



Jaime Aristizábal Vallejo

Zootecnista

Departamento de Asistencia Técnica Colanta

LA VACA SECA

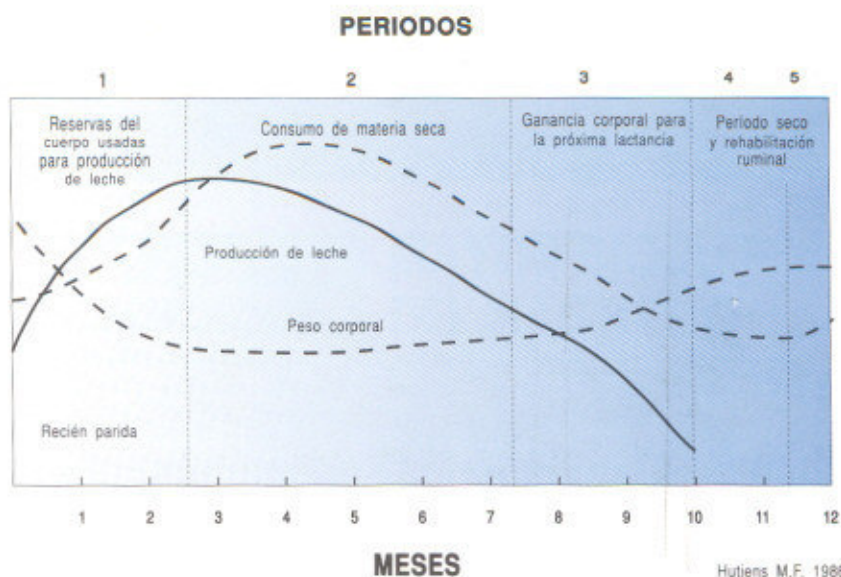
ADELANTOS EN LA ALIMENTACION

Se habla mucho sobre la alimentación y nutrición de la vaca en producción. De acuerdo a las últimas investigaciones debemos dar toda la importancia que merece la alimentación de la vaca lechera antes de secarla y en el período seco.

Hasta hace algún tiempo, el manejo de la vaca seca fue más teórico que práctico. Tanto ganaderos como técnicos se han visto enfrentados a diferentes conceptos sobre la alimentación del ganado en esta etapa, sin encontrar ideas unánimes de las casas nutricionistas, extensionistas y demás.

Antes se esperaba llegar al período horro para iniciar un plan encaminado a recuperar el animal y guardar reservas para el parto y la próxima lactancia. Hoy se tiene como principio: **DEBE ALIMENTARSE PARA LA FUTURA LACTANCIA EN LA MISMA LACTANCIA.**

I. Fases en la alimentación del ganado



Ultimo Tercio de la Lactancia. Fase # 3

Este es el período donde se alimenta la vaca en la lactancia para la próxima lactancia. Es el momento óptimo para que la vaca gane peso eficientemente.

Esta etapa está comprendida entre los 200 y 300 días de lactancia. Las vacas rebajan la producción de leche, se mejora el porcentaje de grasa y proteína, se incrementa el apetito, mejorando el consumo de la materia seca (M.S).

Las normas actuales de la alimentación, intentan maximizar la producción de leche con el mínimo gasto de alimento, por lo que a medida que avanza la lactancia se reduce la proporción de alimentos de alto contenido de energía y elevado costo en la dieta, a expensas de un incremento en alimentos más voluminosos. Por lo tanto es la etapa propicia para elaborar raciones más económicas que pueden contener nitrógeno proteico (úrea), y así asegurar una mejor rentabilidad a su hato.

Durante la fase última de la lactancia, el balance energético de la vaca pasa de ser negativo a positivo, esto es debido no solamente a un aumento en el consumo de materia seca, sino a un cambio gradual en la distribución de los nutrientes, que van dirigidos a mejorar el estado corporal de la vaca en lugar de ir hacia la producción de leche.

Cuando se aumenta la ingestión de energía, la respuesta en la producción de leche es cada vez menor, a medida que avanza la lactancia.

