

## Nuevas herramientas nutricionales para los lechones tras el destete

Fuente: <https://razasporcinas.com>



**Del total de alimento consumido en una granja, los lechones recién destetados consumen solo el 10-15% (dependiendo de la definición / asignación de la etapa de alimentación), sin embargo, es evidente el creciente interés que despierta entre nutricionistas, productores, consultores y empresas de aditivos para alimentos.**

Esto en parte es atribuible a la importancia obvia de la etapa de transición de cerdos desde el pre-destete al destete, pero también refleja los cambios que se han producido en la industria en todo el mundo durante las últimas dos décadas con respecto a las prohibiciones / restricciones sobre el uso de agentes antimicrobianos en las dietas, y el crecimiento concomitante del interés en el uso de aditivos alimentarios.

El destete bajo condiciones comerciales a las 3-4 semanas de edad es un proceso desafiante, con cerdos que generalmente tardan en adaptarse a los cambios alimentarios, ambientales y sociales. Los múltiples cambios acaecidos en el tracto gastrointestinal en este momento, que comprometen su estructura y función, predisponen a los lechones a una variedad de enfermedades y problemas entéricos. Estos procesos provocan una desaceleración repentina del aumento de peso en los lechones y contribuyen a una menor eficiencia de producción y aumento de la mortalidad y a un aumento de la morbilidad. Diversas intervenciones nutricionales y/o de manejo han sido habitualmente utilizadas para corregir esto.

El uso de antimicrobianos en alimento y/o agua durante este período (incluidos **antibióticos promotores de crecimiento; AGP**) generalmente se ha considerado una herramienta beneficiosa. El destete de cerdos en ausencia o

reducción en el uso de AGP tiene que centrar la atención en otros aspectos de la nutrición y/o gestión para disminuir el impacto de la transición de destete. Este documento considera brevemente los **programas de alimentación** para cerdos y analiza una serie de **herramientas nutricionales disponibles** para la transición posterior al destete, enfatizando **el uso reducido de antimicrobianos** y las posibles opciones dietéticas.

### **Programas de alimentación.**

Se han realizado excelentes descripciones de programas de alimentación para cerdos tras el destete anteriormente (Pluske *et al.*, 2005, 2006; Tokach *et al.*, 1992, 2003), y mientras que con el tiempo ha habido cambios en aspectos específicos de la alimentación, los principios generales son similares. Tokach *et al.* (2003) indicó que los tres conceptos principales a tener en cuenta cuando se formulan dietas para el lechón en transición son:

(1) Adaptar a los cerdos a la dieta más simple y relativamente de menor coste lo más rápidamente posible después del destete,

(2) Reconocer que el cerdo recién destetado se encuentra en una etapa de crecimiento extremadamente dependiente de energía y proteína y que maximizar el consumo de alimento es esencial, y

(3) Las dietas deben formularse con los cambios fisiológicos que se van a producir en esta etapa en mente, lo que significa que son necesarios ingredientes (altamente digestibles) que complementen el patrón de enzimas digestivas secretadas al destete, al menos inicialmente.

Sin embargo, la formulación final de las dietas de transición, especialmente las utilizadas en el periodo inmediatamente posterior al destete, depende en cierta medida de la elección / combinación de productos que son incluidos y de qué aditivos para piensos (si los hay) se utilizan, lo que a su vez determina el coste de la dieta(s).

De hecho, algunas de estas dietas no siempre son "de menor coste", ya que incluyen ciertos ingredientes, o niveles más altos de ciertos ingredientes, que mejoran la producción y/o aportan otros beneficios.

Como ejemplo, niveles más altos de **lactosa en las dietas** pueden suponer beneficios en términos de producción y eficiencia (Mahan *et al.*, 2004; Nessmith *et al.*, 1997; Tokach *et al.*, 2003) y también pueden tener efectos prebióticos que modulan beneficiosamente aspectos de la función del tracto gastrointestinal (TGI) (Daly *et al.*, 2014), pero incrementar los niveles en la dieta puede suponer un coste considerable lo que, dependiendo de los costes de los ingredientes, puede o no ser económico.

Sin embargo, se deben considerar muchos factores al formular estas dietas, incluida la edad y el peso del destete, la selección y calidad de los ingredientes, el tipo y forma del alimento, el diseño y gestión de comederos y bebederos, los

aditivos para piensos, incluidos antimicrobianos, si los cerdos se alojan en el interior o al aire libre, y la administración de la alimentación.

