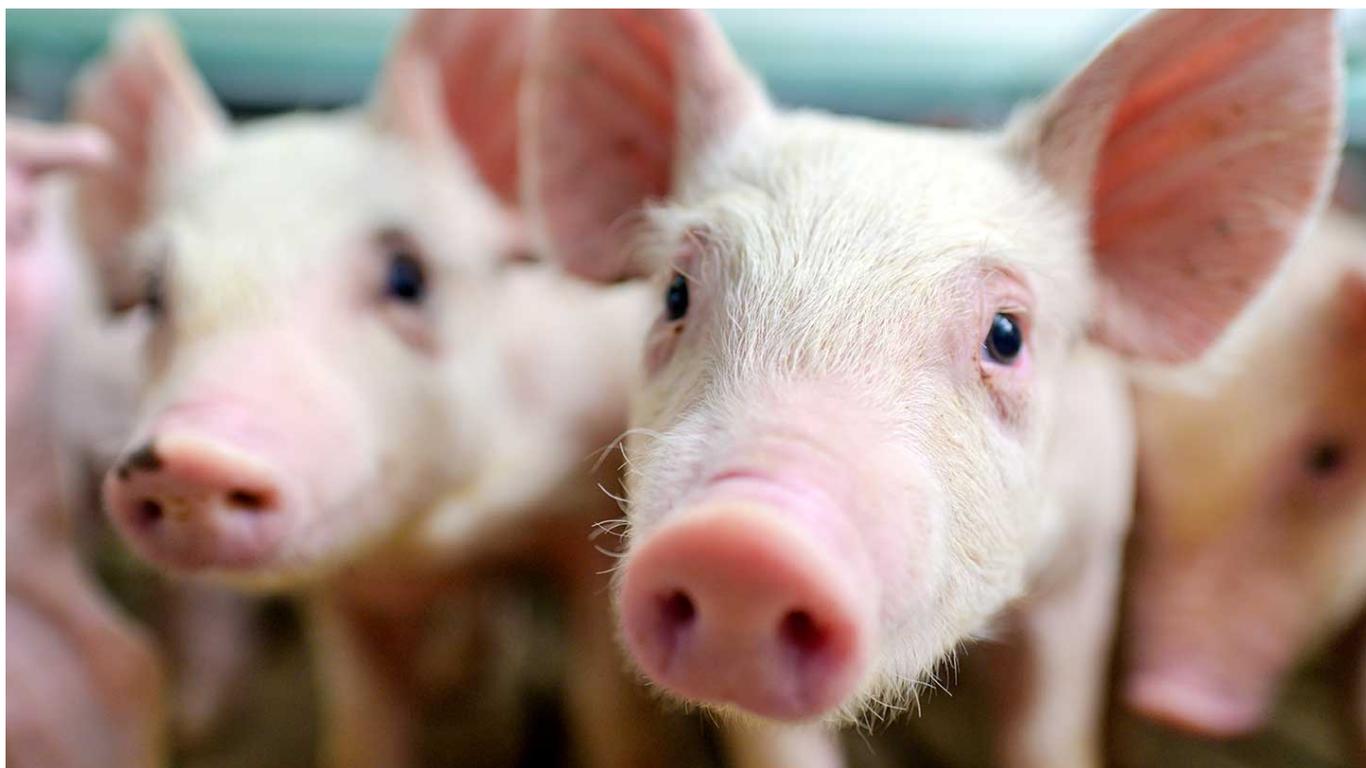


# Minimizar los efectos colaterales de la administración de antibióticos en granjas porcinas: Una ley de equilibrio



Por la **Dra. Merideth Parke** BvSC, directora técnica regional de cerdos, EW Nutrition

La salud y bienestar de los animales nos preocupa y los antibióticos son un componente crucial en el tratamiento de enfermedades causadas por patógenos susceptibles.

Sin embargo, la administración de antibióticos en la cría de cerdos se ha convertido en una práctica común para prevenir infecciones bacterianas, reducir las pérdidas económicas y aumentar la productividad.

Todas las aplicaciones de antibióticos tienen consecuencias colaterales importantes, lo que lleva a una consideración más profunda de su aplicación no esencial. Este artículo tiene como objetivo cuestionar la elección de administrar antibióticos mediante la exploración del impacto más amplio que tienen los antibióticos en la salud animal y humana, las economías y el medio ambiente.

