



# Alimentando la crisis de la pandemia



La producción industrial de animales  
y el auge de las superbacterias

# Índice

World Animal Protection está registrada ante la Charity Commission como una organización de beneficencia y ante Companies House, como una compañía limitada por garantía. World Animal Protection se rige por sus Estatutos.

Número de registro de organización de beneficencia: 1081849

Número de registro de la compañía: 4029540

Oficina registrada 222 Gray's Inn Road, London WC1X 8HB

## Alimentando la crisis de la pandemia – La producción industrial de animales y el auge de las superbacterias

<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>3</b>
<b>Las superbacterias y el uso excesivo de antibióticos en la crianza de animales</b>	<b>5</b>
<b>El afianzamiento de la crianza de animales con bajo nivel de bienestar y el uso excesivo de antibióticos</b>	<b>6</b>
<b>Superpropagadores que contaminan el ambiente</b>	<b>7</b>
<b>La producción animal industrial pone en peligro la salud de las personas</b>	<b>7</b>
<b>El fin del uso excesivo de antibióticos - La salud humana y las ganancias financieras</b>	<b>8</b>
<b>Reducción de los antibióticos en la crianza de animales - el paso a un nivel alto de bienestar</b>	<b>9</b>
<b>Producción totalmente libre de antibióticos - una tendencia peligrosa</b>	<b>9</b>
<b>Sistemas alimentarios sostenibles – protegiendo la salud de las personas</b>	<b>10</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>11</b>
<b>Referencias</b>	<b>12</b>

**Imagen de portada:** Los lechones sufren mutilaciones dolorosas en su primera semana de vida: se les cortan los dientes y las colas y los machos son castrados. Estas prácticas están asociadas con el uso excesivo de antibióticos. Fuente: World Animal Protection



**Imagen:** Razas de pollo de crecimiento rápido que sufren terribles problemas de salud, entre los que están las piernas deformes y las dificultades del corazón y los pulmones. Además, los pollos son mantenidos en condiciones de hacinamiento en un área menor a la de una hoja de papel tamaño A4. Créditos: World Animal Protection

## Resumen ejecutivo

La pandemia de COVID-19 debería ser una llamada de atención mundial para la producción industrial de animales y sus reguladores. El virus ha cambiado nuestros hábitos de compra, ha afectado las largas y complejas cadenas de suministro de alimentos, ha infectado a trabajadores de mataderos<sup>i</sup> y ha condenado a millones de animales de granja a una "eutanasia" por sofocación en masa<sup>ii</sup>.

La producción industrial es claramente destructiva, depende del terrible sufrimiento de los animales, de las dificultades de los trabajadores y el mal uso de los recursos de nuestro planeta<sup>iii</sup>. No parece que se esté eliminando progresivamente. Y los gobiernos, en lugar de poner restricciones a esta injusta, ineficiente y disfuncional industria, están rescatando a la gran agroindustria y subvencionando, de manera no sostenible, altos niveles de producción de proteína animal.<sup>iv</sup>

Esto a pesar de que un informe de la ONU de 2020 encontró que la cría intensiva de animales es responsable de más de la mitad de todas las enfermedades infecciosas que se han transmitido entre animales y personas desde 1940. La transmisión zoonótica de gripe porcina, la gripe aviar y el virus Nipah está bien documentada<sup>v</sup>.

También la crianza industrial está sentando las bases para otra devastadora crisis sanitaria que actualmente se fragua a la sombra del COVID-19 - la resistencia a los antimicrobianos, el auge de las superbacterias. Si la pandemia nos ha tomado por sorpresa, la crisis de las superbacterias es demasiado previsible y va creciendo lentamente.

### Pagando el precio por el uso excesivo de antibióticos

Unas 131 000 toneladas de antibióticos se usan anualmente en la cría de animales<sup>vi</sup>. tres cuartas partes de todos los antibióticos que se producen en el mundo. Los antibióticos son los soportes silenciosos del sistema de cría industrial, que evita que, de otra forma, los animales estresados y en confinamiento se enfermen por las condiciones deplorables en las que viven. Hay muchos estudios científicos que muestran cómo el uso excesivo de antibióticos en las granjas industriales produce superbacterias (la resistencia a los antimicrobianos) que se propagan a los trabajadores, al ambiente y a la cadena alimenticia.

Sin embargo, los animales de granja que viven en sistemas con alto bienestar han reducido el estrés, han mejorado la inmunidad y, por ende, tienen resistencia a las enfermedades. Esto a su vez requiere menos antibióticos.

Por ejemplo, Suecia tiene reglamentos para garantizar que los lechones permanezcan con sus madres por un mínimo de 28 días después de su nacimiento. Tener lechones con mejor inmunidad y más robustos permite a los granjeros reducir, de forma considerable, los antibióticos utilizados. La reducción lograda fue de alrededor de 100 veces menos antibióticos utilizados que otros países como Francia, Bélgica y Alemania.<sup>vii</sup>

Las superbacterias pueden hacer que los medicamentos sean menos efectivos en tiempos en que las pandemias ponen los sistemas de salud bajo presión extrema. Puede que el COVID-19 no responda a los antibióticos, pero estos se utilizan para tratar infecciones secundarias, tales como las infecciones bacterianas en los pulmones y la sangre, que dicho virus puede causar.

Según un estudio realizado en Wuhan, China, hasta un 50% de las muertes por COVID-19 involucró infecciones secundarias<sup>viii</sup>. En este estudio, hasta en un 95% de los casos graves o las hospitalizaciones se administraron antibióticos y, en otros estudios, hasta en un 90%<sup>ix</sup>. Sin embargo, ¿cómo las superbacterias comprometen la eficacia de los antibióticos? Alrededor de 700,000 personas mueren anualmente por causa de las superbacterias<sup>x</sup> y podría haber una cantidad adicional importante debido a las superbacterias durante la pandemia y en el futuro.

World Animal Protection encontró superbacterias en la cadena alimenticia en Brasil, España, Tailandia y Estados Unidos. Estos países son algunos de los mayores productores y exportadores de carne, e ilustran la dependencia de la producción industrial de animales a los antibióticos "de importancia crítica para los seres humanos".

