

LA VACA SECA - IMPORTANCIA DEL PERÍODO DE TRANSICIÓN EN LA SALUD POST-PARTO DE LAS VACAS DE ALTA PRODUCCIÓN.

Autor/es: Dr. Leonardo J. De Luca (Laboratorios Burnet)

Las vacas producen más leche por año, cuando el secado abarca entre 40 y 70 días, que cuando ese período de tiempo distinto.

Es fundamental respetar ciertas normas de manejo y nutricionales para mantener niveles económicos de producción.

Las vacas deberían parir cada 12 meses sus terneros, pues ellas son ordeñadas durante 305 días si el período de seca fuera de 60 y, de esa manera cumplirían los 365 días de intervalo. Como este interanual (intervalo parto-parto: IPP) es el ideal y cumplirlo es sumamente difícil, es que tenemos que disponer de toda la tecnología para tener por lo menos, un promedio de IPP no mayor a los 13 meses.

Cumplir con los requisitos nutricionales y metabólicos es fundamental para que el período de transición sea normal (preparto, parto, post-parto inmediato) y de esta manera, el período de seca no sea mayor ni menor a la cantidad de días previamente señalados.

Un período de seca mayor, incrementaría la producción de la siguiente lactancia, pero el tiempo de producción de leche total a lo largo de la vida será menor.

También se demuestra que cuando a las vacas no se les permitía el secado, producían únicamente el 75% en la segunda lactancia y el 62% en la tercera; con relación a las vacas con 50 - 60 días por cada período de secado.

Esto se debe a que la glándula mamaria necesita un tiempo para regenerar los tejidos de secreción de leche, ante la demanda de la nueva lactación.

El período de vaca seca comprende dos etapas: 1. Período de vaca seca (entre 60 y 30 días previos al parto) 2. Período de transición (entre 30 días pre parto y el parto)

1. Período de vaca seca a)

período de pre-secado Se debe iniciar en esta etapa un programa de alimentación restringida para detener la producción láctea. Se debe eliminar la alimentación a base de concentrados proteicos, los forrajes de buena calidad de leguminosas y el silaje de maíz, reemplazándolos por forrajes de menor calidad y granos con baja densidad energética y alta fibra. Definitivamente cambiar la relación forraje/concentrado que durante la lactancia era alta en concentrados, por una dieta alta en forraje.

Durante esta etapa es imprescindible tener en cuenta el estado corporal, el cual NO DEBE SER MENOR A 3,2 EN LA ESCALA DE 1 A 5.

Este período toma entre 4 y 14 días. Hay que secar a las vacas con ubres sanas, si es posible abruptamente. En esta etapa las vacas están susceptibles a contraer nuevas infecciones; por lo tanto se deben extremar las condiciones de higiene y tomar recaudos en cuanto a infecciones subclínicas o clínicas con patógenos mayores, fundamentalmente *Staphylococcus aureus*, coagulasa positivo. En estos casos antes de realizar el secado las vacas deben ser tratadas con

una antibioterapia específica para eliminar o disminuir estas patologías. Es aconsejable el uso de una combinación de amoxicilina/eritromicina en cada cuarto y una inyección de 4 gramos de eritromicina intramuscular. Vigilar que en esta etapa no haya vacas con las ubres edematizadas, en estos casos deberán ser nuevamente ordeñadas, y luego suministrar la terapéutica de secado convencional, siempre utilizando antibióticos que no interfieran las defensas naturales de la ubre y que sean los indicados de acuerdo a los patógenos intervinientes en el rodeo.

Este es el momento de iniciar las vacunaciones contra IBR, DVB, ROTA Y CORONA VIRUS, combinada con PASTEURELLAS, repitiendo las vacunaciones a los 15 a 20 días. Inyectar junto a la primera dosis de vacuna 20cc de MAGyCa 1 para asegurar una buena inmunidad.

b) Período de vaca seca

Una vez que la secreción termina, el período que viene es menos crítico en cuando al manejo ya que las vacas permanecen en espera por un lapso de 20 a 25 días a campo aguardando la siguiente etapa en la cual se define el futuro productivo y reproductivo de las mismas.

2. Período de transición

Este período se inicia a los 30 días pre parto y se extiende hasta los treinta días post parto. Esta etapa es de enorme importancia siendo vital seguir ciertas normas nutricionales y de manejo que minimicen las enfermedades metabólicas que acompañan al período puerperal inmediato tales como: hipocalcemias post-parto o coma puerperal, retención placentaria, desplazamiento del abomaso, cetosis, etc.

Como podemos observar, el mayor porcentaje de trastornos puerperales ocurren por una causa común, como son las patologías en el metabolismo del Calcio y del Fósforo. Podemos definir estas alteraciones en: enfermedades subclínicas, relacionadas al metabolismo del Calcio, como la Retención Placentaria; y enfermedades clínicas, tales como la Paresia post-parto hipocalcémica y la Paresia pre-parto hipofosfatémica.

El desplazamiento abomasal es otra patología específicamente relacionada a la hipocalcemia pre y post-parto con inercia de los compartimentos gástricos, específicamente del cuarto estómago, seguida del suministro de una dieta alta en concentrados y baja en fibra. Como vemos, son diversas patologías de graves consecuencias relacionadas a una alteración en el metabolismo mineral específicamente del calcio.