## Los antibióticos alteran las comunidades microbianas

Los antibióticos no se dirigen específicamente a las bacterias patógenas, pues también afectan a los microorganismos benéficos, alterando el equilibrio natural de las comunidades microbianas de los animales. Reducen la diversidad y abundancia del microbiota de todas las bacterias susceptibles, tanto beneficiosas como patógenas, muchas de las cuales desempeñan funciones cruciales en la digestión, la

función cerebral, el sistema inmunitario y la salud respiratoria y general. [Los desequilibrios del microbiota resultantes pueden presentarse en animales que muestran cambios en el rendimiento de la salud asociados con sistemas no objetivo, como el microbioma nasal, respiratorio o intestinal 10, 9, 16.](#) El eje microbioma intestino-respiratorio está bien establecido en los mamíferos. [La salud, la diversidad y el suministro de nutrientes del microbiota intestinal afectan directamente a la salud y la función respiratorias 15. Específicamente en los cerdos, la modulación del microbioma intestinal se considera una herramienta adicional en el control de enfermedades respiratorias como el PRRS debido a la relación entre la digestión de los nutrientes, la inmunidad sistémica y la respuesta a las infecciones pulmonares 12.](#)

El efecto colateral de la administración de antibióticos, que altera no solo las comunidades microbianas de todo el animal, sino también los sistemas corporales relacionados, debe considerarse significativo en el contexto de una salud, bienestar y productividad óptimos de los animales.

## El uso de antibióticos puede provocar la liberación de toxinas

La consideración de la patogénesis de las bacterias individuales es fundamental para mitigar los posibles efectos colaterales directos asociados con la administración de antibióticos. [Por ejemplo, en los casos de bacterias productoras de toxinas, cuando los animales son medicados por vía oral o parenteral, la mortalidad puede aumentar debido a la liberación asociada de toxinas cuando un gran número de bacterias productoras de toxinas mueren rápidamente 3.](#)

## La modulación de la función cerebral puede ser fundamental

Numerosos estudios en animales han investigado el papel modulador de los microbios intestinales en el eje intestino-cerebro. [Un mecanismo identificado que se observa con los cambios inducidos por los antibióticos en el microbiota fecal es la disminución de las concentraciones de los precursores del neurotransmisor hipotalámico, la 5-hidroxitriptamina \(serotonina\) y la dopamina 6.](#) Los neurotransmisores son esenciales para la comunicación entre las células nerviosas. Se ha demostrado que los animales con depleción del microbiota inducida por antibióticos orales experimentan cambios en la función cerebral, como déficits de memoria espacial y comportamientos de tipo depresivo.

## El procesamiento de materiales de desecho puede verse afectado

La tecnología de tratamiento anaeróbico está bien aceptada como un proceso de gestión factible para las aguas residuales de las granjas porcinas debido a su costo relativamente bajo con el beneficio de la producción de bioenergía. [Además, el volumen mucho menor de lodo que queda después del procesamiento anaeróbico facilita aún más la eliminación segura y reduce el riesgo asociado con la eliminación de desechos porcinos que contienen antibióticos residuales 5.](#)

[La excreción de antibióticos en los desechos animales y la consiguiente presencia de antibióticos en las aguas residuales pueden afectar el éxito de las tecnologías de tratamiento anaeróbico, lo que ya podría demostrarse mediante varios estudios 8, 13.](#) El grado en que los antibióticos afectan este proceso variará según el tipo, la combinación y la concentración. [Además, la presencia de antibióticos en el sistema anaeróbico puede provocar un cambio de población hacia microbios menos sensibles o el desarrollo de cepas con genes resistentes a los antibióticos 1, 14.](#)

# Los antibióticos pueden transferirse a la cadena alimentaria humana

[Las autoridades reguladoras](#) especifican los períodos de abstinencia detallados después del tratamiento con antibióticos. Sin embargo, los residuos de los antibióticos y sus metabolitos pueden persistir en los tejidos animales, como la carne y la leche, incluso después de este período. Estos residuos pueden entrar en la cadena alimentaria humana si no se vigilan y controlan adecuadamente.

La exposición prolongada a niveles bajos de antibióticos a través del consumo de productos de origen animal puede contribuir a la aparición de bacterias resistentes a los antibióticos en los seres humanos, lo que supone un riesgo importante para la salud pública.

## Contaminación del medio ambiente

Como ya se ha mencionado anteriormente, la administración de antibióticos al ganado puede provocar la liberación de estos compuestos al medio ambiente. Los antibióticos pueden entrar en el suelo, las vías fluviales y los ecosistemas circundantes a través de las excreciones de los animales tratados, la eliminación inadecuada del estiércol y la escorrentía de los campos agrícolas. Una vez en el medio ambiente, los antibióticos pueden contribuir a la selección y propagación de bacterias resistentes a los antibióticos en las comunidades bacterianas naturales. Esta contaminación representa un riesgo potencial para la vida silvestre, incluidas las aves, los peces y otros organismos acuáticos, así como para el equilibrio ecológico más amplio de los ecosistemas afectados.

