

ALIMENTACION DE LA VACA LECHERA

BASES TECNICAS

J. A. García Tobar¹

RESUMEN

En lo referente a alimentación de la vaca lechera el concepto de satisfacción diaria de los requerimientos tiende a ser reemplazado por el de efectos del nivel de alimentación en las diferentes etapas del ciclo productivo.

La limitada, en relación a sus requerimientos, capacidad de consumo que la vaca lechera presenta al comienzo de la lactancia, obliga a las buenas productoras a movilizar tejidos de reserva. Ante tal situación el nivel de alimentación pre-parto, cobra fundamental importancia.

La respuesta a mejoras en el nivel de alimentación no es similar a lo largo de toda la lactancia, tendiendo a ser máxima al comienzo de la misma para disminuir a medida que ésta avanza.

El impacto de las variaciones de peso y aporte de nutrientes sobre la reproducción se discute considerando la importancia de la producción por años de vida útil y en consecuencia la de las relaciones entre alimentación, producción y reproducción.

La suplementación con concentrados puede resultar un medio idóneo de satisfacer los requerimientos de la vaca lechera ante deficiencias cuali y/o cuantitativas en la disponibilidad de forraje o en caso de animales de alto potencial de producción.

Por último se considera la integración de todos los elementos discutidos en sistemas de producción técnica y económicamente eficientes.

¹ Profesor titular, Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Profesor titular, Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Director, G.A.P. Consultores Agropecuarios, Buenos Aires, Argentina.

Introducción

La vaca lechera probablemente es o tiene el potencial para ser el más eficiente transformador de forrajes y otros alimentos de origen vegetal en proteínas de alto valor biológico.

Es además, entre los rumiantes, el que muestra una mayor tasa de síntesis de producto y existe una marcada tendencia o presión de selección, cuyas causas no analizaremos, en el sentido de aumentar dicha tasa, es decir el potencial de producción.

A nivel práctico, sin embargo, los niveles de producción de leche que se registran presentan una tremenda variabilidad y en el caso de Argentina, a nivel promedio nacional, pueden considerarse bajos, aún considerando el carácter extensivo y básicamente pastoril de la actividad.

Entendemos que esa baja producción promedio se debe, básicamente a fallas en la alimentación. Por otra parte la tendencia, ya señalada, a seleccionar animales con mayor potencial de producción obliga a prestar mayor atención a su alimentación si se pretende realizar dicho potencial.

A fin de fijar un marco general a nuestro análisis del tema, parece útil revisar brevemente los principales factores que determinan la producción animal (cuadro N°1). La importancia de la alimentación resulta obvia.

Al considerar los factores de más peso entre aquellos que afectan la producción de leche (cuadro N°2), surge con claridad, una vez más, el importante rol que la alimentación juega.

Requerimientos nutritivos de la vaca lechera

Los requerimientos nutritivos de la vaca lechera son, en general, bien conocidos. Los resultados de las investigaciones y experiencias en el tema han sido revisados, recopilados y publicados por organismos como el National Research Council en los E.E.U.U. o el Agricultural Research Council en el Reino Unido.

Los requerimientos de mantenimiento son función del peso vivo del animal y los de producción varían según la cantidad y calidad del producto - (cuadro N° 3).

En términos generales podemos aceptar que los requerimientos de una vaca lechera siguen la evolución general que sigue su curva de lactancia - (figura N° 1) y en consecuencia aumentan desde el momento del parto hasta alcanzar un máximo a los 45 - 60 días y luego declinar a ritmo variable, según la tasa de persistencia.

Definido en estos términos el enfoque podría resumirse en un gráfico como el presentado en la figura N° 2. De esta forma la producción de leche aparece como el factor o variable independiente. Este enfoque no considera los hoy bien conocidos efectos del nivel o plano de la alimentación sobre la producción.

Esto resulta particularmente importante en nuestro caso ya que aparece como obvio, para todos aquellos con alguna experiencia en el tema, que el problema de alimentación de las vacas lecheras no es conocer sus requerimientos, sino satisfacerlos. Especialmente en sistemas pastoriles donde la disponibilidad cuantitativa y cualitativa de forraje varía a lo largo del año.

En consecuencia, en nuestra consideración del tema preferimos un enfoque tal como el que se resume en la figura N° 3, propuesto por Broster (1976) y

en el que se considera la respuesta global del animal, en términos de producción y evolución de su peso vivo y según su potencial de producción, a cambios en el nivel de alimentación.

Por otra parte este enfoque permite, de alguna manera, independizarnos de la atención diaria de la situación nutricional y pensar más en términos de distribución del alimento disponible, siempre limitado y/o costoso, a lo largo del ciclo de producción de la vaca. Es decir que permite definir estrategias de alimentación.

Consumo

En los animales de mediano y alto potencial de producción el consumo voluntario de alimento, especialmente al comienzo de la lactancia, puede ser uno de los mayores limitantes de la producción.

Existe una serie de factores que afectan el consumo (cuadro N°4) y si bien escapa a la naturaleza de esta presentación su consideración, hay aspectos que, por su importancia deben ser tenidos en cuenta.

La figura N° 4 ilustra sobre la evolución de consumo voluntario a lo largo del ciclo de producción.

Si comparamos esta curva con la de lactancia y/o evolución de requerimientos (figura N°1) surge de inmediato una situación potencialmente conflictiva. El "pico" de producción y por lo tanto de requerimientos se alcanza a los 45-60 días después del parto, mientras que la máxima capacidad de consumo, es decir de satisfacer los requerimientos, ocurre a los 100 - 120 días post-parto.

Este "desfasaje" entre requerimientos y capacidad de consumo obliga, a la vaca con mediano a alto potencial de producción a recurrir a sus reservas corporales. La figura N°5 muestra las relaciones entre producción, consumo y peso corporal que ilustran claramente este punto.

Efecto del nivel de alimentación pre-parto sobre la producción de leche.

Si el uso de reservas corporales para atender los altos requerimientos - al comienzo de la lactancia resulta importante, es obvio que también lo será el nivel de alimentación pre-parto, en tanto, en gran medida, determina el "estado en que la vaca parirá, es decir su disponibilidad de reservas.

Broster (1971) ha recopilado la información al respecto y que presentamos en los cuadros N° 5, 6 y 7.

Es evidente que un mejor nivel de alimentación, que resulte en moderado y aún pequeños aumentos de peso pre-parto, es decir en acumulación de reservas, tiene un marcado y muy positivo efecto en la producción de leche.

Resulta también interesante destacar que este aumento se da al margen del potencial de producción de los animales, y no sólo al comienzo sino durante toda la lactancia.

la figura N° 6.

En el caso de niveles muy altos de alimentación, sin embargo, el efecto no resulta tan claro. La aparición de pequeños efectos positivos o negativos puede considerarse como propia de las variaciones que ocurren entre experimentos cuando el efecto estudiado tiende a ser nulo.

Por último conviene señalar que no se han detectado diferencias respecto al tipo de alimento que se utiliza para alcanzar el nivel de alimentación pre-

parto deseado o el tiempo en que se alcanza el peso o estado pre-parto más conveniente, Sin embargo debe recordarse que hacia el final de la gestación los requerimientos nutritivos aumentan en forma importante por efecto de ésta y que, en consecuencia, resulta más difícil y/o costoso lograr ganancias de peso.

A simple modo de ejemplo se han consignado en el cuadro N°8 las recomendaciones de Holmes (1964). Nuestra experiencia permite afirmar que, bajo las condiciones de producción comunes en nuestro país, aún en tambos con buen nivel técnico general, la sub-alimentación de la vaca seca es un error de frecuente presentación.

El hecho quizás más importante es que, tal como lo demuestran las experiencias de Broster (1970) si bien existe una lógica interacción entre los niveles de alimentación pre y post-parto no es siempre posible corregir fallencias en la alimentación pre-parto aumentando la alimentación después de la iniciación de la lactancia (figura N°7).

Efecto del nivel de alimentación post-parto sobre la producción de leche.

La relación entre nivel de alimentación durante la lactancia y producción, que se ilustra en la figura N°8, resulta tan obvia que no merece ser considerada globalmente. Resulta sí de interés, analizar ciertos aspectos particulares de ésta relación.

