de superficie.
- . Si el costo por **kg. producido** no lo hace en la misma proporción tiene sustento económico.
- . La **respuesta** a la suplementación en pastoreo debe analizarse en un **contexto más amplio** que la mera conversión de grano en carne.

CONCLUSIONES : GRANOS.

• **Sobre pasturas de buena calidad:**

Mejora Ganancia de Peso cuando :

- Disponibilidad forrajera es limitante.
- Corrige desbalances nutricionales.

“ Los mayores beneficios se logran cuando se incrementa la carga animal, para utilizar el forraje que es sustituido por el grano “

OBJETIVO:

“MAXIMIZAR LA EFICIENCIA ASIGNATIVA de la SUPLEMENTACION “

Volver a: [Curso Producción Bovina de Carne II](#)