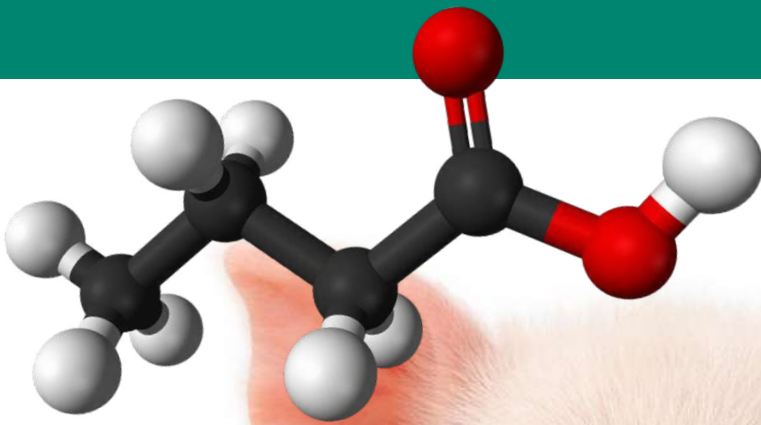


Tecnología de butirato estabilizado para optimizar la salud intestinal desde el inicio de la vida productiva



La **salud intestinal** es un factor clave para la **eficiencia productiva** en sistemas intensivos de producción animal.



En **especies monogástricas** como cerdos y aves, el tracto gastrointestinal no solo participa en la digestión y absorción de nutrientes, sino que también actúa como una importante **barrera frente a patógenos** y como **regulador de procesos metabólicos e inmunológicos**.



En este contexto, los **ácidos grasos de cadena corta (AGCC)**, y especialmente el **ácido butírico**, han adquirido gran relevancia en nutrición animal debido a sus efectos **beneficiosos sobre la mucosa intestinal, la microbiota y el metabolismo del epitelio digestivo**.

El **butirato** constituye una **fuentes energética fundamental** para los enterocitos, favoreciendo el desarrollo de las vellosidades intestinales, la integridad de la barrera intestinal y la absorción de nutrientes.



→ No obstante, su **aplicación práctica** en nutrición animal presenta ciertos **desafíos tecnológicos y fisiológicos** que han impulsado el desarrollo de distintas estrategias de protección y liberación del butirato en el pienso.

BUTIRATO EN NUTRICIÓN ANIMAL: LIMITACIONES DE LAS TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES

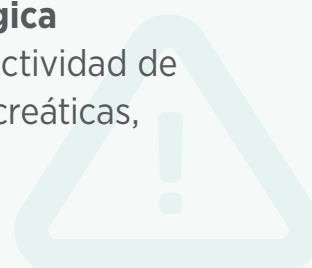
El **ácido butírico** puro presenta importantes **inconvenientes** para su **uso industrial**: es altamente volátil, corrosivo y posee un olor extremadamente intenso que dificulta su manipulación en fábricas de pienso. Por esta razón, en **nutrición animal** se utiliza habitualmente en forma de **sales de butirato**, principalmente **butirato sódico o cálcico**.



Con el objetivo de mejorar la estabilidad y dirigir su liberación en el tracto gastrointestinal, se han desarrollado diferentes **tecnologías de protección**, entre las que destacan:

- **Butiratos encapsulados en grasas.**
- **Butiratos encapsulados en matrices proteicas o carbohidratos.**
- **Butiratos esterificados (mono- y tributirinas).**

Estas **soluciones** buscan principalmente **retrasar la liberación del ácido butírico hasta el intestino distal**. Sin embargo, presentan una **limitación fisiológica importante**: muchas de ellas dependen de la actividad de enzimas digestivas, especialmente lipasas pancreáticas, para liberar el butirato activo.



Este aspecto adquiere **especial relevancia en animales jóvenes**, cuyo sistema digestivo aún no ha alcanzado su plena madurez funcional.



Diversos estudios han demostrado que la actividad de enzimas digestivas en animales neonatos o recién destetados es considerablemente inferior a la observada en animales adultos. En el **caso de los lechones**, por ejemplo, la actividad de lipasa pancreática durante las primeras semanas de vida es limitada y aumenta progresivamente con la edad (*Li FC. et al., 2001*).