Momento de lactancia

La capacidad de respuesta a mejoras en el nivel de alimentación varía considerablemente a lo largo de la lactancia. Esta capacidad resulta máxima inmediatamente después del parto para disminuir a medida que transcurre el tiempo. La figura N° 9 ilustra al respecto.

Efecto inmediato y efecto residual

La respuesta a mejoras en el nivel de alimentación al comienzo de la lactancia tienen dos componentes que deben ser tenidos en cuenta. Una serie de experimentos han demostrado que la vaca mejor alimentada al comienzo de la lactancia no sólo produce más leche durante dicho período (efecto inmediato) sino que el efecto se extiende a toda la lactancia (efecto residual) (cuadro N°9).

Producción máxima y producción total

Existe evidencia experimental muy abundante que señala la estrecha relación que existe entre "producción máxima" por día y producción total por lactancia (figura N°10). De allí la importancia económica que reviste el alcanzar la máxima producción diaria posible tan pronto después del parto como sea posible. Resulta evidente a esta altura de la exposición que ello supone un adecuado nivel de alimentación pre-parto, que permita al animal disponer de reservas para movilizar y un alto nivel de alimentación al comienzo de la lactancia que contribuya a elevar el "pico de producción" y a mantener la producción durante el primer período del ciclo productivo. Sólo así se logra que los animales de moderado o alto potencial de producción lo realicen plenamente.

Alimentación y reproducción

El alcanzar "producción máxima" o una alta producción total en una lactancia dista de ser sinónimo de eficiencia o de beneficio económico. Es necesario que los ciclos productivos [27] sucedan regularmente, es decir que es necesaria una alta eficiencia reproductiva.

La influencia del nivel de alimentación sobre la reproducción ha sido estudiada por muy diversos autores y hay información concreta que indica que la subnutrición afecta significativamente la fertilidad (Broster, 1973, Van den Berg, 1975).

La deficiencia de energía resulta de hipoglucemia y los bajos niveles de glucosa en sangre, aparecen consistentemente asociados con anestros post parto prolongados y bajas tasas de concepción (Mc. Clure, 1970, 1972; Oxenreider y Wagner, 1971). Aparentemente la hipoglucemia afecta la liberación de gonadotrofinas por parte de la adenohipofisis y de allí la disfunción oovárica y uterina (Mc. Clure, 1972).

Si por un momento nos retrotraemos a la figura N°5, es fácil comprender la difícil situación por la que, durante el primer tercio de la lactancia, atraviesa la vaca lechera. Máxima producción, máximos requerimientos, limitada capacidad de consumo, pérdida de peso y necesidad de reiniciar la actividad sexual y concebir.

Aquí cobra particular importancia el concepto de "peso límite" expuesto por Lamond (1970). El manejo nutricional debe ser tal que evite que, aún en el momento de menor peso post-parto, éste se ubique por debajo del "peso límite".

Por otra parte algunos autores (Broster, 1973; Hodges, 1977) han señalado que el sentido de la evolución del peso es importante y que el intervalo parto-concepción se ve afectado por el nivel de ganancia de peso, luego de alcanzado el peso mínimo post-parto (figura N°11).

Otros hallazgos importantes son los de Menge et al (1962) que encontraron una correlación positiva entre pérdida de peso durante los primeros 3 meses de lactancia y la duración del anestro post-parto y el informe de Mills et al (1977) que indica que un aumento en el nivel de alimentación en la época de servicio mejora las tasas de concepción.

Desde el punto de vista práctico resulta importante evaluar el "estado" de los animales a lo largo del ciclo de producción, fijar objetivos de estado para cada etapa de dicho ciclo y alimentar en función de tales objetivos.

Kilkenny (1978) ha establecido la muy estrecha relación que existe entre "estado" (90 - 120 días post-parto) e intervalo entre partos (figura N°12).

Suplementación

No existe duda acerca de que los sistemas de producción de leche, en nuestros países, deben ser esencialmente pastoriles. Pese a ello y tal como ya anticipáramos, la estacionalidad en la producción de forraje, por un lado y la tendencia a seleccionar animales de mayor potencial de producción, por otro, nos colocan en situaciones en las que es necesario suplementar, con forrajes conservados y/o concentrados.

En primer lugar conviene señalar que existe evidencia teórica y práctica que tiende a indicar que en base a forrajes exclusivamente pueden lograrse producciones del orden de los 3.000 - 3.500 Kgs. de leche por lactancia. La información que respectivamente se puede derivar de los datos de las encuestas realizadas por la Comisión de Lechería de la Asociación Argentina de Ganaderos Regionales de Experimentación Agrícola (1974) ilustra muy bien el punto (figura N°13).

Un adecuado manejo del recurso forrajero y una correcta política de conservación de forrajes, unido a una buena estrategia de distribución del alimento disponible permitirán superar en alguna medida estos niveles. Sin embargo, en general, por encima de ellos debe pensarse en suplementar con concen

trados.

El rol de la suplementación con concentrados aparece aparece bien definido, al menos conceptualmente, en la figura N°14 (Slack et al, 1965), donde no sólo se muestra la necesidad de suplementar en cantidades crecientes a medida que aumenta el nivel de producción sino que se visualiza el efecto de la calidad del forraje de base sobre el nivel de concentrados a suministrar.

En el caso particular de animales de pastoreo deben considerarse dos factores de capital importancia.

El primero lo constituye la respuesta que puede esperarse. La información disponible indica que, dependiendo de la situación de base, es decir de la cantidad y calidad del forraje disponible, potencial de los animales, momento de la lactancia, etc., pueden obtenerse de 0.3 Kg. a 0.7 Kg. de leche extra por kilogramo de concentrado. Los valores más frecuentemente citados oscilan entre 0.45 - 0.44 Kg. de leche extra por kilogramo de concentrado. Conviene señalar que éste es el efecto inmediato y que la decisión respecto a la conveniencia, momento e intensidad de la suplementación debe tomarse teniendo en cuenta el efecto total de la mejora en el nivel de alimentación, es decir efectos inmediato y residual.

El segundo hecho importante, es el impacto que el suministro de concentrados tiene sobre el consumo de forraje, cuando la disponibilidad de éste no es limitante. Este efecto depende de la calidad del forraje. Dentro del rango de calidad de forraje que debería suministrarse a vacas en producción ocurre una sustitución. El consumo de concentrados ejerce un efecto negativo sobre el consumo del forraje "base". Cuanto mayor es la calidad del forraje, reiteramos, siempre que la cantidad no actúe como limitante, tanto menor es el "efecto neto" que sobre el consumo total tiene la suplementación (figura N°15).

Este efecto destaca la importancia de realizar un adecuado control y ajuste de la carga para no afectar la eficiencia de cosecha del forraje cuando se suplementa.

Otro aspecto que debe mencionarse, si bien en condiciones esencialmente pastoriles es poco importante, es el posible efecto depresor del suministro de concentrados sobre el tenor graso de la leche. En efecto, cuando el contenido de fibra de la ración cae por debajo del 17 - 20% el contenido de grasa de la leche disminuye (Chalupa et al, 1970; Lofgren y Warner, 1970). En condiciones prácticas, sin embargo, en los programas de alimentación basados en el uso directo de pastoreos y donde los concentrados constituyen realmente sólo un suplemento, es poco probable que el efecto antes señalado sea importante, si bien ocasionalmente, puede detectarse.

Programas de alimentación

Los conocimientos o principios hasta aquí considerados deben ser integrados en programas de alimentación.

El éxito de estos programas depende, fundamentalmente, de cuatro factores: clara definición de objetivos, conocimiento de los principios técnicos, adecuada elección de los medios y prolija implementación.

En nuestra experiencia los peores errores se cometen cuando la definición de objetivos no es correcta.

A nivel de empresa el objetivo global parecería claro, lograr máximo beneficio, que tal beneficio se mantenga a través del tiempo y que el patrimonio empresario se preserve.

A nivel de actividad, sin embargo, la definición de objetivos resulta más difícil. A modo de ejemplo basta plantear la pregunta: ¿máxima producción por vaca o máxima producción por superficie?

La definición de objetivos es condición "sine qua non" para decidir - sobre e integrar armónicamente los diferentes factores que constituyen el sistema de producción (animales, pastoreos, suplementos, instalaciones, capacidad de dirección, etc.)

