

RELACIÓN ENTRE LA DIETA Y ALGUNOS TRASTORNOS FISIOLÓGICOS EN EL PERIPARTO DEL GANADO LECHERO

Durante años se le dio mucha importancia a la fase de lactación del ganado lechero, principalmente en estabulación. Esta actividad dura aproximadamente 10 meses o 305 días (desde un punto de vista de economía), dejando para el período seco 60 días del año o dos meses en promedio. En la década de los 80 del siglo pasado se empezó a considerar que el período seco de las vacas era mucho más importante pues se tenía que acondicionar a la vaca para su próximo parto. Actualmente se considera que existe un período crítico para la vaca antes y después del parto, en el cual se prepara a la vaca para evitar trastornos fisiológicos que se pueden presentar durante la fase de lactación. A este período crítico se le conoce como “período de transición” o “periparto”.

Dr. Humberto Troncoso Altamirano
Departamento Nutrición Animal.
FMVZ-UNAM
htroncoso@unam.mx

En la alimentación del ganado lechero en general, la atención está dirigida a cubrir sus necesidades de proteínas (en todas sus fracciones), sus requerimientos energéticos (energía metabolizable; energía neta de lactación, etc.), de las fracciones de fibra (FDN, FDA, FDNe), solubilidad de almidones y otras consideraciones más. En ocasiones se menosprecia o se les pone poca atención a los minerales y en particular a los minerales traza o microminerales (se les denomina así porque se requieren en muy pequeñas cantidades en la dieta de los animales). Por lo anterior, se hará un breve repaso de la importancia que tienen los minerales en general involucrados en este período de transición.

RETENCION DE PLACENTA.

El período de transición para una vaca lechera en gestación empieza dos a tres semanas antes del parto y continua dos a tres semanas después del parto (periparto). Durante este período, la vaca sufre de un estrés considerable porque se prepara para y se recupera del parto. Investigaciones previas han demostrado que los microminerales o minerales traza juegan un papel crítico en minimizar los efectos negativos de este estrés, por lo cual es importante que la vaca tenga suficientes reservas de estos minerales traza para atravesar este período. Se ha sugerido que el estrés puede reducir potencialmente la capacidad del animal de retener estos minerales. Por lo anterior, es importante que la vaca tenga un status

adecuado de minerales traza durante la gestación y particularmente durante el período seco para evitar problemas sub-clínicos destacando una disminución en el rendimiento de la lactación o la reproducción en las subsecuentes gestación y lactación.

Las necesidades nutritivas de los minerales traza para las vacas lecheras se ven afectadas por varios factores que incluyen la genética, la raza, la edad, las necesidades de mantenimiento, de crecimiento, la reproducción y la lactancia. Como ya se mencionó, investigaciones previas indican que desarrollan una función crítica en minimizar los efectos negativos del estrés, por lo que es importante que la vaca tenga reservas adecuadas durante el período de transición. Inclusive el mismo estrés puede reducir la capacidad de los animales para retener algunos de estos minerales. No menos importante es la fase de gestación para proveer al feto con suficientes minerales traza para el normal desarrollo de tejidos y otros elementos indispensables para la vida fetal.

El almacenaje de los minerales en los tejidos del feto refleja la demanda del feto para su crecimiento y otras funciones (y de otros nutrimentos), así mismo, la capacidad de la vaca de transferir los minerales hacia el feto para cubrir sus requerimientos. Si los niveles de estos minerales no son los adecuados para la vaca en transición, aun cuando ella no manifieste o exhiba signos de deficiencia, la transferencia de estos minerales hacia el feto puede verse afectada. Por lo que es esencial la suplementación a la vaca gestan con cantidades adecuadas de estos minerales.

Las vacas experimentan cambios fisiológicos y metabólicos importantes puesto que afectan su sistema inmune en el periparto. Los elementos minerales traza juegan un papel fundamental en apoyar la función inmune, por lo que el mantenimiento adecuado del status de los minerales traza durante el período seco es un importante componente en conseguir el estado saludable de la vaca durante el periparto.

