



## 2 - OBJETIVOS

Bajo la denominación común de suplementación, hay objetivos disimiles:

- 1- existe una suplementación destinada a mejorar la productividad de cada animal
- 2- otra suplementación destinada a mejorar la productividad por hectárea
- 3- y finalmente, otra destinada a la prevención de trastornos nutricionales y metabólicos

Por ello, es necesario definir que se pretende con la suplementación. En este repartido se trataran los puntos 1 y 2.

## 3 - ALIMENTOS DISPONIBLES PARA SUPLEMENTAR

La suplementación puede realizarse con alimentos energéticos (granos), fibrosos (heno, silajes, etc.), concentrados proteicos (harinas de oleaginosas), concentrados minerales y/o vitamínicos.

La elección de los alimentos depende del tipo de deficiencias a cubrir.

## 4 - SUPLEMENTACIÓN Y PRODUCTIVIDAD POR ANIMAL

La respuesta a la suplementación debe ser analizada como **respuesta global**.

**La respuesta global por animal incluye**

- efecto directo
- efecto residual

### *Efecto directo:*

es la respuesta al cambio de alimentación por la suplementación que ocurre durante el periodo en que se realiza la suplementación.

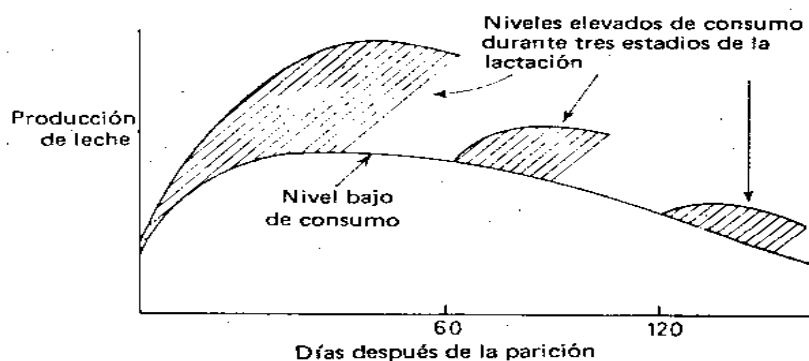
### *Efecto residual:*

puede ocurrir o no, y se debe a las diferencias en producción ocasionadas por los diferentes planos alimenticios que se mantienen una vez que esos diferentes planos alimenticios cesan

La respuesta global a la suplementación esta condicionada por un conjunto de factores:

### **a) Etapa de la lactancia**

La respuesta marginal al uso de concentrados disminuye a medida que avanza la lactancia pues un mayor porcentaje de la energía consumida es destinada a la ganancia de peso.



Declinación de la respuesta obtenida a medida que progresa la lactación al suministro extra de alimento (Broster y col., 1969).

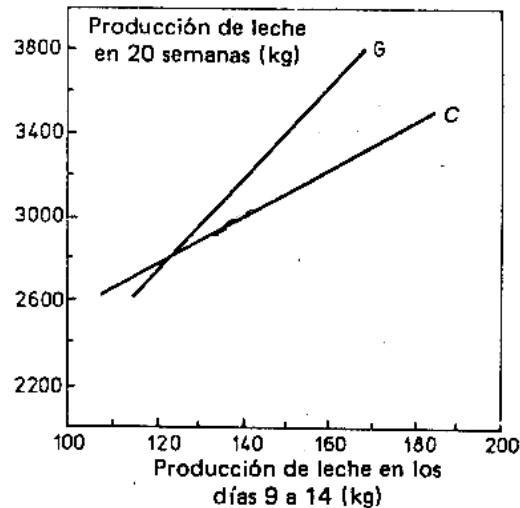


### Patrón de suministro: constante vs graduado

Con respecto al suministro, o distribución del concentrado según la curva de la lactancia esto va a depender más del potencial productivo del animal.

En un ensayo en que se comparó distintos patrones de suministro de concentrados Johnson (1977), comparó durante 20 semanas de lactancia.

- plano de alimentación constante (C)
- recibe la misma cantidad de grano, pero con 2,5 kg/d más en el momento en que se predijo iba a producirse el pico de producción (G)



Regresión de la producción de leche en 20 semanas (y) sobre la producción de leche de 9 a 14 días (x) (kg) para vacas en su tercera o posteriores lactancias en los tratamientos:  
G  $y = -27 + 22.77 x$ ; C  $y = 1.393 + 11.47 x$  (Johnson, 1977).