A medida que avanza la lactancia continúa aumentando la ingestión voluntaria del alimento, y la distribución de los nutrientes entre la leche y los tejidos corporales, se desplazan hacia estos últimos. Se ha postulado que dichos cambios en la distribución de nutrientes está bajo el control endocrino (hormona somatotrófica e insulina). El resultado final es un descenso de la producción de leche y un incremento del peso vivo. Si ésta recuperación se deja para el período seco no sólo es demasiado tarde para obtener la suficiente ganancia, sino que es menos eficiente.

Eficiencia energética de la producción de leche y la movilización de los tejidos corporales

La fase final de gestión desempeña un doble propósito: asegurar el crecimiento adecuado del feto y preparar nutricionalmente la vaca para la lactancia siguiente.

Estudios realizados en el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, Beltsville-Maryland, acerca del metabolismo energético, han indicado que las vacas lecheras con altas producciones pueden movilizar grasa corporal durante el comienzo de la lactancia para cubrir la mitad, aproximadamente, de sus necesidades de energía.

- Empleo directo de la energía metabólica para la producción de leche: 64.4%.

- Empleo de los depósitos de grasas para la producción de leche: 82.4%.

- Reposición de los depósitos de grasa al final de la lactancia: 74.7%

- Producción de leche mediante depósitos de grasa (2) recuperados al final de la lactancia (3): $.824 \times .747 = 61.6\%$.

- Reposición de los depósitos de grasa durante el período seco: 58.7%.

- Producción de leche mediante depósitos de grasa (2) recuperados durante el período seco (5): $.824 \times .587 = 48.37\%$.

Así, el tejido corporal que se pierde durante el comienzo de la lactancia se repone más económicamente durante el final de ella, que durante el período seco.

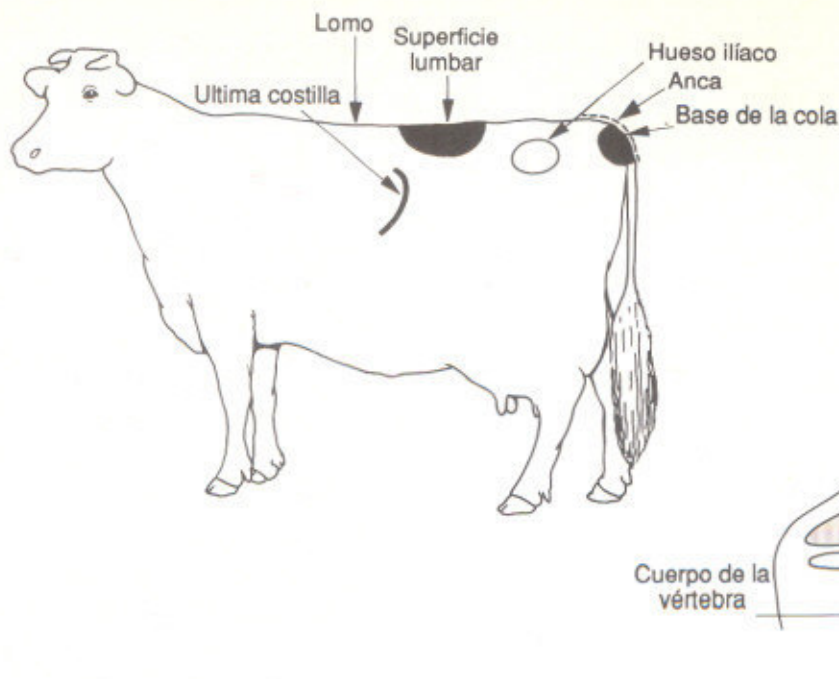
En realidad, la energía metabólica de los depósitos de grasa recuperados durante el final de la lactancia, se utilizan para la producción de leche casi con idéntica eficiencia que utilizando directamente la energía de la ración para esta misma producción (61.6% frente a 64.4%).

La fase número 3 es el momento de darle un manejo a la vaca de primer parto, secandola faltando tres meses, para parir y elaborándole un excelente plan de alimentación que llene todos los requerimientos. Además, el animal está creciendo.