Durante el período de transición, la función inmune se ve debilitada y las vacas disminuyen su capacidad de resistencia a las enfermedades. Los factores que pudieran ser responsables de esta inmunosupresión incluyen estrés oxidativo, ácidos grasos no esterificados (NEFA, por sus siglas en inglés), cuerpos cetónicos, balance negativo de energía, y el status del calcio. Se ha asociado al estrés oxidativo como una de las causas principales de la retención de la placenta en el ganado lechero.

Minimizar los desórdenes metabólicos y fisiológicos durante este período es económicamente ventajoso, debido a que las enfermedades en el pariparto pueden ser costosas no sólo por los tratamientos médicos sino por la disminución subsecuente en la lactancia y la reproducción, con el riesgo de que se presenten otras alteraciones metabólicas y una disminución en la vida económica de la vaca. El mecanismo primario en el cual los minerales traza impactan en el sistema inmune es como nutrientes antioxidantes disminuyendo el estrés oxidativo. Más específicamente, los microminerales son una parte integral de la capacidad de los animales de prevenir la producción de los radicales libres o Especies reactivas al oxígeno (ERO), tales como el superóxido (formado por la reducción del oxígeno con un electrón [O⁻²]); el peróxido de hidrógeno (dos electrones [H₂O₂]); el radical hidroxil u oxidrilo (tres electrones [HO⁻]), y los radicales ácidos grasos, todos ellos son lesivos a las células por su acumulación en las mismas causando daño celular

y la muerte. Los radicales libres se están produciendo constantemente en el organismo porque son un subproducto del metabolismo normal de las células. Durante la fosforilación oxidativa el oxígeno molecular es normalmente reducido por la adición de cuatro electrones (de hidrógeno) para producir dos moléculas de agua; sin embargo, aproximadamente de 1 a 2% del oxígeno consumido no es completamente reducido por esta vía, lo que da lugar a que se generen las ERO. Ellos también son producidos como una respuesta a las infecciones a través de eliminar a las bacterias patógenas por los neutrófilos. En los neutrófilos, el oxígeno es convertido en superóxido por la NADP oxidasa (NADP, dinucleótido de niacina adenina fosfato). También se sabe que durante la síntesis de las prostaglandinas resulta en la generación de las ERO.

CUADRO 1. REQUERIMIENTOS DIETETICOS ESTIMADOS (NRC, 2001) DE MINERALES TRAZA PARA VACAS EN GESTACION. VAQUILLAS GESTANTES, 1 VACAS GESTANTES, 2

MINERAL	FUNCIONES	mg/Kg de materia seca de la dieta o ración	
		1	2
Cobalto	Esencial para la síntesis de vitamina B12 en el rumen	0.11	0.11
Cobre	Necesario para la actividad enzimática involucrando al hierro en funciones de transporte y metabolismo	15.2	13.7
Iodo	Necesario para la síntesis de la hormona del tiroides la cual regula la velocidad del metabolismo	0.5	0.5
Hierro	Presente en la hemoglobina y necesario para el transporte del oxígeno a las células	40.00	40.00
Manganeso	Indispensable en el crecimiento, desarrollo del esqueleto y funciones reproductivas en general	22.00	17.80
Selenio	Desarrollo del rendimiento reproductivo, integridad de la membrana celular por inhibición de radicales libres	0.3	0.3
Zinc	Necesario para la división celular, replicación y reparación del ADN y ARN, participa en muchos procesos enzimáticos	31.00	22.80

1. Definido por el NRC como una vaquilla de 500 kg de peso, con ganancia de peso promedio de 0.5 kg al día 250 de gestación. 2. Definido por el NRC como una vaca de 650 kg de peso, al día 270 de gestación.

Fuente: Greg Golombesky. Trace mineral supplementation important during dry period. University of Minnesota. www1.Extension.unm.edu/agriculture/dairy/transition.