Como poder evitar (en lo posible) estas alteraciones metabólicas, tan frecuentes en vacas de alta producción, y que medidas tomar para que la cinética de los minerales en cuestión se realice de una manera sincronizada, justo en el momento del mayor estrés de las vacas como es el parto; es el tema que nos ocupa.

Por ser el coma hipocalcémico una de las enfermedades clínicas más comunes en las vacas de alta producción y la retención placentaria la más frecuente de las alteraciones subclínicas, es que se debe comprender como ocurre este desorden metabólico y como evitarlo usando un correcto balance en las dietas pre-parto.

Este desorden ocurre al iniciarse la lactación, cuando importantes cantidades de Ca²⁺ son drenadas de la sangre durante la producción del calostro y de la leche (alrededor de 1,5gr/ Kg de leche) sin que el organismo pueda compensar las perdidas fijas de este mineral por medio de los mecanismos de reajuste como son la absorción intestinal y la movilización rápida de Ca desde los huesos. Generalmente las vacas se encuentran en un estado hipoparatiroides y como consecuencia, eliminan grandes cantidades de calcio iónico por orina, reteniendo aniones fosfato los cuales agravan el cuadro hipocalcémico.

Existen diferentes métodos, que usados en el pre-parto, colaboran en la prevención de estas patologías, a saber:

1. Alteración en la relación calcio/fósforo

Las dietas altas en fósforo y con bajas concentraciones de Calcio, han sido usadas por mucho

tiempo, y la teoría era que esto estimulaba la síntesis de la 1,25 (OH) colecalciferol D3 y PTH (parathormona), de esta manera la absorción intestinal del Calcio sería estimulada como así también la resorción ósea de este mineral. Es evidente que la prevención no es completa, al contrario, muchas veces trae más trastornos en las vacas de alta producción. Como las dietas en las vacas pre-parto son normalmente alteradas en su relación aniónica - catiónica (balance positivo) el nivel de Ca en la ración no es en definitiva el factor esencial en la aparición de la enfermedad (vacas que reciben niveles bajos pre parto se enferman, y otras que reciben niveles altos no enferman) sino que es el estado metabólico del animal preparto, el factor desencadenante fundamental.

Además cuando las dietas preparto son extremadamente ricas en fósforo y los niveles absolutos de calcio ingeridos son menores a 40 gramos por vaca y por día, la deposición de este mineral a nivel de la unidad de remodelamiento óseo es mínima. Disminuye de esta manera el calcio rápidamente disponible (paratohormona independiente), lo que está agravado por una baja importante de la síntesis de 1-25 (OH) Colecalciferol o vitamina D activa. Esto está ocasionado por la inhibición alostérica de la enzima 17 hidroxilasa renal producida por elevación de los niveles de los aniones fosfato. Esta vitamina está asociada a la remoción del calcio óseo rápidamente disponible, y a la absorción intestinal de este mineral.

2. Estado metabólico de las vacas preparto

El estado metabólico de las vacas pre-parto lo define fundamentalmente el balance entre los cationes y los aniones del medio interno. Estos son los llamados cationes "fijos" como el sodio (Na) y el potasio (K), y los aniones fijos como el cloro (Cl). Algunos definen al azufre (S) como elemento fundamental para optimizar ciertas funciones fisiológicas de las vacas lecheras, este elemento se incluye en el estudio siempre que en las raciones o dietas se encuentre en cantidades exageradas (como en la inclusión de sulfatos y/o proteínas).

Estos elementos como el Na, K y Cl, son los elegidos por su importancia en el mantenimiento de las siguientes funciones:

- 1- presión osmótica
- 2- equilibrio ácido-base de la sangre
- 3- potencial eléctrico
- 4- permeabilidad de las membranas celulares

Es importante considerar entonces que estos minerales no deben estar ni en exceso ni en déficit en las dietas, para que los efectos buscados al balancear las raciones en aniones y cationes sean óptimos. Por lo tanto es necesario un análisis preciso de la concentración mineral actual de la dieta y no por valores tabulados (tablas), dada su altísima variabilidad. Es entonces preciso tener en cuenta que dentro de los rangos de concentración mineral normal de la dieta, el balance de cationes y de aniones, parece ser más importante que las concentraciones actuales de Na, K y Cl.

La fórmula utilizada para calcular este balance.

BALANCE CATIONICO-ANIONICO DE LA DIETA

$$1) \text{ mEq } [(Na^{++} + K^+) (Cl^- + SO_4^{2-})]$$

$$2) \text{ mEq } [(Na^+ + K^+) - (Cl^-)] = [(Na/0.023) + (K/0.039) - \{(Cl/0.0355) + (S/0.016)\}]$$

$$\text{mEq / Kg} = \frac{\text{mg/Kg} \times \text{valencia}}{\text{peso atómico}}$$

Esto se tomó como mEq/Kg de MS en las dietas. Como la valencia de todos los elementos es equivalente a uno (1), los pesos atómicos son tomados para los cálculos. Na=23, K=39, Cl=36. Se entiende como balance positivo cuando predominan los cationes, y negativo si predominan los aniones. En las raciones usadas comúnmente, las concentraciones de Na y K exceden a las del Cl en 250 mEq / Kg de materia seca. Balances positivos o negativos producirán (cuando los minerales son absorbidos por el intestino) modificaciones indirectas en la concentración de Hidrógeno (H^+) de los líquidos extra e intracelulares, a través de la alteración de los sistemas buffer de la sangre, de la excreción mineral renal y/o de ciertas funciones celulares. Un balance con exceso de cationes (fuertemente positiva) producirá alcalosis, mientras que un balance con exceso de aniones (cercana a cero o negativa) producirá acidosis.