## Cada uso de antibióticos puede crear resistencia

Una de las preocupaciones ampliamente investigadas asociadas con el uso de antibióticos en el ganado es el desarrollo de resistencia a los antibióticos. El desarrollo de la resistencia a los antimicrobianos no requiere el uso prolongado de antibióticos y, junto con otros efectos colaterales, también se produce cuando los antibióticos se utilizan dentro de las aplicaciones terapéuticas o preventivas recomendadas.

Las mutaciones genéticas pueden dotar a las bacterias de capacidades que las hacen resistentes a ciertos antibióticos (por ejemplo, un mecanismo para destruir o liberar el antibiótico). *Esta resistencia se puede transferir a otros microorganismos, como se ve en el efecto del carbadox en Escherichia coli 7 y*

*Salmonella enterica 2 y el efecto carbadox y metronidazol en Brachyspira hyodysenteriae 16.* [Además, hay indicios](#)

[de que la resistencia al zinc de los estafilococos de origen animal está asociada con la resistencia a la meticilina proveniente de los seres humanos 4.](#)

En consecuencia, la eficacia de los antibióticos en el tratamiento de las infecciones en los animales objetivo se ve comprometida y aumenta el riesgo de exposición a patógenos resistentes para los animales en contacto y entre especies, incluidos los seres humanos.

## Hay soluciones alternativas disponibles

Para minimizar con éxito los efectos colaterales de la administración de antibióticos en el ganado, es esencial contar con una estrategia unificada con el apoyo de todas las partes interesadas del sistema de producción. La Asociación Europea para la Innovación — Agricultura <sup>11</sup> resume de manera concisa un proceso de este tipo diciendo que requiere...

1. Cambiar la mentalidad y los hábitos humanos: este es el primer paso y decisivo para una reducción exitosa de los [antimicrobianos](#)

2. Mejorar la salud y el bienestar de los cerdos: [Prevención de enfermedades con programas óptimos de cría, higiene, bioseguridad, vacunación y apoyo nutricional.](#)
3. Alternativas antibióticas efectivas: para este propósito, se consideran las [fitomoléculas, los pro/prebióticos, los ácidos orgánicos](#) y las inmunoglobulinas.

En general, es fundamental implementar prácticas responsables de administración de antibióticos. Esto incluye limitar el uso de antibióticos al tratamiento de infecciones diagnosticadas con un antibiótico eficaz y eliminar su uso como promotores del crecimiento o con fines profilácticos.

## Mantener el equilibrio es de crucial importancia.

Si bien los antibióticos desempeñan un papel crucial para garantizar la salud y el bienestar del ganado, su administración extensiva en la industria agrícola tiene efectos colaterales que no se pueden ignorar. El desarrollo de la resistencia a los antibióticos, la contaminación ambiental, la alteración de las comunidades microbianas y la posible transferencia de residuos de antibióticos a los alimentos plantean desafíos importantes.

La adopción de prácticas responsables de administración de antibióticos, incluida la supervisión veterinaria, los programas de prevención de enfermedades, las prácticas óptimas de cría de animales y las [alternativas a los antibióticos](#), puede lograr un equilibrio entre la salud animal, el rendimiento productivo eficiente y las preocupaciones ambientales y de salud humana.

La colaboración de las partes interesadas, incluidos los agricultores, los veterinarios, los responsables políticos, la industria y los consumidores, es esencial para implementar y apoyar estas medidas para crear una industria ganadera sostenible y resiliente.

