

INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA CÁRNICA

Fermentación sólida de pastos para mejorar digestibilidad en rumiantes

“La creatividad es el poder de conectar lo aparentemente desconectado”
-William Plomer

En la actualidad, la industria de los productos cárnicos y sus derivados prevé un aumento en su demanda. En general, el sector alimentario ha apostado por nuevas tecnologías clave como la nutrigenómica, alimentos personalizados para la salud, explotación de componentes bioactivos derivados de la carne, nanotecnologías entre otros. Además, con el objetivo de priorizar la confianza del consumidor y la sostenibilidad ambiental [1]. Para que la industria de la carne siga manteniéndose competitiva en el mercado y aborde los deseos del consumidor, pues se calcula que la producción de carne pasará de 229 millones de toneladas en 1999-2001 a 465 millones de toneladas en 2050, las empresas deben estar a la vanguardia con la innovación y tecnologías [6].

El rol de la suplementación en los alimentos animales permite corregir dietas desbalanceadas, aumentar la eficiencia de conversión de las pasturas y mejorar la ganancia de peso en los animales. El suplemento es consumido principalmente en granos, en el caso de los rumiantes son los granos forrajeros [3], por el aumento de demanda, se ha visto afectado en costos más elevados. Aunado a eso, en época de estiaje, los forrajes escasean.

Otro inconveniente, es el sistema digestivo de los rumiantes, conformado por 4 “estómagos”; lo que propicia que estos aprovechen solo entre el 65%- 70% de los alimentos que consumen, aun en condiciones ideales. Como respuesta, investigadores han optado por buscar otra solución, mostrando que el uso de las enzimas fibrolíticas exógenas ayudan a generar un alimento alternativo, pues en ciertos estudios se ha notado que mejoran la digestión de la fibra en los rumiantes, incrementando la degradación de alimento digerido [4].

Como ejemplo de lo anterior, tenemos a la Planta Piloto de Biotecnología (PPB) de la Facultad de Química, de la UAQ (Universidad Autónoma de Querétaro), donde se realizó un proyecto con Fermentación en Estado Sólido (FES). Utilizando un cocultivo de hongos *Aspergillus niger* GS1 y *Trichoderma reesei*, que se pueden observar en la Figura 1, cultivados en la mezcla de pasto Bermuda y Olote; como resultado se obtuvo un forraje fermentado (sustrato) rico en enzimas hidrolíticas: estas rompen las moléculas grandes (polisacáridos) en otras más pequeñas (azúcares, por ejemplo) para ser reutilizadas [2].



La técnica FES hace crecer un microorganismo sobre un sustrato, con la particularidad que no presenta agua libre en su estructura, aunque conlleva determinados requerimientos de humedad. Consolida como una alternativa para la alimentación animal, se convierte no solo en económicamente viable, sino ambientalmente sostenible [5].

La producción de enzimas hidrolíticas in situ, mediante la FES en pasto Bermuda-olote, pudo lograrse mediante cocultivos de hongos: *A. niger* GS1 y *T. reesei*. Los experimentos demostraron que los hongos funcionan mejor juntos que por separado. Como resultado, se obtuvieron altas productividades de las enzimas hidrolíticas: Pfasa (enzima que forma parte de la celulasa: grupo de enzimas encargadas de descomponer celulosa), amilasa y xilanasas. Las xilanasas han demostrado potencial para mejorar la actividad prebiótica en rumiantes. Se pudo observar una reducción (por degradación) en las biomoléculas: celulosa, hemicelulosa y lignina. Mientras que la amilasa ayuda a digerir los carbohidratos, como los presentes en glucógeno y almidón, reduciéndolos a fragmentos de glucosa [2].

La ventaja es que no se requiere de la extracción de enzimas para su uso, van incluidas en el forraje. Las fermentaciones microbianas tienen la posibilidad de utilizar poca energía, al utilizar procedimientos que no requieren altas temperaturas [5]. Lo que se traduce en que son biotécnicas que reducen costos.

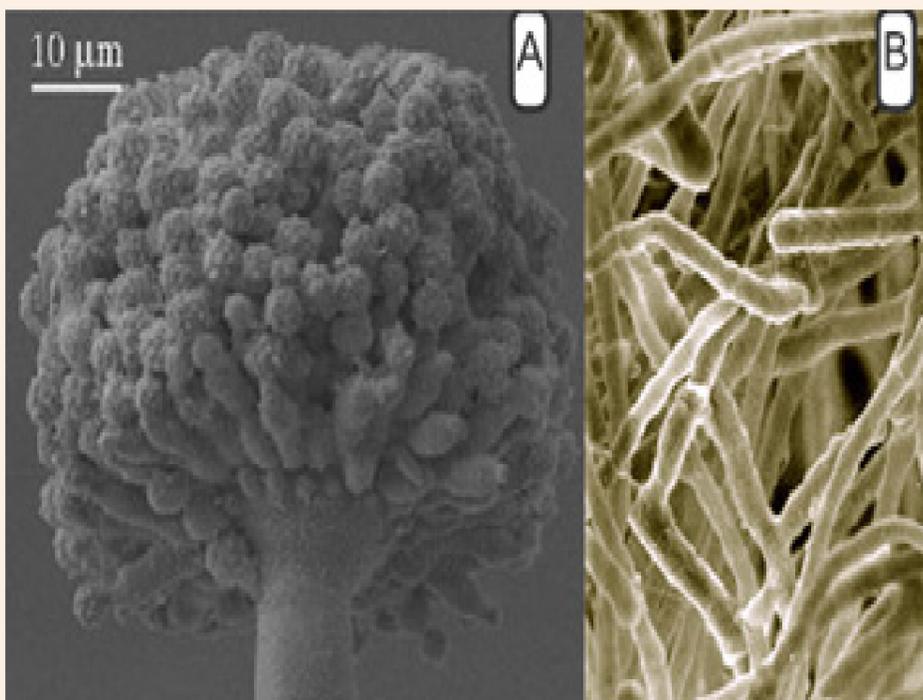


Figura 1. A) Microscopía electrónica de barrido de hongo *Aspergillus niger* GS1. B) y hongo *Trichoderma reesei*.