El diseño de dietas para alimentar lechones tras el destete es similar en muchos aspectos al enfoque descrito por Tokach *et al.*, (2017) para alimentar cerdos de engorde y acabado, es decir:

- a. se determina el nivel de energía más económico;
- b. se calcula la lisina reactiva digestible ileal estándar (SID) para el nivel de energía establecido;
- c. luego se establece la relación de otros aminoácidos con respecto a SID lisina;
- d. se establecen concentraciones de macrominerales; y
- e. niveles de vitaminas, minerales traza, sal y otros ingredientes, incluidos los aditivos para piensos.

#### **Edad del destete.**

La edad óptima para destetar los cerdos ha fluctuado con el tiempo y es a menudo un tema de discusión importante.

En el pasado, la industria porcina ha practicado el destete temprano medicado (Alexander *et al.*, 1980) y segregado (Fangman y Tubbs, 1997).

Más recientemente, las regulaciones en países estipulan una edad mínima de destete, por ejemplo, cuatro semanas.

Sin embargo, y donde sea permisible, la industria generalmente desteta alrededor de los 19-25 días de edad; PIC (2015) por ejemplo, declaró que la edad «correcta» para el destete es de 18 a 25 días, dependiendo de los objetivos del sistema de producción.

La edad (y por ende, el peso del cerdo) al destete puede tener influencias marcadas en el posterior desarrollo del TGI, el rendimiento, la composición corporal y la supervivencia del lechón (Al Masri *et al.*, 2015; Dunshea *et al.*, 2002, 2003; Pluske *et al.*, 1997, 2003).

En una serie de estudios pioneros, Main y colegas examinaron los impactos de diferentes edades de destete (12 a 21,5 días) en los índices de rendimiento de toda la vida. Main *et al.* (2004) establecieron la relación lineal entre rendimiento/día de aumento en la edad al destete en el rango de 12 a 21,5 días, e informaron que cada día de diferencia representa un aumento de 260 g en el peso al destete, 930 g de peso a los 42 días después del destete, 10 g de ganancia media diaria desde el destete hasta el acabado (GMD), un incremento de 1,80 kg en el peso final de venta por cerdo destetado, y una disminución de la mortalidad de desde el destete hasta el acabado (Tabla 1).

**Tabla 1.** Tasa lineal de cambio observada a medida que la edad de destete aumentó de 12 a los 21,5 días de edad (Main *et al.*, 2004).

	Cambio por día	SE
Peso asignado, kg <sup>a</sup>	0,257	0,003
d 42 postdestete, kg	0,93	0,017
Peso fuera de prueba, kg	1,35	0,08
GMD destete-acabado, g	9,9	0,74
Mortalidad destete-acabado, %	-0,47	-0,09
Peso vendido por cerdo destetado, kg	1,80	0,12

<sup>a</sup> Los pesos asignados se tomaron en todos los cerdos 3 días antes del destete.

Estudios más recientes que examinan las influencias fisiológicas de la edad del destete (revisado por Moeser *et al.*, 2017) muestran los efectos nocivos de una edad de destete más joven (por debajo de 19 días de edad) en la estructura y función del TGI. La edad impulsa la maduración pero los factores exógenos, especialmente el cambio de dieta al destete, obviamente son moduladores importantes.

En contraste con una recomendación de una edad de destete más temprana, Al Masri *et al.*, (2015) mostraron que los lechones destetados con menos de 28 días tenían importantes efectos adversos sobre la estructura del epitelio intestinal, especialmente de las vellosidades y las criptas. Los autores recomiendan destetar a los 28 días o más tarde para permitir una transición segura de la leche a la alimentación sólida, desde la perspectiva de un mejor estructura y función del TGI. Sin embargo, otros aspectos también deben considerarse al determinar la edad de destete, ya que también puede influir en la predisposición del cerdo a la diarrea posterior al destete. McLamb *et al.*, (2013) destetaron cerdos a los 16, 18 y 20 días de edad y se les desafió con F18 ETEC (*E. coli* enterotoxigénica) a los 26 días de edad. Los signos clínicos de enfermedad fueron monitorizados después del desafío durante 4 días, y en el día 4 después de la prueba de ETEC, se realizó en la mucosa ileal un análisis histopatológico, de citoquinas inflamatorias y de la función de la barrera ileal. McLamb *et al.*, (2013) informaron que los cerdos destetados a los 16 días y 18 días exhibieron diarrea con un inicio más rápido y más severa; y reducciones en el aumento de peso en respuesta al desafío ETEC en comparación con lechones destetados a los 20 días.