¿Qué tipo de vacas? ¿Qué potencial de producción? ¿Qué tipo de pastoreos? ¿Qué secuencia? ¿Qué modo de uso de pastoreo? ¿Qué carga animal? ¿Qué nivel de tipo de suplementos?

Las respuestas a estas preguntas varían de productor a productor, de situación a situación. Es por ello que resulta imposible establecer un programa de alimentación general o válido para todas las circunstancias.

Estimo que no es redundante sino la reafirmación de una profunda convicción el reiterar lo que dijimos al final de nuestra anterior presentación.

El principio rector, al recomendar o diseñar un sistema de producción debería ser, hacerlo en función de los objetivos deseados, adaptando las prácticas, que deben ser flexibles, a los principios biológicos, que son constantes y valederos bajo cualquier circunstancia y considerando las características de la empresa y del empresario a los que la técnica debe servir.

* * * * *

SUMMARY

Referred to dairy cow nutrition the concept of daily requirements satisfaction is being changed by that of effects of nutritional level in the different stages of the productive cycle.

The limited intake capacity -related with its requirements - that the dairy-cow presents at the beginning of the lactation, oblige to the high yield cows to move their reserve tissues. When this situation takes place preparation nutrition nutritional level has a big importance.

The response to better nutritional levels is not similar during all the lactation, which is greatest at the beginning, then decreasing when it advances.

The impact of the weight variations and nutrients contribution on the reproduction is discussed, considering the production importance related with the productive life and, consequently, the relation between nutrition, production and reproduction.

The supplementation with concentrates may be a good way to satisfy the dairy-cow requirements when qualitative and quantitative deficiencies in the fodder availability take place, or in case high yield animals.

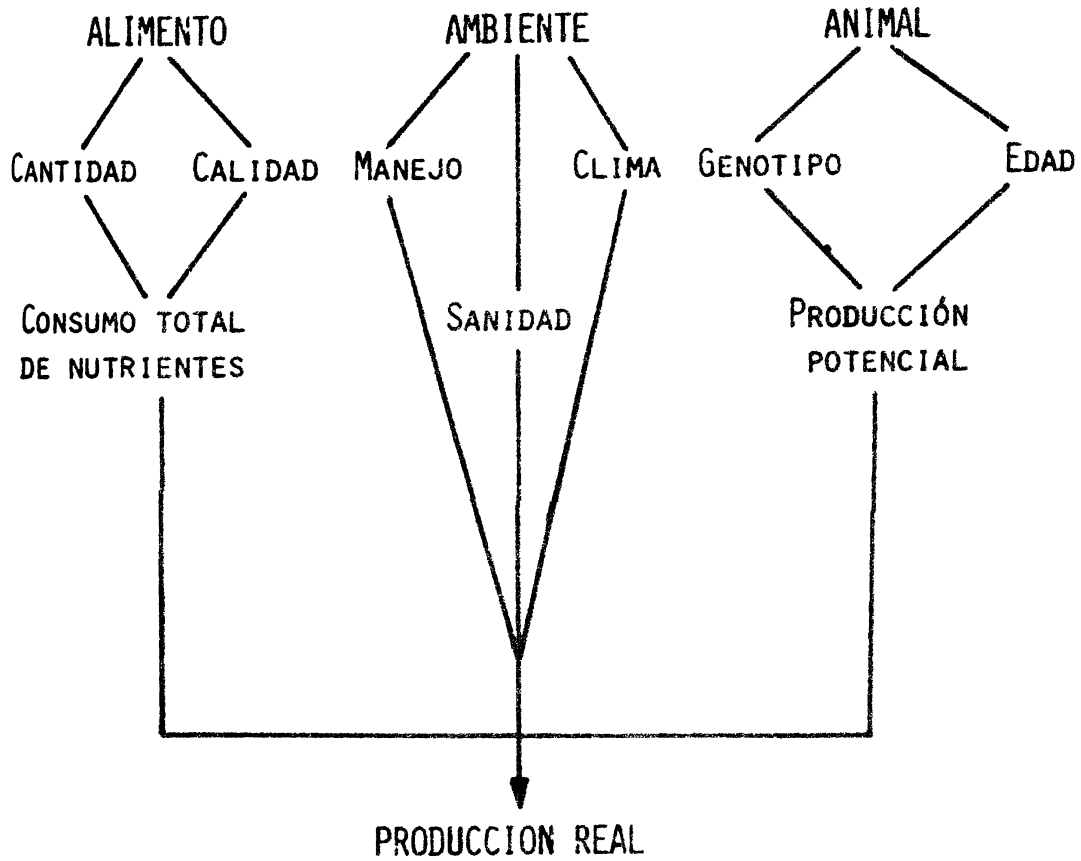
At last, the integration of all the elements discussed in systems of technical production and economically efficient is considered.

* * * * *

BIBLIOGRAFIA

- Broster, W.H. et al (1969) J. agric. Sci. Camb. 72:179
- Broster, W.H. et al (1970) Z. Tierphysiol. Tierernahr. Futtermittelk. 26:112
- Broster, W.H. (1971) Dairy Sci. Abstr. 33:253
- BROSTER, W.H. (1972) Dairy Sci. Abstr. 34:265
- Broster, W.H. (1973) Vet. Rec. 93:417
- Broster, W.H. (1976) En Swan, H. y W.H. Broster, Principles of Cattle Production. Butterworths, Londres.
- Chalupa, W. et al (1970) J. Dairy Sci. 53:208
- Haresign, W. (1980) En Haresign, W. y D. Lewis, Recent advances in animal nutrition. Butterworths, Londres
- Hodges, J. (1977) Proc. Br. Cattle Breeders Club, 32:88
- Holmes, W. (1964) Milk Marketing Board, Handbook article n°21
- Holmes, W. y J.G.W. Jones (1964) J. Brit. Grassl. Soc. 19:119
- Kilkenny, J.B. (1978) Proc. Brit. Soc. Anim. Prod., Winter meeting, paper n°1
- Lamond, P.A. (1970) Anim. Breed, Abstr. 38:359
- Lofgren P.A. y R.G. Warner (1970) J. Dairy Sci. 53:296
- Mc. Clure, T.J. (1970) Res. Vet. Sci. 11:247
- Mc. Clure, T.J (1972) Vet. Rec. 91:193
- Menge, A.C. et al (1962) J. Dairy Sci. 45:233
- Mills, N. et al (1977) Mimeo. Dept. of Agriculture, Univ. of Reading, U.K.
- National Research Council, (1978) Nutrient requirements of dairy cattle.
N.R.C., N.A.S. Washington D.C.
- Oxenreider, S.L. y W.C. Wagner (1971) J. Anim. Sci. 33:1026
- Slack et al (1965) Cornell Agr. Expt. Sta. Bull 1156
- Van den Berg, J.J.M. (1975) Mimeo. Dept. of Agriculture, Univ. of Reading U.K.

PRINCIPALES FACTORES QUE DETERMINAN
LA PRODUCCION ANIMAL



PRINCIPALES FACTORES QUE AFECTAN LA
PRODUCCION DE LECHE

GENOTIPO

ANTECEDENTES NUTRICIONALES

AMBIENTE

MOMENTO DE LA LACTANCIA

NIVEL DE ALIMENTACIÓN

TIPO DE DIETA



PRODUCCIÓN
DE
LECHE

Cuadro n° 3 - Requerimientos nutritivos de la vaca lechera.