Dado que el equilibrio ácido-base puede modificar funciones tales como la lactancia y la reproducción, éste será usado para generar modificaciones del área reproductiva en la vaca lechera de ALTA PRODUCCIÓN.

CONTROL DEL EQUILIBRIO ÁCIDO BASE A TRAVÉS DE LA ABSORCIÓN INTESTINAL Y LA EXCRECIÓN RENAL.

Los cationes y aniones fijos que actúan en la regulación del equilibrio ácido base mantienen su equilibrio por dos mecanismos:

Absorción Intestinal: En el intestino el Cl es absorbido junto al Na, intercambiándose por bicarbonatos (HCO_3^-) para mantener la isoneutralidad. Si el Cl se halla en exceso en la dieta, una cantidad aumentada de Bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$) será secretada al intestino, para permitir la absorción del Cl⁻, generando así una acidosis. Si en cambio el Na está en exceso en la dieta, éste reemplazará al H⁺ del ácido carbónico sanguíneo (H_2CO_3), formando bicarbonato de Na y produciendo una alcalosis. Este mecanismo explica el porque de la necesidad de reducir cloruro de sodio en la dieta, cuando ésta se halla suplementada con bicarbonato de sodio.

Excreción renal de Hidrógeno: La eliminación de H⁺ por parte del riñón es fundamental para el mantenimiento del equilibrio ácido base. Por cada hidrógeno, producto de la disociación del ácido carbónico que se elimina, un Na y un ion bicarbonato se absorben. Este hidrógeno es capturado en la orina por el amoníaco ($CINH_4$) y por los fosfatos (HPO_4^{2-}), formando fosfatos ácidos ($H_2PO_4^-$). Excesos de Cl o K tienden a producir acidosis, mientras que una alcalosis ocurre cuando el Cl⁻ o el K⁺ está deficiente en la dieta.

Es obvio que el mayor impacto del balance cationes/aniones ocurrirá en la regulación ácido-base. Sin embargo, es importante destacar que no necesariamente el pH sanguíneo se verá modificado. La sangre posee un eficiente sistema buffer (proteínas, bicarbonato, fosfatos) y el pH es regulado dentro de muy estrechos límites, por el pulmón y el riñón. Las variaciones en el status ácido-base serán muy evidentes, pero también más difíciles de demostrar a nivel celular. Las funciones celulares pueden ser modificadas cuando los sistemas enzimáticos, extremadamente sensibles a cambios de pH, son alterados.

IMPORTANCIA DEL BALANCE CATIONES-ANIONES EN LA PREVENCIÓN DE LAS PARESIAS PUERPERALES

Ha sido demostrado que la hipocalcemia post-parto puede ser prevenida alterando el balance catiónico - aniónico de las dietas ofrecidas durante el período pre-parto. Para lograrlo el balance debe ser negativo o cercano a cero y es perfectamente posible pues, se ha podido prevenir la hipocalcemia en el 82% de los casos suministrando una dieta con balance negativo ($Na^+ + K^+ - (Cl^- + SO_4^{2-})$) en presencia de altas concentraciones de Calcio. Cuanto más alto el calcio, mejor ha sido la respuesta a este tipo de dieta. La absorción intestinal del calcio está aumentada cuando el balance Catiónico Aniónico disminuye.

Se ha demostrado en excelentes trabajos, que la incidencia del coma puerperal fue del 50% cuando la dieta tenía un balance catiónico-aniónico positivo, mayor a 350 mEq/kg MS, que incluía Na, K, Cl y sulfatos en las fórmulas, pero esa incidencia bajó al 0%, cuando las dietas poseían un balance negativo (-128,5 mEq/Kg MS).

Estos autores incluyeron sulfatos en las formulaciones como acidificante del medio interno. Es importante destacar que el nivel de Ca plasmático debe ser elevado en las vacas que reciban dietas de balance negativo, porque este nivel está mantenido por un aumento de la resorción ósea, evaluado a través de los niveles de hidroxiprolina.

Siempre que las dietas pre-parto sean aniónicas o cercanas a cero, los niveles de la enzima hidroxiprolina está aumentada los días que rodean al parto, iniciando su elevación significativamente los días 5° y 6° previos pre-parto, con mantenimiento de sus niveles hasta el 10° día post-parto, mientras que en las vacas que sufrieron paresias post-parto o retenciones placentarias, el nivel de hidroxiprolina inicia su elevación entre las 36 a 48 horas post-parto. Por supuesto los niveles de Ca no son suficientes en el momento del parto para mantener la funcionalidad músculo esquelética.

Cuando las dietas son aniónicas la excreción urinaria de calcio se eleva sin variar la calcemia, o la digestibilidad del Ca.

Las dietas acidógenas o aniónicas producen una mayor concentración de 1,25 (OH) Vit. D3 en el tercer día post-parto y también se produce un aumento de la sensibilidad de los receptores a la hormona Paratiroides. Tres entonces son los mecanismos propuestos para elevar la calcemia con dietas acidógenas:

1) Absorción intestinal del calcio.