Durante el período de transición las vacas experimentan un incremento en la producción de los radicales libres (ERO). Algunos factores que exacerban la producción de radicales libres durante este período incluyen el estrés por calor (meses calientes), reto a enfermedades y niveles de producción de leche elevados. Si la producción de radicales libres rebasa la capacidad del organismo de generar antioxidantes, se presenta el estrés oxidativo. El resultado de esto sobre la salud de las vacas es dañando especialmente a las células inmunes disminuyendo su capacidad de trabajo, incrementando la susceptibilidad a las infecciones; otras alteraciones orgánicas son mastitis, retenciones planetarias (que ya se mencionó anteriormente), y edema de la ubre.

Los minerales traza con actividad antioxidante incluyen al selenio (Se), el cobre (Cu), el zinc (Zn), el manganeso (Mn) y el hierro (Fe). Mientras que otros nutrientes tienen una participación en extinguir directamente a los radicales libres, estos minerales traza tienen una función indirecta en la cual son componentes necesarios de una variedad de enzimas antioxidantes. Por ejemplo, la superóxido dismutasa es dependiente de Cu, Mn y Zn, mientras que la glutatión peroxidasa (GSH-px) es dependiente de selenio y, la catalasa depende del Fe. La superóxido dismutasa convierte el superóxido en peróxido de hidrógeno, mientras que la GSH-Px y la catalana convierten el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno.

El cuadro 1, describe otras funciones importantes de siete minerales traza para la vaca en gestación y el feto, y una recomendación del nivel de inclusión en la dieta. La práctica común en la industria de la nutrición mineral es suplementar los minerales traza en la dieta a los niveles de requerimiento (mínimo 50% de las necesidades), independientemente de lo suministrado con los ingredientes de la dieta o ración. Esto se realiza comúnmente para asegurar la adecuada cantidad de estos microminerales.

Desde 1969 se reconoce que la administración de vitamina E y selenio antes del parto puede reducir la incidencia de la retención placentaria. En algunos casos la retención de placenta se redujo en frecuencia por la administración de vitamina E o de selenio por separado. La administración en la dieta de β -carotenos también ha mostrado reducir la incidencia de la retención de placenta.

Los efectos benéficos de la suplementación con antioxidantes dependen del suministro adecuado de la vitamina E y del selenio en la dieta. Tratamientos preparto con vitamina E tendieron a reducir la incidencia de la retención placentaria en vacas con relaciones bajas de α -tocoferol: colesterol, pero no afectó la incidencia en vacas con altas relaciones. Similarmente, la suplementación preparto con selenio no afectó la incidencia de la retención placentaria en un hato de vacas recibiendo cantidades adecuadas de este mineral en la dieta. La experiencia en este sentido sugiere que las fuentes de selenio orgánico e inorgánico son efectivas en la prevención de la retención de la placenta.

Es importante entonces suministrar una sal mineralizada que cubra las necesidades de las vacas lecheras. Se recomienda conseguir una sal mineral de

un fabricante de prestigio con la calidad necesaria de los compuestos minerales y con alta biodisponibilidad. El cuadro 2 es una sugerencia para este fin.

CUADRO 2. MEZCLA MINERAL PARA RUMIANTES EN GENERAL.

Mineral	Kg	Mineral	Kg
Fosfato dicálcico	45.00	Oxido de zinc	0.14
Carbonato de calcio	10.00	EDDI	0.006
Oxido de magnesio	3.50	Carbonato de cobalto	0.005
Oxido manganeso	0.76	Selenito de sodio	0.0017
Sulfato de cobre	0.40	Sal común	39.44
Cloruro de potasio	0.40	Total	100.00
Sulfato ferroso	0.35		

Fuente: Sales Minerales Para Ganado (SAMIGA).

EL STATUS DEL CALCIO (HIPOCALCEMIA).