Para efectuar un correcto plan de alimentación, debe tenerse en cuenta los siguientes parámetros, los cuales dan una idea racional de lo que pasa en su hato:

- Estado del cuerpo del animal
- Producción de leche
- Edad del animal (partos)
- Estado reproductivo
- Consumo de pastos
- Consumo de concentrados
- Consumo de sal mineralizada

Las normas actuales utilizadas por muchas casas de concentrados (por una cantidad X de leche dar un kilo de concentrado) no tienen validez sino se toman en cuenta los parámetros anteriormente expuestos.



La vaca seca. Vaca fase # 4

La vaca debe secarse dos meses antes de parir. En esta etapa debe consumir solamente forrajes de buena calidad sin suministrar ningún tipo de suplemento, siempre y cuando se mire el estado del cuerpo de la vaca.

No se ha decidido el mecanismo por el cual la preñez inhibe la lactancia. Existe una teoría sobre que los estrógenos y la progesterona interfieren en la secreción de leche. Es posible que la progesterona impida que se eleve la actividad del alfa lactoalbumina, una de las dos proteínas de que consta la enzima lactasa sintetasa, interfiriendo con la síntesis de lactosa, lo que a su vez determina la reducción de leche.

Es el momento de la rehabilitación de la vaca. Es el momento culminante de un esfuerzo de esa gran máquina lechera. Es el momento de restaurarla y darle mantenimiento. Viene de hacer una lactancia de 305 días, su hígado ha soportado grandes cargas metabólicas. El rumen ha trabajado sincronicamente con los microorganismos para hacer grandes transformaciones ener-

géticas a partir de los forrajes, principal alimento de la vaca. Allí se producen los ácidos grasos volátiles, acético, propiónico y butírico, que siguiendo diferentes rutas metabólicas serán los pioneros de la producción y mantenimiento de la vaca.

El rumen ha soportado grandes fluctuaciones en su PH, trayendo muchas veces, como consecuencia, problemas de acidosis que dañan las paredes ruminales, produciendo úlceras y laminitis. Estos daños se deben a un irracional programa de concentrados y a un ineficiente manejo de pastos y forrajes.

La glándula mamaria se haya en involución. Hay una regeneración rápida del epitelio secretor antes de dar comienzo a su nueva lactancia.

Las vacas con períodos de secamiento cortos, entre 30 y 40 días producen un 30% menos de leche en su próxima lactancia. Períodos demasiado largos no benefician una mayor producción, por el contrario puede traer cebamientos. Además es indicio de problemas reproductivos en su hato.

Diversas investigaciones han demostrado que la alimentación con concentrados en esta época, carece de efectos favorables.

Lo ideal es llegar con un excelente estado del cuerpo (3.5) al momento de secarla y no esperar este período para sobrealimentar los animales, dándoles el estado de carnes que no se les suministró en el período 3.

En esta etapa se incrementa la insulina y hay niveles bajos de la hormona somatotrofica. Estas dos hormonas tienen que ver con la repartición de los nutrientes a la leche y el cuerpo de la vaca.

Cuando las ganancias de peso ocurren durante el período seco, la vaca usa parte del ácido acético (ruta para la grasa de la leche) para producir grasa del cuerpo. Este proceso es ineficiente por las rutas metabólicas en las cuales se compromete el ácido acético.

Alimentación a base de pastos

Si el modo de pensar de los ganaderos y técnicos se encaminara hacia la alimentación de la vaca seca en unos buenos poteros, estamos seguros que se evitaría el uso irracional de los concentrados, mejorando el aspecto general de la vaca y la rentabilidad de la finca. Como veremos en el ejemplo siguiente, el consumo de un buen forraje nos supe todas las necesidades de la vaca en esta importante etapa de su vida, sin tener que recurrir a ningún suplemento.

Observese que con el solo kikuyo, la vaca llena todos sus requerimientos en esta etapa. De ahí la importancia de un excelente plan de alimentación a base de pastos que nos evitarían grandes trastornos metabólicos, cuando la vaca llegue a la época de producción.