La absorción del calcio a nivel intestinal es pasivo o parcialmente activo y adaptativo; es decir, se torna un mecanismo activo cuando los requerimientos son superiores a las ofertas, o cuando los niveles de calcio de la dieta son demasiado deficientes. La absorción intestinal del calcio se hace activa debido a la formación de 1,25 dihidroxi Vit. D3 a nivel renal. Vacas próximas al parto, utilizan calcio sanguíneo para la síntesis de calostro, aumentando la secreción de 1,25 (OH) vit. D3 y elevando la absorción intestinal. Las dietas acidógenas provocan una elevación pasiva, siempre que el calcio se encuentre en altas concentraciones a nivel intestinal.

Es importante señalar que una dieta muy elevada en fósforo produce una hiperfosfatemia la cual deriva en una alteración en la síntesis renal de 1,25 (OH₂) colecalciferol, por lo cual están frenados los mecanismos activos de absorción intestinal o renal.

2) Función renal

El pH urinario está regulado en rumiantes por la excreción de bicarbonatos y amonio, produciendo orinas alcalinas, siendo esto diferente a otras especies que utilizan los fosfatos para regular el pH urinario.

Sin embargo, a pesar de su particular mecanismo, el riñón cumple igualmente sus funciones en la regulación del equilibrio ácido-base y metabolismo mineral.

Un balance aniónico que produzca acidosis metabólica puede aumentar la excreción renal de calcio, por lo tanto, se incrementa inmediatamente la concentración de PHT (parathormona) y de 1,25 (HO₂) colecalciferol, y con ello la resorción intestinal de calcio y aumento importante en la resorción ósea.

3) Resorción ósea

La movilización del calcio de los huesos resulta imprescindible para el mantenimiento de la calcemia cuando los requerimientos son drásticamente aumentados.

Cuando el balance catiónico aniónico de la dieta está reducido provoca una acidosis metabólica (mecanismos directos) y en consecuencia, un aumento de la resorción ósea.

El hueso posee tres tipos de células: osteoblastos, osteocitos y osteoclastos. Estos últimos son

los encargados de producir la resorción. Este mecanismo está bajo el siguiente control:

1-Hormona PHT y 1,25 (OH₂) vit. D3.

2-La actividad lisosómica y mitocondrial se incrementa en los osteoclastos durante el proceso de la resorción.

3-Un pH óptimo para la acción de las enzimas succinato deshidrogenasa y fosfatasa ácida.

4-Formación a nivel del citoplasma de los osteoclastos de ácido láctico y hialurónico.

5-Una disminución del pH local, contribuye a un aumento de la actividad de la fosfatasa alcalina isoenzima ósea con aumento de la disolución mineral.

Es muy importante tener en cuenta que cuando las raciones están elevadas en contenido de cationes y son suministradas a las vacas durante el preparto el hueso no responde a los estímulos hormonales que inducen la resorción ósea. Esta sensibilidad deprimida puede estar originada por una disminución del H⁺ o un incremento del bicarbonato en el citoplasma de los osteoclastos, alterando sus sistemas enzimáticos.

Una dieta que favorezca los aniones genera un microambiente favorable a la resorción ósea. Al usar estas dietas, la PHT y la 1,25 (OH₂) vit. D3 experimentan un incremento importante, dos a tres días antes del desencadenamiento del parto, provocando una resorción ósea importante, como así también un aumento de la digestibilidad y absorción del calcio intestinal.

Conociendo la composición mineral de los componentes de la dieta, es sumamente fácil calcular el balance catiónico-aniónico.

Por cuanto la situación pre-parto es la que nos preocupa, éste balance no deberá exceder nunca de 250 mEq/Kg MS.

BALANCE CATIÓNICO-ANIÓNICO DE ALGUNOS ALIMENTOS

ALIMENTO	DCAD *s	PELIGRO POSIBLE
PRADERA MIXTA	500	peligrosa
FESTUCA VERDE	550	muy peligrosa en preparto
PASTO OVILLO	470	peligrosa
SORGO FORRAJERO	475	dañina
AVENA PRIMER CORTE	370	dañina
ALFALFA VERDE	180 a 280	medianamente dañina
SILO DE PRADERA	500	muy dañina
HENO DE MOA	400	poco recomendable (alto potasio)
HENO DE FESTUCA	300	aceptable consumo
SILO DE MAÍZ	82 a 120	bueno
SEMILLA DE ALGODÓN	140	bueno, pero sujeta a calidad
AFRECHILLO DE TRIGO	400	dañino, muy alto en fósforo
GRANO DE MAÍZ	18	muy bueno
GRANO DE TRIGO bueno,	-5	pero alto en almidón (acidosis)
GRANO DE SORGO	-7	muy bueno en copos
GRANO DE CEBADA	-23	excelente
MALTA HÚMEDA	-120	peligrosa por ser alta en proteínas
BICARBONATO DE SODIO	11740	nunca dar en preparto, es muy malo
CLORURO DE AMONIO	-18680	excelente, pero poco palatable
CLORURO DE SODIO	17	
SULFATO DE AMONIO	-15060	

* Diferencia catiónica-aniónica de la dieta expresada en mEq/Kg MS.