Las superbacterias hacen que los antibióticos sean menos eficaces en el tratamiento de las personas y desencadenan una crisis global de salud. Se espera que para el 2050 haya aproximadamente 10 millones de muertes anuales<sup>xi</sup> que afectarán, de forma desproporcionada, a los países más pobres del mundo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) advierte que podríamos llegar a una etapa en la que seremos resistentes a los antibióticos debido a la crisis de las superbacterias: una era posantibióticos. Esto significa que las operaciones habituales, como cesáreas o tratamientos de cáncer, de repente se volverían peligrosas, quizás imposibles, porque los antibióticos no protegerían contra la infección<sup>xii</sup>.

Incluso sin la crisis pandémica, el costo sobre nuestra salud y nuestra economía por el uso excesivo de antibióticos es importante. Un estudio

estima que, por cada kilogramo de antibióticos de fluoroquinolona utilizado en pollos de engorde en los Estados Unidos, tiene un costo para la salud y la economía de la gente de unos US\$1,500<sup>xiii</sup>.

Alrededor de 6,786 kilogramos de estos antibióticos de fluoroquinolona fueron utilizados antes de la prohibición nacional del 2005, lo que equivale a muchos millones de dólares en costos ocultos en un año a los fondos públicos. Esto es sólo un ejemplo de una clase de antibiótico en un sistema de producción animal en un país en un año.

La acción para hacer frente a la crisis de las superbacterias es sorprendentemente rentable. El Banco Mundial considera que la inversión en la contención y el control de las superbacterias debería ser una prioridad de política pública y además sostiene que habrá beneficios en la forma de reducciones sustanciales en el impacto económico previsto de las superbacterias<sup>xiv</sup>.

Nunca ha sido tan claro y urgente el caso de la salud pública de acabar con la crianza industrial. Un estudio financiado por la OMS muestra que la restricción del uso de antibióticos en los animales de producción de alimentos se asocia con una reducción de la presencia de bacterias resistentes a los antibióticos en los animales. La reducción del uso de antibióticos en los animales de producción de alimentos se asocia con hasta un 24% menos de bacterias resistentes a los antibióticos en las personas que en el grupo de control<sup>xv</sup>.

Por el bien de nuestra salud, es el momento de abandonar la producción animal industrial y pasar a sistemas alimentarios sostenibles de alto bienestar.

Para lograrlo, hacemos un llamado a una acción concertada de los minoristas globales, el sector financiero y los sectores de producción de proteína animal, gobiernos y organizaciones intergubernamentales para que se elimine gradualmente la crianza industrial. El abandonar este sistema cruel e ineficiente, que depende del uso excesivo de antibióticos, es de vital importancia para proteger la salud de las personas, los animales y las economías de futuras pandemias.

**Imagen:** Un productor corta los dientes de un lechón de 72 horas de nacido. Esta práctica se asocia con el uso excesivo de antibióticos y además se poder ser evitada. Créditos: World Animal Protection / Nacho Hernandez



# Las superbacterias y el uso excesivo de antibióticos en la cría de animales

El uso excesivo de antibióticos en la crianza industrial facilita el desarrollo de superbacterias<sup>xvi, xvii</sup>, también conocido como la resistencia a los antimicrobianos. Las superbacterias pueden propagarse a través de los alimentos, los animales, el estiércol y el ambiente. Además, presentan riesgos importantes para la salud pública.

Sin embargo, el uso de antibióticos en la producción animal continúa. Esto se da a pesar de que la ONU, el G20 y muchos dirigentes del mundo reconocen las superbacterias como una emergencia sanitaria mundial y han pedido acciones integrales entre la medicina humana y la agricultura para abordar el problema. Tres cuartas partes de todos los antibióticos producidos en todo el mundo son utilizadas en la crianza animal<sup>xviii</sup>.

El uso de antibióticos en los alimentos o en el agua para estimular el rápido crecimiento de los animales de granja, o para prevenir la enfermedad en grupos enteros sigue siendo un fenómeno generalizado en la mayoría de los países. Mientras que alrededor de 90 países prohíben el uso de antibióticos para estimular el crecimiento rápido de los animales de granja<sup>xix</sup>, sólo seis países prohíben expresamente el uso de antibióticos en grupos de animales para prevenir enfermedades.

La vigilancia y la presentación de informes en el ámbito nacional son mínimas en lo que respecta al uso de antibióticos o al monitoreo de las superbacterias. En algunos países se recopilan datos de ventas de antibióticos; sin embargo, pocos países dan seguimiento a la forma como se utilizan los antibióticos en la crianza o informan de esto públicamente.

La mayoría de las discusiones se centran en los antibióticos más críticos para ser utilizados en seres humanos. Sin embargo, cualquier uso excesivo de antibióticos es riesgoso; puede provocar la resistencia a los antibióticos en diferentes clases de antibióticos.

Robert Lawrence, profesor emérito de salud ambiental en la Universidad Johns Hopkins, dijo:

"Tenemos abundante evidencia que prueba el hecho de que, cuando los animales están hacinados, viven en condiciones insalubres y se utilizan en ellos dosis bajas de antibióticos para la prevención de enfermedades, se está preparando una perfecta incubadora de mutaciones espontáneas en el ADN de la bacteria [...] Con más mutaciones espontáneas aumentan las probabilidades de que una de esas mutaciones ofrezca resistencia al antibiótico presente en el ambiente"<sup>xx</sup>.

**Imagen:** Anualmente se producen alrededor de 60 millones de pollos de engorde. Se crían selectivamente para que crezcan a un ritmo acelerado de manera antinatural con el fin de producir carne económica entre 40 y 46 días. Créditos: World Animal Protection



# El afianzamiento de la crianza con bajos niveles de bienestar y el uso excesivo de antibióticos

Las granjas de producción animal a escala industrial hacían grandes cantidades de animales genéticamente uniformes en entornos estresantes y agrestes, que no tienen acceso al exterior o a luz natural. A menudo los animales son puestos en jaulas, sin espacio para darse vuelta o extender completamente sus extremidades, cabezas o alas. Estas condiciones altamente estresantes pueden provocar lesiones y comportamientos anormales como el morder las jaulas, el masticar repetidamente hasta hacer espuma en la boca, el picoteo de las plumas o, incluso, el canibalismo.

