

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
SECCION DE PUBLICACIONES, PRENSA Y PROPAGANDA

# HOJAS DIVULGADORAS

AÑO XXXVII

MAYO, 1945

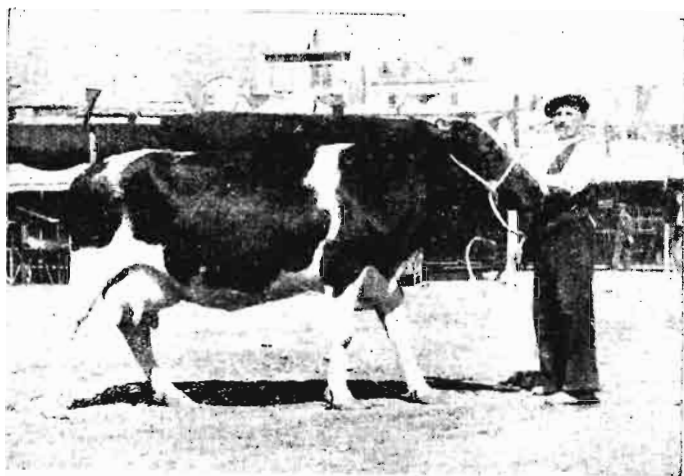
NUM. 16.

## Necesidades nutritivas y racionamiento de las vacas lecheras

Por LUIS REVUELTA,

Veterinario

El número de individuos que integran la población ganadera y la intensidad de su rendimiento, está en íntima



dependencia con la producción de piensos. Esta estrecha relación entre ganados y piensos que han de alimentarlos es la que decide, en idoneidad de caracteres étnicos, si la explotación ha de ser intensiva o extensiva; será intensiva si los productos agrícolas e industriales son proporcionales al número de cabezas en explotación y extensiva si los recursos alimenticios



Estas HOJAS se remiten gratis a quien las pida a la Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda, del Ministerio de Agricultura.

son superiores al censo pecuario. Tanto en un caso como en otro se impone una alimentación racional, suministrando a cada animal los elementos precisos a su mantenimiento fisiológico y a su producción característica aprovechable. La importancia de una alimentación bien dirigida podemos deducirla, comparándola, por ejemplo, con la implantación de mejoras étnicas. Para la fijación por herencia de un carácter beneficioso a la explotación, es preciso el transcurso de un lapso mayor o menor de tiempo, generalmente años, en tanto que una alimentación adecuada da lugar a una mejora en la producción casi inmediata.

Para mejorar de un modo racional la alimentación de los animales domésticos es preciso estar en posesión de los conocimientos necesarios relativos a las bases fisiológicas generales de la nutrición animal. De ellas sólo vamos a mencionar una: la composición de los alimentos y a ocuparnos de dos: necesidades nutritivas y racionamiento, aplicadas a los bóvidos en producción lechera.

\* \* \*

Las circunstancias felices en que se desenvolvía la vida en nuestra nación, hasta hace poco más de una década, hizo que los problemas de alimentación no nos inquietaran. Su estudio es hoy día inexorablemente exigido, al verse incluida nuestra Patria en el grupo de los países europeos orientados hacia una máxima independencia en la obtención de materias primas y a la más económica aplicación de los mismos.

Estas son las razones que indujeron al Instituto de Biología Animal a acometer, con una certera visión de las necesidades de un futuro próximo, el estudio químico y biológico de los alimentos consumidos por el ganado en España. Consiguiendo este Centro, en poco más de tres años, confeccionar una tabla de composición de casi todos los alimentos clásicos y residuos industriales, de aplicación ganadera. De esas tomaremos los datos que necesitamos para llegar a la composición de la ración adecuada.

Las necesidades nutritivas de las vacas lecheras se pueden conocer muy bien, estudiando separadamente, primero, las exigencias orgánicas para las funciones vitales, ración de conservación, y segundo, el gasto de energía que supone la producción de leche, ración de producción.

En vacas vacías, en descanso de producción lechera y estabuladas, Hansson determinó como suficiente para mantener el metabolismo normal un mínimo de alimentos que tuvieran un valor de

0,67 unidades alimenticias y 50 gramos de proteína digestible por cada 100 kilos de peso vivo, deducidas estas necesidades de la observación práctica en más de 30.000 vacas, formando lotes y estos lotes integrados por los animales que ofrecían el más estrecho parecido en los siguientes caracteres: raza, edad, alzada, capa, peso y número de partos. A los lotes de caracteres más parecidos se les suministró diferentes cantidades de los mismos alimentos, comprobando que unos perdían peso, la ración era insuficiente; otros aumentaban, la ración era excesiva, y otros, en fin, quedaban estables en su peso, ración suficiente.

