

PARADIGMAS EN NIVEL PROTEICO DE LA DIETA DE LA VACA ALTA PRODUCTORA Y SU EFECTO EN LA REPRODUCCIÓN

Autor/es: Gerardo Llamas L, Director General Prioridad Lechera S. A. de C.V.

El momento que vive la producción lechera en México se ve nuevamente afectada por los bajos precios internacionales de la leche y a la indiscriminada importación de leche en polvo que hace que la leche producida localmente tenga una escasa demanda, pues para la industria lechera es más fácil y económico, una vez más, recurrir a la leche en polvo descremada y reconstituirla con grasas vegetales. Esto aún les permite a algunas empresas “presumir” que su leche es “libre de colesterol”. La verdad es que al no tener crema auténtica de leche, las grandes ventajas nutricionales de este tipo de grasas no se aprovechan, ya que se ha comprobado recientemente que la grasa butírica de la leche es de las que más ayudan a mantener al humano sano, contrario a lo que nos habían platicado erróneamente por más de 50 años (Teicholz, 2014). Lo cierto es que sólo la leche con su grasa original puede legítimamente denominarse leche de vaca.

Ante este difícil panorama, el productor no tiene otra alternativa que hacerse aún más eficiente y productivo ya que la economía del establo en este entorno, así lo marca. Entre mejor productividad por vaca logremos, podremos diluir el gran costo de mantenimiento de la vaca (lo que gasta ella solo por mantenerse viva). Asimismo los costos fijos del establo (solo por mantenerlo abierto), se lograrán diluir si el establo produce más leche. Desgraciadamente esta dinámica en la que nos han metido factores globales ajenos a los problemas locales, son lo que han hecho que desaparezcan una gran cantidad de establos, mientras unos pocos siguen creciendo en número de vacas. A nivel de establo se reconoce que el principal gasto es el de alimentación, por lo que es lógico que se busque abaratar lo más posible la misma. Sin embargo, no debe olvidarse que a final de cuentas dicho costo de la alimentación es un costo inevitable que debe racionalizarse, más que minimizarse; por ejemplo si un alimento o aditivo ofrece una relación costo-beneficio favorable al productor, su empleo más que un gasto es una inversión.

Mi intención aquí es mostrar de manera sencilla que existen diferentes paradigmas para cubrir de manera económicamente efectiva las necesidades proteicas de la vaca lechera altamente productiva. Parto además de la base de que los macronutrientes más económicamente importantes para la vaca son las proteínas y los carbohidratos; estos últimos al fermentarse en el rumen pueden producir cantidades muy interesantes de proteína microbiana, la cual es digerida posteriormente por la vaca. Dicha proteína microbiana tiene un balance de aminoácidos muy similar al de la proteína de la leche.

Los carbohidratos los podemos clasificar en carbohidratos no fibrosos (CNF, en general almidones y azúcares), y en los carbohidratos fibrosos, aglomerados en la llamada Fibra Detergente Neutro (FDN). En general los primeros se fermentan con mayor facilidad en el rumen y producen más energía que podrá ser empleada por las bacterias ruminales; sin embargo los forrajes de buena calidad (ensilaje de maíz, heno de alfalfa de poca floración, y otros), también pueden fermentarse a buena velocidad en el rumen, aunque siempre contienen fracciones fibrosas de más lenta digestión en relación a los CNFs.

Los dos paradigmas principales que se discutirán para llenar los requerimientos proteicos de la vaca, son 1) alimentar proteína y otras fuentes nitrogenadas a la vaca acompañada de carbohidratos fermentables en el rumen con el fin de producir proteína microbiana de excelente balance de aminoácidos; y 2) Alimentar fuentes proteicas de baja degradabilidad en el rumen (altas en proteína no degradable en el rumen, PNDR), y buena digestibilidad intestinal, que aporten directamente Proteína metabolizable a la vaca.

Al final los requerimientos proteicos de la vaca se expresan como proteína metabolizable absorbida a nivel intestinal, y en aún más detalle en aminoácidos metabolizables; es decir estos últimos son el verdadero requerimiento para la vaca, que los obtiene ya sea de la proteína microbiana producida en el rumen o bien de la PNDR. La cuestión es entonces en cuál de los dos procesos nos vamos a apoyar más para nutrir proteicamente a la vaca de la manera más efectiva, y qué es lo que más conviene al caso de la producción lechera en México.