. Mantenimiento (función del peso vivo)

<u>Peso vivo, kg.</u>	<u>E.D., Mcal/día</u>	<u>P.B., kg./día</u>
500	16,4	.432
550	17,6	.461
600	18,8	.489

. Producción (función de la cantidad y calidad del producto)

<u>Grasa butirosa, %</u>	<u>E.D., Mcal/kg.</u>	<u>P.B., kg./kg.</u>
3,0	1,24	.077
3,5	1,34	.082
4,0	1,44	.087

(N.R.C., 1978)

CURVA DE LACTANCIA

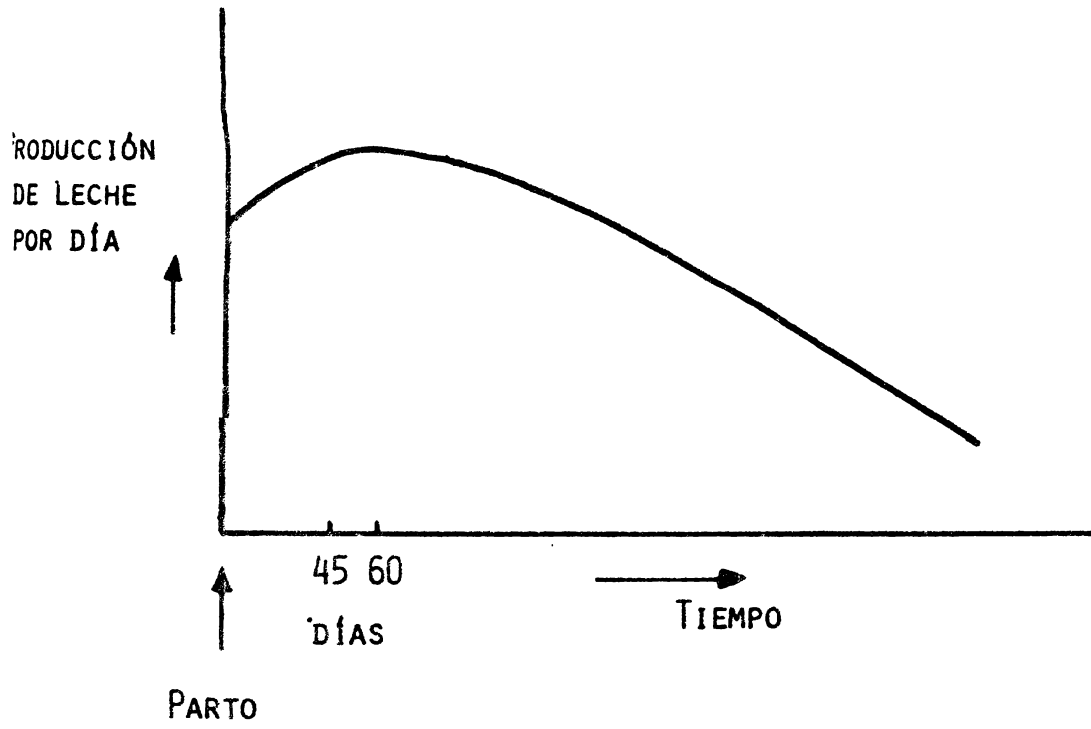
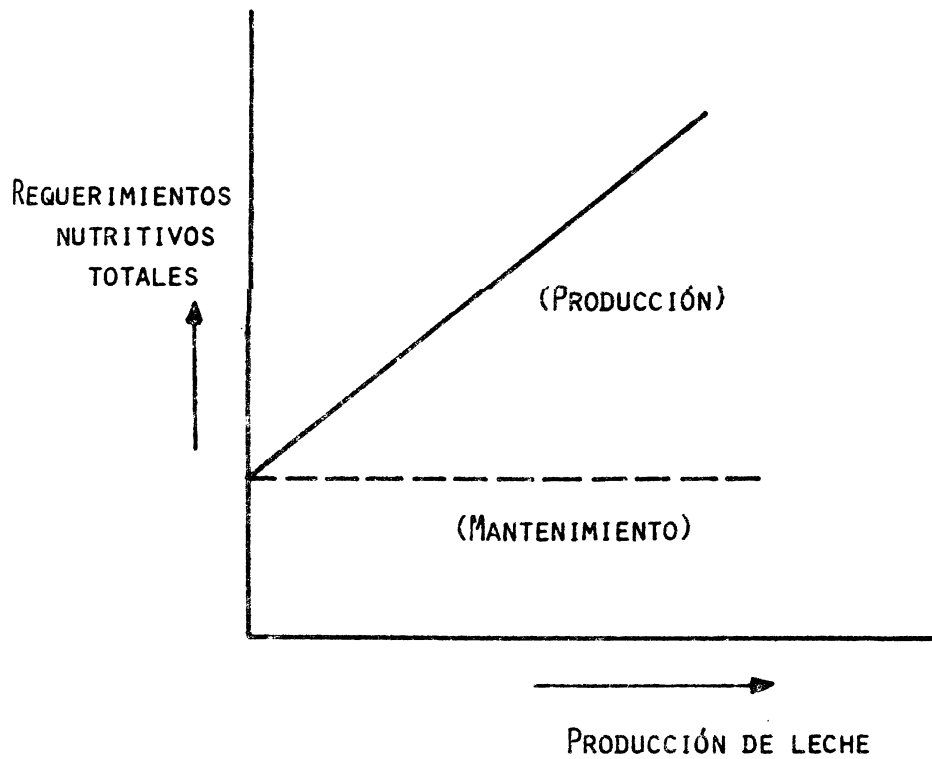


FIGURA No 2

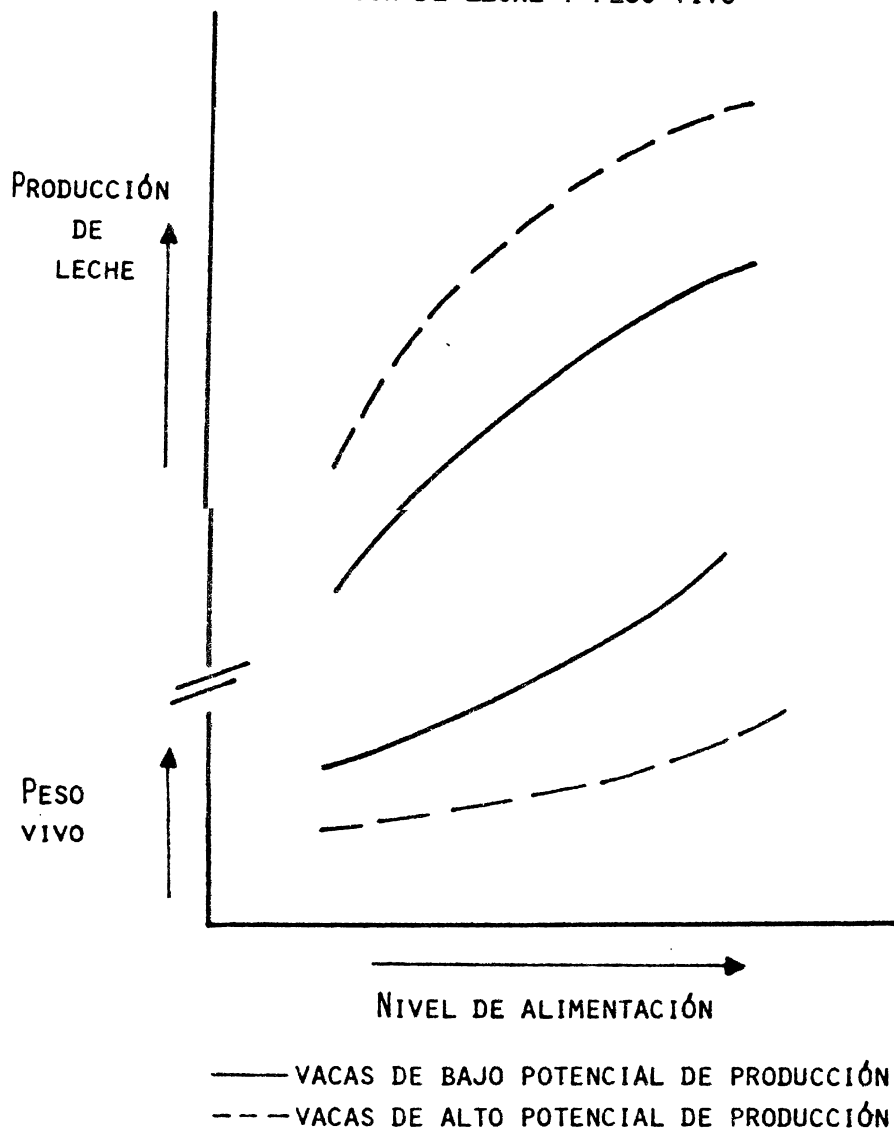
MODELO SIMPLIFICADO DE LA RELACION
ENTRE PRODUCCION DE LECHE Y REQUERIMIENTOS



(BROSTER, 1976)

FIGURA No 3

MODELO SIMPLIFICADO DE LAS RELACIONES ENTRE
NIVEL DE ALIMENTACION Y EVOLUCION DE LA
PRODUCCION DE LECHE Y PESO VIVO



(BROSTER, 1976)

Cuadro n° 4 - Principales factores que afectan el consumo voluntario.