De hecho, investigaciones sobre el desarrollo enzimático del páncreas indican que la **actividad de lipasa es baja** durante las **primeras semanas de vida** y **se incrementa** significativamente **a partir de las 3-4 semanas de edad**.

- Asimismo, tras el **destete** se observa una **adaptación progresiva del páncreas exocrino a la nueva dieta sólida**, con reducciones temporales en la actividad de enzimas digestivas como lipasa o tripsina durante los primeros días post-destete (*Marion et al., 2003*).



En **aves** ocurre un **fenómeno similar**. El **sistema digestivo de los pollitos recién nacidos** es aún inmaduro y la actividad de enzimas digestivas, incluida la lipasa pancreática, **aumenta progresivamente durante los primeros días post-eclosión** a medida que se desarrolla el tracto gastrointestinal (*Noy & Sklan, 1995; Uni et al., 1998*).

- Este **fenómeno fisiológico implica** que los productos cuya liberación depende de lipasas **pueden no liberar el butirato de forma eficiente precisamente en las etapas en las que su uso es más necesario**, como el inicio post-destete en porcino o las primeras semanas de vida en aves.



EL DESAFÍO NUTRICIONAL EN ANIMALES JÓVENES

Las primeras fases productivas representan uno de los periodos más críticos en la producción animal.



En **porcino**, el **destete** supone un **fuerte desafío nutricional, inmunológico y fisiológico**. El cambio brusco de dieta líquida a sólida, junto con la inmadurez del sistema digestivo, favorece la aparición de trastornos digestivos, disbiosis intestinal y pérdidas de eficiencia productiva.



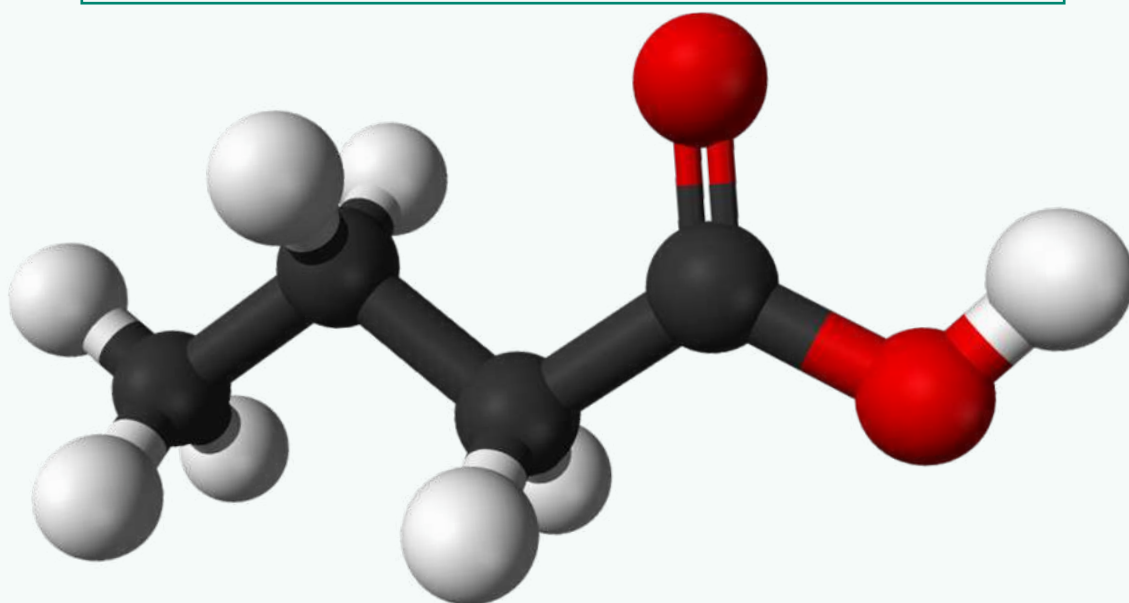
En **avicultura**, los pollitos presentan igualmente un sistema digestivo en desarrollo durante los primeros días de vida, lo que **limita su capacidad digestiva y aumenta su susceptibilidad a patógenos entéricos**.