VACA	PESO 500 KILOS
PARTO	SEGUNDO
CONSUMO M.S.	2% de su peso vivo
TOTAL	10 KILOS
PASTO 20% M.S.	50 KILOS DE FORRAJE VERDE

REQUERIMIENTO

PROTEINA	978 GRM/DIA
FIBRA	1980 GRMS/DIA
TDM	4900 GRMS/DIA
EM	18.04 MCAL/DIA
CALCIO	33 GRMS/DIA
FOSFORO	20 GRMS/DIA

ANALISIS BROMATOLOGICO KIKUYO

PROTEINA	14%
FIBRA	32.42%
TDM	54%
EM MCAL/KGRM	1.91

APORTES TOTALES NECESIDAD VACA

NUTRIENTES	978
PROTEINA	1980
FIBRA	4900
TDN	18.04
E.M.	33
MCAL/KGRM	20

APORTE KIKUYO

1440
3242
5400
19.01
42
28

SOBRAN

62
1262
600
.07
9
8

Un mes para parir. Fase 5

La vaca debe pasar nuevamente al potrero con las vacas de producción para acostumbrarse a sus compañeras de hato y adaptarse a los nuevos planes de alimentación.

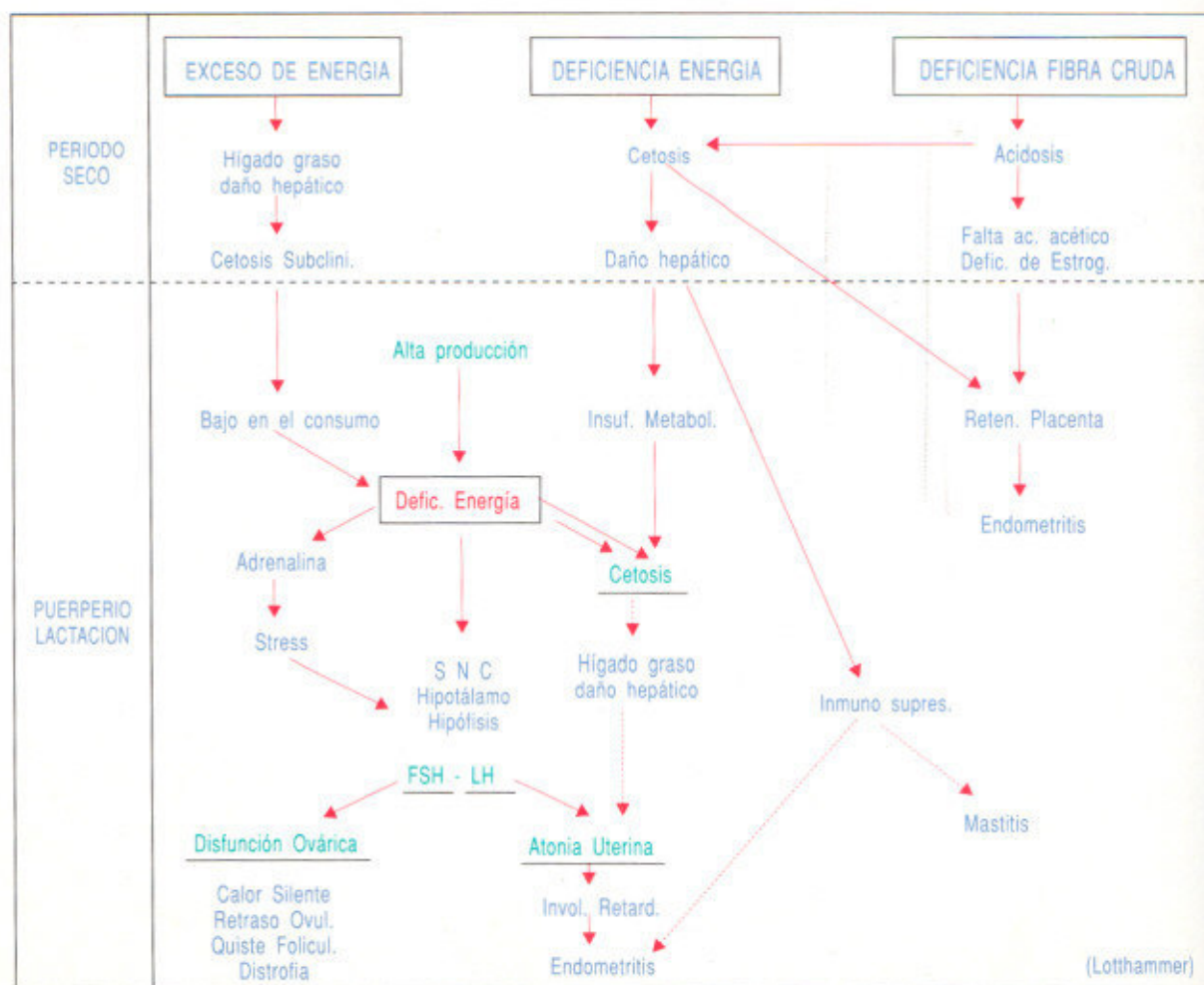
Esta etapa es propicia para iniciar un plan de alimentación que incluye concentrado o suplemento, sin exceder los dos kilos día. Dicho concentrado debe ser igual al que comen las vacas de producción. Esto se hace con el objetivo de acostumbrar los microorganismos ruminales a su nueva ración.