El desafío ETEC causó lesión de barrera intestinal (reducciones en la resistencia eléctrica transepitelial ileal y flujo elevado de tasas FD4) en el íleon de los cerdos destetados más temprano, pero esto no sucedió en cerdos destetados tarde. Curiosamente, las elevaciones más marcadas inducidas por ETEC en IL-6 e IL-8,

reclutamiento de neutrófilos y activación de mastocitos fueron detectadas en cerdos destetados más tarde; estas respuestas fueron atenuadas en cerdos destetados más pronto.

La edad de destete, como se mencionó anteriormente, no necesariamente refleja el grado de madurez (o inmadurez) del lechón, por lo tanto, el peso al destete (como un requisito para el total desarrollo) también debe contemplarse en tal discusión. El peso del cerdo puede variar enormemente en una determinada edad, y esto puede tener repercusiones sobre el rendimiento posterior (Dunshea *et al.*, 2003; pluske *et al.*, 2003).

En un estudio australiano, Collins *et al.*, (2017) examinaron la producción y los resultados financieros asociados con una dieta compleja de destete en cerdos de diferentes pesos al destete.

Estos autores usaron 360 machos enteros y 360 hembras al destete (27 días) y los asignaron a diferentes grupos en base al peso individual al destete:

**Ligero (L):** cerdos por debajo de 6,5 kg; **Medio (M):** 6,5 a 8 kg; **Pesado (H):** superior a 8,5 kg.

Complejidad de la dieta del destete (alta complejidad / coste, **HC**; baja complejidad / coste, **LC**) y género (masculino y femenino).

Los grupos fueron alimentados con dietas normales durante las últimas 4 semanas del período de destete (un periodo de 39 días). En los 6 primeros días del destete, aquellos cerdos a los que se ofreció una dieta **HC** ganaron peso más rápidamente y con una mayor eficiencia alimentaria, que los alimentados con dieta **LC**, y también tendieron a alcanzar un mayor peso vivo de venta a los 123 días de edad en comparación con los cerdos alimentados con dietas **LC**. No había otros efectos llamativos del programa de alimentación sobre el rendimiento del crecimiento hasta el sacrificio.

Sin embargo, el peso al destete tuvo una profunda influencia en el rendimiento de crecimiento y en el peso a los 123 días de edad, con cerdos **H** al destete aumentando su ventaja de peso sobre cerdos **M** y **L** (101,3; 97,1; 89,6 kg respectivamente).

Los análisis de coste-beneficio realizados bajo las condiciones de esta granja sugirieron que no había relación coste-beneficio por kg de aumento de peso vivo durante la vida de los cerdos al ofrecer el programa de alimentación **HC** a cerdos **M** o **H** (>6,5 kg) cuando se destete a los 27 días de edad.

El programa de alimentación **HC** solo benefició a cerdos **L** en destetaba (menos de 6,5 kg) y maximizó su rendimiento de crecimiento de por vida. Sin embargo, los cerdos alimentados con una dieta **HC** después del destete tienden a alcanzar más peso de venta a 123 días de edad comparados con los cerdos alimentados con la dieta **LC**.

De manera similar, Mahan y Lepine (1991) informaron que se necesitaron menos días (aproximadamente 15) para alcanzar un peso final de 105 kg en los animales destetados con mayor peso que los cerdos de peso ligero o peso medio, Estos resultados coinciden con los de numerosos autores que encontraron que el programa de alimentación inicial influyó en el rendimiento de crecimiento

inmediatamente después del destete, pero puede no influir en el rendimiento del resto de la vida del cerdo.

Whang *et al.*, (2000) vieron una reducción en el rendimiento con su régimen de alimentación inicial de baja calidad, pero el posterior crecimiento «compensatorio» durante los períodos de engorde y finalización, de modo que el programa de alimentación no influyó en la ganancia de proteína durante todo el periodo de crecimiento.