Los antibióticos se utilizan en grupos de animales para impedir que estos se enfermen; fortalecen un sistema de sufrimiento con el fin de producir alimentos. Las granjas más grandes utilizan mayor cantidad de antibióticos que las pequeñas para prevenir enfermedades<sup>xxi</sup>.

Los cerdos son una de las especies que más se crían industrialmente en el planeta; por lo que la cría de cerdos depende de cantidades muy elevadas de antibióticos. En las primeras 10 semanas de vida de los cerdos se administra hasta un 90% de antibióticos. Esto sucede en el tiempo en el que los animales son normalmente mutilados de forma dolorosa: se cortan sus colas y dientes y los machos son castrados<sup>xxii</sup>.

Una de las bacterias más comunes es la E.coli, con cepas que pueden causar daños a las personas. Más del 40% de las bacterias tipo E.coli detectadas en la producción de aves de corral en los Estados Unidos, China, Brasil, Polonia, Reino Unido, Alemania, Francia y España son resistentes a los antibióticos comúnmente utilizados en estos sistemas de granjas.<sup>xxiii</sup>

Las tasas de resistencia antimicrobiana a las quinolonas y fluoroquinolonas (antibióticos “de importancia crítica para los seres humanos”) son superiores al 40% en Brasil, China y la UE. A pesar de ello, el uso de fluoroquinolona sigue siendo legal<sup>xxiv</sup>.

La piscicultura utiliza grandes cantidades de antibióticos para tratar o prevenir enfermedades. Chile representa el 35% de la producción mundial de salmón y el 96% de todos los antibióticos utilizados en la cría de salmón en el mundo<sup>xxv</sup>. Investigaciones recientes muestran una alta resistencia a los antimicrobianos en los sistemas de acuicultura en 40 países que representan el 93% de la producción mundial. La resistencia es especialmente alta en Indonesia y China.

Probablemente el problema empeore a medida que avanza el cambio climático. La investigación sugiere que los cambios climáticos relacionados con la temperatura del agua aumentarán, posiblemente, el desarrollo de bacterias y afectarán negativamente la salud de los peces. Esto, a su vez, producirá un aumento del uso de antibióticos y la aparición de la resistencia a los antimicrobianos<sup>xxvi</sup>.

A pesar de la extensión del problema del uso excesivo de antibióticos en la crianza de animales, la industria se muestra reacia a revelar datos sobre el uso de los antibióticos. Las empresas de acuicultura de Asia son particularmente mediocres en la presentación de informes sobre el uso de antibióticos; sin embargo, existe un problema en el sector de la proteína animal<sup>xxvii</sup>.

**Imagen:** Los cerdos criados para la producción de carne en granjas industriales se mantienen en agrestes encierros sobrepoblados. Sus colas se cortan en la primera semana de vida para tratar y prevenir la caudofagia, pero esta persiste. Los antibióticos se utilizan en el agua o en el alimento para prevenir enfermedades. Créditos: World Animal Protection



# Superpropagadores que contaminan el ambiente

Las superbacterias no permanecen en la granja. La producción animal intensiva genera grandes cantidades de residuos de origen animal que, a menudo, se esparcen en la tierra para su uso como fertilizante o se vierten en vías públicas de agua. También pueden filtrarse a las aguas subterráneas.

Los animales excretan, en su orina y sus heces, hasta un 70% de los antibióticos que se les han administrado y las bacterias pueden sobrevivir de dos a doce meses en residuos no tratados de animales de granja<sup>xxviii</sup>. Como estos antibióticos pasan a través de los animales y, por el estiércol, al ambiente, aceleran la evolución de bacterias resistentes a antibióticos en el suelo y en el agua<sup>xxix</sup>. Las bacterias resistentes a los antibióticos también pueden encontrarse en el aire de las granjas ganaderas<sup>xxx</sup>.

Los insectos también pueden entrar en contacto con el ganado y el estiércol, contraer bacterias resistentes a los antimicrobianos y propagarlo a la gente. Una investigación de la Universidad Johns Hopkins, en EE. UU., descubrió que muchas moscas en las cercanías de operaciones avícolas transportan cepas de bacterias resistentes a los antibióticos<sup>xxxi</sup>.

Esto no es sólo un problema de las granjas agrícolas. Hasta un 75% de los antibióticos utilizados en la acuicultura también podría liberarse en el ambiente<sup>xxxii</sup>.

El uso de metales pesados en la alimentación de animales para estimular el crecimiento rápido, de suplementos nutricionales y de desinfectantes utilizados para limpiar o en pediluvios y lavados, también impulsan la resistencia a los antimicrobianos en el ambiente<sup>xxxiii</sup>.

A pesar de ello, el monitoreo y la vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos en el ambiente es mínima. Un estudio mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación realizado en 2017-2018 reveló que sólo 10 de los 78 países estudiados contaban con regulaciones que limitaban la liberación de residuos antimicrobianos en el ambiente<sup>xxxiv</sup>. No existe ninguna norma internacional que indique cuáles deben ser los límites de la contaminación por resistencia a los antimicrobianos en el ambiente. Tampoco hay metodologías acordadas internacionalmente para dar seguimiento a este tipo de contaminación.

World Animal Protection está investigando la contaminación por resistencia a los antimicrobianos de cursos de agua cercanos a granjas industriales en África, Asia, América y Europa.