Debemos tener en cuenta que estamos trabajando para hacer eficiente la labor de la flora ruminal y evitar los trastornos que interfieren con la vida productiva del animal. Es conveniente estar muy atento al

estado del cuerpo de la vaca, que al fin y al cabo es la verdadera computadora biológica que nos informa constantemente qué pasa en ella.

La fase número 5 es ideal para incluir los nuevos conceptos nutricionales que evitan los trastornos metabólicos: vitamina A, selenio, niacina, vitamina E, grasa y proteína sobrepasante, alimentación mineral, iónica y catiónica. Debemos estar atentos al consumo de sal mineralizada y elaborar ejercicios sencillos sobre consumo de pasto, concentrado, para darnos cuenta del consumo del calcio, fósforo y oligoelementos.

Vacas que se alimentan con concentrados o suplemento una sola vez en las horas de la tarde, tienden a efectuar su parto de día. Esto es importante para monitorear las vacas y estar atento a cualquier dificultad que puedan tener.



II. Estado del cuerpo de la vaca



Es recomendable llevar a cabo regularmente, un examen de la condición corporal de las vacas lecheras, para poder tomar decisiones adecuadas sobre el manejo de un animal en particular o sobre el hato completo. Por consiguiente, mediante este examen, el técnico y el ganadero pueden no solamente asegurar un nivel de alimentación adecuado durante una determinada fase de la lactancia sino también preparar a la vaca, adecuadamente para la siguiente. Probablemente, el potencial genético no es el factor más importante que limita la producción de leche de muchas vacas en Colombia. Más bien es el mal manejo del hato y su inadecuada alimentación.

La condición del cuerpo de la vaca es una medida del grado de grasa o flacura de los bovinos. La escala más usada es de uno a cinco (1-5), siendo el número uno la extremadamente flaca y la número 5, demasiado cebada. La número 3 es la vaca promedio.

Recientes estudios han demostrado que la condición corporal incluye notoriamente en la producción, reproducción, salud y longevidad del hato lechero.

La vaca tiene dos fuentes de energía al inicio de su lactancia: el alimento que ella consume y las reservas de su cuerpo. Por

lo tanto una buena condición al parir (3.5-4) debe ser conservada a través de todo el post-parto para obtener excelentes parámetros reproductivos y unas buenas ratas de concepción.

La vaca comprendida entre el puntaje 4-5 está cebada, susceptible a problemas metabólicos, largo intervalo entre partos, mayor incidencia a infecciones uterinas, debilidad del tono uterino, fatiga y dificultad en el parto, retención placentaria, quistes ováricos, etc. Esto indica una seria revisión de su programa de nutrición y alimentación del hato.

Se ha sugerido determinadas puntuaciones con objetivo a obtener en las diferentes fases de la lactancia:

Parto: Condición corporal cuatro.