Skinner *et al.*, (2014) informaron que los cerdos alimentados con dieta después del destete tenían un menor peso corporal y GMD tras el destete en comparación con los cerdos alimentados con una dieta más «compleja», pero no encontraron efectos sobre el rendimiento total del crecimiento. Curiosamente, la inclusión de antibióticos en la alimentación tras el destete indujo algún crecimiento compensatorio durante la fase de engorde, sin embargo, la complejidad de la dieta no tuvo ningún efecto sobre el rendimiento durante la fase engorde - finalización. Por lo tanto, la edad de destete recomendable depende en gran medida del sistema y varía según el (los) objetivo(s) establecido(s) para medir el rendimiento y rentabilidad general del rebaño. Sin embargo, ahora existe un consenso general de que **los cerdos destetados por debajo de 15-17 días de edad y con pesos menores a 4,5-5 kg son cerdos que requieren cuidado adicional, mejores ambientes y una mejor nutrición después del destete, y los lechones de menos de 3,6 kg al destete tendrán una probabilidad significativamente menor de obtener todo su valor.**

#### **Uso de antibióticos e intervenciones nutricionales y aditivos.**

Los antibióticos se descubrieron hace más de 65 años y hasta hace relativamente poco tiempo se han utilizado ampliamente con tres usos principales: como promotores de crecimiento (AGP), como profilácticos o en tratamientos metafilácticos para prevenir enfermedades, y con fines terapéuticos para tratar enfermedades.

Los antibióticos siguen representando una herramienta extremadamente importante en la eficiencia y el bienestar en la producción porcina y cuando se adicionan a niveles bajos (subterapéuticos) en los alimentos, en general, mejoran la tasa de crecimiento y la eficiencia de la utilización de piensos, reducen la mortalidad y morbilidad y (o) mejoran el rendimiento reproductivo (Cromwell, 2002).

No obstante, las bacterias entéricas desarrollan resistencia a los antibióticos a niveles subterapéuticos, y hay evidencia de que los niveles globales de resistencia están aumentando (Aarestrup *et al.*, 2008). El aumento de la resistencia de las bacterias puede perjudicar la eficacia del tratamiento y conducir potencialmente a fallos terapéuticos en poblaciones porcinas.

Además, en los últimos años también se ha planteado esta preocupación con respecto a la co-selección de la resistencia a los antibióticos entre las bacterias expuestas a biocidas utilizados como desinfectantes, antisépticos y conservantes,

y para metales pesados (particularmente cobre y zinc) usados como promotores del crecimiento y agentes terapéuticos (Wales y Davies, 2015), En consecuencia, las prohibiciones / restricciones sobre el uso de AGP son ahora una realidad en muchas partes del mundo.

Para los lechones que se enfrentan a los desafíos posteriores al destete, los impactos de las prohibiciones / restricciones sobre el uso de AGP han sido indiscutiblemente los más profundos, y esto ha suscitado un enorme interés en el uso de diferentes aditivos para piensos como alternativas o sustitutos de AGP en las dietas, y su efecto para evitar la manifestación o no de diversas enfermedades (por ejemplo; diarrea posterior al destete).

No es sorprendente que haya una plétora de documentos, artículos de revisión, podcasts, artículos de revistas, publicaciones en línea, etc. que abordan el tema de aditivos para piensos de lechones tras el destete. Sin embargo, un desafío clave en este área es la comprensión incompleta de cómo funcionan los antibióticos para lograr sus efectos (Niewold, 2007); por lo tanto y sobre esta base, es cuestionable si un solo aditivo o una estrategia alimentaria podría reemplazar los roles y funciones de los antibióticos.

La Tabla 2 describe un reciente resumen de las opciones dietéticas disponibles para la industria porcina para reemplazar los antibióticos (predominantemente AGP) en dietas y (o) sistemas de agua.

**Tabla 2.** Ingredientes y nutrientes de la dieta, estrategias dietéticas/ alimentarias y aditivos alimentarios examinados para mejorar la salud y el rendimiento de los cerdos en ausencia de antimicrobianos.

Ingredientes y nutrientes funcionales	Formulación de dieta y estrategias de alimentación	Aditivos alimentarios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasma deshidratado</li> <li>• Fuentes de fibra alternativas</li> <li>• <b>Productos de huevo convencionales</b></li> <li>• Productos de huevo inmune</li> <li>• <b>Productos de proteína de leche</b></li> <li>• Lactosa</li> <li>• <b>Poliaminas</b></li> <li>• Productos de soja fermentada</li> <li>• <b>Ácido butírico</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dietas bajas en proteínas</b></li> <li>• Alimentación limitada</li> <li>• <b>Alimentación líquida fermentada</b></li> <li>• Capacidad mínima de dieta buffer</li> <li>• <b>Factores antinutricionales mínimos</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ácidos orgánicos</b></li> <li>• Ácidos inorgánicos</li> <li>• <b>Manano-oligosacáridos</b></li> <li>• Fructo-oligosacáridos</li> <li>• <b>Niveles supra-nutricionales de zinc</b></li> <li>• Niveles supra-nutricionales de cobre</li> <li>• <b>Ácidos grasos Omega-3</b></li> <li>• Microorganismos de alimentación directa (probióticos)</li> <li>• <b>Prebióticos</b></li> <li>• Productos de levadura y levaduras</li> </ul>

Cabe hacer notar, que hay una lista extensa de aditivos para piensos que se pueden definir como ingredientes no nutritivos y que no son necesarios para los cerdos y, por lo tanto, su ausencia en los alimentos no se corresponde con ningún síntoma de deficiencia.