**Imagen:** Los peces son criados en densidades muy altas, con calidad variable del agua, a menudo requiriendo el uso excesivo de antibióticos para prevenir o controlar enfermedades. Créditos: World Animal Protection

# La producción animal industrial pone en peligro la salud de las personas

Las superbacterias pueden propagarse a las personas a través de los animales, el ambiente o los alimentos: suponen una gran amenaza para la seguridad alimentaria y la salud pública. Cuando las infecciones son resistentes a los antibióticos, el tratamiento es más costoso y las tasas de mortalidad son más altas. Y debido a este tipo de resistencia, los antibióticos antes utilizados para tratar infecciones transmitidas por los alimentos comunes pueden no ser efectivos.

Las opciones de tratamiento alternativo son costosas y pueden causar efectos secundarios graves. El riesgo de infecciones en el torrente sanguíneo es también mayor. Los lactantes y los niños pequeños, los ancianos, los pacientes con cáncer y las personas con sistemas inmunológicos débiles por otras enfermedades o lesiones corren un riesgo mayor<sup>xxxv</sup>.

Globalmente, las dos infecciones más comunes transmitidas por alimentos son las producidas por bacterias de salmonela y campylobacter. Estas pueden representar entre el 15% y el 50% de las enfermedades transmitidas por alimentos<sup>xxxvi</sup> y provocar graves problemas o la muerte en ancianos, niños o pacientes inmunosuprimidos<sup>xxxvii</sup>. Las bacterias resistentes a los antibióticos para tratar la salmonella y la campylobacter hicieron su aparición.<sup>xxxviii</sup>

Entre abril y septiembre de 2015, en cinco estados de Estados Unidos, 192 personas se enfermaron por causa de dos especies de salmonela multiresistente a los medicamentos, un brote que el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades estadounidense atribuyó a productos porcinos comerciales<sup>xxxix</sup>. Este es sólo un caso entre muchos otros. World Animal Protection descubrió superbacterias de importancia crítica para los seres humanos en productos cárnicos porcinos en supermercados en Brasil, España, Tailandia<sup>xl</sup> y Estados Unidos<sup>xli</sup>.

En Canadá, el uso excesivo de ceftiofur (un antibiótico considerado de importancia crítica para los seres humanos) produjo que superbacterias en pollos se transfirieran a las personas a través de la cadena alimenticia<sup>xlii</sup>.





**Imagen:** Se ha documentado que en pollos de crecimiento más lento en sistemas con alto bienestar ha habido un uso significativamente menor de antibióticos. Créditos: World Animal Protection

## El fin del uso excesivo de antibióticos - La salud humana y las ganancias financieras

Si no se toman medidas, se espera que un continuo aumento de la resistencia a los antimicrobianos en el 2050 provoque al menos 10 millones<sup>xliii</sup> de muertes al año, o un total de 300 millones de decesos en 2050.

En este período se espera que los costos alcancen los USD 100 billones, además de un adicional de USD 120 - 310 billones si las superbacterias impiden la realización de intervenciones quirúrgicas clave.

Sólo el aumento global en los costos de salud puede oscilar entre USD 300 000 millones a USD 1 billón por año hacia el año 2050<sup>xliv</sup>.

Se estima el costo humano en USD 1 500 por cada kilogramo de antibióticos de fluoroquinolona utilizado en pollos de engorde en Estados Unidos. Antes de la prohibición nacional en 2005, anualmente se utilizaron ó 440 kilogramos<sup>xlv</sup> de estos antibióticos de fluoroquinolona. A lo largo de un año, sólo en Estados Unidos, para el erario esto representa muchos millones de dólares en costos ocultos.

Un estudio financiado por la OMS muestra que la restricción del uso de antibióticos en los animales de producción se asocia con una reducción de la presencia de bacterias resistentes a los antibióticos en los animales. La reducción del uso de antibióticos en animales productores de alimentos se asocia con hasta un 24% menos de bacterias resistentes a los antibióticos en seres humanos que en el grupo de control.<sup>xlvi</sup>

El Banco Mundial sostiene que la inversión en la contención y el control de las superbacterias debería ser una prioridad de política pública. Sostiene que habrá beneficios en la forma de reducciones sustanciales en el impacto previsto de las superbacterias en las economías. Incluso la inversión que se traduce en un modesto 25% de contención de la resistencia a los antimicrobianos proporcionaría un importante rendimiento<sup>xlvii</sup>.

Hacer más lenta la resistencia a los antimicrobianos frente a las proyecciones para retrasar la gravedad en sólo 10 años podría ahorrar hasta USD 65 billones de dólares en 2050<sup>xlviii</sup>.



# Reducción de los antibióticos en la crianza de animales - el paso a un nivel alto de bienestar

La OMS recomienda encarecidamente una reducción general del uso de todas las clases de antibióticos de importancia crítica para los seres humanos en los animales destinados a la producción de alimentos. Esto supone una restricción total para estimular el rápido crecimiento o prevenir enfermedades<sup>xlix</sup>.

Tal reducción puede lograrse adoptando sistemas con un nivel alto de bienestar animal. Los animales de granja en sistemas con alto bienestar redujeron el estrés, tuvieron mejoras en la inmunidad y, por ende, en la capacidad de recuperación ante las enfermedades. Esto a su vez requiere menos antibióticos.

Suecia tiene regulaciones para garantizar que los lechones permanezcan con sus madres por un mínimo de 28 días después de su nacimiento. Tener lechones con mejor inmunidad y más robustos permite a los granjeros reducir, de forma considerable, el uso de antibióticos. La reducción lograda fue aproximadamente 100 veces menor en antibióticos utilizados en comparación con otros países como Francia, Bélgica y Alemania<sup>l</sup>.

Si no se hicieran mutilaciones dolorosas como cortar la cola y los dientes a los cerdos, entonces es probable que los antibióticos no se utilizarían rutinariamente para prevenir infecciones. En Finlandia, Suecia, Dinamarca, Países Bajos y Tailandia, con la eliminación del corte de cola en lechones, se ha reducido el uso de antibióticos<sup>li, lii</sup>.

Alto bienestar también significa que los animales pueden comportarse naturalmente, proporcionándoles materiales manipulables y espacio para moverse. Estudios en Europa muestran que en los cerdos tenidos en sistemas orgánicos con alto bienestar hay menores tasas de resistencia a los antimicrobianos en comparación con los criados en sistemas intensivos convencionales<sup>liii, liv</sup>.

