

El lenguaje tribal de la nutrición de la vaca lechera: hablando de fibra

por **John Goeser**, director de investigación nutricional e innovación en Rock River Lab Inc., Watertown, WI., y profesor adjunto del departamento de ciencia lechera, Universidad de Wisconsin-Madison.¹

Distintos grupos de personas tienden a cambiar la forma de hablar a lo largo del tiempo. Por ejemplo, un amigo mío en la universidad, nativo del Este de EEUU llamaba a las 12:45 pm. como "un cuarto para la una". Tuve que preguntar qué significaba esto, como si fuera una frase extranjera para mí. Los idiomas pueden estar asociados con grupos distintos basados en la región, etnicidad o profesión. Encontré que muchos de los consultores en nutrición de vaca lechera hablan un idioma tribal, inundado con términos confusos.

Como nutricionistas estamos llamados a traducir esos confusos términos nutricionales relacionados con la fibra, y yo personalmente intento que quienes lean este artículo entiendan y hablen el mismo lenguaje de fibra que nosotros en la profesión de la nutrición.

¿Qué es la fibra?

La fibra es un elemento nutricional, heterogéneo, mezcla de diferentes compuestos orgánicos y enlaces químicos. La fibra es como una muñeca rusa, en la que, fibra detergente neutro (NDF) es la medida básica de fibra para la nutrición de vaca lechera y alberga varias otras fracciones de fibra nutricional dentro. Cuando su laboratorio de análisis de forraje mide la fibra dentro de un alimento, la técnica es muy similar al lavado de pantalones dentro de una lavadora. Al igual que la lavadora lava todo menos tus pantalones, el laboratorio usa un detergente neutro para lavar todo, menos la fracción de fibra del alimento.

Un laboratorio primero usa un detergente neutro junto con amilasa (a) para lavar almidón, proteína, azúcar, grasa y otros compuestos no fibrosos. El residuo después del enjuague con detergente neutro se llama fibra detergente neutro (aNDF), pero dicho residuo también alberga algunos otros componentes de nutrición como se indica en la figura.

Así como los pantalones, luego de un ciclo de lavado pueden contener piedras o arena en los bolsillos durante y después el enjuague final, de mismo modo NDF contiene alguna contaminación de ceniza y suelo. El laboratorio mide esto quemando la muestra después de la medida NDF para cuantificar el contenido de ceniza residual.

Después de medir el NDF, el laboratorio vuelve a lavar la muestra con un detergente ácido moderado seguido de un ácido fuerte (sulfúrico) para cuantificar la llamada fibra detergente ácido (ADF) y lignina, respectivamente. El aNDF, el ADF y la lignina son todas medidas de residuos después de lavado con detergentes. Tanto el ADF como la lignina han sido históricamente

¹ Usado con permiso de la edición de Hoard's Dairyman del 10 de marzo de 2018. Copyright 2018 by W.D. Hoard & Sons Company, Fort Atkinson, Wisconsin.

relacionados con la digestión de la fibra; sin embargo, las nuevas medidas de nutrición son por lejos más precisas en la predicción de la performance del ganado lechero.

¿Qué es la digestión de fibra?

Las vacas lecheras de alta producción pueden digerir alrededor del 40 por ciento del total de la fibra en la dieta, y la mayor parte de esa digestión ocurre en el rumen. En un laboratorio de análisis de forraje, técnicos de laboratorio usan técnicas de simulación del rumen (llamado *in vitro*, que significa fuera del animal) para "digerir" fibra por diferentes períodos de tiempo.

La digestión de la NDF (NDFD) se calcula restando el NDF no digerido (uNDF) del total de fibra y expresando esa diferencia como un porcentaje de fibra total. La ecuación se ve de la siguiente forma:

$$\text{NDFD (porcentaje de NDF; tiempo = X)} = (\text{NDF} - \text{uNDF}_{\text{Tiempo = X}}) / \text{NDF} \times 100$$

Piensa en esta fórmula como estimar la cantidad de combustible que has quemado mientras trabajas el suelo. Si sólo un cuarto del tanque queda después del día trabajo, entonces sabemos que hemos quemado a través de 75 por ciento o tres cuartos del diesel en el tractor. La digestión de la fibra se calcula de la misma manera.