Los aditivos para piensos, sin embargo, pueden mejorar la producción y la rentabilidad en determinadas circunstancias.



Tabla 2. Continuación.

Ingredientes y nutrientes funcionales	Formulación de dieta y estrategias de alimentación	Aditivos alimentarios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácido glucónico</li> <li>• <b>Ácido láctico</b></li> <li>• Glutamina</li> <li>• <b>Treonina</b></li> <li>• Cisteína</li> <li>• <b>Nucleótidos</b></li> <li>• Ácidos grasos de cadena media</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bacteriocinas</b></li> <li>• Bacteriófagos</li> <li>• <b>Péptidos antimicrobianos</b></li> <li>• Enzimas convencionales y recombinantes</li> <li>• <b>Lisozima</b></li> <li>• Anticuerpos de yema de huevo</li> <li>• <b>Aceites esenciales</b></li> <li>• Hierbas botánicas y especias</li> <li>• <b>Minerales de arcilla</b></li> <li>• Tierras raras</li> </ul>

<sup>1</sup> De National Hog Farmer, 11 de abril de 2017 (artículo, "Metabolite changes in the gut rule antibiotic impact" ;Michaela Trudeau, Chi Chen, Gerald Shurson, Departamento de Ciencia Animal de la Universidad de Minnesota; y Fernando Leite, Richard Isaacson y Pedro Urriola, Universidad de Minnesota Departamento de Ciencias Veterinarias Biomédicas (originalmente adaptado de Lange *et al.*, 2010; Liu, 2015).

Es pertinente destacar que algunos países (Suecia, en particular) no usan AGP en dietas desde hace más de 30 años. Como resultado, el uso de antimicrobianos en la producción animal en Suecia se encuentra entre los más bajos de Europa y ha disminuido en un 65% durante este período (Backhans *et al.* , 2016).

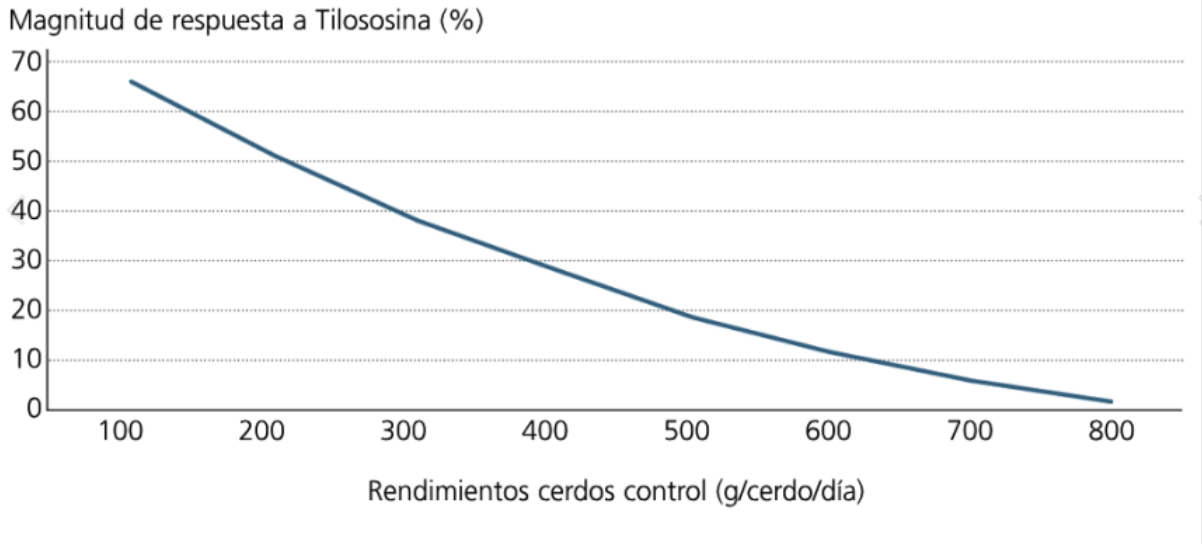
Mejoras en la bioseguridad, el manejo, la alimentación y el control de las enfermedades han ayudado a mantener el bajo uso, sin embargo, el uso de antibióticos en las granjas porcinas suecas varía considerablemente entre granjas. Recientemente, para reducir aún más el uso terapéutico / profiláctico de antibióticos, Backhans *et al.*, (2016) informaron que los factores que influyen en el uso de antimicrobianos en las granjas porcinas de ciclo cerrado estaban relacionados con las características individuales de los ganaderos, como la edad, el sexo y los años de experiencia, más que con factores relacionados con la producción.