Al mismo tiempo pudo apreciarse una cierta influencia de la extensión de la superficie corporal en el metabolismo. Por ello, las necesidades en conservación por cada 100 kilos de peso vivo son mayores en los animales pequeños que en los grandes. Según esto, en el ganado vacuno se puede calcular la ración estricta de conservación, por animal y día, de la siguiente forma:

Peso vivo de los animales Kilogramos	Kilogramos peso vivo por unidad alimenticia	Unidad alimenticia por cada 100 kilogramos peso vivo	Proteína digestible por cada 100 kilogramos peso vivo Gramos
Más de 450 .....	150	0,67	50
350 a 450 .....	140	0,72	50
250 a 350 .....	125	0,90	50
Menos de 250 .....	110	0,90	50

Vemos en este cuadro que animales con un peso superior a 450 kilos están suficientemente nutridos cuando se les administra alimentos con un valor de 0,67 unidades alimenticias por cada 100 kilos de peso vivo y para un peso inferior, hasta 350 kilos, es necesario elevar el valor a 0,72 unidades, y en ambos casos se puede calcular que el mínimo proteico a proporcionar supone, por lo menos, 50 gramos de albúmina digestible para los mismos 100 kilos de peso vivo. Entre estos límites suele oscilar el peso de las razas lecheras de nuestro país.

Si se iniciara un período de gestación, habría que suplementar la ración, por día y animal, con alimentos equivalentes a 0,5-unidad alimenticia y conteniendo 100 gramos de proteína digestible. Elementos nutritivos que se utilizarían en el crecimiento del feto.

El período durante el cual las vacas no dan leche, podemos considerarle como un tiempo de descanso y en el que hay que normalizar las alteraciones ocasionadas por la alta producción de

leche, y además establecer reservas, sin llegar a un engrasamiento excesivo, para que al iniciarse un nuevo estado de lactación la vaca esté bien nutrida, lo que se traduce en una mayor producción de leche, con un porcentaje algo más elevado en grasa y que se mantiene durante algunos meses después del parto, cosa que no sucedería si las reservas no pudieron establecerse.

Por consiguiente, pueden considerarse como muy adecuados los siguientes valores alimenticios a suministrar a vacas *poco nutridas*, que no producen leche y siempre en relación con sus distintos pesos vivos:

Con un peso vivo de kilo-gramos	Unidades alimenticias	Proteína digestible gramos
375	4,0	330
450	4,5	420
525	5,0	480
600	5,5	500

Teniendo además en cuenta el alto contenido en principios minerales de la leche, 7,5 gramos por litro, y que es difícil mantener a la vaca en el ciclo normal del metabolismo mineral, en una producción abundante, especialmente en lo que se refiere al contenido orgánico del calcio y ácido fosfórico, antes de comenzar un período de gran producción, es decir, en esta fase de descanso, será muy conveniente procurar la asimilación de la mayor cantidad posible de estos elementos, con el fin de constituir una reserva que normalmente se hace en los grandes ejes óseos.

Otro tanto podemos decir en cuanto a las vitaminas, que entran a formar parte de la leche en cantidades apreciables; procuraremos, ya que pueden ser acumuladas en cierta proporción en el organismo, que también la alimentación de estas vacas en descanso sea suficiente en estos principios.

\* \* \*

Conocidas ya las necesidades nutritivas en conservación, veamos ahora las correspondientes a la producción, y que han sido deducidas de una experimentación prolongada, numerosa y exacta.

La capacidad de las vacas para producir leche depende de la especialización de la glándula mamaria y del período de lactación. En tanto que en otras producciones animales podemos ejercer influencia en cualquier momento mediante una alimentación abundante o escasa, en las vacas lecheras sólo puede realizarse esto después del parto.

De la conformación y capacidad funcional de la mama, depende el grado y carácter de las influencias que la alimentación pueda ejercer.

Como la leche en último término no es otra cosa que el producto de modificación de ciertas células glandulares, es natural que dependa absolutamente del desarrollo y capacidad funcional de la mama el cómo son transformadas en el órgano las sustancias alimenticias que le llegan, hasta conseguir la formación del producto leche. El desarrollo de estas glándulas, como el de cualquier otro órgano, está sujeto a ciertas limitaciones determinadas por la herencia. Sin embargo, la individualidad y raza de los animales, así como la fase en que se encuentra el período de lactación, son las circunstancias dirigentes en primera línea de la producción lechera.

