

ALIMENTACION DE VACAS LECHERAS EN EL PRIMER TERCIO DE LA LACTANCIA Y SU EFECTO EN LA REPRODUCCION

Wolfgang S. V. L. de ...
Univer. d'Au. de Ci

La adecuada nutrición de las vacas lecheras al inicio de sus lactancias tiene una significativa influencia en la fertilidad. El correcto manejo de alimentación debe considerar en forma prioritaria los aspectos metabólicos involucrados. Cabe mencionar que una alimentación orientada a obtener una buena reproducción, en general se refleja también en un efecto positivo sobre la producción y composición de la leche.

Aporte de nutrientes orgánicos e inorgánicos

El primer objetivo de la alimentación de vacas al inicio de la lactancia (especialmente durante las primeras 4 a 6 semanas post-parto) debe ser satisfacer las necesidades energéticas de acuerdo a los requerimientos establecidos según peso, producción, condición corporal y cambios de peso. Deficiencias energéticas en esta primera etapa de adaptación a la lactancia tienen graves consecuencias sobre la reproducción y la salud de los animales, y sus efectos son muy prolongados y difíciles de revertir. En el aporte nutricional inmediatamente después del parto debe considerarse que si bien la producción de calostro no alcanza los niveles de producción de leche post-parto, el contenido de materia seca calostrual, y en especial de proteínas e hidratos de carbono es relativamente mayor. Esto significa que 10 kg de calostro equivalen a 20 hasta 30 kg de leche "normal". Por lo tanto la adecuada alimentación comienza con una ración de alimento pre-parto que permita lograr ingestas suficientes desde el primer día de lactancia para cubrir adecuadamente los requerimientos de energía post-parto. Uno de los errores de manejo de las vacas es el manejo nutricional pre y post-parto que asegura una suficiente ingesta de energía para satisfacer los requerimientos de vacas de alta producción, lo que produce de inmediato una movilización de reservas de grasa corporal con el consiguiente daño hepático que es la causa fundamental de las alteraciones metabólicas y reproductivas de este periodo fisiológico. Es decir, lo antes posible después del parto debe orientarse el manejo a lograr ingestas de energía que satisfagan los altos requerimientos de este periodo de la lactancia.

Un requisito importante para asegurar un suficiente consumo en función a lograr altas producciones sin deteriorar la fertilidad, es evitar los excesos de suplementación de concentrados (energía) en el periodo pre-parto. Está demostrado que una alimentación pre-parto que exceda los requerimientos para ese periodo no favorece los procesos metabólicos de los animales, ni antes ni después del parto. Es más, dietas muy altas en energía previas al parto deprimen el consumo al inicio de la lactancia, aumentando el déficit energético acumulado hasta el pico de producción. La consecuencia de esto es una menor producción de leche, trastornos reproductivos y alteraciones metabólicas (Cuadro 1).

CUADRO 1. Relaciones de alimentación en el último tercio de lactancia y pre-parto con producción, salud y reproducción (Hoffmann 1996)

Período	Consumo de Energía		
	205 a 308 días de lactancia	Normal	+17%
55 días pre-parto	Normal	Normal	+18%
Consumo de alimento, producción y reproducción hasta 86 días de lactancia			
Consumo (kg MS/día)	18,4	15,3	14,2
Producción (kg/día)	32,4	26,2	21,9
Condición corporal al parto (Índice 1-5)	3,6	4,2	4,4
Trastornos metabólicos (%)	3	10	25
Retención placentaria (%)	2	15	19
Endometritis	5	19	27
Lapso parto-preñez	98	123	142
Servicios por preñez	1,49	1,82	2,23

La relación entre alimentos voluminosos y concentrados en la ración de producción no debe ser más estrecha a 60:40. Relaciones más estrechas predisponen o determinan una acidificación ruminal que produce una reducción del consumo total de alimento y con ello una deficiencia de energía en la vaca. Altos suministros de concentrados deben ser racionados en pequeñas cantidades varias veces por día (alimentación biológica) o en raciones completas que es en definitiva la forma más eficiente de suministrar las raciones en vacas de alta producción.