### *El potencial de producción de la vaca fue expresado como la producción de leche entre los días 9-14 después del parto:*

- 1- a medida que aumentó el potencial de la vaca, ésta produjo más leche con la misma cantidad de alimento
- 2- también produjo más leche en el sistema de alimentación graduado, comparado con el sistema de alimentación constante

En condiciones de pastoreo, la vaca de alta producción va a consumir más forraje que la de baja producción y puede compensar en parte la diferencia en consumo de energía metabolizable al recibir una suplementación constante para todo el lote.

### *En el largo plazo:*

Mejora el comportamiento reproductivo al disminuir la pérdida de peso que se produce al inicio de la lactancia.

Cambios extremos en el PV y pérdida de peso son responsables de la reducción de la fertilidad. Las vacas que perdieron más peso vivo tuvieron un IIP mayor y mayor intervalo parto-1er servicio (King 1968)

### Uso estratégico al principio de la lactancia

- 1- incremento en el consumo total y disminución del tiempo para alcanzar el máximo consumo
- 2- aumenta el pico de producción
- 3- disminuye la pérdida de peso
- 4- mejora el comportamiento reproductivo

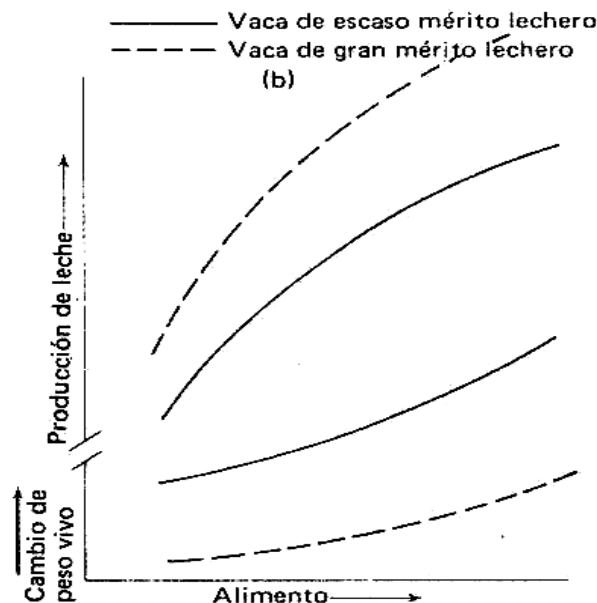
Duran (1989) da como ejemplo que la vaca que consume ración durante el invierno, y pasa luego a la primavera a comer pastura de buena calidad tiene un bien efecto residual en la lactancia. Esto es una estrategia de utilización de la ración para vacas de parición de otoño y de invierno.

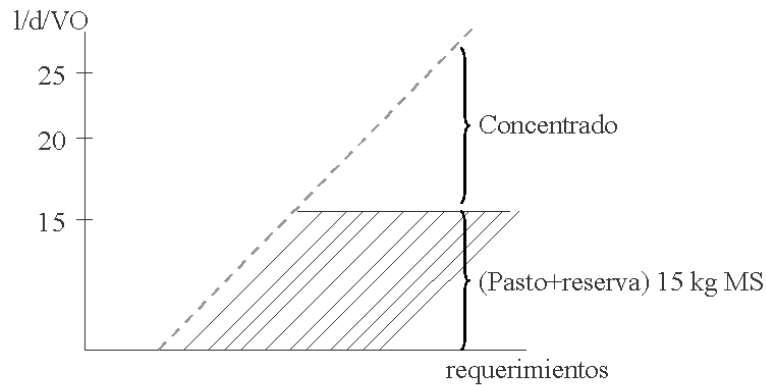
### b) Potencial genético

Al inicio de la lactancia la vaca lechera presenta un desfase entre el máximo consumo voluntario de alimentos y el pico máximo de producción de leche. Por lo tanto, en esta etapa las reservas corporales son de importancia crítica para determinar si un animal alcanza o no su pico de producción potencial, produciéndose una movilización de la grasa para la producción de leche y pérdida de peso vivo.

En la vaca lechera hay una relación dinámica entre alimento consumido y tejido corporal, y el balance neto de esta relación determina el nivel de producción.

La mayor producción de las vacas de alto potencial genético está explicado porque estas particionan más nutrientes hacia la producción de leche que las vacas de bajo potencial genético. Por lo tanto la respuesta marginal al uso de suplementos es también mayor en las vacas con mérito genético alto.