El primer paradigma también se menciona en la literatura como el concepto de “alimentar primero al rumen y que los microbios alimenten a la vaca”. Sin embargo, en el pasado se ha considerado que en el rumen, aunque se puede producir más proteína microbiana, la capacidad tiene un tope. Dicho tope lo predicen muchos modelos nutricionales y lo relacionan mucho con la posibilidad de producir una acidosis ruminal subclínica o subaguda (NRC, 2001; CNCPS, 2006), si se alimentan demasiados carbohidratos rápidamente en el rumen. En general se considera que el pH ruminal no debe bajar de 5.5, de otra manera la eficiencia de la producción de proteína microbiana en el rumen baja marcadamente (Russell y Dombrowsky, 1980); también un exceso de carbohidratos en la ración puede resultar en que la glucosa durante su glucólisis se tenga que desviar por la vía del metil glyoxal, un compuesto que es tóxico para las bacterias y que puede matarlas fácilmente (Russell y Rychlyk, 2001). También debemos de recordar que una vaca alta productora con un alto consumo de alimento pasa muy rápidamente su alimento al tracto gastrointestinal posterior (abomaso e intestinos). Aunque esto disminuye la digestibilidad efectiva del alimento, el costo de mantenimiento de las poblaciones ruminales baja, al evitarse que las mismas se canibalicen entre sí. Además si logramos mantener una buena masa fibrosa flotando en medio del rumen, eso evitará un escape demasiado rápido de las partículas más grandes, pero no evitará el escape de los líquidos y de las partículas más pequeñas. Todo esto resultará en una mayor producción de proteína microbiana. Del lado negativo, cuando un exceso de carbohidratos mata la función ruminal ya sea por el bajo pH o por la acumulación de metil glyoxal, de repente al no fermentarse adecuadamente en el rumen, pasa un exceso de almidones al yeyuno donde los patógenos oportunistas crecen desmesuradamente, causando el Síndrome del Intestino hemorrágico (SIH). Así pues mantener a la vaca lechera sana y libre de acidosis o complicaciones aún peores puede ser la gran diferencia entre una mejora marcada en la productividad a bajo costo y con vacas sanas, o una situación donde la vaca lechera está constantemente expuesta a la acidosis y sus consecuencias, entre las cuales podemos enumerar al síndrome del estiércol variable (heces sueltas, empachos), problemas de patas por laminitis (aunque esta última puede ocurrir por otras causas), problemas reproductivos y problemas de falta de integridad intestinal.

Entonces el paradigma de producir más proteína microbiana en el rumen pasa por la necesidad de controlar la acidosis ruminal subaguda (ARSA) (Nocek y Russell, 1988). Afortunadamente en la actualidad se cuenta con varias alternativas para lograr justamente eso en mayor o menor grado. En esta presentación se discutirán brevemente los factores que hacen que surja el problema de la ARSA y la forma de combatirlo.

Importancia de las fuentes de energía fermentable para la vaca.

La vaca lechera requiere como fuente energética en su alimento principalmente Carbohidratos No Fibrosos (CNF), siendo el más común en su dieta el almidón de los granos. Si no se desea emplear un nivel elevado de grano en la ración, la alternativa es producir y emplear forrajes de mayor calidad. Para que esta sea una alternativa real es importante por ejemplo que el maíz por ensilar sea cosechado en un estado más maduro, en la cual la mazorca haya acumulado más almidón (Shaver, 2006), pero también es necesario dejar madurar adecuadamente estos ensilados antes de alimentarlos.

