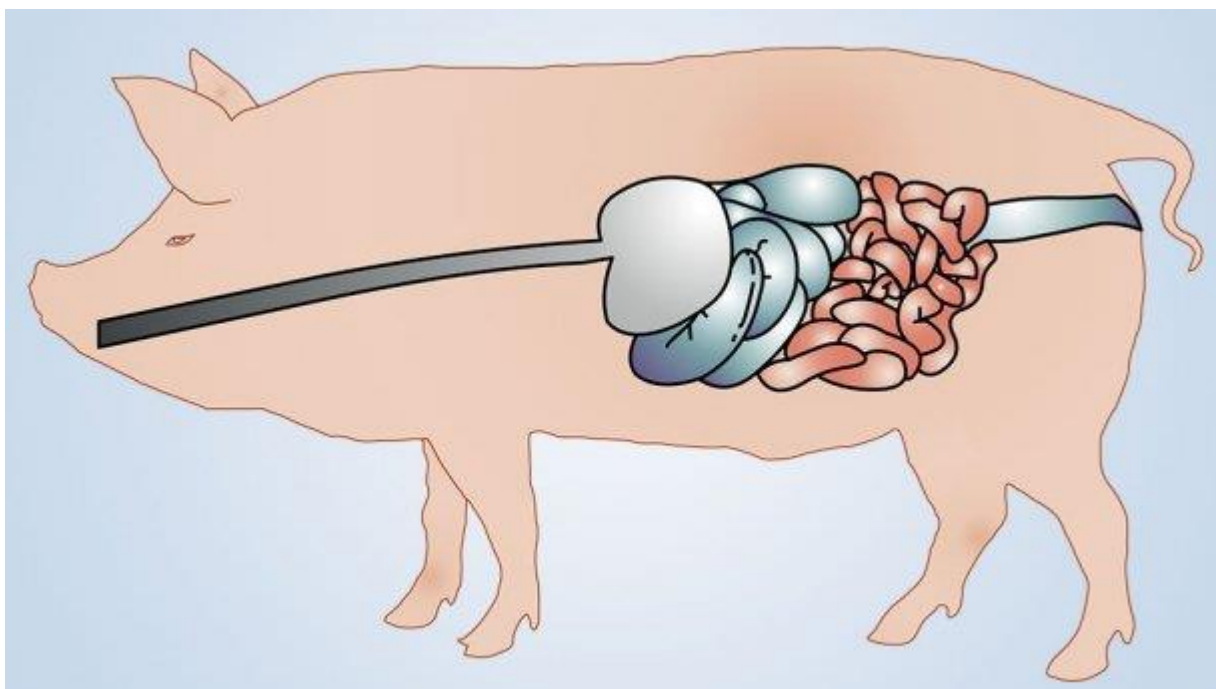


Estrategias nutricionales para fomentar la salud intestinal

Fuente: <https://www.3tres3.com>



Recopilación de estrategias nutricionales para el manejo de la salud intestinal agrupadas por aditivos funcionales, ingredientes funcionales y modificaciones de la dieta.

En este artículo presentamos, a modo de glosario, un amplio abanico de estrategias que abarcan desde ingredientes, aditivos, hasta otras estrategias nutricionales que pueden ser de interés para el manejo de la salud intestinal. Para facilitar la comprensión del mecanismo de acción y los efectos esperables de cada estrategia, los hemos enmarcado en cuatro grandes mecanismos de acción que presentaremos de forma detallada en los próximos artículos: potenciar la respuesta inmune, reducir la carga de bacterias patógenas, estimular la colonización de una microbiota beneficiosa y estimular la digestión (Tabla 1). Es importante mencionar que algunas de estas estrategias deben sus resultados a efectos multifactoriales, y por ende, pueden ser incluidas en diferentes mecanismos.

Tabla 1. Clasificación de los principales mecanismos de acción que tienen las diferentes estrategias para mejorar la salud intestinal.

Potenciación respuesta inmune y función barrera	Reducción bacterias patógenas	Estimulación microbiota beneficiosa	Estimulación digestión y utilización de nutrientes
Ácidos grasos poliinsaturados	Fibra fermentable	Fibra fermentable	Fibra fermentable
Probióticos	Reducción nivel proteínas	Reducción nivel proteínas	Reducción nivel proteínas
Prebióticos	Dietas fermentadas	Dietas fermentadas	Dietas fermentadas
Simbióticos	Dietas con baja capacidad tampón	Probióticos	Dietas con baja capacidad tampón
Nucleótidos	Probióticos	Prebióticos	Disminución factores antinutritivos
Proteínas y péptidos bioactivos	Prebióticos	Simbióticos	Probióticos
Aminoácidos	Simbióticos	Ácidos inorgánicos y orgánicos	Simbióticos
Fitogénicos	Ácidos inorgánicos y orgánicos	Enzimas	Ácidos inorgánicos y orgánicos
Elementos traza	Proteínas y péptidos bioactivos		Enzimas
	Fitogénicos		Nucleótidos
	Elementos traza		Proteínas y péptidos bioactivos
			Aminoácidos
			Elementos traza

Aditivos funcionales

Probióticos: Microorganismos vivos que cuando se administran en una forma y cantidad adecuada pueden transferir beneficios al hospedador. Actualmente, los más empleados en producción porcina pertenecen a los géneros *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus* y *Saccharomyces*. Se les ha reportado la capacidad de potenciar la respuesta inmune, reducir la carga de bacterias patógenas, estimular la colonización por una microbiota beneficiosa y estimular la digestión.

