



Jefo®

Desbloqueando el rendimiento óptimo del ganado vacuno: estrategias avanzadas para la digestibilidad de almidón y carbohidratos



*Dominique
Bouchut*

Jefo – Jefe de Mercado Rumiantes



*Jaime
Alcañiz*

Jefo – Responsable de Grandes Cuentas Rumiantes para Iberia

Contacto: contact.europe@jefo.ca

Los carbohidratos forman la principal fuente de energía en la nutrición de los rumiantes, constituyendo hasta el 70% de la energía de la dieta total. Como el ganado digiere los alimentos mediante la fermentación microbiana en el rumen, la eficacia con la que descomponen la fibra y el almidón tiene un impacto directo en el crecimiento, la salud y la eficiencia del alimento. Los extractos de fermentación, formulados específicamente para la nutrición de rumiantes, ofrecen un enfoque prometedor para mejorar la digestión de carbohidratos, la conversión alimenticia y la productividad general.

Digestión de carbohidratos en los rumiantes: lo que necesitas saber

Los rumiantes, como el ganado vacuno, ovino y caprino, tienen un estómago de cuatro compartimentos: el rumen, el retículo, el omaso y el abomaso. El rumen, el compartimento más grande, sirve como una cuba de fermentación donde una población microbiana diversa descompone los carbohidratos complejos en compuestos más simples.

Los carbohidratos en las dietas de rumiantes se clasifican ampliamente en:

- **Carbohidratos estructurales:** Estos incluyen celulosa, hemicelulosa y lignina, que forman la parte fibrosa de las paredes celulares de las plantas.
- **Carbohidratos no estructurales:** Estos incluyen almidones, azúcares y pectinas, que son más fácilmente fermentables.

La digestión de estos carbohidratos sigue dos vías principales: la fermentación microbiana en el rumen y la digestión enzimática en el intestino delgado. Una pequeña porción también se puede fermentar en el intestino grueso.

[Publirreportaje](#)



Almidón: un componente costoso que puede exceder la capacidad digestiva

El almidón es típicamente un carbohidrato altamente fermentable, muy presente en granos de cereales como el maíz, la cebada y el trigo. En el rumen, las bacterias amilolíticas fermentan el almidón en ácidos grasos volátiles (AGV), principalmente propionato, que sirve como precursor crucial para la síntesis de glucosa en el hígado.

El almidón de degradación lenta, que se encuentra en las semillas de maíz y sorgo, limita la digestibilidad del almidón. Esto se debe a la prolamina, una proteína que restringe el acceso de las enzimas al almidón (*Figura 2*). Una parte del almidón (30-40%) escapa de la fermentación en el rumen y continúa hacia el intestino delgado, donde la digestión se lleva a cabo principalmente por amilasa pancreática. Sin embargo, los rumiantes tienen niveles relativamente bajos de esta enzima en comparación con los monogástricos, lo que limita la eficiencia digestiva post-ruminal.

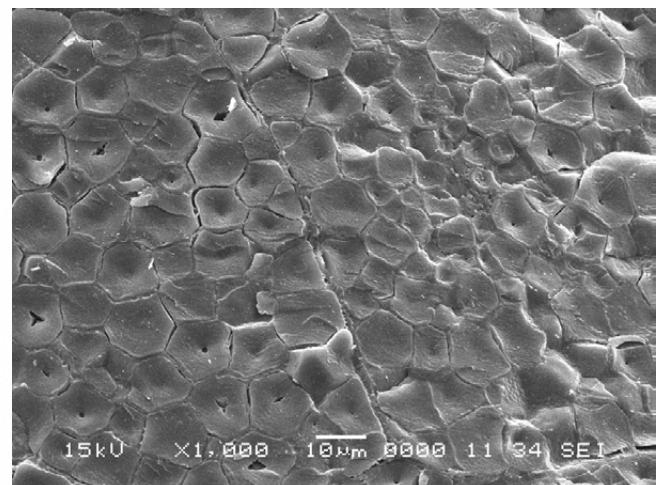


Figura 2: Las partículas de almidón en el endospermo vítreo del grano de maíz están encapsuladas en una matriz de prolamina (fuente Jefo).

Aunque factores similares influyen en la fibra, operan de distintas maneras.

- **Genética:** en el caso del maíz, las variedades con grano más vítreo y cristalino (como las de tipo sílex) suelen ser menos digestibles que aquellas con grano más harinoso y menos cristalino (como las dentadas) —Zurak et al, 2020.
- **Madurez de la planta:** A medida que las plantas maduran, la porción de almidón vítreo aumenta en el grano.
- **Tamaño de partícula:** las partículas gruesas pueden reducir el área de superficie de los contactos de enzimas.

Equilibrar la ingesta de almidón y optimizar su digestibilidad es fundamental para la eficiencia energética, el rendimiento y la salud animal.



Estrategias prácticas para mejorar la digestibilidad en el ganado vacuno

Mejorar la digestibilidad de los carbohidratos implica intervenciones nutricionales y de manejo:

1. Optimización de la formulación de la dieta

- Raciones equilibradas: Mantener una proporción adecuada de forraje a concentrado apoya el equilibrio microbiano y previene la acidosis.
- Manejo del almidón: El uso de granos procesados / fermentados (por ejemplo, maíz en copos, maíz ensilado -fermentado- de alta humedad) mejora la disponibilidad de almidón.

2. Técnicas de procesamiento de alimentos

- Procesamiento mecánico: molienda para aumentar el área de superficie para la fijación microbiana.
- Procesamiento térmico: La extrusión con vapor mejoran la gelatinización y la digestibilidad del almidón.