El procesado del grano del maíz para ensilar al momento de la cosecha (llamado también “rolado”) causa también que haya más disponibilidad de este almidón, lo cual es muy deseable ya que representa un mayor potencial para la producción de leche, pero provoca que este tipo de ensilajes puedan ser también un factor en la aparición de la ARSA. Un caso similar lo representan los henos de alfalfa de muy bajo nivel de fibra la cual resulta además rápidamente digestible (son ricas en fibra soluble). Estos henos son muy lecheros, porque además de proteína, aportan un buen nivel de CNF. Otro problema común es que aun cuando se logren obtener forrajes de buena calidad, estos no se tengan tener en cantidades suficientes para poder emplearlos en un nivel superior al 50% en la dieta.

Otra estrategia para no dejar de alimentar correctamente a los microorganismos del rumen es el empleo de fuentes de azúcares simples como la melaza de caña y otros productos empleados en los denominados “suplementos líquidos” y que incluyen las mieles de maíz, vinazas, sueros de leche condensados y otros subproductos líquidos.

En base a estas consideraciones Emanuele y Sniffen (2014), y otros, han estudiado el empleo de raciones balanceadas por tipos de azúcares, y comentan que la sucrosa, fructosa y glucosa son azúcares extremadamente fermentables que permiten obtener respuestas en el rumen y en la vaca. Ellos encuentran que en varios estudios se reemplazó el almidón proveniente de los granos por azúcares, manteniendo constante la proporción de los CNF en la dieta. Los resultados fueron siempre positivos en producción total y en componentes de la leche.

Otra consideración para apoyar adecuadamente la fermentación en el rumen sin depender excesivamente de los granos es tomar en cuenta la fibra soluble de los forrajes mejorados, como los henos de alfalfa ya mencionados, y de algunos subproductos fibrosos como la pulpa de cítricos, la pulpa de remolacha, el bagazo de cervecería entre otros, que pueden acoplarse con el resto de los CNF para promover la producción de proteína bacteriana (Chase, 1995).

Como ya se comentó el único riesgo de hacer esto es desencadenar un exceso de fermentación de carbohidratos que nos lleve a la ARSA. Esta se presenta cuando los ácidos grasos volátiles (AGV's; acético, propiónico y butírico) se producen con demasiada rapidez y se acumulan excesivamente, bajando drásticamente el pH ruminal (Nocek, 1997).

Aparentemente a nivel de microambiente también se acumula el lactato dando lugar a la acidosis láctica. En general se reconoce que cuando se tienen periodos prolongados en el día con un pH ruminal inferior a 5.5, tenemos una ARSA (Oetzel, 2003).

También es cada vez más claro que la rápida absorción de los AGV's es importante para evitar que el pH ruminal baje excesivamente, y en este papel existen grupos de bacterias que ayudan a la rápida absorción del exceso de ácidos impidiendo que se produzca la ARSA (Parrott y col. 2001, Sweeney-Floyd y col, 1999; Ferguson y col. 2010); estas bacterias son capaces de colonizar las papilas ruminales y de acelerar dicho proceso observándose como resultado una amortiguación del pH ruminal.

Niveles de nitrógeno ureico en la sangre y su efecto en la reproducción.

Hacia principio de los años ochenta se hizo notar que una excesiva producción de amonio en el rumen (el cual se produce ya sea por proteólisis y desaminación, o por acción de la ureasa en el rumen), es absorbido hacia la circulación porta y aunque la mayor parte es muy efectivamente removida por la síntesis de urea en el hígado, una parte sigue circulando en la sangre periférica, para luego ser excretada en la orina. Aun así los niveles en sangre de urea pueden elevarse hasta por encima de 20 mg/dl, “escurriendo” hacia las secreciones naturales de los oviductos y endometrio (donde puede desdoblarse nuevamente a amonio), pudiendo causar problemas de fertilidad o muerte embrionaria (Ferguson y Chalupa, 1989). Los problemas fuertes se consideraron que se presentaban con un NUL superior a 18 mg/dl. Además en esos primeros años se calculó empíricamente que no era deseable tener niveles promedio en los hatos de menos de 13 a 14 mg/dl, de manera que había que “convivir” con ciertos niveles que pudieran ser causa de este problema, con el fin de no sacrificar la productividad del hato. Estudios más recientes donde se controla de una manera más correcta los niveles de NUL, ya sea mediante una mayor suplementación de CNF al rumen, lo que promueve que se produzca más proteína microbiana, o bien mediante una suplementación de los aminoácidos limitantes para la vaca (sobretudo metionina y lisina, como se comentará más adelante), muestra que los niveles promedio de NUS y NUL pueden ser más bajos, sin sacrificar la productividad de la vaca. También hay que considerar que estos niveles son afectados por muchas otras variables como los días en leche y el nivel de producción. Así, es común observar que las vacas en lactación temprana y con mayor producción, tienden también a tener mayores niveles de NUL.