- Del alimento

- . disponibilidad
- . digestibilidad
- . composición de la dieta
- . procesamiento ó conservación
- . contenido de proteína

- Del animal

- . tamaño
- . nivel de producción
- . estado nutricional previo
- . estado fisiológico

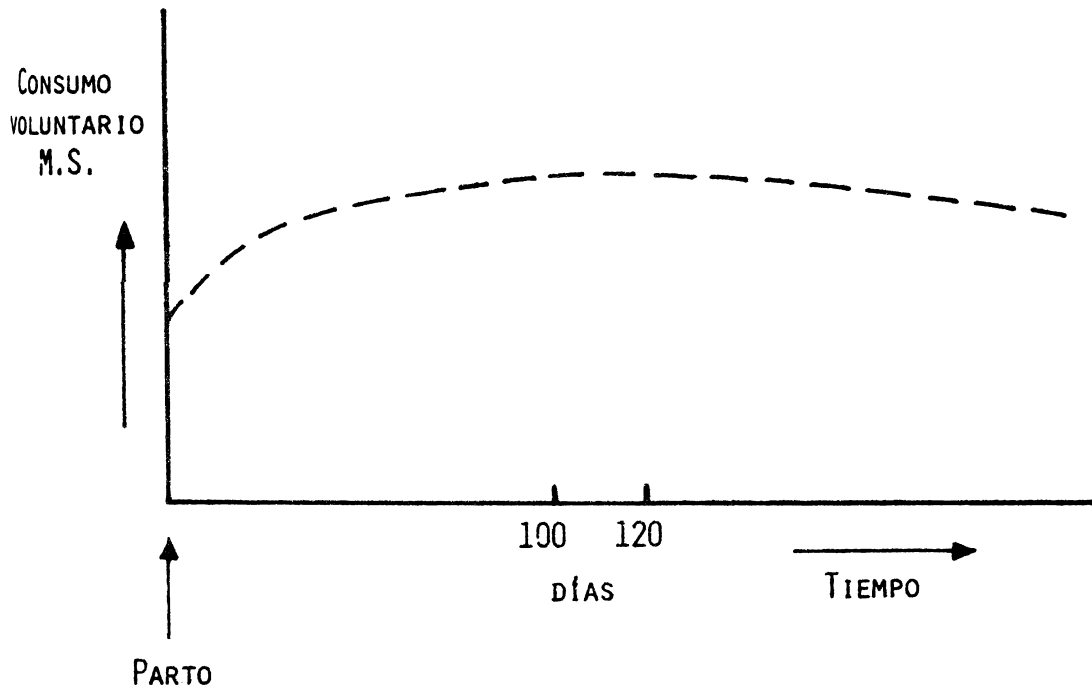
- De manejo

- . tiempo de acceso
- . frecuencia de suministro

- Del ambiente

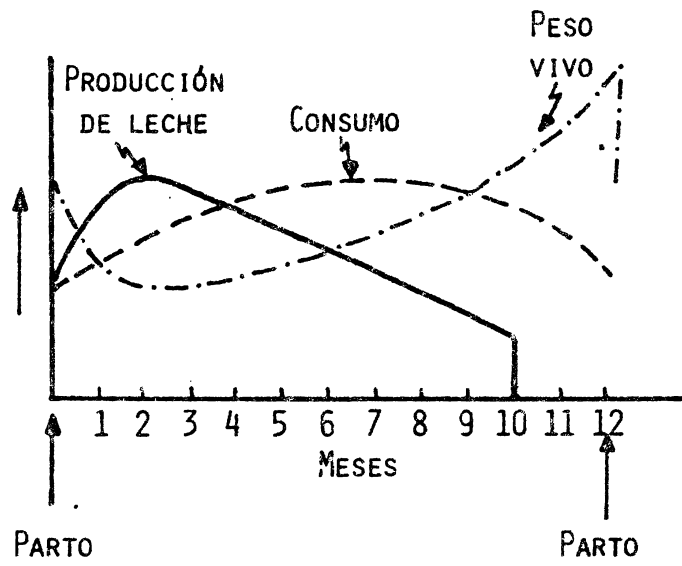
- . temperatura

EVOLUCION DEL CONSUMO VOLUNTARIO
EN VACAS LECHERAS



(BINES, 1979)

RELACIONES PRODUCCION-CONSUMO
VOLUNTARIO - PESO VIVO



(HARESIGN, 1980)

Cuadro n° 5 - Efecto del nivel de alimentación pre-parto sobre la producción de leche.

<u>Experimento</u>	<u>Período de la lactancia, días</u>	<u>Producción de leche kg/día</u>		<u>A-B</u>
		<u>Nivel de alimentación</u>		
		<u>A (1)</u>	<u>B(2)</u>	<u>A</u>
1	1 - 270	7.1	5.4	23.9
2	1 - 98	11.8	10.8	8.5
3	1 - 28	13.2	11.6	12.1
	29 - 56	13.3	12.1	9.0
	57 - 84	11.8	10.7	9.3
4	1 - 42	11.2	9.7	13.4
	1 - 252	9.9	8.6	13.1
5	21 - 56	16.7	14.5	13.2
	21 - 98	16.0	13.3	16.9
	21 - 210	14.2	11.8	16.9

(1) pequeño aumento de peso en el pre-parto

(2) disminución del peso en el pre-parto

(Broster, 1971)

Cuadro n°6 - Efecto del nivel de alimentación pre-parto sobre la producción de leche.

<u>Experimento</u>	<u>Período de la lactancia, días</u>	<u>Producción de leche, kg/día</u>		<u>A-B</u> %
		<u>Nivel de alimentación</u>		<u>A</u>
		<u>A (1)</u>	<u>B (2)</u>	
1	1 - 84	15,0	12,2	18,7
	1 - 330	11,5	9,4	18,3
2	1 - 210	17,2	16,3	5,2
3	1 - 305	15,8	14,3	9,5
4	1 - 84	25,8	22,4	13,2

(1) moderado aumento de peso pre-parto

(2) pequeño aumento de peso pre-parto

(Broster, 1971)

Cuadro n° 7 - Efecto del nivel de alimentación pre-parto sobre la producción de leche.

<u>Experimento</u>	<u>Período de la lactancia, días</u>	<u>Producción de leche, kg./día</u>		<u>A-B</u>
		<u>A (1)</u>	<u>B (2)</u>	<u>A</u> %
1 (vacas)	1 - 84	21.5	22.4	-4.2
(vaq.)	1 - 84	17.9	17.4	2.8
2	1 - 84	27.9	25.9	6.2
	total	5519	5445	1.3
4 (*)	máxima	20.0	19.6	2.0
	total	5454	5620	-3.1
5 (**)	máxima	17.5	16.5	5.1
	total	4807	4484	6.7
6	1 - 209	21.9	22.2	-1.4

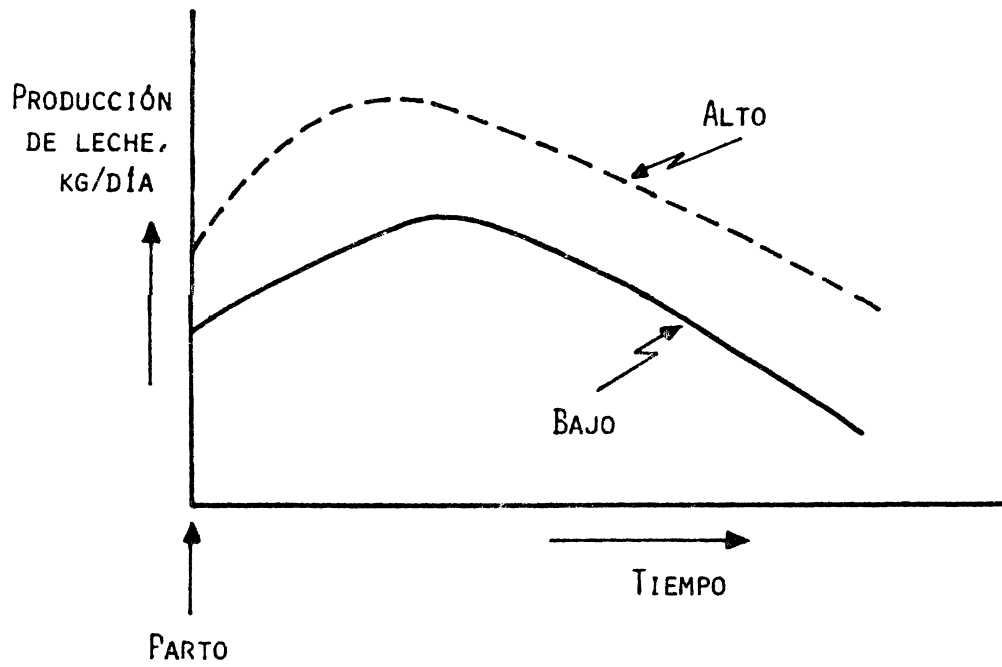
(*) alto nivel de alimentación post-parto