Para poder llegar a valores de -150 mEq/Kg. De MS en el último mes de gestación, es necesario elegir alimentos con DCAD más bajos (silos de Maíz, heno de Festuca, granos en vez de sub-productos) mezclados con sales fuertemente negativas como son el sulfato de calcio, sulfato de magnesio y cloruro de amonio.

Si observamos la tabla de alimentos ordenada por DCAD, los forrajes verdes tienen valores más altos, debido al elevado contenido de potasio, este concepto queda reflejado en los valores de dicho elemento como es la dieta con Festuca verde, la que tiene una concentración de 1,95% de K sobre la materia seca total. Si nuestro objetivo es llegar a dietas con -100 a -150 mEq/Kg de MS y si se parte de un voluminoso muy positivo, se debe llegar a la neutralidad con mayor cantidad de sales aniónicas.

Manejar las vacas los últimos días de gestación con elevados forrajes voluminosos verdes, y altos valores de DCAD (Festuca, praderas mixtas, sorgo forrajero, pasto ovillo) tiene el inconveniente de usar más sales aniónicas que son poco palatables y el de no poder controlar la cantidad de consumo con altos valores de DCAD. Esto imposibilita la implementación de la estrategia de uso de las sales aniónicas, pues se desconoce la incógnita más importante: el consumo. Por ello, es imprescindible manejar reservas, ya que permiten el mejor control diario al tiempo que tienen la DCAD más baja (es fácil llegar a valores negativos).

Los granos tienen valores de DCAD más bajos, por lo que resultan más adecuados para alcanzar valores negativos. El balancear una dieta con reservas y granos es fácil, y requiere pocas sales aniónicas.

ESTRATEGIA DE LA SUPLEMENTACIÓN

La suplementación en la vaca seca depende de dos factores, o aspectos nutricionales. El primero, está referido al estado corporal de la vaca (suplementación con granos) y el segundo, a la suplementación con sales aniónicas.

Con respecto al primero, debe ser evaluado en el último mes de lactancia puesto que si se realiza cuando la vaca está seca difícilmente podamos solucionar problemas inherentes al estado corporal.

Se sabe que la vaca es más eficiente para transformar granos en tejidos cuando está lactando, por lo tanto al secado la vaca deberá estar en buen estado corporal. En cuanto al segundo, el período óptimo de suplementación es de 30 días antes del parto, por cuanto al ser las sales de baja palatabilidad, necesita ese período de acostumbramiento.

CONSIDEREMOS LA CONDICION CORPORAL

Los lineamientos comunes sobre calificación corporal óptima se basan en los siguientes factores:

- Las vacas gordas comen menos antes y después del parto y tienden a bajar su ingestión más pronto ya antes de parir. Esta condición está relacionada al síndrome de la vaca gorda, patología muy común en los establecimientos donde los intervalos entre partos son mayores a 14 meses con períodos de seca superiores a los 95-100 días, como así también cuando las dietas en el pre parto son demasiado altas en energía. En estos casos recomendamos inyectar 10 cc. de Hepa E Sel. IM a toda vaca que presente esta sintomatología en el mismo momento que inyectamos la MAGyCa 2 (20 días pre parto).
- El aumento en la calificación de condición corporal de 2 a 3 al parto, aumenta la producción de leche en 320 a 330 litros durante los primeros 90-95 días después del parto. Teniendo una calificación de 4 en vez de 3, aumenta solo de 33 a 40 litros en este período con el peligro de sufrir el síndrome de la Vaca Gorda. Con calificación mayor a 4 no existe aumento de producción, sino una disminución manifiesta con patologías relacionadas al metabolismo lipídico/cálcico (acidosis, desplazamiento abomasal, retenciones placentarias y/o loquiales, coma puerperal).
- La mejor producción de leche ocurre con una calificación corporal entre 3 y 4, independientemente del número de lactancia. - Mejorar la condición corporal de las vacas flacas (aumento

en la escala de 2 a 3) puede elevar la producción de leche hasta en 500 litros y por supuesto mejora la eficiencia re-productiva.

- Las vacas que tienen menos de 3 puntos en la calificación corporal entre el parto y la primera inseminación artificial, tienen tasas de concepción de 38%, comparadas con el 50% de las que tienen nivel 3, y con el 65% de las vacas que superan esta calificación.

La ingestión de materia seca es el concepto más crítico relacionado con la energía. La baja ingestión del período pre-parto, impone la cantidad real de nutrientes a suministrar (kilos de grasa, kilos de fibra, gramos de almidón, y megacaloría de energía). Las vacas requieren kilos de nutrientes no porcentajes.

Las vacas que consumen más materia seca cuando están próximas al parto tienen mayor ingestión 21 días después del parto. Todo lo que podamos hacer para mejorar la ingestión de materia seca es ganancia.

Revisando algunos parámetros nutricionales vinculados al consumo podemos evaluar situaciones relativas a la ingestión de nutrientes.

- La adición de almidones con alta degradabilidad ruminal puede mejorar y aumentar la síntesis de proteína bacteriana ruminal cuando los forrajes son ricos en proteínas solubles, elevando la tasa de pasaje de nitrógeno a nivel intestinal.

- La inclusión de 1 a 2 kilos de paja de trigo o fibras de baja digestibilidad puede mantener lleno el rumen y permitir su correcto funcionamiento. De esta manera se evita una parálisis ruminal, como consecuencia de un rumen vacío; factor clave en el desencadenamiento del desplazamiento abomasal.