En este contexto, el **suministro de fuentes exógenas de ácido butírico** resulta especialmente **interesante** para:

- ☞ estimular el desarrollo intestinal
- ☞ mejorar la integridad de la mucosa
- ☞ favorecer el equilibrio de la microbiota
- ☞ aumentar la eficiencia digestiva

No obstante, para que estos **beneficios se materialicen es fundamental que el butirato se libere eficazmente en el tracto digestivo** sin depender de la actividad enzimática del animal.



BUTYRON: UNA NUEVA TECNOLOGÍA DE PROTECCIÓN - ESTABILIZACIÓN

Con el objetivo de superar las limitaciones de las tecnologías convencionales, **IGUSOL Advance** ha desarrollado **BUTYRON**, una **fente innovadora de butirato sódico** estabilizado con sales de carbonato cálcico mediante una tecnología de fabricación multicapa.

→ **BUTYRON** contiene **60% de butirato sódico estabilizado** y se presenta en **forma de microperlas**, obtenidas mediante un proceso de recubrimiento progresivo en capas minerales.

A diferencia de los sistemas basados en encapsulación lipídica o esterificación, la **tecnología de BUTYRON no utiliza matrices grasas ni enlaces con glicerol**, lo que permite **evitar la dependencia de enzimas digestivas para la liberación del principio activo**.



LIBERACIÓN PROGRESIVA SIN DEPENDENCIA ENZIMÁTICA

Una de las principales **ventajas** de esta tecnología es que la **liberación del butirato no depende de lipasas pancreáticas**.



Mientras que los butiratos encapsulados en grasa o las tributirinas requieren la acción de lipasas intestinales para liberar el ácido butírico, **BUTYRON** inicia su **liberación** simplemente por **contacto con los fluidos digestivos y el pH del tracto gastrointestinal**.

Esto tiene varias implicaciones fisiológicas importantes:

1. *Mayor eficacia en animales jóvenes*

Debido a la inmadurez del sistema digestivo en las primeras etapas productivas, la actividad de lipasas pancreáticas es limitada. Como consecuencia, los **productos que requieren lipasa pueden liberar cantidades insuficientes de butirato**.



BUTYRON evita esta limitación y permite que el butirato esté disponible desde las primeras etapas del tracto digestivo.

2. Liberación tanto proximal como distal

Los **productos encapsulados** suelen **liberar el butirato** principalmente en el **intestino distal**, perdiendo parte de los beneficios asociados a su acción en el tracto gastrointestinal superior.