(**) bajo nivel de alimentación post-parto

(1) gran aumento de peso pre-parto

(2) moderado aumento de peso pre-parto

EFFECTO DEL NIVEL DE ALIMENTACION
PRE-PARTO SOBRE LA PRODUCCION DE
LECHE

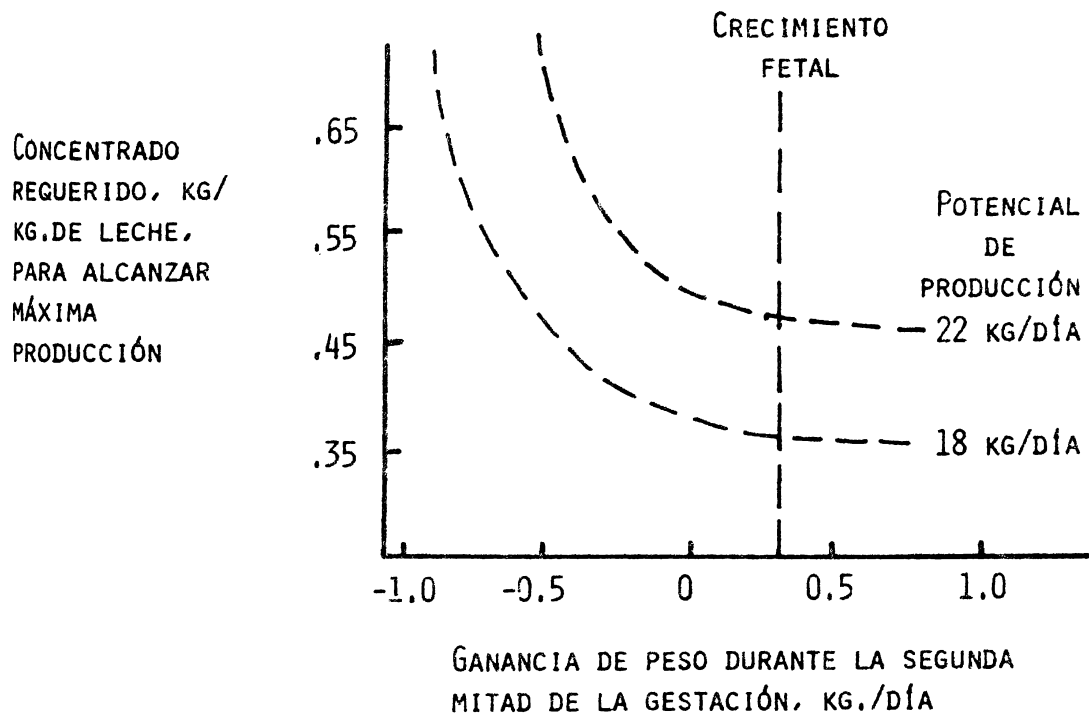


Cuadro n° 8 - Recomendaciones sobre suministro de concentrados a vacas lecheras durante el "período de seca".

<u>Calidad del forraje</u>	<u>Digestibilidad de la M.O. del forraje, %</u>	<u>Suministro de concentrados</u>	
		<u>kg./día</u>	<u>Período</u>
Pobre	53	3.2	5 semanas
Media	63	2.7	3 semanas
Alta	70	1.4	2 semanas
Muy alta	76	-	-

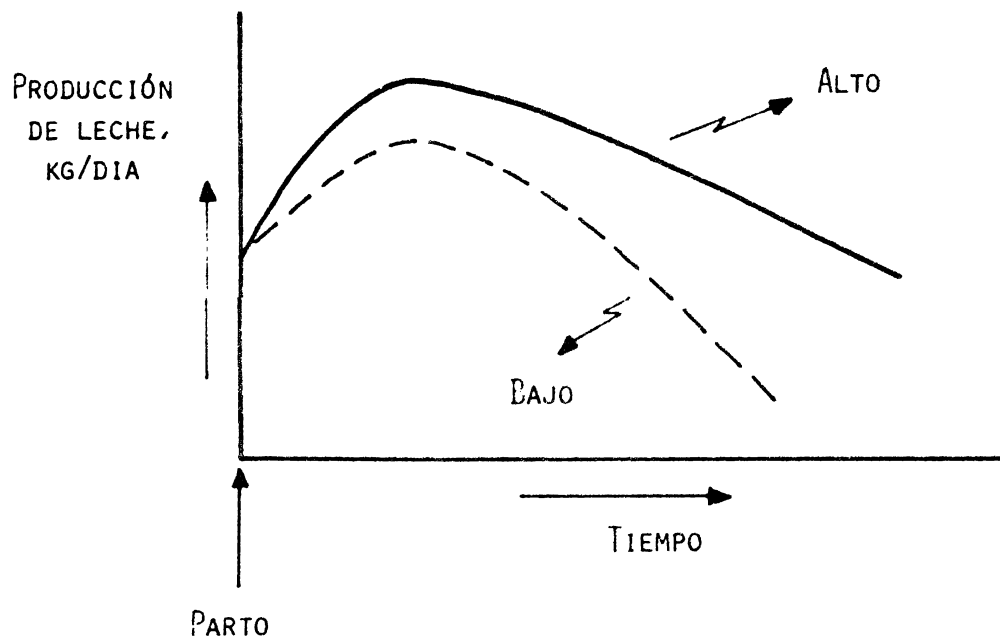
(Holmes, 1964)

RELACION NIVEL DE ALIMENTACION
PRE Y POST-PARTO

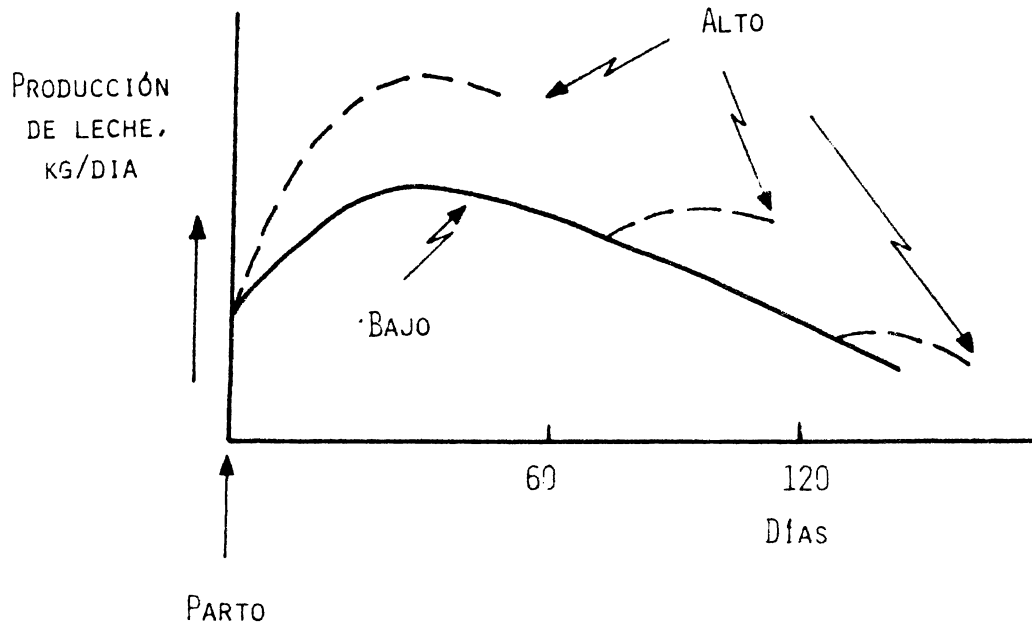


(BROSTER ET AL., 1970)