Sin embargo, el nivel de bioseguridad no tuvo un efecto adicional en el uso de antimicrobianos. Backhans *et al.*, (2016) comentó que esto indica la importancia de la comunicación del veterinario de la explotación para asegurar el tratamiento correcto de animales enfermos.

Otros estudios, por ejemplo en Dinamarca, Bélgica y los Países Bajos, confirman la importancia del manejo para reducir el uso de antibióticos (p. ej., Postma *et al.* , 2016), incluso cuando se usan aditivos en lugar de AGP / metales pesados, por ejemplo, probióticos, prebióticos, fibras, etc., y dietas con menos proteína. Esto sugiere que, en algunos casos, el uso de aditivos para piensos puede tener poco o ningún efecto en producción/salud intestinal bajo buenas condiciones de manejo.

De hecho, Melliere *et al.*, (1973) informaron de una respuesta menor a los antibióticos en las instalaciones de investigación frente a instalaciones comerciales, y que la magnitud de la respuesta a la tilosina disminuyó a medida que los cerdos se desarrollaban mejor (Figura 1).

**Figura 1.** Impacto en el rendimiento de los animales control en función de la magnitud de la tilosina en cerdos (de Melliere *et al.*, 1973).



Sin embargo, y para implementar dichos cambios en el período posterior al destete especialmente sin / uso reducido de ciertos antimicrobianos, es necesario encontrar combinaciones de ingredientes de alimentos, ya sea solos o en combinación con aditivos autorizados para piensos, que son eficaces para mejorar el crecimiento posterior al destete y reducir la incidencia y severidad de los problemas habituales del tracto gastrointestinal. (Heo *et al.*, 2012; Pluske, 2013). Es necesaria una mayor comprensión de los mecanismos por los cuales los antibióticos (y otros antimicrobianos) modulan la fisiología animal para desarrollar alternativas robustas que funcionen en granja. De Lange *et al.* (2010) comentó que un objetivo complementario en nutrición podría ser formular dietas para cerdos jóvenes con la tarea específica de optimizar el crecimiento, la función y la salud del TGI, por ejemplo, abordando el contenido de proteína /aminoácidos de las dietas, la capacidad buffer mínima, el contenido mínimo de factores antinutricionales y el suministro de compuestos beneficiosos, por ejemplo, factores de crecimiento e inmunoglobulinas.

El nivel óptimo de la dieta y el tipo de fibra también variarán según la naturaleza de la patología entérica a la que nos enfrentemos, el suministro y coste de ingredientes, y los objetivos de producción. Con estos principios en mente, el uso estratégico de los aditivos para piensos puede estar mejor encaminado y ser mejor entendido.

## Conclusiones

De Lange *et al.*, (2010) concluyen que una gran cantidad de investigación ya llevado a cabo la evaluación del impacto de una amplia gama de ingredientes y aditivos para piensos en varios aspectos de la salud y el desarrollo de TGI en cerdos, especialmente después del destete, con el fin de mejorar el rendimiento de crecimiento en este tiempo mientras se minimiza el uso de antibióticos.

Una mejor comprensión de los mecanismos por los cuales los nutrientes, los ingredientes de los piensos y los aditivos alimentarios influyen en la fisiología de los animales conducirá al desarrollo de alternativas eficaces a los antibióticos en la alimentación.

Sin embargo, se requiere más investigación para optimizar la respuesta de los cerdos a estos aditivos para piensos bajo diferentes condiciones. Una preocupación clave con varios de estos aditivos es efectividad, por lo tanto, una combinación de diferentes enfoques puede proporcionar de entrada alternativas más eficientes a los antibióticos.

**Fuente: J. Pluske -XXXIII curso de especialización FEDNA - Razas Porcinas.**