3. Suplementos alimenticios

- Tampones: El bicarbonato de sodio y el óxido de magnesio ayudan a estabilizar el pH del rumen, apoyando la actividad microbiana.
- Levaduras: Estos aditivos limitan la acumulación de ácido láctico y mantienen la diversidad y la eficiencia microbiana.
- Algunos extractos vegetales: Mejoran la eficiencia alimentaria alterando los patrones de fermentación del rumen.
- Apoyar las actividades enzimáticas en el rumen con extractos de fermentación



Potenciando la actividad enzimática del rumen: el papel de los extractos de fermentación

La actividad enzimática en el rumen es la piedra angular de la digestión de carbohidratos. Las enzimas microbianas como las celulasas, hemicelulasas, amilasas y proteasas son responsables de descomponer los carbohidratos complejos en azúcares fermentables. La mejora de estos procesos enzimáticos puede mejorar significativamente la digestibilidad y la utilización de nutrientes.

La suplementación de las dietas de rumiantes con enzimas fibrolíticas exógenas (por ejemplo, celulasa, xilanasa) ha mostrado resultados prometedores en la mejora de la degradación de la fibra. Estas enzimas complementan la actividad microbiana, especialmente cuando la calidad del forraje es baja o el contenido de lignina es alto.

Sin embargo, el suministro de enzimas purificadas no siempre es eficaz, especialmente en lo que respecta a la actividad específica de estas enzimas. Si las enzimas añadidas no actúan sobre el sustrato más limitante para la digestibilidad, el impacto en el rendimiento animal será mínimo.

En rumiantes, a diferencia de los animales monogástricos, el uso más frecuente para mejorar la actividad enzimática ruminal es mediante la adición de extractos de fermentación. El uso de extractos de fermentación, como postbióticos, proporciona varias ventajas:

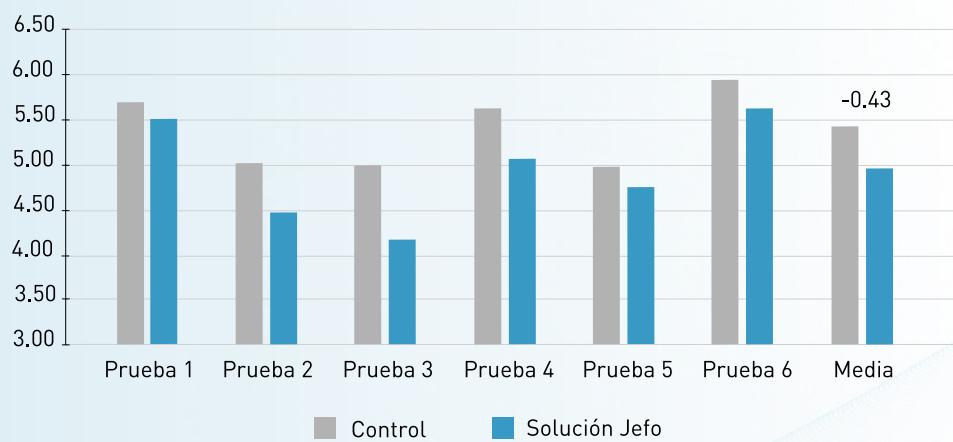
- Diversidad de enzimas
- Metabolitos secundarios
- Espectro de acción más amplio

Resultados probados: Cómo los extractos de fermentación impulsan las mejoras de rendimiento

La eficacia de este tipo de productos ha sido demostrada en varios ensayos. En una síntesis reciente de estudios, 6 granjas de cebo españolas (656 terneros de cebo) participaron en los ensayos. Toda la carne de res se alimentaba ad libitum con alimento completo y paja. Los animales recibieron una dieta de control sin extracto de fermentación y una dieta con una mezcla de extractos de fermentación (*Trichoderma viride*, *Bacillus subtilis* y *Aspergillus oryzae*) durante todo el período de engorde. Los resultados indicaron que la alimentación con los extractos de fermentación resultó en una mayor ganancia diaria promedio (+81g / día). Este estudio también evaluó el efecto sobre la eficiencia alimentaria. La eficiencia alimentaria general mejoró en un 0,43 (kg de alimento completo/kg de ganancia de peso vivo). Este resultado sobre la eficiencia alimentaria sugiere una mejora real de la digestibilidad aparente del tracto total.



Figura 2: Efecto de la Solución Jefo en el Índice de Conversión alimenticia



Convertir los conocimientos sobre digestibilidad en resultados tangibles

La digestión de carbohidratos en rumiantes es una interacción compleja entre la fermentación microbiana, la actividad enzimática y la composición dietética. Enfatizar la digestión de la fibra y el almidón es esencial para maximizar la utilización de energía y el rendimiento de los animales.

Al comprender los factores que influyen en la digestibilidad e implementar estrategias para apoyar la actividad enzimática en el rumen, los agricultores y nutricionistas pueden mejorar la eficiencia alimentaria, reducir el desperdicio y promover la producción ganadera sostenible.

Bibliografía citada (la bibliografía restante está disponible a pedido)

1. Zurak, D., Kljak, K. y Grbeša, D. (2020). La composición del endospermo harinoso y vítreo afecta la cinética de digestibilidad del almidón del grano entero de maíz. *Revista de Ciencia de Cereales*, 95, 103079.

Maximizar la digestibilidad de las fibras y del almidón con la **Solución Jefo**

- Mejora la eficiencia alimentaria
- Disminuye el contenido de fibra y almidón en las heces
- Optimiza la expresión del potencial genético de los animales
- Aumenta la ganancia media diaria