A los animales alimentados con pasto al aire libre no se les suele administrar antibióticos de forma rutinaria en su alimentación. Un estudio realizado en Bélgica reveló que las terneras criadas de forma intensiva reciben mucho mayor cantidad de antibióticos que el ganado vacuno criado de forma menos intensiva<sup>lv</sup>.

El uso de razas de pollo de alto bienestar que crecen más lentamente hace posible reducciones sustanciales en el uso de antibióticos en comparación con los sistemas intensivos convencionales<sup>lvi, lvii</sup>.

# Producción totalmente libre de antibióticos - una tendencia peligrosa

Algunos granjeros han comenzado a comercializar productos de animales "criados sin antibióticos" o "libre de antibióticos" como respuesta a las preocupaciones de los consumidores a este respecto. No apoyamos este tipo de enfoques. Es importante que los antibióticos estén reservados al tratamiento individual de animales enfermos cuando la enfermedad es diagnosticada clínicamente. La tendencia a no utilizar antibióticos puede actuar como un incentivo para que los granjeros no den tratamiento a los animales enfermos y no resuelvan los problemas subyacentes; esto no redundará en beneficio del bienestar de los animales.

Más de 500 veterinarios y productores estadounidenses familiarizados con la producción libre de antibióticos han expresado su preocupación por los resultados en materia de bienestar animal<sup>lviii</sup>. Los sistemas de cría intensiva de pollos sin antibióticos están asociados con graves problemas de bienestar animal que provocan quemaduras en la piel y lesiones oculares y respiratorias<sup>lix</sup>.

Los sistemas agropecuarios de alto bienestar tienen menos bacterias de *E. coli* resistentes a los antibióticos y suponen un riesgo menor para el ambiente y el consumidor que los sistemas intensivos sin antibióticos<sup>lx</sup>.

Las granjas no deben reforzar la bioseguridad para hacer frente al riesgo de enfermedades sin abordar los problemas subyacentes de bienestar animal que hacen que se dependa más de los antibióticos. El endurecimiento de la bioseguridad o la producción de animales "libres de patógenos específicos" a menudo se basan en su confinamiento a condiciones de vida agrestes, sin materiales manipulables como la paja, para reducir el estrés y el aburrimiento.

Esto impide a los animales tener comportamientos naturales como buscar alimento y explorar, y su capacidad para regular la temperatura corporal y reducir el estrés. Las instalaciones agrestes y sobrepobladas donde se tienen animales genéticamente uniformes también son un factor de riesgo de pandemia<sup>lxi, lxii, lxiii</sup>.

Los ambientes agrestes y bioseguros también dependen, en gran medida, de los desinfectantes que pueden provocar resistencia a los antimicrobianos y no siempre previenen enfermedades o pandemias de animales<sup>lxiv</sup>.

Sustituir el uso de antibióticos con probióticos o hierbas no es una solución. No aborda las condiciones estériles y de bajo bienestar que propician la aparición de enfermedades<sup>lxv</sup>. Los probióticos son bacterias y también pueden albergar genes resistentes a los antibióticos que pueden ser perjudiciales para la salud pública<sup>lxvi</sup>.

# Sistemas alimentarios sostenibles: protegiendo la salud de las personas

A partir de 2022, la Unión Europea prohibirá todo uso rutinario de antibióticos en los animales de granja, incluido el uso de antibióticos en la alimentación de los animales y en el agua potable para prevenir enfermedades en todos los grupos. Se recopilarán datos sobre la venta y el uso de antibióticos. Se prohibirá la importación de animales vivos y productos de animales producidos mediante antibióticos que estimulen un crecimiento rápido.

Este desarrollo pondrá a la UE en línea con Dinamarca, Finlandia, Suecia, Noruega, Islandia y los Países Bajos. Estos países ya prohíben los antibióticos para prevenir enfermedades en grupos de animales.

Para abordar el uso excesivo y no sostenible de antibióticos en la cría de animales y mejorar el bienestar de los animales de granja, tenemos que parar la crianza industrial. Es vital que nuestro planeta avance hacia sistemas alimentarios más sostenibles y de alto bienestar y de menos producción animal. También es fundamental consumir menos productos animales y más alimentos de origen vegetal. El resto de la producción de animales de granja debe ser de alto bienestar con mucho menos uso de antibióticos. Esto nos ayudará a abordar uno de los principales propiciadores de la resistencia a los antimicrobianos y el riesgo para la salud pública<sup>lxvii</sup>.

Imagen: Crédito: World Animal Protection / i.c. productions



# Recomendaciones

Poner fin a la crianza industrial y adoptar un sistema alimentario más sostenible nos ayudará a hacer frente a la amenaza de las superbacterias que actualmente agrava la crisis de la pandemia. También reducirá el riesgo de que la próxima pandemia provenga de animales de granja.

Los minoristas globales de alimentos y los sectores de producción de proteína animal deberían:

- Desarrollar una política general de bienestar animal alineada con el modelo de los Cinco Dominios<sup>lviii</sup> e introducir gradualmente requisitos de adquisición en línea con los requisitos de bienestar animal de [FARMS](#) como mínimo.
- Comprometerse en el uso de antibióticos de manera responsable en la crianza de animales. Esto significa poner fin al uso rutinario de antibióticos, incluidos los usados como promotores de crecimiento rápido y usados en la prevención de enfermedades en todos los grupos de animales.
- No promover políticas o líneas de productos denominados como "libre de antibióticos" o "nunca antibióticos" o "criados sin antibióticos". Esto puede crear un incentivo para que los granjeros no den tratamiento a los animales enfermos y no resuelvan los problemas subyacentes.
- Aumentar la proporción de opciones de proteínas de origen vegetal para apoyar una reducción global promedio de la producción y el consumo de carne del 50% para el 2040<sup>lxix</sup>.
- Publicar informes anuales sobre sus progresos en la aplicación de los compromisos de alto bienestar junto con datos sobre el uso de antibióticos en las granjas de producción. También deberían documentar los avances en la diversificación de las proteínas de forma más humana y sostenible.