Prebióticos: Ingredientes no digestibles que benefician al hospedador estimulando selectivamente el crecimiento o actividad de una bacteria (o un número limitado de bacterias) en el intestino. Dentro de los prebióticos más utilizados en porcino se incluyen manano-oligosacáridos (MOS), fructosa-oligosacáridos (FOS), inulina o lignocelulosa.

Simbióticos: Mezcla específica de probióticos y prebióticos, donde el prebiótico mejora la supervivencia, implantación o función de determinados microorganismos probióticos. Es un concepto que aún no está implementado de forma importante en porcino, principalmente debido a que sus efectos y sinergias pueden verse ampliamente afectados por condiciones externas. No obstante, últimamente están ganando más importancia gracias al mayor entendimiento que nos proporcionan las técnicas de análisis moleculares y se prevé que tengan una mayor popularidad en el futuro. Algunas combinaciones utilizadas en porcino son FOS y *Lactobacillus*

paracasei (Bomba et al., 2002) o inulina con *Enterococcus faecium* (Bohmer et al., 2005).

Ácidos orgánicos (y sus sales): Productos energéticos que se utilizan en alimentación animal por su alta digestibilidad, capacidad acidificante, estimulación de la función digestiva, poder antimicrobiano y estimulación de una microbiota beneficiosa. Los ácidos más utilizados como conservantes son el fórmico y el propiónico. Por el contrario los ácidos acético, butírico, cítrico, láctico y fumárico se usan frecuentemente en piensos de animales jóvenes para evitar la aparición de diarreas post-destete, mejorando la digestión y disminuyendo la presencia de patógenos.

Enzimas: Enzimas exógenas que se incorporan a la dieta por su potencial para mejorar la utilización de nutrientes de la dieta, así como para influenciar en el perfil de microbiota del intestino. Las más utilizadas en la actualidad son fitasas, xilanasas, β -glucanasas o proteasas.

Nucleótidos: Son la unidad estructural de los ácidos nucleicos de las células, bases púricas y pirimidínicas, componentes del ácido desoxirribonucleico (ADN) y ácido ribonucleico (ARN). En condiciones normales son sintetizados por el animal en base a precursores (aminoácidos), o por medio de la degradación de aminoácidos y nucleótidos de la dieta. Sin embargo, se considera que cuando hay un crecimiento rápido, enfermedad, consumo limitado de nutrientes o trastorno endógeno, la aportación exógena de nucleótidos puede aportar beneficios. Se les atribuye capacidad de inmunomodulación y de mejora de la utilización de nutrientes.

Proteínas y péptidos bioactivos: Son proteínas o componentes de las proteínas con capacidad de ejercer una marcada actividad antimicrobiana u otras actividades biológicas específicas. Destacan por su potencial en salud intestinal:

- **Glicomacropéptido:** Péptido obtenido a partir de la digestión del lactosuero con Kcaseína. Se le atribuyen funciones inmunomoduladoras, de protección de la barrera intestinal y antimicrobianas.
- **Lactoferrina:** Glicoproteína presente en la leche con una alta capacidad de unirse al hierro. Puede ejercer actividades antimicrobianas e inmunomoduladoras.
- **Ovotransferrina:** Glicoproteína presente en la clara del huevo con efectos análogos a la lactoferrina de los mamíferos. Puede ejercer actividades antimicrobianas e inmunomoduladoras.
- **Factores de crecimiento:** Péptidos presentes en los fluidos corporales (principalmente la leche) con capacidad para estimular la mitosis celular y demostradas capacidades de regeneración de la morfología intestinal e inmunomodulación.
- **Inmunoglobulinas:** Proteínas provenientes de la leche, plasma animal o huevos de gallina. Son sustancias bioactivas que otorgan inmunidad pasiva al animal y son capaces de prevenir la adherencia de bacterias patógenas a

las células epiteliales, de aglutinar bacterias, de neutralizar toxinas y de inactivar virus.

- **Lisozima:** Proteína extraída principalmente del huevo, o la leche, con actividad antimicrobiana frente a bacterias Gram positivas (por provocar una lisis de la pared celular) y con propiedades inmunomoduladoras.

