

## Efectos de la adición en la dieta de *Aspergillus oryzae* + xilanasa sobre parámetros productivos y reproductivos de vacas lecheras – Primera Parte

MVZ. Esp. Ricardo Lizaraburu Castagnino  
Asesor Técnico - PHARTEC

Como sabemos, el forraje es fundamental para tener ganaderías sanas, especialmente las de tipo lechero, justamente porque las vacas al ser rumiantes poseen la capacidad de aprovechar más que las especies no rumiantes el aporte nutricional que ofrece el forraje independientemente del tipo.

Un reto importante para el común de los establos de alta producción lechera es como llegar al equilibrio entre dietas densas energéticamente las cuales son necesarias para mantener la producción de leche con adecuadas cantidades de fibra dietética la cual es necesaria para prevenir desórdenes ruminales (Zebeli et al., 2011). Hallar el balance óptimo entre la fibra efectiva y los carbohidratos degradables en la dieta es difícil pero crucial para el mantenimiento propio del metabolismo ruminal (Zebeli et al., 2006), pero también para mantener un estatus de salud estable y alcanzar la productividad del ganado lechero (Ametaj et al., 2010). La Falla en estos conceptos contribuye a la ocurrencia de acidosis ruminal sub – aguda, un desorden metabólico que ocurre con mayor frecuencia en los estadios tempranos y medios de la lactación (Enemark, 2008).

La fibra es la fracción dominante de la pared celular y está compuesta principalmente por carbohidratos, siendo los principales componentes de la fibra la celulosa, hemicelulosa y lignina. En la celulosa, las moléculas de glucosa están unidas entre ellas por un enlace  $\beta - 1,4$  mientras que en el almidón el enlace es  $\alpha - 1,4$ ; sólo las enzimas microbianas pueden romper el enlace que conforma la celulosa. La hemicelulosa también es dependiente de las enzimas microbianas para su digestión debido a que es una estructura compleja hecha principalmente de xilosa (azúcar) que también presenta enlace  $\beta - 1,4$ .

### Digestión de fibra en el rumen

El rumen es un ambiente con una diversa población de microorganismos. Las bacterias y protozoos dominan la fermentación tanto en número como en procesos metabólicos. Estas se dividen en grupos según, en este caso, su función; las bacterias amilolíticas están especializadas en fermentar almidón (del concentrado) mientras que las fibrolíticas fermentan fibra. Las diferentes poblaciones de microorganismos dependen del tipo de dieta ofertada, así el ganado alimentado con dietas basadas en forraje con alta cantidad de fibra tendrá mayor población ruminal que es fibrolítica. La fermentación de la fibra resulta en la producción de ácido acético que es usado por la vaca como fuente de energía y es el principal precursor de grasa en leche.

Para poder obtener este correcto funcionamiento fermentativo por parte de los microorganismos ruminales, el pH ruminal tiene una profunda importancia, debido a que bacterias y protozoos principalmente dependen de un determinado pH. Así, por ejemplo, las bacterias fibrolíticas en el rumen crecen mejor cuando el pH del rumen está entre 6.2 y 6.8 si el rumen cae por debajo de 6.0 – 6.2, la digestión de la fibra comienza a declinar. Cuando el pH cae por debajo de 5.8 – 5.9, el rumen se torna ácido y la digestión de la fibra en el rumen cesa completamente. Cuando el pH ruminal cae por debajo de 5.2 a 5.5, lo animales pueden sucumbir en acidosis.

A medida que el pH disminuye, las bacterias fibrolíticas en el rumen se vuelven menos activas y la digestión de fibra disminuye. en el crecimiento de microorganismos ruminales y la digestión que toma lugar en todo el tracto. Un número variado de actores pueden afectar el pH ruminal (tamaño de partícula, uso de ensilado, proporción concentrado/forraje, uso de buffers y capacidad de los mismos, etc., niveles de oxígeno, poblaciones bacterianas de bacterias consumidoras de ácido láctico y productoras de ácido láctico, etc.).

Por ejemplo, vacas alimentadas con partículas largas de fibra mastican por más de 10 horas, rumian por 6 y pueden producir hasta 50 galones de saliva por día, la cual sabemos contiene bicarbonato de sodio propio que actúa como buffer natural, mejorando así el pool de microorganismos ruminales.

Así como una variación del pH puede modificar la composición y poblaciones microbianas, otro componente tóxico para las mismas es el oxígeno.

Sin embargo, y a pesar de que podemos evidenciar que la fibra es fundamental para la producción lechera y especialmente la salud del animal, el limitar el potencial de la fibra y su potencial impacto positivo en aspectos relacionados a rendimiento productivo y eficiencia es restarle capacidad a todo el sistema ganadero, más aún si pasamos por una fuerte crisis y diversos componentes de la dieta son escasos, caso del forraje de maíz.

La hemicelulosa es uno de los constituyentes de las plantas y es el polisacárido (heteropolisacárido) más abundante del planeta después de la celulosa, siendo la función de recubrir las fibras de celulosa y mantenerlas unidas entre sí; está constituida por cadenas de xilano unidas a moléculas de glucosa, fructosa, galactosa y arabinosa. El xilano (principal compuesto de la hemicelulosa) es un polisacárido constituido por una cadena lineal, el cual mantiene la conformación de la hemicelulosa.

El *Asperillus oryzae* es un hongo aeróbico facultativo, lo que le permite mantener su actividad en condiciones anaeróbicas y posee capacidad de esporulación.