Pico de Lactancia: condición corporal tres.

Secado de la Vaca: Condición corporal 3.5

Observe como la vaca No. 4 que llega en muy buenas condiciones al parto sostiene una excelente producción durante todo el ciclo de lactancia y termina con una excelente producción de leche. Si comparamos las vacas dos y cinco, los primeros 80 días de producción son los de menor pico de lactancia. Además con menor producción total de leche.

Etapa de lactancia

Condición corporal al parto	Días menos de 80	80-159	160-239	239	Total
2	26	22	21	18	6980
3	29	25	20	16	7040
4	30	25	20	22	7227
5	26	22	15	13	6363

III. Evaluación de la condición corporal

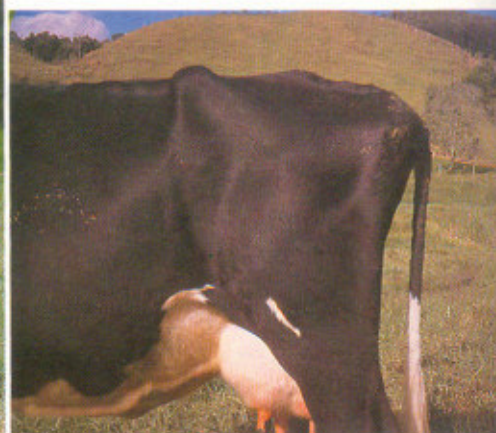
Descripción de la vaca número 1 (muy flaca)

Espina Dorsal: Forma una especie de T con las puntas del anca, obteniéndose el efecto llamado Repisas.

El Lomo: Prominente. Se observan todas sus vértebras.

Anca: Gran depresión entre isquiones e iliones. Su cuerpo se ve adherido a los huesos.

Base de la Cola: Depresión severa, causando en la vulva una apariencia prominente. Carencia absoluta de grasa subcutánea.



Descripción de la vaca número 2

Espina Dorsal: No hay efecto de repisa con las puntas del anca.

El Lomo: Las vertebrae pueden ser vistas pero no son prominentes como en la vaca # 1

Base De La Cola: Hay una limitada depresión alrededor de la base, pero la vulva no aparece prominente.



Descripción de la vaca número 3

Espina Dorsal: Aparece llena pero puede ser detectada a la mínima presión.

El Lomo: Está lleno, sin exceso de grasa.

Base de la Cola: No hay signos de grasa subcutánea

Puntas de Anca: Se observan llenas y redondas, pero a la mínima presión se detectan sus huesos.



Descripción de la vaca número 4

Espinal Dorsal: Se ve llena y para detectar sus vertebras hay que presionar fuerte.

El Lomo: Se ve redondo, lleno.

Puntas De Anca: Llenas, redondas. Para detectarlas es necesario presionarlas muy fuerte.

Base de la Cola: Se observa grasa subcutánea.



Descripción de la vaca número 5

Espina Dorsal: Completamente llena. Al presionar no se detectan sus vertebras.

El Lomo: Demasiado redondo, lleno.

Puntas de Anca: Completamente redondas, llenas. No se detectan sus huesos al presionar.

Base de la Cola: Saturado de grasa subcutánea.

Esta es una vaca completamente cebada.

La clasificación del estado del cuerpo de las vacas es una medida reglamentaria de manejo que se debe adoptar en todos los programas lecheros. La evaluación de la condición corporal debe hacerse quincenalmente, para efectuar los ajustes nutricionales reglamentarios.