### References

1. Angenent, Largus T., Margit Mau, Usha George, James A. Zahn, and Lutgarde Raskin. "Effect of the Presence of the Antimicrobial Tylosin in Swine Waste on Anaerobic Treatment." *Water Research* 42, no. 10-11 (2008): 2377-84. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2008.01.005>.
2. Bearson, Bradley L., Heather K. Allen, Brian W. Brunelle, In Soo Lee, Sherwood R. Casjens, and Thaddeus B. Stanton. "The Agricultural Antibiotic Carbadox Induces Phage-Mediated Gene Transfer in Salmonella." *Frontiers in Microbiology* 5 (2014). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00052>.
3. Castillofollow, Manuel Toledo, Rocío García Espejofollow, Alejandro Martínez Molinafollow, María Elena Goyena Salgadofollow, José Manuel Pintofollow, Ángela Gallardo Marínfollow, M. Toledo, et al. "Clinical Case: Edema Disease - the More I Medicate, the More Pigs Die!" [this->url\\_servidor](https://www.pig333.com/articles/edema-disease-the-more-i-medicate-the-more-pigs-die_17660/), October 15, 2021.
4. Cavaco, Lina M., Henrik Hasman, Frank M. Aarestrup, Members of MRSA-CG:, Jaap A. Wagenaar, Haitske Graveland, Kees Veldman, et al. "Zinc Resistance of Staphylococcus Aureus of Animal Origin Is Strongly Associated with Methicillin Resistance." *Veterinary Microbiology* 150, no. 3-4 (2011): 344-48. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.02.014>.
5. Cheng, D.L., H.H. Ngo, W.S. Guo, S.W. Chang, D.D. Nguyen, S. Mathava Kumar, B. Du, Q. Wei, and D. Wei. "Problematic Effects of Antibiotics on Anaerobic Treatment of Swine Wastewater." *Bioresource Technology* 263 (2018): 642-53. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.05.010>.
6. Köhler, Bernd, Helge Karch, and Herbert Schmidt. "Antibacterials That Are Used as Growth Promoters in Animal Husbandry Can Affect the Release of Shiga-Toxin-2-Converting Bacteriophages and Shiga Toxin 2 from Escherichia Coli Strains." *Microbiology* 146, no. 5 (2000): 1085-90. <https://doi.org/10.1099/00221287-146-5-1085>.
7. Loftin, Keith A., Cynthia Henny, Craig D. Adams, Rao Surampali, and Melanie R. Mormile. "Inhibition of Microbial Metabolism in Anaerobic Lagoons by Selected Sulfonamides, Tetracyclines, Lincomycin, and Tylosin Tartrate." *Environmental Toxicology and Chemistry* 24, no. 4 (2005): 782-88. <https://doi.org/10.1897/04-093r.1>.
8. Looft, Torey, Heather K Allen, Brandi L Cantarel, Uri Y Levine, Darrell O Bayles, David P Alt, Bernard Henrissat, and Thaddeus B Stanton. "Bacteria, Phages and Pigs: The Effects of in-Feed Antibiotics on the Microbiome at Different Gut Locations." *The ISME Journal* 8, no. 8 (2014a): 1566-76. <https://doi.org/10.1038/ismej.2014.12>.

9. Looft, Torey, Heather K. Allen, Thomas A. Casey, David P. Alt, and Thaddeus B. Stanton. "Carbadox Has Both Temporary and Lasting Effects on the Swine Gut Microbiota." *Frontiers in Microbiology* 5 (2014b). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00276>.
10. Nasralla, Meisoon. "EIP-Agri Concept." EIP-AGRI – European Commission, September 11, 2017. <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/eip-agri-concept.html>.
11. Niederwerder, Megan C. "Role of the Microbiome in Swine Respiratory Disease." *Veterinary Microbiology* 209 (2017): 97–106. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.02.017>.
12. Poels, J., P. Van Assche, and W. Verstraete. "Effects of Disinfectants and Antibiotics on the Anaerobic Digestion of Piggery Waste." *Agricultural Wastes* 9, no. 4 (1984): 239–47. [https://doi.org/10.1016/0141-4607\(84\)90083-0](https://doi.org/10.1016/0141-4607(84)90083-0).
13. Shimada, Toshio, Julie L. Zilles, Eberhard Morgenroth, and Lutgarde Raskin. "Inhibitory Effects of the Macrolide Antimicrobial Tylosin on Anaerobic Treatment." *Biotechnology and Bioengineering* 101, no. 1 (2008): 73–82. <https://doi.org/10.1002/bit.21864>.
14. Sikder, Md. Al, Ridwan B. Rashid, Tufael Ahmed, Ismail Sebina, Daniel R. Howard, Md. Ashik Ullah, Muhammed Mahfuzur Rahman, et al. "Maternal Diet Modulates the Infant Microbiome and Intestinal Flt3l Necessary for Dendritic Cell Development and Immunity to Respiratory Infection." *Immunity* 56, no. 5 (May 9, 2023): 1098–1114. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2023.03.002>.
15. Slifierz, Mackenzie Jonathan. "The Effects of Zinc Therapy on the Co-Selection of Methicillin-Resistance in Livestock-Associated Staphylococcus Aureus and the Bacterial Ecology of the Porcine Microbiota," 2016.
16. Stanton, Thaddeus B., Samuel B. Humphrey, Vijay K. Sharma, and Richard L. Zuerner. "Collateral Effects of Antibiotics: Carbadox and Metronidazole Induce VSH-1 and Facilitate Gene Transfer among *Brachyspira Hyodysenteriae*" *Applied and Environmental Microbiology* 74, no. 10 (2008): 2950–56. <https://doi.org/10.1128/aem.00189-08>.