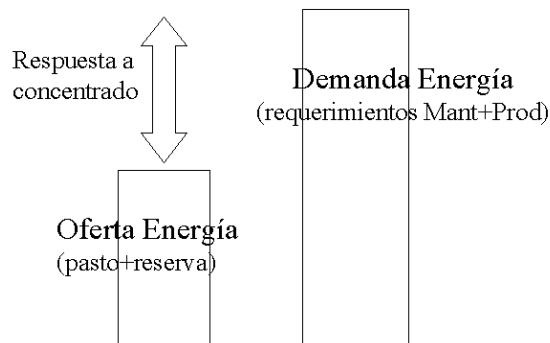




### c) Estado de la pastura ofrecida en cantidad y calidad

La respuesta será mayor cuanto menor sea la cantidad del forraje ofrecido y cuanto menor sea la calidad

⇒ El aumento de producción correspondiente a un aumento de energía metabolizable es mayor cuanto más subalimentado de acuerdo a las necesidades teóricas esté la vaca y cuanto mayor sea su potencial de producción. Es decir, la respuesta a la suplementación es mayor cuanto mayor sea la distancia entre el suministro de nutrientes y el potencial para dar leche de la glándula mamaria (incluyendo el estado de lactancia y el potencial productivo de la vaca).



**⇒ Para nuestras condiciones, lo que más debe rescatarse de estos ensayos es el concepto de la importancia de la alimentación en el pico de producción de la vaca y las consecuencias que tiene un periodo de subalimentación en el resto de la lactancia.**

En un ensayo llevado adelante en La Estanzuela, se impuso durante 15 días una restricción en el consumo de forraje equivalente al 50% de los requerimientos estimados para mantenimiento y producción, a un grupo de vacas en el tercer mes post-parto y otro testigo, alimentado según el 100% de los requerimientos con heno de alfalfa y grano de sorgo molido (5 kg. sorgo molido). Después de los 15 días del experimento, los 2 grupos pasaron recibir la misma alimentación en base a pasturas

	Periodo experimental (15 días)			Efecto residual					
	Normal (N)		Restringido (R)	a los 2 meses			a los 6 meses		
				N		R	N		R
Leche 4%	185		134	1477		1203	2591		2218
Diferencia		51			274			373	
Variación peso	-3		-22	+2		+1	+15		+21

Leborgne 1979

En las respuestas a la suplementación, se comprobó un efecto directo durante 15 días ( $51/(5 \cdot 15 \text{ días}) = 0.7 \text{ LCG/kg grano}$ ). A los 6 meses se comprobó un efecto residual importante: respuesta  $4.2 \text{ LCG/kg sorgo}$  ( $373/(15 \cdot 5) - 0.7$ )

A pesar de que los animales volvieron a estar en buenas condiciones de alimentación, luego de ese periodo de alimentación restringida, las diferencias en producción de leche permanecieron a lo largo de toda la lactancia.

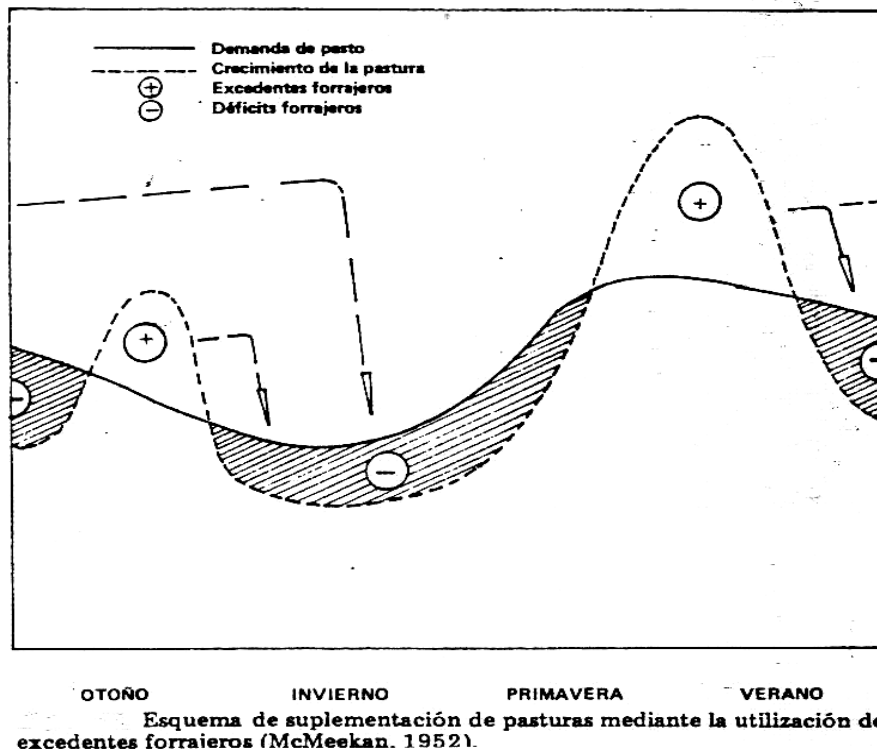
Se observó que las subalimentadas pierden mas peso en ese periodo de 15 días y produjeron leche en base a las reservas. Al pasar a pasturas de buena calidad, las diferencias en peso con el otro grupo se diluyeron.