EFFECTO DEL NIVEL DE ALIMENTACION
POST-PARTO SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE



RESPUESTAS A MEJORAS EN EL NIVEL DE
ALIMENTACION A LO LARGO DE LA LACTANCIA



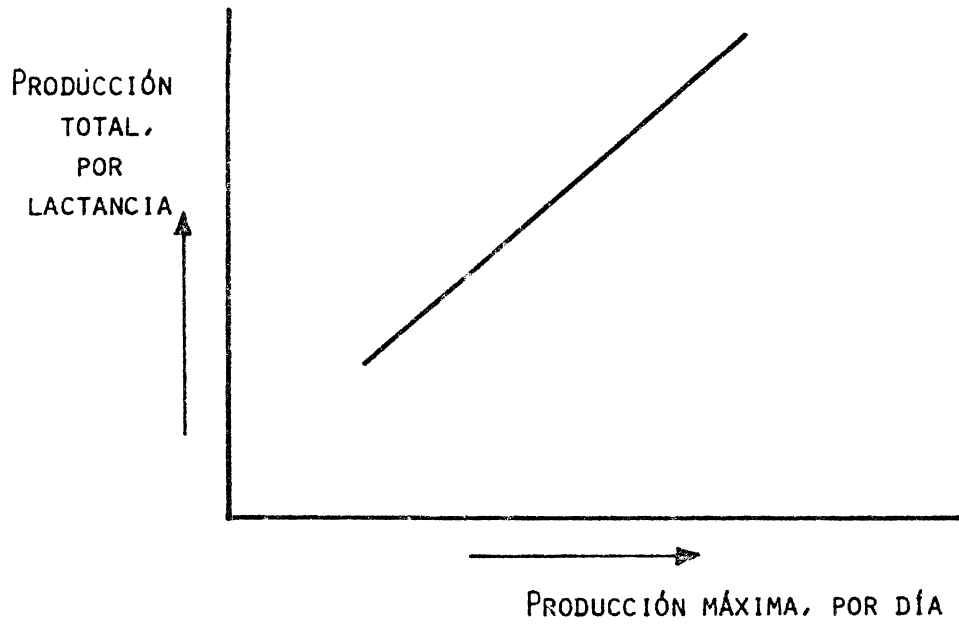
(BROSTER ET AL., 1969)

Cuadro n° 9 - Efecto de un mejor nivel de alimentación al comienzo de la lactancia.

<u>Experimento</u>	<u>Período de alimentación "extra" semanas</u>	<u>Producción de leche "extra", kg.</u>		<u>Relación B/A</u>
		<u>Efecto inmediato (A)</u>	<u>Efecto residual (B)</u>	
1.	12	128	645	5.0
2	9	45	177	3.9
3	8	177	884	4.9
4	9	161	533	3.3

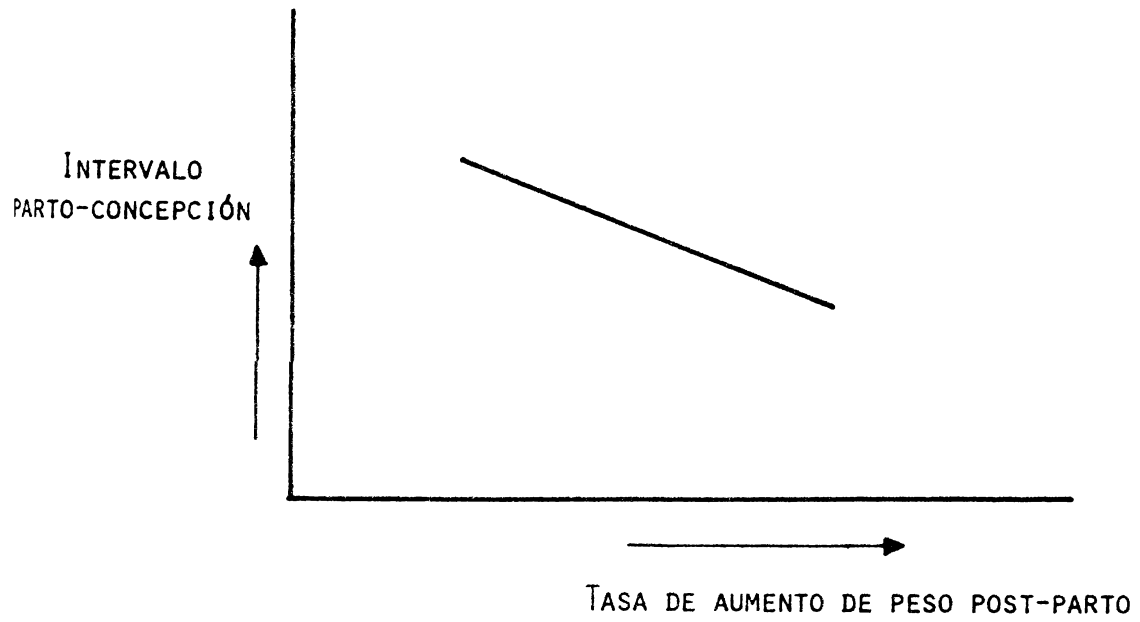
(Broster, 1972)

RELACION ENTRE PRODUCCION MAXIMA,
POR DIA Y PRODUCCION TOTAL, POR
LACTANCIA



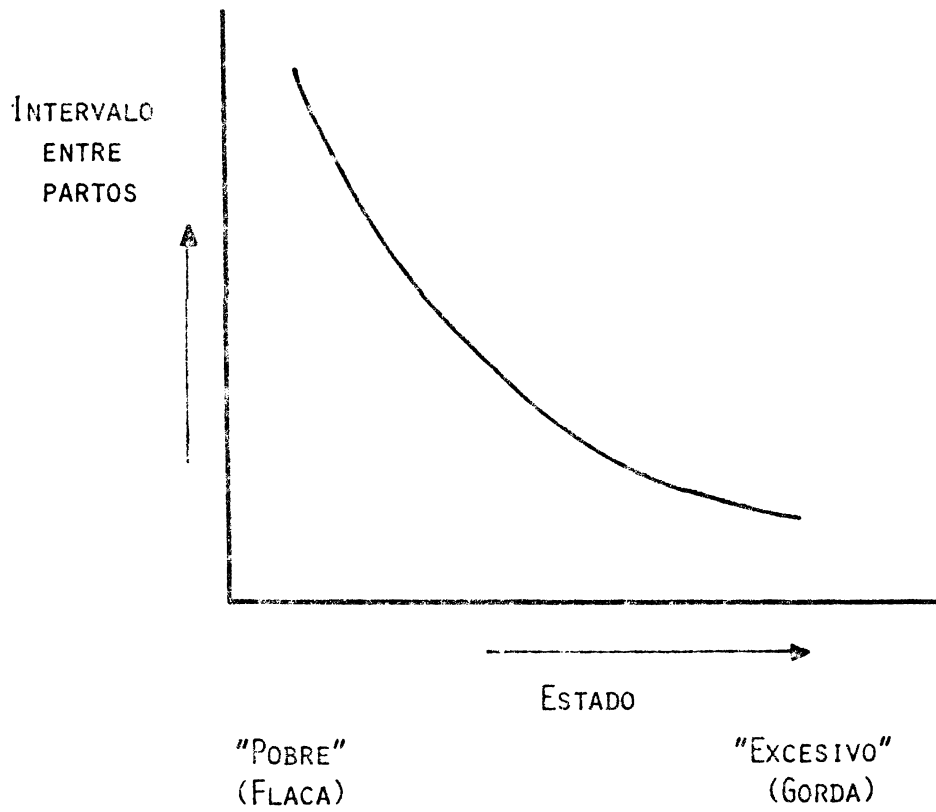
(VARIOS AUTORES)

REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LA
RELACION ENTRE TASA DE GANANCIA
DE PESO POST-PARTO E INTERVALO
PARTO-CONCEPCION