Es por esta razón que decidimos realizar un estudio por una campaña cerrada en un establo muy importante de Arequipa, formando 4 grupos de animales. El primer grupo recibió Ruminozyme (64 vacas) (*aspergillus oryzae* + xilanasa), el segundo grupo recibió un promotor de crecimiento ionóforo (67 vacas), el tercer grupo recibió a combinación de Ruminozyme + ionóforo (64 vacas) y el cuarto grupo fue el testigo (78 vacas). El promedio de número de lactaciones por grupo estuvo entre 1.9 y 2.1, siendo prácticamente igual para todos los grupos. En el presente documento, compararemos los resultados obtenidos entre el grupo con Ruminozyme vs el Testigo, para en una segunda parte comparar los otros grupos.

El objetivo con el uso de *Aspergillus oryzae* y xilanasa era incrementar la producción de leche sin disminuir los parámetros reproductivos o relacionados con la salud.

## Resultados

### Producción de leche

Grupo	Producción por # Partos			
	1°	2°	3°	Adultas
Ruminozyme	39.36	42.09	44.41	43.85
Control	36.99	40.91	43.32	45.14

Para el grupo con Ruminozyme, el 9.375% fueron vacas adultas mientras que, en el control, el 11.53% estuvieron dentro de esta categoría. Se puede observar que, en los grupos de 1° parto, 2° parto y 3° Parto, Ruminozyme incrementa la producción de leche en

6.4%, 2,8% y 2.51% respectivamente.

### Condición corporal postparto

Grupo	Condición Corporal				
	Al Parto	Días post - parto			
		7	14	21	28
Ruminozyme	3.40	3.27	3.16	3.06	3.00
Control	3.38	3.27	3.15	3.05	3.01

En el presente cuadro no se observan diferencias entre ambos grupos referente a la condición corporal.

### Medición de cuerpos cetónicos en sangre

Grupo	4 DIAS			11 DIAS		
	Valor	Positiva	Negativa	Valor	Positiva	Negativa
Ruminozyme	1.75	72%	27%	1.65	58%	41%
Control	1.54	65%	32%	1.88	62%	36%

Si bien los cuerpos cetónicos son un indicador metabólico y no un determinante diagnóstico, estos si pueden indicarnos el trabajo hepático, la conversión de triglicéridos y como se compensa orgánicamente la

producción de leche por gluconeogénesis. En el presente cuadro se puede observar que, a pesar de existir una mayor producción de leche, las vacas que reciben el producto compuesto de *Aspergillus oryzae* y xilanasa compensan mejor el reto metabólico y “calibran” mejor los cuerpos cetónicos circulantes, sin tomar en el presente estudio a los cuerpos cetónicos como componentes tóxicos.

#### Revisión ginecológica

Grupo	12 DÍAS				25 DIAS			
	SUCIA	CUERNOS AGRANDADOS	LOQUIOS	LIMPIA	SUCIA	CUERNOS AGRANDADOS	LOQUIOS	LIMPIA
Ruminozyme	39%	6%	48%	5%	28%	6%	0%	59%
Control	31%	5%	59%	3%	24%	6%	0%	64%

El presente cuadro indica valores ligeramente mejores para el grupo control vs el grupo testigo, pero, como sabemos, el aspecto reproductivo se observará en la tasa de concepción.

#### Ratios reproductivas

Grupo	Preñadas	Días abiertos	Servicios por Concepción
Ruminozyme	79%	133.18	2.14
Control	78%	132.92	2.12

Se observa que los resultados entre ambos grupos para % de animales preñados, días abiertos y servicios por concepción son prácticamente iguales.

Los Resultados mostrados indican que, a pesar de incrementar la producción de leche entre 2.5% y 6%, no se ve afectada la salud de las vacas, algo que es fundamental cuando se busca eficiencia productiva.

*Aspergillus oryzae* da lugar a diversas modificaciones en el rumen, las cuales mejoran la productividad animal e incrementan la ganancia de peso y la producción de leche (Humphry et al., 2002), mientras que secuestra oxígeno del rumen de manera mu eficiente. Se han constatado incrementos poblacionales microbianos ruminales, estabilización del pH ruminal, aumento de la degradabilidad de nutrientes y en las concentraciones de ácidos grasos de cadena corta (Gómez – Alarcón et al., 1991); ellos también indicaron que *A. oryzae* estimula la digestión de fibra por parte de los microorganismos.

Van Horn et al., (1987) reportó un 29% de incremento en la digestión ruminal de la materia orgánica con la adición de *A. oryzae* a dietas de vacas en lactancia.

Gómez – Alarcón et al., (1990) junto a la Universidad de Arizona, reportaron que en dietas con un contenido de FDN de 25% y FDA de 13%, el agregado de *A. oryzae* genera un incremento en la digestibilidad del 9% en la FDN y del 13% de la FDA. Estos resultados son coherentes con los ensayos realizados por Huber y Higginbotham donde el agregado de *A. oryzae* incrementó la producción de leche en vacas alimentadas con dietas de un contenido normal de forraje.

Los resultados obtenidos en esta primera etapa del estudio son similares a los obtenidos por otros autores que han investigado el estudio e impacto del uso de *Aspergillus oryzae* y xilanasa en dietas de vacas lecheras, concluyendo que su uso es positivo y ventajoso cuando se intenta optimizar la producción y ser más rentable.

Dada la situación actual, en donde la incertidumbre y volatilidad deambulan por los mercados, es fundamental poder incrementar nuestra capacidad de uso y estabilización de componentes básicos en la dieta, como lo son los forrajes.