Los gobiernos y las organizaciones intergubernamentales deberían...

- Introducir y hacer cumplir las regulaciones en línea con los requisitos de bienestar animal de [FARMS](#) como mínimo.
- Introducir y hacer cumplir los reglamentos que pongan fin al uso rutinario de antibióticos, incluso para estimular el crecimiento rápido y prevenir enfermedades en todos los grupos.
- Comprometerse a monitorear en el ámbito nacional y a informar públicamente sobre el uso de antibióticos en las granjas e informar sobre las prácticas de bienestar en estas.
- Redireccionar los subsidios e incentivos financieros de la industria a sistemas de alto bienestar que se ajusten al modelo de bienestar de los Cinco Dominios y en apoyo de una reducción mundial promedio de la producción y el consumo de carne del 50% hacia el 2040.

Los inversionistas financieros en los sistemas de producción de alimentos deberían...

- Exigir a las empresas que cumplan con los requisitos de bienestar animal de [FARMS](#) como mínimo. Introducir gradualmente requisitos para las empresas en la dirección de sistemas que cumplan con el modelo de bienestar de los Cinco Dominios.
- Exigir a las empresas que se comprometan a utilizar los antibióticos de manera responsable en la crianza de animales: poner fin al uso rutinario de los antibióticos, incluso como promotores de crecimiento rápido y prevenir enfermedades en todos los grupos.
- No continuar con políticas o líneas de productos denominados como "libre antibióticos" o "nunca antibióticos" o "criados sin antibióticos". Esto puede crear un incentivo para que los granjeros no den tratamiento a los animales enfermos y no resuelvan los problemas subyacentes.
- Aumentar la proporción de proteínas de origen vegetal en el portafolio de inversiones para apoyar una reducción mundial promedio de la producción y el consumo de carne del 50% hacia el 2040.
- Influir políticas, por ejemplo, que apoyen las reglamentaciones sobre requisitos más estrictos de bienestar animal, el uso de antibióticos, la divulgación obligatoria de información y los procesos de seguimiento adecuados.

**Imagen:** Los sistemas orgánicos suelen incluir el acceso al exterior y se ha demostrado que reducen la resistencia a los antibióticos en comparación con los sistemas de cría industrial sin antibióticos. Créditos: World Animal Protection



# Referencias

- i. OECD. Policy responses to Coronavirus (COVID-19). Food supply chains and COVID-19: Impacts and policy lessons. 2020 Jun. Available from: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/food-supply-chains-and-covid-19-impacts-and-policy-lessons-71b57aeg/>
- ii. Kevany, S. Millions of farm animals culled as US food supply chain chokes up. The Guardian; 29 April 2020. Available from: <https://www.theguardian.com/environment/2020/apr/29/millions-of-farm-animals-culled-as-us-food-supply-chain-chokes-up-coronavirus>
- iii. Vanderzee, B. Why factory farming is not just cruel – but also a threat to all life on the planet. The Guardian; 4 October 2017. Available from: <https://www.theguardian.com/environment/2017/oct/04/factory-farming-destructive-wasteful-cruel-says-philip-lymbery-farmageddon-author>
- iv. Greenpeace Europe. Scrap the CAP: A fresh start for Europe’s food system. April 2020. Available at: <https://storage.googleapis.com/planet4-eu-unit-stateless/2020/05/20200504-statement-scrap-the-cap-fresh-start-europes-food-system.pdf>
- v. United Nations Environment Programme, Preventing the next pandemic: Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission. 2020.
- vi. Van Boeckel T.; Glennon E.; Chen D.; Gilbert M.; Robinson T.; Grenfell B.; et al. Reducing antimicrobial use in food animals. Science 2017; 357(6358): 1350-1352. Available from: doi:10.1126/science.aaa1495.
- vii. Sjolund M.; Postma M.; Collineau L.; Losken S.; Backhans A.; Belloc C.; et al. Quantitative and qualitative antimicrobial usage patterns in farrow-to-finish pig groups in Belgium, France, Germany and Sweden Prev Vet Med. 2016 Aug; 130: 41-50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27435645>
- viii. Zhou F.; Yu T.; Du R.; et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. Lancet. 2020; 395: 1054-1062
- ix. Lai et al, Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2(SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19):The epidemic and the challenges. International Journal of Antimicrobial Agents 2020;55.
- x. Review on Antimicrobial Resistance. Antimicrobial resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. Chaired by Jim O’Neill. 2014. Available from: [https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations\\_1.pdf](https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf)
- xi. Review on Antimicrobial Resistance. Antimicrobial resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. Chaired by Jim O’Neill. 2014. Available from: [https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations\\_1.pdf](https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf)
- xii. Review on Antimicrobial Resistance. Antimicrobial resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. Chaired by Jim O’Neill. 2014. Available from: [https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations\\_1.pdf](https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf)
- xiii. Innes G.K.; Randad P.R.; Korinek A.; Davis M.F.; Price L.B.; So A.D.; et al. External Societal Costs of Antimicrobial Resistance in Humans Attributable to Antimicrobial Use in Livestock, Supplemental Material. Annu. Rev. Public Health. 2020 Apr;41:141-157. Available from: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040218-043954>
- xiv. Jonas O.B.; Irwin A.; Berthe F.C.J.; Le Gall F.G.; Marquez P.V. Drug-resistant infections : a threat to our economic future (Vol. 2) : final report (English). HNP/Agriculture Global Antimicrobial Resistance Initiative Washington, D.C. : World Bank Group. 2017. Available from: [http://documents.worldbank.org/curated/en/323311493396993758/final-reportp.33,34 and Table 3](http://documents.worldbank.org/curated/en/323311493396993758/final-reportp.33,34%20and%20Table%203)
- xv. Tang K.L.; Caffrey N.P.; Nóbrega D.B.; Cork S.C.; Ronksley P.E.; et al. Restricting the use of antibiotics in food-producing animals and its associations with antibiotic resistance in food-producing animals and human beings: a systematic review and meta-analysis. Lancet Planet Health. 2017; 1(8):e316–27.
- xvi. In this report, we refer to superbugs as antibiotic resistant bacteria (a major subset of antimicrobial resistance).
- xvii. Williams-Nguyen J.; Sallach J.B.; Bartelt-Hunt S.; Boxall A.B.; Durso L.M.; McLain J.E.; et al. J Environ Qual. Antibiotics and Antibiotic Resistance in Agroecosystems: State of the Science. 2016 Mar; 45(2):394-406.
- xviii. Ritchie, H. Three-quarters of antibiotics are used on animals. Here’s why that’s a major problem. World Economic Forum; 24 November 2017. Available from: <https://www.weforum.org/agenda/2017/11/three-quarters-of-antibiotics-are-used-on-animals-heres-why-thats-a-major-problem>
- xix. OIE, World Organisation for Animal Health OIE Annual report on antimicrobial agents intended for use in animals. 2018. Third Report. Available from: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our\\_scientific\\_expertise/docs/pdf/AMR/Annual\\_Report\\_AMR\\_3.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/AMR/Annual_Report_AMR_3.pdf).