#### ***Uso estratégico de la suplementación***

***Por todo lo visto anteriormente, es necesario planificar la alimentación de la vaca en producción, porque los efectos a largo plazo se notarán luego de dejar de actuar los factores causales, como lo muestran los esfuerzos realizados para corregir a mediados de la lactancia los errores cometidos al inicio.***

## **6 - SUPLEMENTACIÓN Y PRODUCCIÓN POR HECTÁREA**

En nuestras condiciones, donde la dieta básica de los animales son las pasturas, la suplementación con heno y silo busca fundamentalmente cubrir los periodos de déficit en cantidad y calidad de las pasturas en el tiempo. El suplemento en estos casos aparece como un factor de equilibrio, transfiriendo recursos forrajeros de un periodo de excedente hacia otro de escasez.



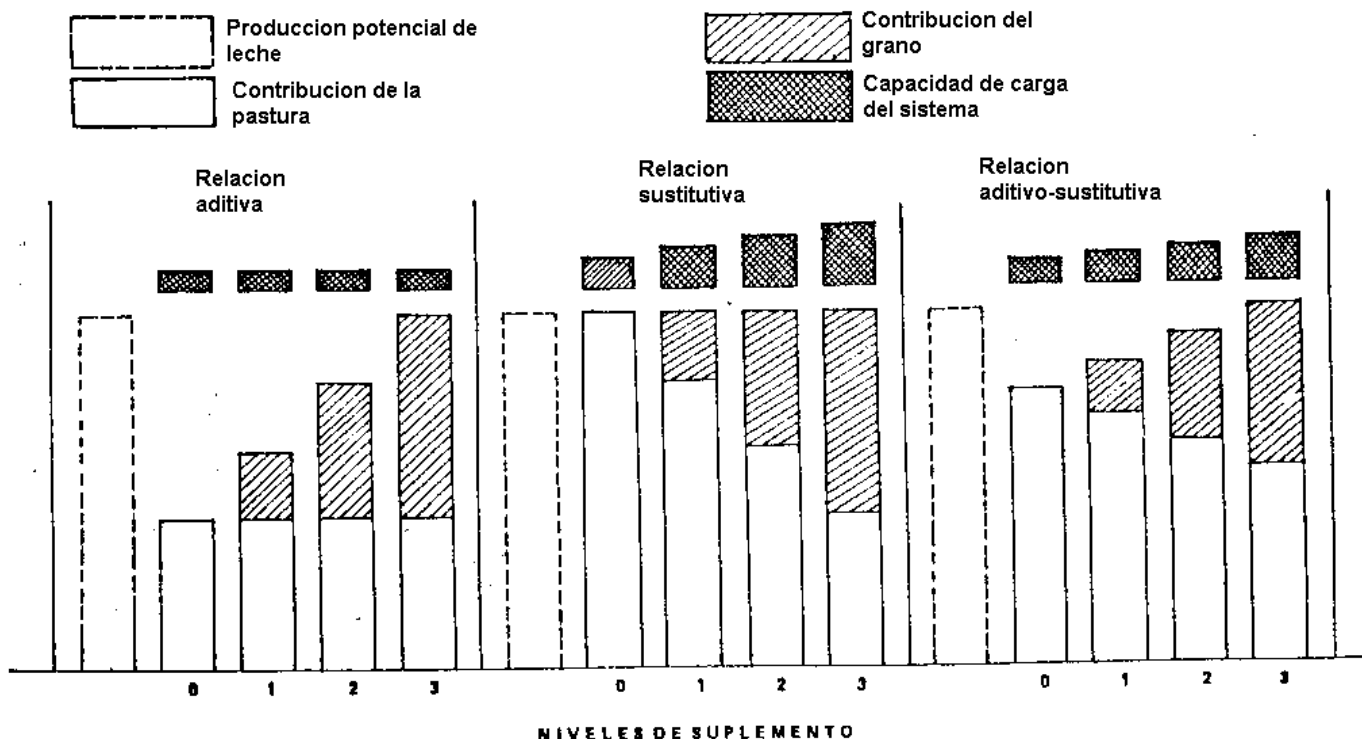
En el caso de los concentrados (energéticos y proteicos), ya que el suplemento comienza a incorporar nutrientes al sistema, se modifica la oferta global de nutrientes que se adiciona a los originalmente aportados por la pastura.

Sin embargo, la suplementación no implica necesariamente una relación de tipo aditivo con la pastura, en el consumo total de alimento que hace el animal. Ej. 10 kg MS forraje + 5 kg concentrado = 15 kg MS → 12.5 kg MS (hay una sustitución de 0,5 kg MS/kg concentrado suministrado).