- Si se somete a las vacas al principio del período seco bajo una dieta restringida, se puede evitar la ganancia excesiva de peso y la reducción posterior en ingestión de alimentos. Así se evita el desencadenamiento del Síndrome del Hígado Graso.

- La alimentación con niveles importantes de ensilado de maíz en las raciones para vacas próximas al parto ayuda a la ingestión, reduce los niveles de potasio en la dieta, y proporciona almidones fermentables para el rúmen. Si a esto se le puede adicionar maíz de alta humedad en pequeñas proporciones (1 a 2 kilos) la relación de almidones degradables/altamente degradables, es óptima conduciendo a una excelente transición al período post parto.

- Al usar una ración con características similares a la utilizada en el período de lactancia, nos aseguramos una transición sin trastornos digestivos, como es la acidosis ruminal latente, patología subclínica que precede a la cetosis y al coma hipocalcémico.

- Debemos tener sumo cuidado cuando adicionamos sales aniónicas con muy baja palatabilidad, esto lleva a bajos consumos de materia seca conduciendo a los animales a graves problemas relacionados a los niveles energéticos.

- Otro de los factores que afectan la ingestión de materia seca es un manejo inadecuado del comedero cuando se incluyen vaquillonas en el grupo, la competencia puede llegar a ser un factor decisivo sobre la ingesta energética.

Por lo tanto las recomendaciones que debemos considerar incluyen:

- Proporcionar energía adicional a las vaquillonas próximas a su primer parto, a las vacas bajo estrés ambiental y a las que tienen más baja condición corporal.

- Desafiar a las vacas próximas al parto que coman más de 14.5 kilos de materia seca (el valor normal es de 11.8 a 12.0 kilos en los últimos 30 días antes del parto). Debemos tratar que las vaquillonas durante este período consuman más de 11.5 kilos (el valor normal es de 10 kilos).

- Proporcionar algo de fibra de partícula larga (cantidades limitadas de heno de buena calidad basándonos en sus niveles de potasio y uso estratégico de paja de trigo o avena)

- Debemos incluir forrajes de buena calidad para evitar dietas altas en fibra detergente neutro.

- En la dieta debemos limitar la cantidad de grasa a no más de 100 a 150 gramos por día la cual puede ser suministrada con la incorporación de 1 kilo de semilla de algodón, esto expone a las vacas a una fuente importante de grasa mejorando la ingesta adicional de energía.
- Debemos optimizar los niveles de almidón de alta digestibilidad tanto a nivel ruminal como intestinal, esto estimula por un lado el crecimiento bacteriano (síntesis proteica) y por otro mejora la oferta de glucosa a nivel del intestino delgado manteniendo de esta manera la glucemia a niveles antacetogénicos. Esto lo podemos lograr con cereales ter-moprocesados (copos de maíz) o en su defecto con maíz de alta humedad mezclado con maíz seco molido con zaranda de 10 milímetros.

CONSIDEREMOS LA SUPLEMENTACION CON SALES ANIONICAS

Si asumimos que las patologías post parto, fundamentalmente las hipocalcemias comatosas son prácticamente una especie de intoxicación subclínica por potasio (K) por ser este catión un inductor de alcalosis, es razonable deducir que el uso de las llamadas sales aniónicas es la solución a estos problemas.

Como señalamos antes, las dietas pre parto altas en fósforo (más de 80 gramos por día) y bajas en calcio (menos de 40 gramos por día), utilizadas desde los trabajos pioneros de Boda y Cole, dejan de ser eficientes en los sistemas reales de producción actuales donde los niveles de producción son altos, y de ninguna manera podemos reducir en forma sustancial el consumo de forrajes ricos en potasio (K), generalmente henos o silajes de pasturas a base de leguminosas.

Constatar los niveles de potasio del forraje refleja solo una parte del problema, la variación en los aniones, especialmente del cloro (Cl-), también puede tener un gran impacto en la diferencia entre aniones y cationes.

El cuadro 1 nos indica los análisis de los principales cationes (K y Na) y los aniones (Cl y S) en ensilados de maíz, ensilado de alfalfa y de praderas, o sea mezclas de pastos y tréboles.

Cuadro N°1

Contenido promedio de cationes y Aniones en silajes y en praderas*			
	Ensilado de alfalfa	Pastura	Ensilado maíz
Potasio %**	2.7 (14.4-4)	3 (1.8-4.5)	1 (0.4-1.6)
Sodio %**	0.08 (0.01 -0,0.18)	0.07 (0.03-0.11)	0.05 (0.01-0.12)
Cloruro %**	0.53 (0.01-1.115)	0.66 (0.01-1.33)	0.25 (0.05-1.33)
Azufre %**	0.27 (0.16 .38)	0.33 (0.19-0.47)	0.13 (0.09-0.17)

*Análisis realizados en 800 muestras de silo de maíz, 500 de silos de alfalfa, y 200 de praderas consociadas en Laboratorio Rubino Uruguay (Del Campo - De Luca 1989)

**Los datos hallados están basados en materia seca.

Como vemos hay variaciones importantes en los niveles de potasio en el silaje de alfalfa y en la pradera los cuales promedian 2.7 y 3.0 respectivamente, con rangos desde 1.4 a más de 4. Los niveles de sodio son más bajos y no tienen demasiada variación, los de cloro variaron desde 0.01 hasta más de 1.3%, estas variaciones pueden tener un gran impacto en el balance real de aniones y cationes en forrajes y raciones.