Aminoácidos: El uso de aminoácidos cristalinos permite reducir los niveles de proteína bruta de la dieta (una estrategia nutricional para mejorar la salud intestinal) cubriendo con mayor precisión el perfil de proteína “ideal”. Por otro lado, los aminoácidos treonina, glutamina, arginina y serina tienen un papel destacado en la salud intestinal por su capacidad de incidir en el metabolismo y arquitectura intestinal.

Fitogénicos: Incluyen las plantas aromáticas (hierbas y especies), extractos de plantas y ácidos volátiles (normalmente conocidos como “aceites esenciales”). Los principios activos principales son los ácidos volátiles (timol, cinamaldehído, β -ionina y carvacol) y compuestos polifenólicos. Se les atribuye la capacidad de modular la respuesta inmune y la microbiota intestinal (con efectos antimicrobianos frente bacterias patógenas).

Elementos traza o elementos raros: Son requeridos en mínimas cantidades para apoyar el crecimiento, desarrollo y función óptima de un organismo. El más importante en relación a la salud intestinal es el zinc, y en menor medida el cobre, elementos traza necesarios para muchos procesos metabólicos. Una alta inclusión de óxido de zinc (ZnO) (de 2000 a 3500mg/kg) puede mejorar la salud intestinal mediante la reducción de patógenos, mejoras en la digestión, la función barrera y el sistema inmune del animal. No obstante, debido a los problemas medioambientales que conlleva el ZnO convencional, está cayendo en desuso y actualmente se utilizan nuevas formas mejoradas con más eficacia terapéutica a menor dosis como el ZnO microencapsulado.

Ingredientes funcionales

Fibra fermentable: El aumento de la fibra fermentable proporciona un sustrato para la fermentación de bacterias colónicas, con beneficios que incluyen una población bacteriana más compleja, más producción de ácidos grasos de cadena corta *in-situ* y modificaciones en el tracto digestivo e integridad de la mucosa.

Grasas poliinsaturadas: Su suplementación, en particular con el ácido graso esencial omega-3 (por ejemplo con aceites de pescado o linaza), puede aportar beneficios a nivel inmunitario al ser componentes estructurales de las membranas celulares, moléculas de señalización y precursores de la síntesis de eicosanoides (promotores de inflamación).

Fuentes de proteína de alto valor biológico y elevada digestibilidad: son fuentes de proteína altamente digestibles y palatables, muy utilizadas en piensos de primeras edades, no sólo por su alto valor nutricional sino también por sus propiedades de influenciar sobre la salud intestinal.

- *Hidrolizado de mucosa intestinal*: Destaca por su muy alta palatabilidad y presencia de péptidos bioactivos con efectos antimicrobianos e inmunomoduladores.
- *Plasma porcino atomizado*: Incluye inmunoglobulinas y péptidos que transfieren inmunidad pasiva al animal.
- *Yema de huevo (inmunizado)*: Procedentes de gallinas que han sido inmunizadas frente a bacterias patógenas. Además de un contenido alto en proteína de calidad, incluyen anticuerpos específicos con capacidad para neutralizar patógenos específicos.
- *Calostro bovino*: Contiene altos niveles de péptidos antimicrobianos, inmunoglobulinas y factores de crecimiento que ayudan a modular la inmunidad así como confieren inmunidad pasiva frente a patógenos.
- *Lactosuero*: Tiene un alto contenido en cisteína que le aporta efectos inmunomoduladores y contribuye a la síntesis de glutatión un potente antioxidante intracelular.

Modificaciones de la dieta

Ajustar niveles de proteína: La reducción de los niveles de proteína reduce las bacterias capaces de fermentarla, limitando la presencia de patógenos y la inflamación de la mucosa intestinal. No obstante, para poder reducir los niveles de proteína a niveles de <180g/kg es necesario suplementar la ración con aminoácidos esenciales sintéticos.

Dietas pre-fermentadas: Tienen especial interés las dietas líquidas pre-fermentadas. La fermentación por parte de las bacterias ácido-lácticas mejora la disponibilidad de nutrientes y también ha demostrado efectos de modulación inmunológica y de la microbiota intestinal.

Dietas con baja capacidad tampón: Dietas con baja capacidad para bloquear el ácido gástrico, especialmente asociadas a ingredientes minerales y concentrados proteicos. Son especialmente útiles en animales jóvenes con una capacidad de acidificación limitada y pueden contraer beneficios como la reducción de patógenos y mejoras de la capacidad digestiva.

Disminuir la presencia de factores antinutritivos: Sustancias presentes en vegetales que reducen el consumo, disminuyen la digestibilidad y/o incrementan la viscosidad del alimento. Actualmente el mercado dispone de concentrados vegetales procesados, más nutritivos y con niveles mucho más reducidos de factores antinutritivos, por ejemplo, los concentrados proteicos hidrolizados de soja.