Las relaciones más comunes que pueden presentarse en la suplementación de pasturas son:

- relación aditiva
- relación sustitutiva
- relación aditiva-sustitutiva





a) relación aditiva:

ocurren cuando la demanda de pasto es superior a la oferta. Cantidades crecientes de nutrientes adicionan nutrientes a la pastura, elevan la producción y si el suplemento es de buena calidad, llegan al "techo" determinado por potencial productivo del rodeo lechero. En este caso: los nutrientes aportados por el suplemento se adicionan a los aportados por la pastura y se equilibran con los requerimientos del rodeo lechero -> no hay excedentes de pasto, y la capacidad de carga del sistema permanece inalterada.

b) relaciones sustitutivas:

se producen cuando la demanda de pasto es satisfecha por la oferta. La sustitución es esperable con suplementos cuya calidad o palatabilidad superan a las del pasto. Niveles crecientes de suplementación sustituyen al pasto en proporciones sucesivamente mayores pero sin alterar la producción de leche total que ya alcanzó su potencial. Al suplementar y producirse una sustitución en el consumo del pasto por suplemento, se generan excedentes de pasto, que ampliarían la capacidad de carga del sistema.

c) relaciones aditivo-sustitutivas:

se producen cuando la demanda de pasto excede la oferta. Niveles crecientes de suplementación adicionan nutrientes que, por un lado contribuyen a elevar la producción de leche mientras que por otro introducen un efecto sustitutivo que reduce la contribución de la pastura a la producción animal. Esto se produce con suplementos que superan en calidad al pasto. Simultáneamente se van generando excedentes de pasto no utilizados, que aumentan la capacidad de carga del sistema, pero sin llegar a los niveles de una relación de tipo sustitutiva.

### ***De que depende la sustitución?***

*La digestibilidad de la MO de las raciones mixtas es generalmente inferior al valor calculado a partir de la digestibilidad por separado de los diferentes alimentos de la ración.*

*La razón de esta disminución parece ser consecuencia de un descenso de la capacidad celulolítica de la población microbiana del rumen que afecta a la digestibilidad de los componentes de la pared celular. Cuando el almidón y los glúcidos solubles son ingeridos en cantidades importantes, se favorece a la población de las especies microbianas que los degradan y se crean condiciones desfavorables para las bacterias celulolíticas disminuyendo el pH. A todo se le añade una reducción en el tiempo de permanencia de los alimentos en el rumen cuando la cantidad ingerida aumenta al subir el nivel de alimentación: la digestibilidad del forraje de las raciones mixtas disminuye con respecto a las dietas de forraje como único alimento.*

### ***Los principales factores de variación de la tasa de sustitución:***

#### ***Nivel de aporte de alimento concentrado:***

*La tasa de sustitución aumenta cuando el aporte del concentrado alcanza el 1% del PV. Sin embargo esta tasa parece aumentar mas lentamente para vacas sub-alimentadas. Esto acarrea una limitación de las cantidades ingeridas según la teoría de la regulación fisiológica del apetito*

#### ***Ingestibilidad del forraje:***

*Para forrajes poco ingestibles la regulación de la ingestión es de tipo físico hasta cantidades elevadas de alimento concentrado. Esta regulación se vuelve rápidamente de tipo fisiológico con forrajes muy ingestibles.*

*El aporte suplementario de 1 kg de alimento concentrado en la ración se traduce por un aumento de la cantidad de energía en la dieta, pero estos aumentos son decrecientes cuanto más alimento concentrado se suministra ya que este suministro acarrea una baja en la ingestión de forraje y una baja de la digestibilidad de ese forraje que reduce el aumento real de la cantidad de energía aportada (sobre todo para forrajes muy digestibles y en general muy ingestibles).*

Por lo tanto, la suplementación ejerce efectos modificadores de tipo cuantitativo y cualitativo:

- ⇒ Los efectos cuantitativos se desprenden de la modificación de la oferta global de nutrientes
- ⇒ Los efectos cualitativos se comprueban en la variación de la composición de la dieta de las vacas, en la relación pasto: suplemento

Ambos efectos producen cambios en la producción total de leche y en la capacidad de carga del sistema de producción.

### **Respuesta productiva**

Leaver et al. (1968) en una revisión sobre el tema, concluyen que la magnitud de la respuesta productiva debida al suplemento dependerá sobretodo, de la disponibilidad de pasto del sistema. Si el pasto es cuantitativamente limitante, es posible esperar una respuesta mayor que cuando no lo es y esto depende de la disponibilidad global de nutrientes de la pastura y de la carga animal.