La declinación de la concentración del calcio sanguíneo (< 8.0 mg/dl), alrededor del parto es una ruptura en el mecanismo de la homeostasis del cuerpo. En vacas adultas, la concentración de calcio sanguíneo oscila entre 8.5 – 10 mg/dl. De acuerdo con la literatura, en una vaca de 600 kg de peso promedio, hay tres gramos de Ca en el plasma sanguíneo y sólo de 8 a 9 g de Ca en todos los líquidos extracelulares (fuera de los huesos). El fluido dentro de los canalículos del hueso contiene otros 6 – 15 g de Ca; el tamaño de esta reserva de Ca es dependiente del estatus (condición actual) ácido-básico del animal. Mayor durante la acidosis y pequeño durante la alcalosis.

Las vacas recién paridas producen el calostro con una concentración de 1.7 a 2.3 g de Ca/kg, y después la leche con una concentración de 1.1 a 1.5 g de Ca/kg de leche, drenando de 20 a 30 g de calcio (de estas reservas), cada día, durante la lactación inicial.

Para prevenir la disminución del calcio sanguíneo o hipocalcemia, que puede acarrear serias consecuencias negativas al organismo, la vaca debe reemplazar el Ca perdido a través de la leche, ya sea por remoción de Ca de los huesos o por un incremento de la absorción del Ca dietético. Esto puede resultar en un daño potencial a los huesos, ya que se provoca una osteoporosis lactacional, por la pérdida de 9 a 13% del Ca de los huesos; esta pérdida puede recuperarse casi al final de la lactación. La movilización del Ca de los huesos está controlada por la hormona paratiroidea (PTH, por sus siglas en inglés), la cual es producida si hay una declinación del Ca sanguíneo. También, hay una reabsorción tubular en los

riñones para evitar más pérdida de este elemento que también es estimulada por la PTH.

CUADRO 3. METODO PARA CALCULAR EL BALANCE DIETARIO CATION – ANION (BDCA1). EL ALIMENTO USADO PARA ESTE EJEMPLO ES EL HENO DE ALFALFA.

Mineral	Peso atómico	carga	Peso equivalente	Peso en mEq	% en el alimento, base seca	mEq/Kg de M. S. del alimento *
Sodio	23	1+	23	0.023	0.04	+ 17
Potasio	39	1+	39	0.039	1.74	+ 446
Cloro	35	1-	35	0.035	0.45	126
Azufre	32	2-	16	0.016	0.23	- 144
					BDCA	+ 193

* mEq/Kg alimento base seca = carga X (% en el alimento base seca/peso mEq) X 10 1. (BDCA) Balance dietario catión – anión.

Como ya se mencionó la recuperación del Ca perdido por la lactación no es completa, por lo que la participación de otro compuesto (con actividad semejante a una hormona), la 1,25-dihidroxicolecalciferol (también conocida como 1,25-dihidroxitetrahidrovitamina D o $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$), es necesaria para estimular la eficiencia de absorción del calcio a nivel intestinal. Este último compuesto es sintetizado en el riñón a partir de la vitamina D₃, en respuesta a un incremento de la PTH en la sangre.

En conclusión, la hipocalcemia y la fiebre de leche se presentan cuando el animal no extrae suficiente calcio de los huesos y del intestino delgado para reemplazar la pérdida en la leche. Además de esto, pueden presentarse otras alteraciones del metabolismo intermediario de los animales.

La hipocalcemia puede afectar órganos constituidos por músculo liso tales como el útero, el retículo-rumen y el abomaso. También, existe una estrecha correlación entre hipocalcemia y disocias y retención placentaria.

De acuerdo con información de la literatura especializada, vacas con hipocalcemia fueron 6.5 veces más propensas a padecer disocias; 3.5 veces más para padecer retención placentaria y, 3.4 veces más para sufrir desplazamiento de abomaso.

Otros trastornos que se pueden observar en los animales son: anorexia, tetania, alteración en la micción y la defecación. Si no se atiende oportunamente la

hipocalcemia, el animal generará sus propias defensas; una de las más efectivas (y de más riesgo para el productor), es la supresión de la lactancia, toda vez que por esta vía se drena una gran cantidad del mineral en cuestión, lo que provoca los disturbios que se han mencionado ya.