La influencia alimenticia se encuentra en segundo lugar y su acción está limitada por el máximo de capacidad funcional de la mama; depende, sin embargo, de la alimentación el que la glándula pueda llegar o no al máximo de su capacidad de producción. Así, pues, por muy grande que sea el poder nutritivo y la cantidad de alimentos, dentro de las condiciones fisiológicas de capacidad gástrica, que administremos no conseguiremos en ningún caso forzar ese límite de producción máxima. Esto podemos apreciarlo fácilmente después del parto, en que la mama segrega las más altas cantidades, la producción descende, sin que nos sea posible, ni aun en los aportes más intensos de alimentos, mantener el rendimiento a la misma altura que antes.

Por tanto, el pienso tiene que corresponder enteramente al rendimiento obtenido; el exceso o defecto significa una pérdida. Con una alimentación demasiado abundante se pierde una parte del valor nutritivo del alimento, porque la vaca en plena producción tiene poca predisposición a formar grasa orgánica, y si esto ocurre será en detrimento de aquélla. Si la alimentación es deficitaria, obtendremos consecuencias tan desfavorables o aun más, ya que las buenas reses lecheras consumirán, para formar la secreción, primero sus reservas proteicas y adiposas y cuando éstas se agoten utilizarán elementos de su constitución, con lo que pierden en aquella fase peso y en esta segunda el rendimiento baja en forma que será muy difícil volverle nuevamente a su nivel normal.

En cuanto a la influencia de la alimentación en las proporciones de los componentes normales de la leche, podemos decir que

es casi nula. La composición de los órganos animales es muy permanente dentro de ciertos límites; no se puede sustituir el calcio de los huesos por otros alcalino-térreos como el bario, estroncio, etcétera, ni el potasio orgánico por su próximo pariente el sodio, ni la albúmina de la sangre por otras de estructura molecular distinta.

Debemos suponer, y así ocurre, que un órgano de composición normal constante no puede suministrar nada más que sustancias de contextura normal igualmente constante. Esto explica la dificultad en modificar, mediante los alimentos, la composición y proporciones de los distintos elementos de la leche.

Los componentes de la leche que más íntima y estrecha relación guardan con las necesidades nutritivas de sus animales productores son la proteína y la grasa.

Los alimentos, como hemos visto, deben proporcionar todos los elementos fundamentales integrantes de la leche, cuya composición media en las tres especies que en este aspecto pueden interesarnos es la siguiente:

ESPECIE	Proteína por 100	Grasa por 100	Lactosa por 100	Salas por 100
Vaca .....	3,2	3,5	4,8	0,75
Oveja .....	4,5	7	5	1
Cabra .....	4,2	4,7	4,4	0,78

Las proteínas de la leche son formadas a partir de la albúmina digestible incorporada al organismo como resultado de la digestión. Es tan intenso el empleo en la secreción láctea de las materias nitrogenadas, que en ella se encuentra el 75 por 100 de las procedentes de la parte digerida de los alimentos. Siendo esto así, si en 100 gramos de leche de vaca hay 3,2 gramos de proteína (caseína más albúmina), en un kilo habrá 32 gramos, y como esta cifra representa el 75 por 100 de la porción digerida, el mínimo proteico que deberemos administrar por kilo de leche producida será de 45 a 50 gramos.

En cuanto a la grasa, si tenemos en cuenta que los animales no pueden ingerir, sin experimentar graves trastornos digestivos, más de 100 gramos por cada 100 kilos de peso vivo, es indudable que la contenida en los alimentos no basta para formar la grasa de la leche, 35 gramos por kilo; pues una vaca de 550 kilos que produjera 20 litros diarios de leche debería ingerir 20 por 35 = 700 gramos, y como hay que tener además en cuenta el coeficiente de digestibilidad y la porción dedicada por el organismo a

otros menesteres ajenos a la producción láctea, la ración, por su gran contenido en grasa, sería totalmente inadecuada desde el punto de vista higiénico. Es, por tanto, necesario que una parte de las grasas de la leche se formen a partir de los hidratos de carbono de la ración, elementos más fácilmente transformables que las proteínas y de mayor adecuación económica.