Tabla No. 1

Requerimientos nutricionales para vacas secas

Mantenimiento

Peso	Energía neta	TDN	Prot.	Ca.	P.
KG	Mcal	Kg	g	g	g
400	7.16	3.13	318	16	11
450	7.82	3.42	341	18	13
500	8.46	3.70	364	20	14

Mantenimiento mas dos últimos meses de gestación

400	9.30	4.15	875	26	16
450	10.16	4.15	928	30	18
500	11.0	4.90	978	33	20

Tabla No. 2**Perfil nutricional para vacas secas**

Vaca de 450 kilos consumo de materia seca de 2 % de su peso vivo seria 9 kilos de materia seca

NEL, Mcal/kg	1.25	11.25	mcal
TDN %	56	5.04	Kgms
P.C. %	12	1.08	Kgms
Ca %	.39	35	gms
P %	.24	22	gms
Mg %	.16	14	gms
K %	.65	59	gms
Na %	.10	9	gms
Cl %	.20	18	gms
S %	.16	14	gms
Fe ppm	50	450	mg
Cu ppm	10	90	mg
Co ppm	.10	.9	mg
Mn ppm	40	360	mg
Zn ppm	40	360	mg
I ppm	.60	5.4	mg
Se ppm	.30	2.7	mg

La tabla No. 1 presenta el requerimiento nutricional de energía, proteína, calcio y fósforo, que ayudan al mantenimiento, gestación y crecimiento de la vaca.

Tabla número 2: Cuando los requerimientos están bien establecidos, la aplicación práctica de ésta tabla, está tabulada como perfil nutricional. Estos se sugieren como fórmula guía en la alimentación práctica de la vaca seca. Como ejemplo, sólo nos basta multiplicar el consumo de materia seca por el valor que corresponde a cada ítem de la tabla, así como: 1.25 mcál/kgms x 9 kilos M.S., obteniendo el requerimiento total de energía, igual a 11.25 mcál. Así sucesivamente se pueden obtener los demás requerimientos.

Las viejas lecciones de química pueden dar solución a los problemas actuales de alimentación mineral.

El concepto del balance catión-anión ha sido usado en la alimentación de aves, dando como resultado una gran producción y calidad de la cáscara del huevo.

Experimentos en ganado de leche efectuados en Canadá, Colorado, Kentucky, han obtenido grandes adelantos para prevenir la hipocalcemia y mejorar la producción de leche.

Los cationes son minerales que tienen carga positiva. Los más comunes en las raciones son : sodio, potasio, calcio y magnesio.

Los aniones son cargas negativas o minerales más complejos, incluyendo cloro, fosfatos y sulfatos.

El Cálculo para su balance está basado en el peso equivalente de cada elemento

Tabla No. 3

Perfil del balance mineral

Nut.	Ración %	Peso molecul. Grms.	Carga	Equival. peso Grms.	Peso Mili/Equ. Grms.	Carga Mili/Equi. 100 Grms.
CA	0.39	40	+2	20	0.020	+19.5
P	0.24	31	-3	10	0.010	-24
Mg	0.16	24	+2	12	0.012	+13.33
Na	0.10	23	+1	23	0.023	+435
Cl	0.20	35.5	-1	35.5	0.0355	-563
K	0.35	39	+1	39	0.039	+16.6
s	0.16	32	-2	16	0.016	-10

(peso molecular dividido por su carga o valencia). La tabla periódica de los elementos le sería muy útil en este caso. El Cálculo final sería la suma total de los miliequivalentes de los cationes menos la suma total de los miliequivalentes de los aniones.

Elaboremos un ejemplo (ver tabla No.3). La ración contiene 0.39% de calcio y 0.24% de fósforo.

CALCIO: La ración contiene 0.39 grms por 100 grms de la ración en base seca (0.39%). Si dividimos por 0.020 miliequivalentes/gram (ver tabla) obtenemos +19.5 miliequiv./100 grms del alimento. Esto significa que el calcio es un catión que posee una carga positiva de +19.5.

Así se hace el resto del ejercicio.

Si sumamos las cargas positivas y restamos las negativas, obtenemos un balance de +14.72 miliequiv/100 grms de ración, siendo esta una ración catiónica.

Algunos nutricionistas expresan el balance anión-catión en miliequivalentes/kgm, basta multiplicar el factor por 10. Es decir, 147.2 miliequiv./kgm.

Las experiencias británicas han reportado que raciones con exceso de aniones resultan en un balance positivo para el calcio. Las raciones aniónicas son consideradas ácidas, favoreciendo la absorción del calcio.