En la década de los ochenta, se empezó a dar más atención a esta fase fisiológica de los animales, inclusive más que durante la fase de lactancia. Actualmente, se han desarrollado una serie de acciones preventivas contra la hipocalcemia. Una de estas acciones es el “programa de secado” de las vacas antes del parto. Este programa debe combinarse con otras acciones que permitan conocer el estado de salud de esos animales y su “condición corporal” para aplicar el programa.

A este conjunto de acciones que se ponen en práctica en las vacas antes del parto, se le ha llamado “período de transición”, que incluye las fases de lactación final hacia el secado y, del período seco hacia la siguiente lactación. En este período la vaca está sometida a un estrés metabólico enorme tanto física como metabólicamente. Más específicamente, este período se extiende de las últimas tres semanas de gestación y las dos primeras semanas de lactación, en promedio. Durante el período seco y próximo el parto, las vacas sufren una disminución en el consumo de ración, que en ocasiones disminuye hasta un 50% (en la última

CUADRO 4. COMPOSICION MINERAL (Na⁺; K⁺; Cl⁻ y S²⁻), Y SU BDCA DE ALGUNOS ALIMENTOS, Y DE COMPUESTOS MINERALES USADOS EN LA FORMULACIÓN DE RACIONES PARA VACAS SECAS PROXIMAS AL PARTO.

Alimento	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	S ²⁻	BALANCE mEq/Kg
	Como % de la materia seca de los alimentos				
Alfalfa, heno	0.04	1.74	0.45	0.23	+ 193
Pasto, heno	0.02	1.20	0.32	0.18	+ 114
Cebada, ensilado	0.23	1.50	0.27	0.20	+ 284
Cebada, grano	0.02	0.48	0.15	0.14	+2
Canola, pasta	0.27	0.10	0.21	0.46	- 279
Soya, pasta	0.01	2.25	0.04	0.44	+ 295
Carne, harina	0.60	0.39	0.52	0.47	-79
Granos secos de destilería	0.04	1.24	0.20	0.43	+10
Remolacha, pulpa	0.17	0.19	0.05	0.18	-1
Cloruro de amonio					- 18,670
Sulfato de amonio					- 15,169
Cloruro de calcio					- 13,586
Sulfato de calcio					- 11,638
Cloruro de magnesio					- 9,825
Sulfato de magnesio					- 8,131
Sal común (NaCl)					+ 17

semana antes del parto); esto obliga a hacer una revaloración de la ración de estas vacas, incrementando la concentración de proteínas y de energía, de tal manera que se cubran las necesidades de mantenimiento y gestación, además del resto de nutrientes necesarios para el animal.

En esta fase, el manejo hormonal que controla al calcio orgánico es fundamental por lo siguiente: normalmente la dieta de las vacas lecheras en producción es abundante en Ca; esto hace que no sea necesaria la participación de la PTH (se halla disminuida). En las vacas recién paridas, la producción de leche se incrementará extraordinariamente y por consiguiente la demanda de Ca. El organismo tiene que cubrir esta demanda, ya sea absorbiendo más calcio del tubo digestivo o removiéndolo de los huesos. Para esto es necesaria la participación de la PTH y de la 1,25(OH)2D3. Si no se hallan en suficiente cantidad, el animal no podrá cubrir esta demanda de Ca.

Por lo anterior, durante las tres últimas semanas de gestación, se deben de retirar de la dieta las principales fuentes de calcio (como las leguminosas y otras más), lo que provocará que se estimule la PTH; en esas condiciones, cuando se aumente la producción de leche esta hormona cumplirá con su cometido. Por otro lado, es recomendable hacer una aplicación intramuscular de vitaminas liposolubles (A, D y E); a partir de la vitamina D3, el riñón sintetizará suficiente 1,25-dihidroxicolecalciferol.

Sin embargo, aún llevando estas prácticas sobre las vacas próximas al parto, se llegan a presentar casos de hipocalcemia en las vacas recién paridas e incluso en vacas con más días en lactación.