Generalmente los niveles de azufre variaron con el contenido de proteína en los forrajes, pues este anión está asociado con los aminoácidos azufrados, por lo tanto encontramos concentraciones que oscilaron entre 0.16 hasta 0.47%.

En el ensilado de maíz también encontramos variaciones importantes, fundamentalmente en el potasio y en el cloro.

Ahora veamos que pasa con las DCAD en los análisis de tres materias primas utilizadas para racionar vacas en transición:

Contenido de nutrientes de tres muestras de forraje			
Nutriente	Silo de pasto	Heno	Silo de maíz
Materia seca %	35.7	89	35.4
Proteína cruda %	18.9	10.5	9
FDA %	27	39	22
FDN %	35	65	38
Potasio %	3.24	1.8	0.90
Sodio %	0.07	0.06	0.06
Cloro %	0.15	0.17	0.28
Azufre %	0.30	0.20	0.16
DAC Dm Eq/Kg MS	630	315	82_

*DCAD =Diferencia Catiónica Aniónica de la Dieta

Se puede observar en el cuadro N°2 los resultados de los análisis reales de forrajes de tres muestras, los de silo de pasto y los de silo de maíz, difieren en DCAD por el contenido de potasio y de cloro manteniéndose el sodio constante.

Siendo superior el contenido del anión azufre en el silaje de pasturas, es evidente que la cantidad de potasio genera la peligrosa DCAD en este forraje, seleccionando para el uso en las vacas en transición sin duda los silajes de maíz (+82mEq/kg de MS). El heno si es bajo en potasio (menor de 1.5%) y alto en cloro (superior a 0.19%) es generador de una DCAD menor a 300 mEq/kg MS el cual lo transforma en un nutriente apto sin ser peligroso.

Estos resultados nos demuestran la importancia de hacer análisis de forrajes para determinar el contenido de cationes y aniones fijos y poder de esta manera balancear las dietas correctamente. Solo de esta manera estamos absolutamente seguros que la estrategia nutricional para vacas secas en transición están en un camino correcto.

Por todo lo expuesto, debemos convenir que el uso de sales aniónicas queda definido por:

- La cantidad de cationes fijos (especialmente K) que tenga la dieta base.
- La posibilidad y conveniencia de reemplazar a los componentes de la dieta preparto que los contengan.
- El potencial de producción de los animales con los que se trabaja.

El uso de las sales aniónicas podrá controlar los siguientes problemas:

1. Si el ingreso de calcio en el preparto de las vacas de alta producción es de 40 a 45 gr/vaca/día,
2. Si la DCAD (Diferencia Catiónica Aniónica de la Dieta) es superior a los +100 a +200 mEq/Kg MS,
3. Si la incidencia de vacas caídas es superior al 3% anual (vacas con más de dos partos),
4. Si la mortandad es superior al 20% de los animales caídos.

Una formulación de sales aniónicas que nos ha dado resultados excelentes y que hemos utilizado desde 1990 contiene: Sulfato de magnesio, Sulfato de calcio, Cloruro de amonio, suplementada con Fosfato dicalcico. La cantidad de Cloruro de amonio varía de acuerdo a la cantidad de potasio que contengan los componentes de la dieta preparto, generalmente oscila entre 8% al 16%.

La dieta que normalmente estamos usando en los tambos comerciales de alta producción es la siguiente:

Elemento	Ca gr	PO4 gr	Mg gr	K+ gr	Na+ gr	Cl- gr	S04 - gr	Mn mg	Cu mg
Silo de Maíz (4Kg de MS)	8,75	6,30	1,75	14,80	0,35	1,75	1,40	20,00	13,87
Heno pradera (3Kg de MS)	11,00	4,50	4,50	14,80	0,70	5,60	---	---	---
Semilla Algodón (0.8Kg de MS)	1,12	5,60	2,56	6,88	2,32	0,48	2,08	9,70	38,00
Maíz molido (4 Kg de MS)	0,80	11,20	4,00	12,20	0,24	2,40	4,80	22,90	15,80
Sales aniónicas 250 g	34,25	19,00	16,0	7,00	0,02	0.01	33,00	144,00	89,00
DIETA TOTAL SUMINISTRADA 12,05 Kg	56,00	46,60	28,81	53,68	3,63	0,24	41,28	196,0	156.67

COMO REALIZAR UN MONITOREO DEL ESTADO ÁCIDO-BASE

Una vez que hemos iniciado la alimentación de las vacas secas con dietas especiales utilizando como base a las sales aniónicas debemos determinar si están funcionando correctamente.

Si asumimos que utilizando una dieta que tenga una DCAD baja o negativa simplemente porque realizamos los cálculos sobre un papel estamos equivocados, puesto que no sabemos con seguridad si logramos el objetivo deseado.

Una forma para determinar si funciona es evaluar el número de casos de hipocalcemias comatosas o tetánicas antes y después de haber incluido las sales aniónicas.

Otra técnica es tomar muestras de sangre y realizar análisis de Calcio total y del iónico, puesto que por cada unidad de DCAD que baja, sube una de Calcio total y 1.5 de Calcio iónico.

El método más directo de evaluar la eficiencia de agregar las sales aniónicas es revisar el pH de la orina.