Más recientemente, la propia uNDF se ha convertido en un término de nutrición popular ya que los nutricionistas están reconociendo esto como la "nueva lignina". La uNDF en el momento = 240 horas (uNDF240) está reemplazando lignina en nuestras formulaciones de raciones y en el lenguaje tribal del nutricionista. Se cree que este nuevo parámetro es mejor relacionado con la ingesta y es también mucho mejor medido por laboratorios de análisis de forraje que lo que la lignina alguna vez fue.

El alimento nunca queda en el rumen 240 horas, pero esta extensa digestión es necesaria para descubrir solo cuánta fibra hay disponible para quemar en el rumen. Piensa en esto como entendiendo cuánta madera hay en el fogón cuando hacemos una fogata. No podemos sentarnos frente al fuego todo el tiempo, pero sabemos relativamente cuánta energía o calor habrá en el fuego sabiendo cuánta madera hay en el fogón.

La Muñeca Rusa de la Fibra



¿Cuál es el mejor tiempo para NDFD?

Inicialmente (históricamente), un tiempo de digestión de 48 horas era utilizado para estimar la digestión de la fibra porque esta era la cantidad relativa de tiempo que el forraje residía en el rumen, en las vacas consumiendo en una ingesta de mantenimiento (vaca seca o vaquillonas en mantenimiento de su peso corporal). Después los nutricionistas reconocieron que en una vaca lechera de alta producción la fibra de la TMR sólo puede estar en el rumen durante 24 a 30 horas y por lo tanto tiempo de digestión de 30 horas (NDFD a 30 horas) se hizo más popular.

Desde entonces, hemos entendido mejor que el tiempo de retención de la TMR en rumen depende en muchos factores, entonces usando sólo uno punto de tiempo para estimar la digestión no es apropiado. Hoy, vacas de alto rendimiento (27 a 32 kg de ingesta de materia seca) solo pueden retener fibra de forraje por 24 horas o menos. Sin embargo, ese mismo forraje puede ser ofrecido a vacas frescas donde la retención del rumen el tiempo puede ser de 36 a 40 horas. Dada esta variabilidad, no hay una "mejor medida de NDFD" en un informe de análisis de forraje. Necesitamos medir la digestión en múltiples puntos en el tiempo y luego calcular la tasa de digestión NDF ($NDF k_d^2$) para ayudarnos a estimar la digestión de la fibra en muchos estados del animal, en diferentes consumos.

Piensa en la $NDF k_d$ similar a cuán seca o húmeda está la leña dentro de un fogón. La leña arde a cierta velocidad dependiendo de la sequedad, y la fibra es muy similar. La fibra se quema rápida o lentamente, y conociendo la $NDF k_d$, modelos avanzados de nutrición, como el Sistema de Carbohidrato y Proteína Netos de Cornell (CNCPS, siglas en inglés) calculará en tiempo real digestión de la fibra en sus vacas.

Más recientemente, David Combs de la Universidad de Wisconsin ha desarrollado la medida de digestión NDF del tracto total (TTNDFD, porcentaje de NDF); el término TTNDFD también se ha convertido en un término de nutrición popular y en una herramienta práctica de formulación de raciones. Esta herramienta usa $uNDF_{240}$ y $NDF k_d$ en un modelo de rumen para estimar la verdadera digestión de vacas lecheras. Es simple ya que es sólo un único número.

Considere TTNDFD como cuatro medidas empaquetadas en una predicción. Es una herramienta para ayudar a pronosticar mejor cómo las vacas responderán al cambiar de forraje.

Ahora que hemos discutido a fondo los muchos lados y correspondiente terminología de la fibra, su la cabeza puede estar girando. Los términos brevemente introducidos y discutidos aquí han evolucionado durante más de 40 años de investigación nutricional. Combinado con analogías cotidianas, estos términos pueden mejorar su comprensión de la nutrición compleja de la vaca lechera.

Conceptualizando la naturaleza y medidas de un componente clave de la ración de su rodeo lechero, como fibra, puede ayudarlo a comprender y participar mejor en las charlas con su nutricionista - usando su propio idioma tribal.

² Muchos llaman a k_d como la "tasa kd" –esto es gramáticamente incorrecto ya que "k" significa tasa y "d" digestión. Sería como decir tasa tasa de digestión de NDF. El término correcto es " $DNF k_d$ ", que significa la tasa de digestión de la fibra.