En la década de los setenta del siglo pasado, algunos investigadores mencionaban que podían existir otros elementos minerales que, como electrolitos, estuvieran interactuando dentro de este problema. Haciendo un análisis de los elementos minerales de la ración, encontraron que existen elementos minerales catiónicos y elementos minerales aniónicos, siendo los más importantes para esto:

Catiónicos: sodio (Na+); potasio (K+); calcio (Ca²⁺) y, magnesio (Mg²⁺).

Aniónicos: cloro (Cl⁻); azufre (S²⁻) y, fósforo (P²⁻).

Los cationes tienen carga positiva, y los aniones carga negativa.

Es la carga de estos electrolitos la que afecta el equilibrio ácido-básico y tiene una relación con el metabolismo del calcio. También se sabe que el sodio, el potasio, el azufre y el cloro son conocidos por su fuerte efecto iónico sobre el balance ácido-básico.

Un exceso de aniones (con respecto a los cationes) se asocia con “dietas ácidas” y, por el contrario, un exceso en cationes se asocia con dietas alcalinas.

CUADRO 5. BALANCE DIETARIO CATION – ANION CALCULADO DE DIVERSOS ALIMENTOS.

Alimento	Como % del total de la materia seca.				
	Na+	K+	Cl-	S=	BDCA1
Alfalfa heno, madura	0.15	2.56	0.34	0.31	+ 431.10
Pasto timoty, heno, tardío	0.09	1.60	0.37	0.18	+ 232
Maíz, ensilado	0.01	0.96	—	0.15	+ 156.40
Maíz, grano	0.03	0.37	0.05	0.15	+ 18.80
Avena, grano	0.08	0.44	0.11	0.23	- 26.95
Cebada grano	0.03	0.47	0.18	0.17	- 23.40
Granos secos de destilería	0.10	0.18	0.08	0.46	- 219.38
Soya, pasta	0.03	1.98	0.08	0.37	+ 266.37
Pescado, harina	0.85	0.91	0.55	0.84	- 75.60

1. Calculado como miliequivalentes de $(Na^+ + K^+) - (Cl^- + S=)$ Kg-1 de materia seca.

De acuerdo con lo anterior, dietas que son ácidas afectan el metabolismo del calcio y ayudan a prevenir “la fiebre de leche” o hipocalcemia.

Dietas ácidas promueven la movilización del calcio de los huesos, ya que actúa como un buffer contra la excesiva acidez sistémica. Se piensa que la remoción es principalmente sobre el calcio lábil de los huesos y de la acción directa del riñón. Tal vez, esto predisponga al hueso a una fase de movilización y, por lo tanto, la vaca sea capaz de responder a una demanda de calcio al inicio de la lactación y, así, se pueda prevenir inicialmente la presentación de la fiebre de leche. También se menciona que las dietas ácidas tienen la ventaja de promover una mayor absorción de calcio a nivel intestinal.

De acuerdo con la fisiología clásica, la manipulación del balance catión-anión, en rumiantes, no afecta el pH de la sangre; sin embargo, las células tisulares son relativamente tolerantes a los cambios en la concentración de hidrogeniones en el torrente sanguíneo.

Para combatir las alteraciones graves del equilibrio ácido- básico, el organismo utiliza tres mecanismos básicos: amortiguación química; ajuste respiratorio de la concentración del ácido carbónico sanguíneo y, excreción de hidrogeniones o iones bicarbonato por los riñones.

Los amortiguadores (buffers) y el mecanismo respiratorio actúan en pocos minutos para prevenir un gran cambio en la concentración de hidrogeniones. Si está implicado un ácido o una base no volátiles, actuará inmediatamente la excreción

renal de iones hidrógeno o de iones bicarbonato; sin embargo, la restauración completa del equilibrio ácido- básico puede requerir desde unas pocas horas a varios días. El balance catión-anión (también conocido como “Balance Dietético Cation – Anión; BDCA), puede ser usado para cuantificar la relación entre cationes y aniones, y así predecir, si una dieta es ácida o alcalina. Existen varios métodos para calcular el balance ácido-básico de una ración; aquí se muestra un ejemplo:

Balance catión-anión (meq) = (Na + K) – (Cl + S).