Trabajos Canadienses han encontrado que dietas catiónicas con +30 miliequiv/100 grms tienen un 47.4% de incidencia en la fiebre de leche, mientras vacas consumiendo raciones aniónicas -12.9 miliequiv/100 grms no observan ningún caso de fiebre de leche.

Las vacas alimentadas con dietas aniónicas tienen alto nivel de calcio en la sangre al momento del parto, lo cual es una gran ventaja para que haya menos incidencia de fiebre de leche.

Los experimentos iniciales nos llevan a concluir que las vacas en producción son opuestas a las vacas secas en nutrición mineral. En otras palabras, las raciones para vacas en producción deben tener un balance positivo catión-anión, mientras las vacas horras deben tener un balance negativo catión-anión.

Resumiendo, el balance de las raciones teniendo como parámetro los elementos catión-anión, se mejora la producción de leche y se reduce la hipocalcemia.

IV. La nutrición y el sistema inmunológico

Este es otro novedoso aspecto en los programas de alimentación y nutrición de la vaca seca. Los tres nutrientes de fondo que envuelven este importante tema son la proteína, selenio y vitamina E.

Debemos estar atentos en mantener un seguro nivel de dichos nutrientes que indudablemente, repercuten en el sistema inmunológico, vital para la salud del animal y su cría.

Resumen

Las recomendaciones para alimentar a las vacas secas han cambiado drásticamente en años recientes, debido a un incremento de los trastornos metabólicos tales como fiebre de leche, cetosis, desplazamiento del abomaso, retención de placenta, vacas caídas durante el parto. Ya no se recomienda alimentar intensamente a las vacas secas para recuperar el peso perdido durante la lactancia. En su lugar se recomienda sobrealimentar un poco al final de la lactancia para que se encuentre en un buen estado -pero no gorda- o excesivamente condicionada cuando inicie el período seco.

BIBLIOGRAFIA

1. DEHNING, R. (1988). *Interrelaciones entre nutrición y fertilidad*. Cincadep.series monográficas No. 3
2. GAYNOR, P.J., MUUELLER, F.J., MILLER, J.K. (1989). *Parturient hypocalcemia in jersey cows fed alfalfa haylage-based diets with diferente cation to anion ratios*. J Dairy Sci 72:++2525-2528.
3. HARESING, W., COLE, J.A. (1988). *Avances en nutrición de los rumiantes* Eds Butterworth & Co(publishers) Ltda.london.
4. HEINRICHS, A.J., O'CONNOR, M.L. (1991). *Charting body condition identifies problems in dairy cowa*. Feedstuffs IV-15 15- 17.
5. HIDIROGLOU, M. et al. *Prepartum supplementation of selenim and vitamin e to dairy cows. assessment of seleniun status and reproductive performance*. J. Dairy Sci. 70:1281:1987.
6. HOLTER, J.B., SLOTNICK, M.J., BOZAK, CK. ET AL. *Efect of prepartum dietary energy on condition score, postpartum energy, nitrogen partitions, and lactation production responses*. J Dairy sci 73:3502-3511
7. HUTJEENS, F.M. (1988). *Old chemistrtry lesson may solve today's feeding problems*. Pp 732-733 HOARD'S DAIRYMAN
8. SAHS, M. (1988) *Enfermedades metabolicas en ganado lechero*. Cinadco.
9. SCHIMIT, G.H. (1974). *Biologia de la lactacion*. Editorial Acribia.zaragoza
10. SCHMIDT, G.H., VAN VLECK, L.D., HUTJENS, M.F. (1988). *Principles of dairy science*. prentice-hall, incnew jersey.
11. SMITH, K.L., CONRAD, H.R. et al *Vitamin e and selenium supplementation for dairy cows. role of vitamins on animal performance and inmune response*. proc.Roche Technical Symp.daytona Beach, Fla. 47-66; 1987
12. STEVENSON, S.J. (1989). *Relationship among climatological variables and distribution of calvings in holsteins fed during the late afternoon*. J Dairy sci 72: 2712-2717.
13. USA, NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, NATIONAL RESEARCHS COUNCIL (1989). *Nutrient requeriment of domestic animals*.