- xx. Samuel, S. The meat we eat is a pandemic risk, too. Vox; 2020 [updated 2020 August 20]. Available from: <https://www.vox.com/future-perfect/2020/4/22/21228158/coronavirus-pandemic-risk-factory-farming-meat>
- xxi. Lekagul, A.; Tangcharoensathien, V.; Yeung, S. Patterns of antibiotic use in global pig production: A systematic review. *Veterinary and Animal Science*. 2019;7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.vas.2019.100058>
- xxii. Lekagul, A.; Tangcharoensathien, V.; Yeung, S. Patterns of antibiotic use in global pig production: A systematic review. *Veterinary and Animal Science*. 2019;7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.vas.2019.100058>
- xxiii. E coli are commonly studied as a key indicator for antibiotic resistance that can be transferred to other harmful bacteria.
- xxiv. Roth N.; Käsbohrer A.; Mayrhofer S.; Zitz U.; Hofacre C.; Domig K.J. The application of antibiotics in broiler production and the resulting antibiotic resistance in *Escherichia coli*: A global overview. *Poult Sci*. 2019; 98(4):1791-1804. Available from: doi:10.3382/ps/pey539
- xxv. Love D.; Fry J.; Cabello F.; Good C.; Lunestad B. Veterinary drug use in United States net pen salmon aquaculture: Implications for drug use policy. *Aquaculture*. 2020 Mar; 518. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734820>
- xxvi. Reverter M.; Sarter S.; Caruso D.; Avarre J.C.; Combe M.; Pepey E.; et al. Aquaculture at the crossroads of global warming and antimicrobial resistance. *Nat Commun.*, 2020 Apr; 11(1870). Available from <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15735-6>
- xxvii. FAIRRColler FAIRR protein producer index 2019. 2019. Available from: <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/assets.fairr.org/downloads/FAIRR+Index+2019+Report++Public.pdf>
- xxviii. Sobsey M.D.; Khatib L.A.; Hill V.R.; Alcocilja E.; Pillai S. Pathogens in animal wastes and the impacts of waste management practices on their survival, transport and fate. White Paper Summaries. 2001. Available from: [http://www.cals.ncsu.edu/waste\\_mgt/natcenter/whitepapersummaries/pathogens.pdf](http://www.cals.ncsu.edu/waste_mgt/natcenter/whitepapersummaries/pathogens.pdf) (verified 16 Feb. 2009)
- xxix. Chee-Sanford J.C.; Mackie R.I.; Koike S.; Krapac I.G.; Lin Y.F.; Yannarell A.C.; et al. Fate and transport of antibiotic residues and antibiotic resistance genes following land application of manure waste. *Journal of Environmental Quality*. 2009 Apr;38(3):1086-1089. Available from: doi:10.2134/jeq2008.0128.
- xxx. de Rooij M.M.; Borlee F.; Smit L.A.; de Bruin A.; Janse I.; Heederik D.J.; et al. Detection of *Coxiella burnetii* in ambient air after a large Q fever outbreak. *PLoS One*. 2016 Mar; 11(3). Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151281>
- xxxi. Graham J.P.; Price L.B.; Evans S.L.; Graczyk R.K.; Silbergeld E.K. Antibiotic resistant enterococci and staphylococci isolated from flies collected near confined poultry feeding operations. *Science of the Total Environment*. 2009 Apr; 407(8):2701-10. Available from: doi:10.1016/j.scitotenv.2008.11.056
- xxxii. United Nations Environment Programme. *Frontiers 2017: emerging issues of environmental concern*. 2017. Available from: <https://www.unenvironment.org/resources/frontiers-2017-emerging-issues-environmental-concern>
- xxxiii. Singer A.C.; Shaw H.; Rhodes V.; Hart A. Review of antimicrobial resistance in the environment and its relevance to environmental regulators. *Front. Microbiol*. 2016 Nov 7:1728. Available from: doi:10.3389/fmicb.2016.01728 (Some common relevant disinfectants or biocides used on farms include: chlorhexidine, triclosan, and quaternium ammonium compounds and relevant heavy metals such as Pb, Cu, Zn, Cd have been used as animal growth promoters and nutritional supplements. The most relevant to swine production globally is Zinc oxide which will be banned for use as a veterinary product for diarrhoea management in 2022 in the EU but still retained for low dose use in animal feed animal feed though already prohibited in some member states. It is widely used globally.)
- xxxiv. FAO, OIE, WHO. *Monitoring global progress on addressing antimicrobial resistance: analysis report of the second round of results of antimicrobial resistance country self-assessment survey 2018*. 2018. Available from: <http://www.fao.org/3/ca0486en/CA0486EN.pdf>
- xxxv. Antibiotic Resistance Action Center. What is antibiotic resistance? Milken Institute School of Public Health, George Washington University. Available from: <http://battlesuperbugs.com/science/what-antibiotic-resistance>
- xxxvi. Innes G.K.; Randad P.R.; Korinek A.; Davis M.F.; Price L.B.; So A.D.; et al. External Societal Costs of Antimicrobial Resistance in Humans Attributable to Antimicrobial Use in Livestock, Supplemental Material. *Annu. Rev. Public Health*. 2020 Apr;41:141-157. Available from: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040218-043954>
- xxxvii. Ruiz-Palacios G.; The health burden of *Campylobacter* infection and the impact of antimicrobial resistance: playing chicken. *Clinical Infectious Diseases*. 2007 Mar;44(5):701-703. Available from: <https://academic.oup.com/cid/article/44/5/701/348603>
- xxxviii. World Health Organisation. *Salmonella (non-typhoidal)*. WHO; 20 February 2018. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))
- xxxix. Centers for Disease Control and Prevention. Multistate outbreak of multidrug-resistant salmonella 14, (5), 12:i: - and *Salmonella infantis* infections linked to pork (final update). Centers for Disease Control and Prevention; 2 December 2015. Available from: <https://www.cdc.gov/salmonella/pork-08-15/index.html>