El balance catión-anión está calculado por la adición de miliequivalentes (mEq) de cationes a mEq de aniones en el alimento o la dieta o ración. Un equivalente es el peso del elemento que tiene una carga sencilla; es el caso del sodio (Na+), el potasio (K+) y el cloro (Cl-). El peso equivalente es el mismo que el peso atómico. Sin embargo, para el azufre (S2-), el peso equivalente es la mitad del peso atómico debido a que tiene una carga negativa doble. El peso de un miliequivalente es simplemente el peso equivalente dividido entre 1000. El método de cálculo para el BDCA se demuestra en el cuadro 3.

Debido a la gran variabilidad del contenido de minerales en los alimentos, los forrajes para vacas secas deberán ser analizados para sodio, potasio, cloro y azufre. Dependiendo de los resultados, será que se puedan usar estos alimentos para provocar un balance dietario negativo para estas vacas. En el cuadro 4, se muestran algunos alimentos que son usados para elaborar raciones para ganado lechero y se observa su balance catiónico aniónico y de algunas sales minerales usadas para este fin.

Aun cuando las sales aniónicas son muy poco palatales (sabor desagradable), parece ser que el sulfato de magnesio es mejor tolerado por las vacas que otras sales, probablemente por su fuerte reacción negativa. Sin embargo, para alcanzar un consumo aniónico razonable es esencial usar estos minerales con otros

CUADRO 6. CONCENTRADO ANIONICO PARA VACAS GESTANTES Y ANTES DEL PARTO (valores aproximados).

Ingrediente	% de inclusión	% Materia seca	% Proteína cruda	Energía metabolizable (Mcal)	Balance catión - anión
Harina de carne	10.00	9.30	5.02	0.238	-7.57
Pasta de canola	10.00	9.00	1.96	0.244	-18.40
Avena grano	35.00	31.15	4.05	0.856	-11.78
Cebada grano	40.00	35.60	4.27	1.078	-8.59
Aceite vegetal	5.00	4.95	—	0.365	—
Total	100.00	90.00	15.30	2.781	- 46.34

ingredientes más palatables. En adición, las sales minerales negativas son muy potentes en acidificar el pH de la sangre, por lo que es importante mantener un buen control en el consumo para evitar intoxicaciones potenciales. El cuadro 5 es una aportación más de otros ingredientes que se pueden usar para elaborar raciones para vacas próximas al parto.

De la composición de las sales aniónicas, será la cantidad a incluir en la ración o dieta de las vacas y su efectividad; sin embargo su inclusión debe ser poca, por dos consideraciones importantes: a) tienen un sabor desagradable, tanto que pueden provocar que las vacas rechacen consumir el concentrado o la ración que las contengan (de por sí ya disminuido el consumo), y b) son relativamente costosas y esto hace dudar, a veces al productor.

De acuerdo con los fabricantes, su inclusión en la ración de las vacas secas no debe exceder los 500 g por día, durante 15 días (cuando menos) antes del parto.

Colateralmente, se ha observado que dietas, para vacas antes del parto, elevadas en potasio (K) son un factor que influencia la susceptibilidad a la fiebre de leche. Aun cuando el K es un nutrimento esencial para todos los animales, su presencia en los forrajes es abundante. Esto aumenta la probabilidad de la presencia de enfermedades metabólicas tales como: tetania de los pastos, edema de la ubre y fiebre de leche.

Un ejemplo de concentrado para vacas gestantes y antes del parto, como ya se ha mencionado, se muestra en el cuadro 6.

LITERATURA CONSULTADA.

Fuente.

<https://bmeditores.mx/ganaderia/relacion-entre-la-dieta-y-algunos-trastornos-fisiologicos-en-el-periparto-del-ganado-lechero/>

Clic Fuente



MÁS ARTÍCULOS