#### **a) respuesta a la suplementación cuando la pastura no es limitante (bajas cargas)**

Pequeñas respuesta 0,300 kg leche extra/kg suplemento. En estos casos estamos en las relaciones de tipo sustitutivo. La pastura aparece como un recurso autosuficiente para garantizar la producción y el aporte de concentrado no se traduce por un aumento de la capacidad de carga (no se incrementa el número de animales en pastoreo).

Es una práctica no rentable, solo para corregir deficiencias nutricionales o de manejo

**b) respuesta a la suplementación cuando la pastura es moderadamente limitante**

Respuestas oscilan entre 0,300-0,800 kg leche extra/kg suplemento (X=0,500 kg leche). En este caso serían relaciones de tipo aditivo sustitutivo.

**c) respuesta a la suplementación cuando la pastura es limitante:**

Respuesta promedio 1,300 kg leche / kg suplemento. Hay una relación de tipo aditivo, contribuye a equilibrar la oferta de nutrientes con la demanda.

***A mayor carga animal ⇒ aumento de la producción por hectárea***

Es el principal determinante de la utilización de pasto de un sistema. Muchas evidencias demuestran que un aumento de la carga trae aparejado un incremento en la producción por hectárea.

Numerosas investigaciones (Bryant et al. 1961, Holmes y Curran 1967, Duran 1982) sugieren que los mayores retornos económicos sobre los costos de producción de forraje e inversión en tierras, se obtienen empleando altas dotaciones, para la obtención de buenos niveles de producción /ha y una eficiente cosecha del forraje producido.

Se plantea entonces, la necesidad de estudiar la suplementación no sólo como

- 1) una alternativa para restricciones ocasionales de déficits de forraje
- 2) sino como un instrumento permanente para mejorar la eficacia de los sistemas de producción en términos físicos y económicos

Se realizó un ensayo en La Estanzuela (Cea, 1986) para obtener información sobre la respuesta en producción de leche y variación de PV de los animales con el uso de concentrado y distintas presiones de pastoreo durante la lactancia temprana con vacas de parición de otoño (en primer mes de lactancia).

Se trabajó con 3 presiones de pastoreo: 110, 55, 27.5 g/kg PV/d (equivalente a 12, 6, 3 % respectivamente) y se utilizó una pastura de 2° año de lotus, trébol blanco y raigras. La ración suministrada consistió en cereales molidos, afrechillos de trigo, y subproductos (14 a 16%PB). El ensayo duró 6 semanas y luego de este período las vacas pasaron a comer todas juntas, a una presión de pastoreo que permitiera cosechar el forraje ofrecido a voluntad.

### Producción de leche y variación de peso durante seis semanas de alimentación diferencial

			Prod. Leche l/VO/d			Respuesta al concentrado		Leche/ha
Carga instantánea V/ha/d	Presión pastoreo g/kg PV	Ración kg/v/d	Prod. inicial	Prod. a las 4 semanas	Variación peso (kg)	Leche l/kg	Peso kg/kg	
40 vacas/ha	<b>110</b>	<b>4,6</b>	18,9	21,8	-2,3	0,543	0,098	1063
		<b>0</b>	19,9	19,3	-21,2	-	-	946
80 vacas/ha	<b>55</b>	<b>4,6</b>	18,4	19,9	-14,2	0,587	0,115	1950
		<b>0</b>	18,3	17,2	-36,4	-	-	1685
160vacas/ha	<b>27,5</b>	<b>4,6</b>	18,3	16,5	-39,2	0,804		3285
		<b>0</b>	18,4	12,8	-69,2	-	-	2491

Cea 1986

- la producción de leche se evaluó en las 4 últimas semanas
- la variación de peso se consideró sobre las 6 semanas de ensayo

#### Calculo de las respuestas para el tratamiento de 110 g MS/kg PV:

*Respuesta en litros de leche:  $(21,8 - 19,3) / 4,6$  kg en 4 semanas*

*Variación en PV:  $(-2,3 - (-21,2)) / 4,6 \times 6$  semanas  $\times 7$  días*

A pesar del importante balance negativo de energía en las presiones de pastoreo más altas no se obtuvieron respuestas inmediatas o directas superiores a 0,8 l/kg de ración cuando teóricamente 1kg de ración cubriría los requerimientos de aproximadamente 2 litros. Esto se debió en parte a que una proporción de la energía de la ración fue usada para evitar pérdidas de peso y probablemente existió cierto grado de sustitución de la pastura por concentrado.

El uso de la ración permitió duplicar la carga de animales por hectárea y mantener la producción por vaca a un nivel similar que la carga inferior sin ración, con el resultado de duplicar la producción por vaca.