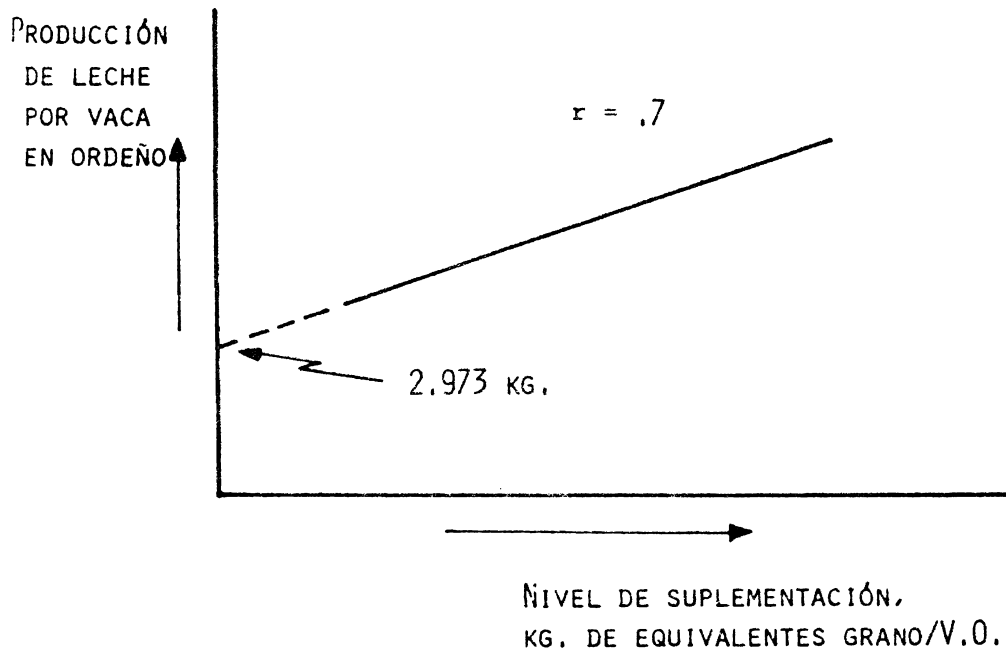
(ADAPTADO DE HODGES, 1977)

RELACION ENTRE "ESTADO" (90-120 DIAS
POST-PARTO) E INTERVALO ENTRE PARTOS



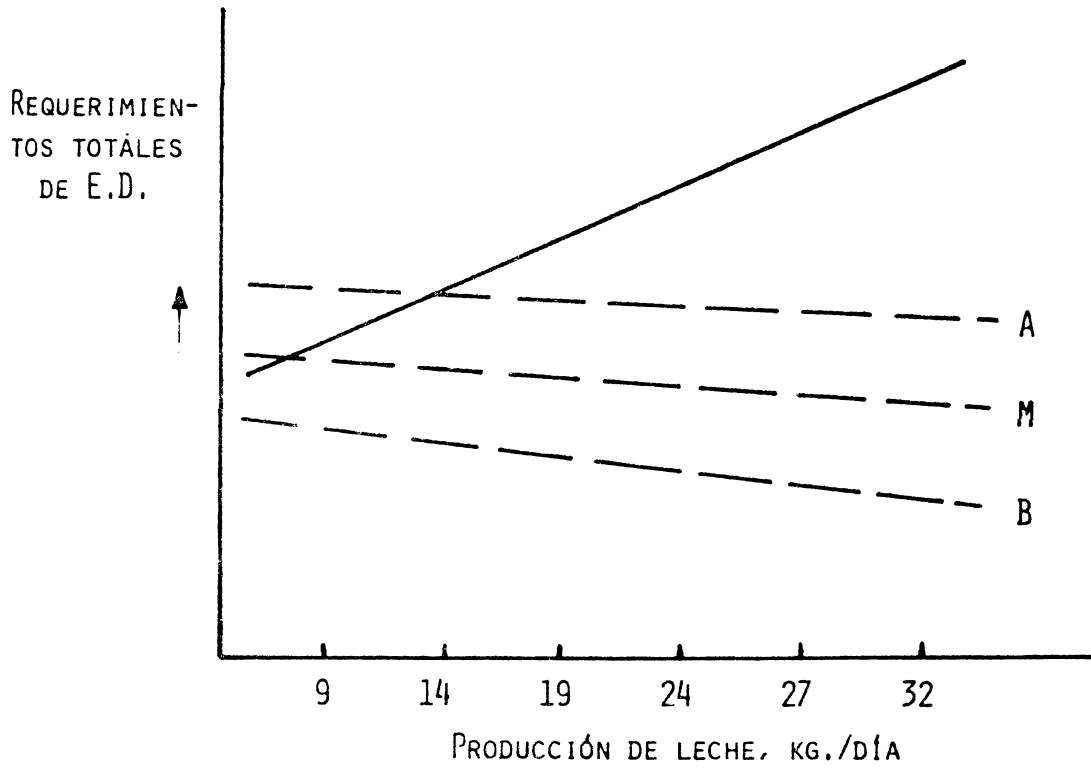
(KILKENNY, 1978)

RELACION ENTRE NIVEL DE SUPLEMENTACION
Y PRODUCCION DE LECHE



(GARCÍA TOBAR, 1975; EN BASE A DATOS ENCUESTA COMISIÓN DE
LECHERÍA A.A.C.R.E.A.)

RELACION ENTRE NIVEL DE PRODUCCION,
CALIDAD DEL FORRAJE Y SUPLEMENTACION

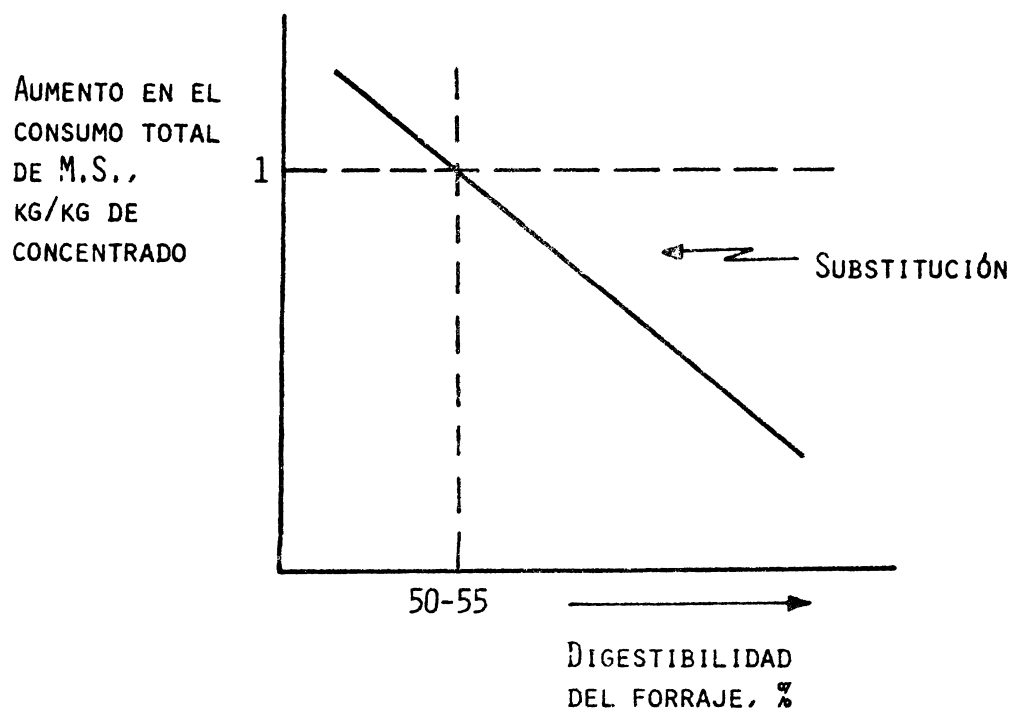


- REQUERIMIENTOS TOTALES
- - E.D. PROVISTA POR EL FORRAJE
- A : FORRAJE DE ALTA CALIDAD
- M : FORRAJE DE CALIDAD MEDIA
- B : FORRAJE DE BAJA CALIDAD

(SLACK ET AL., 1965)

FIGURA No 15

INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL FORRAJE
"BASE" SOBRE EL "EFECTO NETO" DE LA
SUPLEMENTACION EN EL CONSUMO TOTAL



(HOLMES Y JONES, 1964)