Al incorporar ensilaje de maíz en raciones de alta producción debe considerarse que, en la medida que se incrementa el maíz en la ración se produce un déficit creciente de proteínas, fibra estructural, minerales y vitaminas. Estas deficiencias deben ser corregidas, en primer lugar, mediante una adecuada asociación con alimentos voluminosos complementarios de equilibrio y luego con concentrados de nivelación y de producción. Una buena alternativa es el uso simultáneo de ensilaje de maíz y ensilajes de alfalfa, con lo cual se logra mantener raciones estables durante períodos prolongados. Esta asociación permite corregir las deficiencias propias de raciones basadas en altos consumos de ensilaje de maíz y además permite reducir la cantidad de suplemento concentrado para lograr producciones superiores a la que es posible de obtener exclusivamente con los forrajes (Cuadro 2).

CUADRO 2. Asociación de ensilajes de maíz y alfalfa: potencial de producción de leche y características nutricionales

MAIZ / ALFALFA	Lt/día		\$/lt	Principales factores nutricionales limitantes
	Energía	Proteína		
100/0	22	11	43,6	Exceso energía; Déficit proteína; Déficit estructura; Déficit mineral; Déficit vitaminas
75/25	21	17	27,3	Déficit proteína Déficit minerales
50/50	19	23	23,4	Déficit energía
25/75	17	29	24,9	Déficit energía Exceso proteína
0/100	16	35	25,2	Déficit energía; Exceso proteína; Relación Ca:P

Los excesos de ingestión de proteínas solubles, que son frecuentes en vacas a pastoreo o suplementadas con alfalfa (soiling, pastoreo y/o ensilaje), deben ser corregidas con concentrados de nivelación que contengan una alta concentración de hidratos de carbono fermentecibles (Ej.: maíz, cebada, avena y otros cereales). Los excesos de proteína degradable producen daño hepático debido a la acumulación de amonio en el rumen y en la sangre. Simultáneamente se produce una deficiencia metabólica de proteína verdadera que debe ser compensada con aportes de alimentos que contengan proteínas de menor degradabilidad a nivel ruminal. En el Cuadro 3 se hace una comparación de la degradabilidad de las proteínas aportadas por diversos alimentos, que deben ser considerados al formularse raciones para vacas de alta producción, especialmente al inicio de la lactancia.

CUADRO 3. Degradabilidad de proteínas de diferentes alimentos (Rohr 1985)

	Degradabilidad % ($\pm 10\%$)			
	20-45	50-65	70-75	80-85
Coseta	Maíz		Ensilaje maíz	Praderas
Harina de carne	Sorgo		Afrecho de raps	Henos
Harina de sangre	Linaza		Afrecho de maravilla	Trigo
Harina de pescado	Afrecho de soja		Levadura de cerveza	Cebada
Gluten de maíz	Semillas y afrecho algodón		Germen de maíz	Avena
	Orujo de cebada			Lupinos

La suplementación mineral debe ajustarse a la realidad de la ración base de cada predio. No existe la fórmula universal que satisfaga las necesidades minerales de todas las vacas de alta producción al inicio de lactancia. Es por ello que deben realizarse análisis del contenido mineral de todos los alimentos utilizados. Con ello es posible elegir la mejor alternativa de mezcla mineral o realizar ajustes necesarios de complementación de dichas mezclas de acuerdo a las tablas de requerimientos actualmente en uso.

Raciones basadas en maíz son siempre deficitarias en macrominerales, microelementos y carotenos. En general la relación Ca:P es inferior a 1:1; es decir existe un déficit relativo de calcio que debe considerarse en la formulación de raciones para evitar trastornos reproductivos. Para la fertilidad es importante también la relación entre el potasio y el sodio.

Especial atención requieren los minerales en vacas de alta producción mantenidas a pastoreo, debido a que el aporte mineral de los forrajes es muy variable y en general con una relación de Ca:P demasiado amplia (sobre 3:1). El aporte de potasio, generalmente insuficiente en praderas de baja productividad, puede pasar a ser excesivo en praderas bien fertilizadas que además son regadas con purines. En este caso se altera la relación con el sodio y el magnesio, con fuerte deterioro de la fertilidad si no se procede a las enmiendas correspondientes en la suplementación de las raciones.