#### Efecto sobre la pastura

g MS/kg PV	<b>27,5</b>	<b>55</b>	<b>110</b>
kg MO disponible/ha	2246	2206	2126
kg MO desaparecida/vaca	7,5	10,3	12
% utilización	53,5 (92)	40 (75)	28 (57)

Si referimos el % utilización de las pasturas, exclusivamente a las especies implantadas de buena calidad, se obtuvieron valores de 57, 75 y 92% de utilización para las presiones de 110, 55 y 27.5 g MS/kg PV/d respectivamente.

Según la literatura, para que las vacas no vean disminuido el consumo voluntario, la utilización del forraje disponible no debería ser superior al 50% ya que sino el consumo se ve restringido. Por lo que los animales de la presión de pastoreo menos intensa que consumían 12 kg MO/v/d, se encontraban muy cerca del consumo máximo voluntario de fibroso, mientras que en los otros dos tratamientos se redujo.

Llevando estos resultados a cargas de 80 vacas/ha (55 g MS/kg PV) y 160 vacas/ha (27,5 g MS/kg PV), al aumentar 100% la carga disminuye 25,6% la producción por vaca y se incrementa 50,7% la producción/ha.

La suplementación permitió aumentar la dotación y así lograr mejores rendimientos/ha, una alta eficiencia de utilización de la pastura y buenas producciones individuales.

En términos de producción de leche por animal, la baja respuesta obtenida (0,8 kg/kg concentrado) por el uso de concentrados hace que la práctica resulte antieconómica. No obstante, uniendo la suplementación con el aumento de dotación es posible obtener buenos rendimientos/ha, manteniendo las pérdidas de peso y producción de leche por vaca dentro de valores aceptables. Esto es una práctica que aparece en las empresas de menor área, para incrementar la producción de leche/ha.

Suministro de concentrado en empresas lecheras según superficie (DINACOSE, 1981)

<b>Superficie</b>	<b>0-19</b>	<b>20-49</b>	<b>50-99</b>	<b>100-199</b>	<b>200-499</b>	<b>+500</b>
l/ha SPL	2005	1107	831	735	764	415
% mejorado (SPL)	14,5	18,1	21,8	23,7	30,5	34,8
kg ración/ha	554	296	141	141	153	98
leche/kg ración	3,62	3,73	5,21	5,21	4,99	4,22

## **6 – CONCLUSIÓN**

La suplementación como práctica de apoyo tiene un costo económico y su utilización debe regirse según la magnitud de la respuesta productiva indirecta y la relación de precios leche:suplemento

El beneficio económico bruto de la suplementación de pasturas dependerá del valor que tenga el volumen de leche extra producido por efecto de la suplementación y naturalmente del costo de éste.

Cuanto mayor sea la respuesta productiva a la suplementación, o bien cuanto menor sea el costo del suplemento utilizado tanto más propicias serán las condiciones económicas para suplementar.

## **7 - BIBLIOGRAFÍA**

- Efecto de la presión de pastoreo y concentrados sobre la producción de vacas holando de parición de otoño. Tesis Alvaro Cea 1987, No 1774
- Dinámica de los sistemas pastoriles para la producción de leche. Viglizzo 1980.

***Cómo integrar en forma sencilla y práctica todos los conceptos referidos anteriormente para saber cuánto suplemento podemos usar? (Dr. Daniel Laborde, Netmilk 1999)***

- ♦ *Saque cuenta de cuanto está recibiendo o va a recibir por cada litro de leche extra que se produzca (supongamos U\$ 0,13)*
- ♦ *Analizar cuanto cuesta el kilo de MS del suplemento que mejor se asocie al requerimiento y la dieta base de las vacas. Para ello sería bueno utilizar algunos de los programas de alimentación de vacas lecheras de uso corriente en el mercado. Supongamos que el costo del kg de MS sea U\$ 0,10.*
- ♦ *Dividiendo 0,10 entre 0,13 se obtiene el punto de equilibrio, o sea cual debe ser la respuesta mínima a lograr para no perder dinero (en este supuesto caso es 0,77 l/kg suplemento)*
- ♦ *Identificar cual es la situación del establecimiento con relación a los principales factores que van a estar afectando la respuesta marginal al suplemento. En promedio, los resultados experimentales bajo condiciones de pastoreo indican que es razonable esperar una respuesta mínima de 1 litro/kg concentrado. Esta respuesta puede utilizarse como referencia acerca de cuanto y que tipo de concentrado utilizar. Se debe incluir en este análisis los efectos positivos de la suplementación sobre la performance reproductiva del rodeo*
- ♦ *En función de las conclusiones extraídas en el punto anterior: cuál es la probabilidad de obtener una respuesta que iguale o supere los 0,77 l/kg de MS del suplemento seleccionado? Si la probabilidad es alta, dar el suplemento va a ser una opción rentable. En caso contrario lo mejor va a ser reducir las cantidades del suplemento o buscar alternativas de suplementación más baratas*

## Sustitución

La suplementación de las pasturas generalmente resulta en sustitución del forraje por el concentrado y consecuentemente en ineficiencias en la utilización del forraje. Esta sustitución puede variar con el momento de suministro del concentrado y por lo tanto interactúa con el comportamiento en pastoreo. Cuando las pasturas son suplementadas con alimentos de alta concentración en energía metabolizable, la reducción en el consumo de forraje se debe principalmente a la reducción en el tiempo de pastoreo y no a la modificación del comportamiento ingestivo.