En este caso, como se muestra en la Figura 2, se produce un forraje fermentado que es consumido directamente por el animal, mientras que en este mismo alimento estarán los microorganismos que traen los beneficios en la digestión, agilizando el proceso.

Aún con todo esto, es importante aclarar que se requieren más estudios para poder integrar el sustrato obtenido como ingrediente en alimentos para animales. Sin embargo, se encontró que los rumiantes al consumir el forraje fermentado aumentaron 1.6 veces la cantidad de AGV en su digestión, después de 96 horas. Se espera que el forraje ayude a los animales a aprovechar mayor cantidad de nutrientes consumidos, mejorando el rendimiento y calidad de productos cárnicos.

La PPB de la UAQ sigue trabajando en tecnologías enzimáticas aplicadas a varios bioprocesos. Los integrantes son: el Dr. Carlos Regalado González, Dra. Monserrat Escamilla García, Dr. Aldo Amaro Reyes, Dra. Blanca García Almendarez y Dr. Jorge Gracida Rodríguez.

Es importante que la industria cárnica avance en el uso de nuevos métodos como este. Algunas de estas técnicas vienen de métodos conocidos, pero aún inexplorados (como el caso de la fermentación); pues era considerado, desde años atrás, como un proceso viejo. Ahora es una alternativa prometedora.

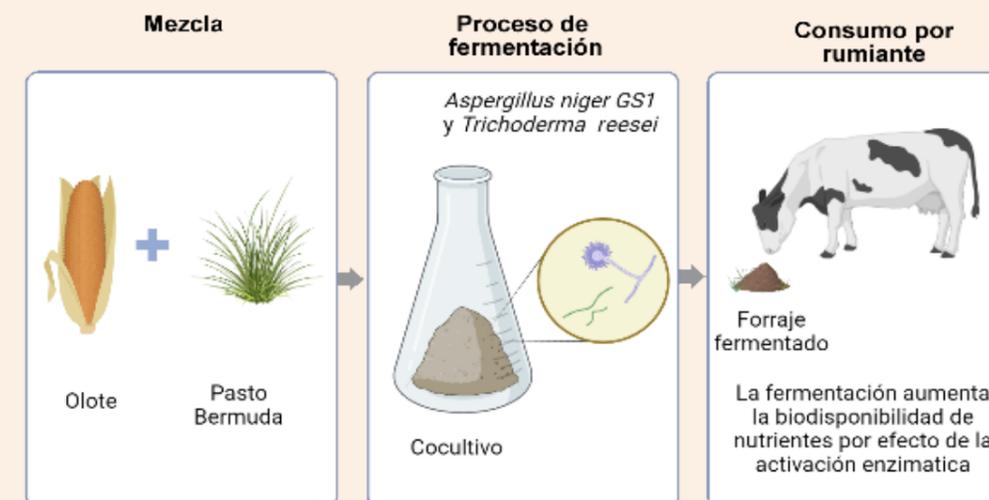


Figura 2. Proceso de fermentación en estado sólido (FES).

Glosario

- **Actividad prebiótica:** Refleja la capacidad de un sustrato dado para mejorar el crecimiento de un microorganismo beneficioso en relación con un sustrato no prebiótico.
- **AGV (ácidos grasos volátiles):** Compuestos de cadena carbonada, producidos durante la degradación fermentativa de los alimentos en el rumen, para después convertirse en glucosa, ácidos aminados o grasos.
- **Cocultivo:** Técnica de cultivo que mezcla varios tipos de células in vitro para permitir interacciones sinérgicas o antagonistas.
- **Enzimas:** Proteína producida por las células del organismo, que favorece y regula las reacciones químicas en los seres vivos.
- **Enzima fibrolítica exógena:** Actúa de agente degradador de fibra, promueven una mayor colonización del alimento e incrementan el número de microorganismos en el líquido ruminal.
- **Estiaje:** Nivel más bajo o caudal mínimo de un río u otra corriente en épocas de sequía.
- **Fermentación:** Proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, por la acción de un fermento.
- **Forraje:** También conocido como heno, sirve de alimentación al ganado.
- **In situ:** Experimentación realizada exactamente en el lugar y condiciones donde el mismo se desarrolla sin desplazamiento a un medio especial.
- **In vitro:** Experimentación realizada en un tubo de ensayo. (ambiente controlado)
- **Nutrigenómica:** Rama de la genómica que proporciona conocimiento molecular sobre los componentes de la dieta que contribuye a la salud.
- **Olote:** Parte central de la mazorca de maíz una vez que ha perdido los granos.
- **Rumiantes:** Seres cuyo aparato digestivo está dividido en diferentes cavidades.
- **Sostenibilidad:** Desarrollo que satisface necesidades actuales sin comprometer a las futuras generaciones, garantizando equilibrio entre: crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social.

Biol. Mtro.

IPN - UPIIG

ESCRITO POR: Daniela Michelle Baltazar N.

baltazarnd@gmail.com