El aporte vitamínico de las raciones de inicio de lactancia se relaciona directamente con la fertilidad. Según Lotthammer y Wittkowski (1994) debe asignarse especial importancia a las Vitaminas A, D, E, C y E. La vitamina más estudiada en relación a los procesos reproductivos del bovino es, sin duda la Vitamina A. Sin embargo las plantas no contienen Vitamina A, por lo que en los herbívoros una deficiencia de esta vitamina es primariamente una deficiencia de beta-carotenos. El insuficiente aporte de carotenos en las raciones afecta la síntesis de mucopolisacáridos protectores de las mucosas del tracto reproductivo y limita la síntesis de hormonas esteroideas en el ovario y de la tiroxina en la glándula tiroides. Por su función protectora de los epitelios (secreción de mucus) una falta de carotenos se traduce en procesos degenerativos de los epitelios genitales. La consecuencia de esto son catarros vaginales y uterinos, en una primera etapa y posteriormente procesos infecciosos purulentos que afectan la fertilidad. Además el insuficiente aporte de carotenos y Vitamina A se relaciona con muerte embrionaria, abortos, deformaciones congénitas, nacimientos de terneros débiles y una alta mortalidad neonatal. El beta-caroteno es aportado en suficiente cantidad por los forrajes frescos como praderas y soiling de forrajes complementarios. También está contenido en concentraciones adecuadas en los ensilajes de praderas bien conservados. Por el contrario, el ensilaje de maíz, los henos y la mayoría de los concentrados son pobres en esta provitamina. En síntesis, una deficiencia de carotenos en el primer tercio de la lactancia se traduce en los siguientes síntomas:

- Celos poco manifiestos pero prolongados con poca secreción mucosa y edema vulvar
- Ovulación retardada y frecuentemente quistes ováricos
- Insuficiente síntesis de progesterona
- Muerte embrionaria entre la 5ª y 7ª semana de gestación y abortos tempranos entre el 4º y 5º mes de preñez

La concentración de los nutrientes en las raciones de vacas lecheras de alta producción deben ajustarse de acuerdo al avance de la lactancia. Al comienzo la concentración es mayor debido a que coinciden los máximos requerimientos con un consumo deprimido post-parto. Después de los 100 días de lactancia es posible bajar algo la concentración nutritiva debido a que se ha recuperado la capacidad de consumo y los requerimientos disminuyen. Al final de la lactancia (últimos 100 días) debe evitarse un exceso de ingesta por lo que la ración debe tener menor densidad energética y proteica. El Cuadro 4 muestra una síntesis de las características nutricionales que deben tener raciones completas de producción de vacas lecheras en sus diferentes estados de lactancia.

CUADRO 4. Concentración nutricional de raciones completas para vacas lecheras (NRC 1988)

INDICADORES (Lactancia > 8000lt)	Días de lactancia		
	0 - 100	100 - 200	200 - 300
Materia seca %	40.0	33.0	25.0
Proteína %	17.0	15.0	14.0
Energía Mc EM/kg	2.8	2.6	2.5
Fibra cruda %	18.5	21.0	24.0
Almidón %	30.0	25.0	17.0
Calcio:Fósforo	2.4	2.4	2.4

Uso de aditivos especiales

Los aditivos especiales no corrigen errores fundamentales de la formulación de raciones de vacas de alta producción. Por lo anterior es necesario ser muy cuidadoso en su uso, porque al utilizarse indiscriminadamente pueden significar un importante factor de costo de producción. Sin embargo en algunos casos, en que los otros factores de alimentación han sido controlados, pueden contribuir a mejorar la eficiencia o la respuesta fisiológica de los animales. Algunos de los siguientes suplementos, usados adecuadamente pueden ser un aporte para mantener una buena fertilidad de los rebaños:

1. Sustancias glucoplásticas y de apoyo a la síntesis de glucosa para mejorar el aporte energético al metabolismo: ácido propiónico, ácido láctico, glicerina, propilenglicol, ácido nicotínico, sebo y grasa protegida.
2. Sustancias que mejoran la nutrición proteica: alimentos con degradabilidad inferior a 50% y proteínas (aminoácidos) protegidas que escapan a la degradación ruminal.
3. Sustancias que contribuyen a neutralizar el pH intraruminal: bicarbonato de sodio, bicarbonato de calcio, óxido de magnesio, ácido acético y levadura de cerveza.
4. Antibióticos y probióticos

Cabe mencionar el efecto de la monensina cuyo uso en forma regular tiene importantes beneficios sobre la eficiencia de la utilización de la energía en vacas de inicio de lactancia y como consecuencia de ello sobre la producción y la fertilidad de las vacas. Está demostrado que la monensina aumenta la energía disponible para producción porque se incrementa la proporción de ácido propiónico formado en el rúmen durante la fermentación de los carbohidratos y se reduce la proporción de ácidos acético y butírico con menor formación de gases, en especial de metano. De esta manera aumenta la eficiencia de la digestión de los forrajes. Estos cambios en la eficiencia de la fermentación ruminal han sido medidos tanto en vacas a pastoreo como en situaciones de raciones que incluyen una alta proporción de alimentos concentrados.