Nivel adecuado de NUL.

Así pues, el nivel de nitrógeno ureico en leche (NUL) ha sido empleado como un indicador de qué tan bien está la nutrición proteica en la vaca, aun así y como ya se dijo, el nivel considerado “óptimo” ha variado con el tiempo y las recomendaciones siguen siendo empíricas aunque basadas en modelos nutricionales como el CNCPS. A final de cuentas el NUL indica la cantidad de nitrógeno que la vaca (o su microbiota), es incapaz de utilizar como amonio, normalmente por falta de materia orgánica fermentada en el rumen. El riñón y el hígado convierten el amoniaco en urea que luego es excretada por la orina. Cuando aumentan los niveles de urea en sangre, se elevan los niveles de urea en leche. En breve, la forma más sencilla de bajar el NUL es aumentando los almidones y azúcares que se fermentan en el rumen, pero nuevamente, esto se debe hacer evitando la ARSA. Al final se ha encontrado que si la vaca está produciendo leche a un nivel acorde a su capacidad genética y productiva, y el nivel de proteína en leche es el adecuado, entonces los niveles de NUL pueden ser tan bajos como de 7 a 9 (Nauman, 2009). Esto resulta en un uso más eficiente de la energía pues no se desperdicia en emplearla para sintetizar urea en cantidad excesiva. Además en este nivel el efecto sobre la mortalidad embrionaria y/o baja fertilidad se minimiza.

Mejorando la nutrición proteica en base a una menor degradabilidad de las fuentes proteicas.

El otro paradigma a discutir es entonces la alimentación en base a fuentes proteicas de baja degradabilidad en el rumen. Las principales pueden dividirse en fuentes proteicas de origen animal como la harina de pescado, la harina de sangre y la harina de carne, y las fuentes de origen vegetal como las soyas y canolas mejoradas mediante calentamiento, proceso químico o combinaciones; el empleo de aditivos nutricionales que de alguna manera reducen la degradación proteica en el rumen. Finalmente, parte de este paradigma es el empleo de aminoácidos protegidos de la fermentación ruminal, siendo el más manejado la metionina, aunque ahora ya también es posible ofrecer lisina.

Las fuentes de origen animal tienen en general la ventaja de ofrecer un mejor balance de aminoácidos. Sin embargo el empleo de harina de carne en las vacas lecheras ha quedado restringido al empleo de harinas provenientes de cerdo o pollo, debido al problema de la epidemia de encefalopatía espongiforme bovina surgida ya ahora hace cerca de veinte años. En general la disponibilidad de harina de carne no de rumiantes es muy reducida y en el caso de la de pollo se tiene el agravante de que se hace con las plumas de las aves de desecho incluidas, las cuales no se hidrolizan adecuadamente, bajando su digestibilidad. La harina de sangre también debe provenir de no rumiantes y por lo mismo su producción en México es escasa, por lo que casi no queda producto para ser empleado en vacas lecheras. En el pasado se empleó un poco pero siempre con resultados mixtos debido a la deficiencia en su calidad. La ventaja es su alto contenido de lisina, sin embargo el balance del resto de aminoácidos es bastante pobre.

Así pues la única alternativa viable restante es el empleo de harina de pescado. Ésta debe procesarse de manera fresca para que mantenga una alta digestibilidad y baja degradabilidad en el rumen. La harina de pescado tiene un balance de aminoácidos bastante bueno siendo rico tanto en lisina como en metionina, por lo que se han observado buenas respuestas en producción de leche y proteína en leche con su empleo. Una vez más el problema es su escasez y en consecuencia su alto costo, lo cual ha resultado en que cada vez sea más escaso su uso.

Fuentes vegetales de proteína con baja degradabilidad.