Como por unidad alimenticia se elaboran tres kilos de leche con 3,25 por 100 de grasa y unos 31 gramos de proteína, y sus porcentajes pueden variar entre 2,75 y 5 por 100 para la grasa y 29 a 38 por kilo de leche para la proteína, puede formarse la siguiente escala correlacional de

NECESIDADES ALIMENTICIAS POR CADA KILO DE LECHE CON DISTINTO CONTENIDO DE GRASA

Contenido en grasa por 100	Kilogramos de leche por U. A.	U. A. por kilogramo de leche	Gramos de albúmina por kgs. de leche	Albúmina digestible a suministrar por kilo de leche
2,75	3,3	0,30	29	29-47
3,00	3,15	0,32	30	40-48
3,25	3,0	0,33	31	42-51
3,50	2,9	0,34	32	43-52
3,75	2,8	0,36	33	44-53
4,00	2,7	0,37	34	45-54
4,25	2,6	0,38	35	48-55
4,50	2,5	0,40	36	48-58
4,75	2,45	0,41	37	49-59
5,00	2,4	0,42	38	50-80

De estas cifras se deduce que utilizando racionalmente los mismos alimentos podemos obtener 3,3 kilos de leche con 2,75 por 100 de grasa, 3 kilos de leche con 3,25 por 100 y 2,4 kilos con 5 por 100 de grasa.

También podemos apreciar que hacen falta, para cubrir las necesidades de producción, 0,3 unidades alimenticias por kilogramo de leche cuando el contenido en grasa por cien es de 2,75; si éste es de 3,75 por 100 se precisan 0,36 unidades alimenticias y, por último, si el porcentaje es de 5 exige cada kilogramo producido 0,42 unidades alimenticias.

Figuran también consignadas las cantidades de albúmina que corresponden, siguiendo las variaciones de grasa, por cada kilogramo de leche, habiendo sido fijadas experimentalmente por Hansson las cifras que corresponde administrar en cada caso, y que son las que aparecen en la primera columna de la derecha del cuadro anterior.

Podemos resumir las necesidades nutritivas totales de las vacas lecheras en la siguiente forma:

1.º Una vaca necesita para su conservación 0,67 unidades alimenticias por cada 100 kilos de peso vivo, y, además, como ración de producción 0,3 a 0,4 unidades alimenticias por cada kilo de leche que produce.

2.º Las exigencias mínimas en proteína digestible por cada 100 kilos de peso vivo son de 50 gramos, y, además, un mínimo también de 45 a 50 gramos por cada kilo de leche producida.

Por consiguiente, una unidad alimenticia en la ración de conservación debe contener, por lo menos, 75 gramos de albúmina digestible, y en la ración de producción, de 120 a 130 gramos.

\* \* \*

Con estos conocimientos y auxilio de una tabla de composición de alimentos, podemos establecer fácilmente una ración alimenticia que deberá formularse por grupos, si el contingente de vacas es, por lo menos, de 50, reuniendo en cada grupo aquellas vacas que tengan una media diaria de producción en litros aproximada. La clasificación puede hacerse en cuatro grupos:

	Cantidad diaria de leche
	Kilos
I.—Vacas en descanso .....	0 a 6
II.—Idem de poco rendimiento .....	6 a 12
III.—Idem de rendimiento medio .....	12 a 18
IV.—Idem de gran rendimiento .....	18 a 25

Las raciones para estos cuatro grupos se harán teniendo en cuenta el rendimiento medio de leche, aumentando un poco la ración si este rendimiento se aproxima al del grupo inmediato más alto, o rebajando cuando la aproximación sea hacia el grupo inmediato inferior.

Un factor que hay que tener muy en cuenta al racionar es el volumen total de la ración, que en las tablas de composición de alimentos nos viene dado en función de su sustancia seca. Puede ocurrir que racionemos adecuadamente en cuanto se refiere a unidades alimenticias y proteína digestible; pero si manejamos alimentos muy concentrados su volumen será inferior al requerido para el perfecto funcionamiento de los órganos digestivos, resultando la digestión incompleta y perjudicada la asimilación, lo que se traduce en una pérdida económica y un desequilibrio fisiológico. Igualmente son poco recomendables las raciones en que figuren alimentos groseros, de mucho volumen, en gran cantidad, que



originan una replección excesiva de los reservorios gástricos, trastornando la salud de los animales. Podemos considerar como apropiadas las siguientes cifras:

	POR ANIMAL Y DIA	
	Para un peso vivo de 350 a 450 kilos	Para un peso vivo de 450 a 600 kilos
	(Sustancia seca en kilos)	
En ración de conservación .....	7-10	9-12
Con una producción de 5 kg. de leche .....	8-12	10-13
Idem id. de 10 kg. de leche .....	10-15	11-15
Idem id. de 15 kg. de leche .....	11-16	12-16
Idem id. de 20 kg. de leche .....	12-17	13-17
Idem id. de 25 kg. de leche .....	13-18	14-18

Con todos estos datos que venimos considerando, vamos a formar una ración alimenticia para una vaca de 500 kilos, o un grupo con igual peso medio y una producción de 18 kilos de leche con 8,25 por 100 de grasa.

NECESIDADES NUTRITIVAS DE UNA VACA DE 500 KILOS DE PESO

	S. S. Kgs.	U. A.	P. D. Kgs.
<sup>500</sup> Ración de conservación: 300 kg., a razón de 0,67 unidades alimenticias y 50 gr. de proteína digestible por 100 kg. peso vivo .....		3,35	250
Ración de producción: 18 kg. de leche con 3,25 por 100 de grasa a 0,33 U. A. y 50 gr. de P. D. por kilo de leche.	12-16	5,94	900
<b>TOTALES</b> .....	12-16	9,29	1.150

RACION ALIMENTICIA

	Kgs.	S. S. Kgs.	U. A.	Proteína digestible Gramos
Paja .....	5	4,51	1,15	24
Salvado .....	5	4,44	4,07	512
Heno .....	2	1,73	0,91	174
Cebada .....	1	0,89	1,01	85
Habas .....	1	0,89	1,04	194
Torta de coco .....	1	0,88	1,13	195
<b>TOTALES</b> .....	15	13,40	9,31	1.168

Esta ración llena todas las condiciones exigidas, tanto desde el punto de vista higiénico, respecto a la sustancia seca en relación al volumen total, como a las cantidades en unidades alimenticias y proteína digestible formuladas al hacer el cálculo alimenticio anterior.

No obstante, y como siempre hemos de tener en cuenta el fac-

tor individualidad, será conveniente vigilar la producción de cada individuo del lote, así como su peso. Pues podría suceder que alguno, sin causa patológica, disminuyera en peso, en kilos de leche producida o en ambas cosas a la vez; a estas vacas las trasladaremos al grupo inmediato superior, por ser insuficiente para ellas la ración del grupo en que estaban incluidas. Si pertenecieran al de producción más alta suplementaremos su ración con la cantidad de alimentos que estimemos justa o que encontremos por tanteo.

Si, por el contrario, se produjera un aumento de peso y un engrasamiento excesivo de la mama, que resta cualidades productoras, las incluiremos en el grupo inmediato inferior.

Demos ahora una ligera ojeada al estado actual de nuestros conocimientos en lo que se refiere a la influencia ejercida por los alimentos en la cantidad y calidad de la leche segregada.

#### INFLUENCIA DE LA CANTIDAD DE ALIMENTOS SOBRE LA SECRECIÓN DE LA LECHE

Cuando se pasa de una ración suficiente a otra escasa, la secreción no marcha paralela a esta disminución, sino que por un tiempo más o menos largo permanece a la misma altura que antes. En este caso una parte más o menos grande de la leche producida procede de la propia sustancia corporal (carne y grasa), y el peso de los animales puede disminuir hasta en 50 kilos sin que la cantidad y calidad de la leche sea modificada. Por lo común el rendimiento lechero desciende rápidamente a partir de esta pérdida de peso.

Si, por el contrario, partimos de una alimentación escasa, que se va enriqueciendo con adiciones de importancia diferente, y en tanto la cantidad de albúmina sea suficiente, la producción aumenta paralelamente a la cuantía aportada. Tanto más productora es un animal, tanto más considerable es la elevación que experimenta la producción cuando la alimentación es creciente. Esta elevación tiene naturalmente sus límites, cuando se alcanza el nivel máximo de producción, la adición de nuevos materiales nutritivos a la ración no consigue aumentar la producción de leche. Sólo con la observación directa se puede establecer con exactitud el límite máximo de producción para cada animal.

#### ACCION DE LA ALBUMINA DE LOS ALIMENTOS SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE

Como la leche contiene considerable cantidad de albúmina, es

indispensable que ésta figure en proporciones convenientes en la alimentación de los animales lecheros, porque, de lo contrario, la proteína láctea se forma a costa de la propia carne del animal.