Los cambios en el pH urinario ocurren dentro de los siguientes dos a cuatro días de alimentar con sales aniónicas.

Una pregunta muy frecuente cuando ponemos en práctica un programa de medición de pH en la orina es: ¿Como afecta el horario de la comida al pH urinario?. Cuando las vacas se alimentan varias veces por día no hay efecto del tiempo sobre el cambio de pH, sin embargo cuando se alimentan una sola vez al día, el pH de la orina varía con el tiempo transcurrido desde la hora del consumo del alimento. Con este razonamiento se establece un programa de medición de pH de la orina de la siguiente manera:

- Colectar la orina de 10 vacas como mínimo
- Seleccionar un horario fijo entre las dos a seis horas después de dar de comer
- Tomar muestras en el mismo horario una vez a la semana, el mismo día
- Usar papel estándar de pH o un medidor digital para uso en el campo. Son muy precisos y económicos.
- Hacer cambios en la ración para alterar la DCAD si el pH promedio de la orina está por fuera del rango deseado de 6.0 a 6.5 en Holstein, o de 5.8 a 6.2 en Jersey.

Las lecturas mayores a estas recomendaciones indican que la ración no está produciendo los efectos deseados. Se debe constatar los cálculos de la ración suministrada y reformular la dieta.

Si se realizan análisis para determinar el valor de los ingredientes, que sea de química húmeda; el sistema NIR o Cromatografía de Rayos Infrarrojos no es exacto para minerales.

MANEJO ESTRATEGICO SANITARIO METABOLICO DEL PERIODO DE VACA SECA

- Secado evaluando estado corporal y presencia de mastitis clínicas. En caso de Estafilococos coagulasa positivos o mastitis colibacilares, tratar la vaca con antibioterapia específica local basándose en Eritromicina/Amoxicilina, más una dosis de 4 gramos de eritromicina, por VIA SC ó IM repitiendo a las 24 horas.
- Una vez superada la mastitis aguda, secar y aplicar una dosis de Antibioterapia de Secado con la misma formulación anterior.
- Dar la primera dosis de IBR/DVB/ROTACORONA VIRUS, junto a 20 cc vía SC (2 aplicaciones de 10ml) a cada lado de la tabla del cuello, levantando la piel de:

MAGyCa 1 PARA ELEVAR LA COMPETENCIA INMUNITARIA.

- Inicio del período de transición 30 días pre parto. COMIENZA LA INGESTION DE LAS DIETAS ESPECIALES SUPLEMENTADAS CON SALES ANIONICAS. PREVENCION DE LOS SINDROMES HIPOCALCEMICOS COMATOSOS Y TETANICOS.
- Segunda dosis de IBR/DVB/ROTACORONA VIRUS a los 25 a 20 días pre parto o sea en el período de transición junto a 20 ml por vía IM (repartir en 2 aplicaciones en el perfil externo de la pierna) de:

MAGyCa 2 PARA PREVENIR RETENCIONES PLACENTARIAS Y/O LOQUIALES. - En casos de tener una incidencia mayor al 2% de vacas caídas pre parto inyectar sin mezclar con la MAGyCa 2, 20ml de MAGyCa 6, PARA ELEVAR EL TENOR DE FOSFORO INORGANICO EN EL PERIODO TRANSICIONAL POR UN LAPSO SUPERIOR A 20 DIAS.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Block, J.E.,1984. Manipulating dietary anions and cations for prepartum dairy cows to reduce the incidence of milk fever, *J. Dairy Sci.*, 67:2939.
- 2- Breukink, H.J.; Wensing, Th.; Wentink, G.H., 1992. Disorders in the dairy cow as a consequence of production, pp 123-135 In; Proc.8° Intern. Conf. On Prod. Diseases in Farm.
- 3- Breede, D.K., 1992. The DCAD concept; transition rations for dry pregnant dairy cows, *Feedstuffs*, 64 (53); 12.
- 4- Garnsworthy, P.C.; Topps, J.H., 1982. The effect of body condition of dairy cows at calving on their intake and performance when given complete diets, *Anim. Proc.*, 35; 113.

- 5- Goff, J.P.; Horst, R.L. 1997. Effects of the addition of potassium or sodium, but not calcium, to prepartum rations on milk fever in dairy cows, *J. Dairy Sci.*, 80:176.
- 6- Ramberg, C.F.; Johnson, E.K.; Fargo, R.D.; Kronfeld, D.S., 1984. Calcium homeostasis in cows with special reference to parturient hypocalcemia. *Am. J. Physiol.*, R. 698-R 704.
- 7- Tucker, W.B.; Hogue, J.F.; Adams, G.D.; Aslam, M.; Shin, I.S.; Morgan, G., 1992. Influence of dietary cation-anion balance during the dry period on the occurrence of parturient paresis in cow fed excess calcium. *J Animal Sci.*, 70: 1238.
- 8- Zamet, C.N.; Colenbrander, V.F.; Callaham, C.J.; Chew, B.P.; Erb, R.E.; Moeller, N-1979. Variables associated with prepartum traits in dairy cows. I. Effect of dietary forages and disorders on voluntary intake of feed, bodyweight and milk yield. *Theriogenology*, 11:2299.

Fuente.

<https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/vaca-seca-importancia-periodo-t25889.htm>

FUENTE