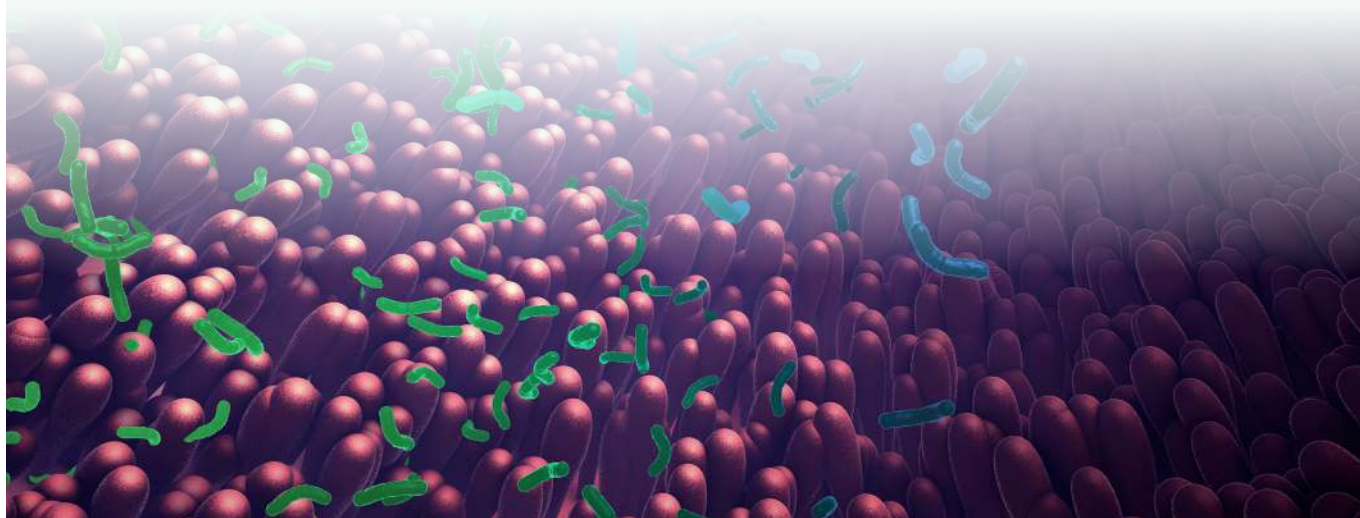


BUTYRON, gracias a su tecnología de estabilización mineral, presenta un **patrón de liberación mixto**, permitiendo actividad tanto en:

- estómago / proventrículo
- intestino proximal
- intestino distal



Esto favorece una acción más completa sobre la microbiota, la integridad intestinal y la digestibilidad.



3. Mayor estabilidad y manejabilidad

El **butirato sódico sin protección** presenta **problemas de volatilidad, corrosión y olor intenso**. La tecnología de microperlas estabilizadas permite:

-  reducir significativamente el olor
-  mejorar la manipulación en fábricas de pienso
-  facilitar la homogeneidad en la mezcla

BENEFICIOS PRODUCTIVOS DEMOSTRADOS

Los **efectos del ácido butírico** sobre la **salud intestinal** están ampliamente documentados. Entre sus principales **beneficios** destacan el **estímulo del desarrollo de la mucosa intestinal**, al actuar como fuente energética para los enterocitos y favorecer el crecimiento de las vellosidades;



el **refuerzo de la barrera intestinal** mediante el aumento de proteínas de unión estrecha y la producción de mucinas; la **modulación de la microbiota intestinal**, con actividad frente a patógenos como *Salmonella* o *Clostridium*; y su **efecto antiinflamatorio** al reducir la producción de citocinas proinflamatorias.

En **términos productivos**, diversos **ensayos con BUTYRON** han **mostrado mejoras en parámetros como peso final, índice de conversión, consumo de pienso y eficiencia productiva**.



En **pollos de engorde** se ha observado una mejora del factor europeo de eficiencia productiva (EPEF) frente a otras fuentes de butirato, mientras que en **lechones destetados** se han registrado mayores ganancias de peso y mejor conversión alimenticia, con una mayor rentabilidad económica.

UNA SOLUCIÓN ADAPTADA A LOS DESAFÍOS DE LA PRODUCCIÓN MODERNA

La producción animal actual exige herramientas nutricionales que permitan mejorar la eficiencia productiva al tiempo que se reducen los antibióticos y se optimiza la salud intestinal.



En este contexto, los **ácidos orgánicos** y, en particular, el **ácido butírico**, desempeñan un papel cada vez más relevante.



Sin embargo, la **eficacia** de estas soluciones **depende** en gran medida de su **tecnología de liberación y de su capacidad para adaptarse a la fisiología digestiva del animal.**

La **tecnología de estabilización multicapa de BUTYRON** representa un enfoque innovador que **combina:**



- > alta concentración de butirato sódico
- > liberación progresiva en el tracto digestivo
- > ausencia de dependencia enzimática
- > excelente manejabilidad en fábrica de pienso

Estas características convierten a **BUTYRON** en una **herramienta especialmente interesante para animales jóvenes**, donde la inmadurez digestiva puede limitar la eficacia de otras formas de butirato.



CONCLUSIÓN



El ácido butírico es uno de los aditivos más utilizados para mejorar la salud intestinal y el rendimiento productivo en monogástricos, aunque su eficacia depende en gran medida de la tecnología de protección utilizada.



BUTYRON introduce una solución innovadora basada en la estabilización del butirato sódico con capas de carbonato cálcico, permitiendo una liberación progresiva a lo largo del tracto gastrointestinal sin depender de enzimas digestivas.

Esta característica lo convierte en una herramienta especialmente eficaz en animales jóvenes, favoreciendo la salud intestinal y la eficiencia productiva.