Entre las opciones de fuentes vegetales de baja degradabilidad ruminal las más comunes son las soyas tratadas especialmente con este fin. Existen soyas extruidas mecánicamente bajo condiciones bien controladas que mejora su sobrepaso ruminal. En otros casos los tratamientos son añadiendo azúcares, además de calor. El tratamiento con formaldehído es otra opción desarrollada en Europa ya hace algunos años. Finalmente existen aditivos que parecen lograr el mismo efecto reduciendo la degradación de la proteína en el rumen, o bien la desaminación, lográndose resultados similares. Otras fuentes proteicas como la canola que es una pasta de nabo mejorada baja en glucosinolatos, ha sido tratada de manera similar con el mismo fin, con resultados en general adecuados. En realidad, al menos en teoría toda la fracción proteica de la dieta es susceptible de mejorarse con el fin de reducir su degradabilidad.

Ahora bien en la práctica no es raro que no se logre observar una buena respuesta a un mayor nivel de PNDR. Las causas de esta falla en observar dichas respuestas son variables, pero incluyen el nivel productivo de la vaca, la cantidad de proteína microbiana en la dieta, o bien el balanceo inadecuado de la PNDR. Sin embargo existen muchos estudios en que los resultados han sido bastante efectivos, y donde también se refleja un

mejor nivel de proteína en leche. En la presentación se pondrán ejemplo de estas situaciones.

Uso de aminoácidos (aa) protegidos.

El empleo de aminoácidos adicionales a la ración viene a subsanar el problema de mejorar la calidad de la proteína de origen alimentario que logra evitar la degradación ruminal. Por lo tanto dichos aminoácidos deben ellos mismos estar protegidos de la degradación. El balanceo por aa ayuda a reducir el desperdicio de proteína, emplear menos proteína total en la ración y a aumentar la producción de leche, y al mismo tiempo producir más proteína en la leche. La cantidad de proteína que el organismo de la vaca puede sintetizar está limitada por un aminoácido en particular que se encuentra en menor cantidad en relación a la composición de la proteína que se planea sintetizar. Las proteínas son simplemente una larga cadena de aminoácidos (más de 50), que se sintetizan de acuerdo al código genético del DNA. Para las dietas típicas de América del Norte, incluyendo México se considera que la metionina y la lisina son normalmente los aa más limitantes.

El que se ha empleado por más tiempo es la metionina ya que resultó ser más fácil de proteger, además de existir algunos análogos químicos que se metabolizan en mayor o menor grado para producir metionina. A últimas fechas varias compañías comerciales están ya en posibilidades de ofrecer fuentes de lisina con una protección adecuada. Para emplear la cantidad correcta de ellos lo mejor es recurrir a un programa de evaluación o balanceo de raciones del tipo del CNCPS, en algunas de sus variantes (de Ordanza, 2013).

Todo esto debe resultar en que logramos cubrir adecuadamente los requerimientos de proteína metabolizable de la vaca lechera con una cantidad menor de proteína total en la dieta. En realidad a esta fecha desconocemos cuál es ese nivel menor de proteína total en la ración que es posible obtener, pero a juzgar por los logros en otras especies como aves y cerdos, es lógico pensar que el nivel puede ser mucho más bajo (Hristov, 2011)

Conclusiones y mensaje para llevar a casa.

En las condiciones de México donde la calidad de los forrajes es en general menor a lo que es posible obtener al norte de nuestra frontera con EEUU, si bien se debe seguir buscando mejorarlos, también debemos aceptar que debemos buscar alimentar mejor al rumen; para lograrlo debemos suplementar con los CNF que nos aseguren una mayor producción de proteína microbiana en el rumen, con la condición que se proteja lo mejor posible a la vaca de la ARSA. Sobre esto debemos suplementar adecuadamente con la PNDR con el mejor posible balance de aa. Finalmente se debe considerar el empleo de aa protegidos para asegurar la mejor productividad que asegure al productor la posibilidad de mantenerse competitivo en un entorno económico globalizado.

Fuente y Referencias

<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/articulos/amveb-paradigmas-nivel-proteico-t39224/p0.htm>