CUADRO 5. Efectos de suplementación con monensina (*Rumensin*) sobre producción, calidad nutricional de leche y perfiles metabólicos bajo condiciones de balance energético negativo (Thomas et al. 1993)

	Tratamientos		
	Control	Rumensin 200 mg	Rumensin 400 mg
Consumo 1-12 sem. (kg MS/día)	20,3	20,0	20,6
Leche 1-12 sem. (kg/día)	29,2	32,5	32,8
Grasa (%)	3,21	3,26	3,43
Proteína (%)	3,01	3,04	3,00
Grasa (kg/día)	0,937	1,060	1,125
Proteína (kg./día)	0,879	0,988	0,984
B-OH butirato en sangre (mg/100ml)	5,61	4,27	4,75
Acetoacetato en sangre (mg/100ml)	0,76	0,45	0,44
Acetona en leche (mg/100ml)	0,95	0,26	0,27

Del Cuadro 5 se puede deducir claramente que con una suplementación diaria de 200mg de monensina se obtiene un efecto positivo sobre producción total, grasa y proteína láctea, con un mejor comportamiento metabólico de los animales. Esto se traduce en una menor movilización de grasa corporal reflejada en los niveles bajos de beta-hidroxi-butirato y acetoacetato en la sangre, como también en el significativamente menor contenido de acetona en la leche.

Evaluación del status nutricional

Aunque se realice una correcta formulación de las raciones de inicio de lactancia que incluye una adecuada planificación y evaluación analítica de todos los recursos incorporados en la alimentación, es necesario supervisar los resultados del manejo a través de diversos indicadores fisiológicos que permiten tomar medidas oportunas en función a asegurar un normal proceso reproductivo de las vacas. Al respecto existen las siguientes posibilidades para el chequeo del status nutricional del rebaño:

- Aspecto de piel y condición corporal
- Composición de la leche, en especial contenido de grasa, proteína, sólidos totales y urea
- Perfil metabólico sanguíneo de nutrientes orgánicos, minerales y enzimas del metabolismo
- Composición de saliva, especialmente excreción de sodio y potasio
- Contenido de cuerpos cetónicos, magnesio, sodio, potasio y calcio en orina

Recomendaciones básicas de manejo de alimentación para inicio de lactancia

- Utilizar forrajes con aportes de energía metabolizable superior a 2,5 Mc/kg de materia seca
- Procurar altos niveles de materia seca en los forrajes (ensilaje de maíz, ensilajes premarchitos, henos)
- No superar relaciones voluminoso:concentrado de 60:40
- Asegurar una adecuada estructuración de la ración mediante suficiente aporte de fibra verdadera.
- Limitar suministro de remolachas forrajeras por su alto contenido de azúcares.
- Chequear raciones y status nutricional en forma regular
- Repartir concentrado en 2 raciones diarias en el caso de raciones con menos de 4 kg. Raciones con más de 5 kg/día deberán ser distribuidas en tres fracciones iguales. Sobre 9 kg, repartir un máximo de 3 kg en cada oportunidad
- Raciones completas favorecen el proceso reproductivo
- Racionar minerales según requerimientos y tipo de ración base
- Asegurar ingestas adecuadas de beta-carotenos y vitaminas D, E, C y E
- Usar aditivos y suplementos especiales en caso necesario (bicarbonato de sodio, óxido de magnesio, propilenglicol, metionina, niacina, monensina, grasas protegidas etc.)

Referencias

- HOFFMANN, M. 1996. *dlz agrarmagazin*. 10: 94-95
- LOTTHAMMER, K.H und G. Wittkowski. (1994). *Fruchtbarkeit und Gesundheit der Rinder*. Ed. Ulmer. Stuttgart. RFA. 88-140
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1988. *Nutrient requirements of dairy cattle*
- ROHR, K. 1985. *Mitt. Dtsch. Landw. Ges.* 100: 494-496
- THOMAS, E.E., E. Poe, R.K. McGuffey, D.H. Mowrey and R.D. Allrich. 1993. *J.Dairy Sci.* 76 (Suppl. 1): 280.