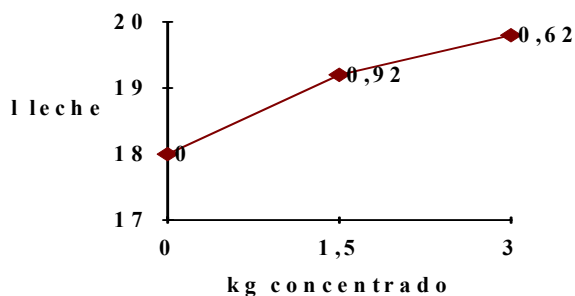
Eficacia = kg de leche extra / kg adicionales de concentrado  
=> varía entre 0,4 a 0,6 (rango más frecuente)

### Variación de la eficacia del concentrado con el nivel de producción y estrategia de complementación (INRA)

	Hoden et al (1975)	Hoden et al (1991)
carga (vaca/ha)	2,5	2,6
producción inicial (l/d)	23,0	30,2
estrategia de aporte del concentrado	>15 l (1 kg/2,2 kg leche)	>20 l (1 kg / 3 kg leche)
eficacia	0,46	0,60

### Efecto de la cantidad de concentrado sobre la eficacia de la complementación (Ettala et al 1986)

108 vacas, 3 años, 2,6 VL/ha



### Variación de la eficacia del concentrado en función de la calidad de la pastura

primavera	verano	otoño	
0,20	0,60	0,90	Glesson (1981)
0,30	0,52		Stackelum (1986)

=> La eficacia de la complementación aumenta en otoño

**Variación de la composición química de la avena según la época del año**

FECHA	20/5	25/6	9/8	20/9	22/10
MS (%)	15,3	22,3	15,8	22,1	28,4
DivMO (%)	68,3	65,2	70,1	71,5	56,3
FDN (% MS)	46,4	47,5	46,6	43,4	57,2
glúcidos solubles (%)	3,7	8,2	6,8	20,7	10,6
PB (%)	23,1	21,2	21,9	11,7	10,3
NH3 ruminal (mg/100 ml)	32,6	14,9	19,4	5,1	5,1

(Santini, 1994)

La composición química de la pastura varía lo largo del año, destacándose el menor contenido de glúcidos solubles en otoño y en invierno, con un mayor contenido de proteína. Este desbalance entre N/ε del forraje determina un menor aprovechamiento del N degradable de esta pastura (con respecto a la primavera por ejemplo), lo cual resalta el interés de complementar estos forrajes con concentrados energéticos.

**Tipo de suplemento**

**En praderas de buena calidad (PB > 15%)**

Concentrados ricos en almidón y altamente degradables en rumen => eficacia de la complementación es baja (0,4 kg leche / kg concentrado) y la cantidad de pastura disminuye (0,2 a 0,5 kg/kg concentrado)

Esta disminución se explica fundamentalmente por una disminución del tiempo de pastoreo. Este efecto del concentrado es mayor cuanto mayor la cantidad de pastura ofertada, por lo cual permite administrar la oferta de forraje

	Concentrado (kg)	LCG	Consumo (kg)	Tiempo past.	tasa boc./min	
pastura Rg	0	27	15,6	585	77	(Kibbon y Holmes, 1987)
	cereales 3	28,8	14,4	550	76	
	pulpa 3	28,4	15,2	560	77	

Alimentos de menor degradabilidad => la eficacia de la complementación aumenta (hasta 1 kg / kg de concentrado), sin alterar el consumo de pasturas.

Ello puede estar relacionado al efecto sobre la digestión ruminal: cuanto menor es la influencia del agregado de un suplemento en la fermentación ruminal (baja variación del pH y de la producción de AGV), menor es la producción de señales metabólicas que influyen la regulación del consumo.

	Concentrado (kg)	LCG	Consumo (kg)	Tiempo past.	tasa boc./min	
pastura Rg	0	22,1	16,2	509	45	(Astigarraga y Peyraud, 1993)
	torta soja protegida 2	24,5	16,9	500	43	