Los resultados de todas las experiencias realizadas concuerdan en que la proteína de los alimentos tiene gran influencia en la secreción láctea. Si la albúmina de los alimentos disminuye, desciende la secreción, aunque la cantidad de los restantes principios inmediatos sea más que suficiente, ya que las proteínas sólo se pueden construir a partir de los aminoácidos de la alimentación, y aunque en esta especie la flora bacteriana intestinal es capaz de sintetizar aminoácidos sencillos, tomando como base las amidas, productos nitrogenados no proteicos, urea, asparragina, etcétera; son tan simples los elaborados, que no ejercen ninguna influencia en la producción de caseína, prótido de complicada arquitectura molecular. Por otra parte, hasta el día no se ha conseguido reconocer a la albúmina alimenticia influencia en la composición centesimal de este principio en la leche. Solamente cuando el organismo llega a ser muy pobre en proteína, se hace la leche acuosa y desciende algo su porcentaje.

#### ACCION DE LA GRASA DE LA ALIMENTACION

Ya hemos visto anteriormente las limitaciones que al consumo de grandes cantidades de grasa alimenticia oponen los trastornos digestivos que ocasionan. De todas formas, experiencias realizadas introduciendo en el organismo por distintas vías ácidos grasos han ocasionado sólo muy ligeras oscilaciones en el índice porcentual de grasa de la leche, y desde luego créese que la glándula mamaria no es capaz de trabajar con grasas extrañas en su composición a las del organismo.

Ciertos alimentos como las tortas de palma, las de coco, cacahúete y semillas de algodónero, elevan moderadamente el contenido en grasa, permaneciendo la cantidad de leche inalterada. Otros, como las tortas de adormideras, semillas de ricino y la harina de arroz, disminuyen en pequeñas proporciones, tanto la cantidad de leche como su contenido en grasa.

#### LOS CARBOHIDRATOS EN LA PRODUCCION DE LECHE

Aparte de los 48 gramos de lactosa que la leche contiene por litro y que han de proceder de las sustancias no azoadas, intervienen en proporción elevada en la formación de la grasa, aportando, por tanto, más de la mitad del extracto seco total. Ciertamente que estos dos componentes de la leche, lactosa y grasa, pueden

originarse en pequeña proporción en la destrucción de grandes cantidades de proteína, por cada 100 gramos de proteína 56 de glucosa, pero, corrientemente, el suministro de proteína no es tan alto que tras la separación de la necesaria para la formación de la caseína, queden todavía porciones disponibles para otros fines.

Si en la ración alimenticia existe una carencia de sustancias no azoadas, con el tiempo, se presenta una disminución en el rendimiento lácteo; al principio, la grasa corporal atendería a estas necesidades, pero ya hemos visto anteriormente que el empleo progresivo de la grasa corporal produce un descenso considerable en la producción.

Los preparados industriales más o menos medicamentosos, con carácter de condimentos o excitantes, deben ser rechazados por perfectamente inútiles, siempre que podamos suministrar un pienso de sapidez y olor agradable. Pero es que, además, muchas de estas sustancias anunciadas y recomendadas como condimentos y fortificantes disminuyen la producción, dan mal gusto a la leche o la manteca, la hacen inapropiada para la quesería e incluso ocasionan diarreas o trastornos gástricos intestinales. El hinojo parece ser que es el único que posee cualidades estimables en los casos de retención láctea, pero siempre será más adecuado proceder al tratamiento opoterápico o terapéutico conveniente.

En las raciones deficitarias en minerales adiciónese harina de huesos y como el mejor condimento de una ración un buen y aromático heno.

Sobre las cualidades de olor y sabor de la leche influyen desfavorablemente, por el olor y sabor desagradable que la comunican, los alimentos enranciados, fermentados o acidificados anormalmente, los almacenados en locales húmedos, así como los impurificados por suciedades de los pesebres o recipientes que los contengan. Esta acción perjudicial se mantiene un cierto tiempo después de que tales alimentos hayan sido retirados de la alimentación.

Por último, cuando se consumen grandes cantidades de alimentos muy acuosos durante largo tiempo, la leche puede ser demasiado flúida. Así, en determinadas circunstancias, que todavía no son bien conocidas, los piensos excesivamente ricos en agua pueden originar una atonía general, y en especial de los órganos digestivos, y aparecer, como consecuencia, una secreción láctea anormalmente acuosa.