- xl. World Animal Protection. Pork and the superbug crisis: How higher welfare farming is better for pigs and people. 2018. Available from: [https://www.worldanimalprotection.org/sites/default/files/media/int\\_files/superbug\\_pork\\_testing.pdf](https://www.worldanimalprotection.org/sites/default/files/media/int_files/superbug_pork_testing.pdf)
- xli. World Animal Protection. US pork and the superbug crisis: how higher welfare farming is better for pigs and people. 2019. Available from: [https://www.worldanimalprotection.ca/sites/default/files/media/ca - en\\_files/final\\_wap\\_us\\_pork\\_report\\_11\\_2019 - canada.pdf](https://www.worldanimalprotection.ca/sites/default/files/media/ca - en_files/final_wap_us_pork_report_11_2019 - canada.pdf)
- xlii. Dutil L.; Irwin R.J.; Finley R.I Ng L.K.; Avery B.P.; Boerlin P.; et al Ceftiofur resistance in *Salmonella enterica* Serovar Heidelberg from chicken meat and humans, Canada. Emerging Infectious Diseases. 2010 Jan; 16(1). Available from: [https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/16/1/09-0729\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/16/1/09-0729_article)
- xliii. Review on Antimicrobial Resistance. Antimicrobial resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. Chaired by Jim O'Neill. 2014. Available from: [https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations\\_1.pdf](https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf) (Comparatively: 2050 global prediction of cancer toll 8.2 million, 1.5 million diabetes annually). This is a pivotal independent review that has been subsequently academically by [Brogan and Mossialos \(2016\)](#) Comparatively: 2050 global prediction of cancer toll 8.2 million, 1.5 million diabetes annually. 4 key operations were considered as example: caesareans, cancer treatments, hip replacements, organ transplants.
- xliv. Jonas O.B.; Irwin A.; Berthe F.C.J.; Le Gall F.G.; Marquez P.V. Drug-resistant infections : a threat to our economic future (Vol. 2) : final report (English). HNP/Agriculture Global Antimicrobial Resistance Initiative Washington, D.C. : World Bank Group. 2017. Available from: <http://documents.worldbank.org/curated/en/323311493396993758/final-report>
- xlv. Innes G.K.; Randad P.R.; Korinek A.; Davis M.F.; Price L.B.; So A.D.; et al. External Societal Costs of Antimicrobial Resistance in Humans Attributable to Antimicrobial Use in Livestock, Supplemental Material. Annu. Rev. Public Health. 2020 Apr;41:141-157. Available from: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040218-043954>
- xlvi. Tang K.L.; Caffrey N.P.; Nóbrega D.B.; Cork S.C.; Ronksley P.E.; et al. . Restricting the use of antibiotics in food-producing animals and its associations with antibiotic resistance in food-producing animals and human beings: a systematic review and meta-analysis. Lancet Planet Health. 2017; 1(8):e316-27.
- xlvii. Jonas O.B.; Irwin A.; Berthe F.C.J.; Le Gall F.G.; Marquez P.V. Drug-resistant infections : a threat to our economic future (Vol. 2) : final report (English). HNP/Agriculture Global Antimicrobial Resistance Initiative Washington, D.C. : World Bank Group. 2017. Available from: <http://documents.worldbank.org/curated/en/323311493396993758/final-report> 33,34 and Table 3
- xlviii. Review on Antimicrobial Resistance. Antimicrobial resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. Chaired by Jim O'Neill. 2014. Available from: [https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations\\_1.pdf](https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf)
- xlix. World Health Organisation. WHO guidelines on use of medically important antimicrobials in food-producing animals. 2017. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258970/9789241550130-eng.pdf?sequence=1>
- l. Sjolund M.; Postma M.; Collineau L.; Losken S.; Backhans A.; Belloc C.; et al. Quantitative and qualitative antimicrobial usage patterns in farrow-to-finish pig groups in Belgium, France, Germany and Sweden Prev Vet Med. 2016 Aug; 130: 41-50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27435645>
- li. Stygar A.; Chantziaras I.; Toppari I.; Maes D.; Niemi J. High biosecurity and welfare standards in fattening pig farms are associated with reduced antimicrobial use. Animal. 2020 Apr;1-9. doi:10.1017/S1751731120000828
- lii. World Animal Protection. Sharing success - the global business case for higher welfare for pigs raised for meat. 2019. Available from: [https://www.worldanimalprotection.org/sites/default/files/media/int\\_files/sharing\\_success\\_-\\_gbc\\_pigs\\_raised\\_for\\_meat\\_final\\_moderate\\_size\\_pdf.pdf](https://www.worldanimalprotection.org/sites/default/files/media/int_files/sharing_success_-_gbc_pigs_raised_for_meat_final_moderate_size_pdf.pdf)
- liii. Österberg J.; Wingstrand A.; Nygaard Jensen A.; Kerouanton A.; Cibin V.; Barco L.; et al. Antibiotic Resistance in *Escherichia coli* from Pigs in Organic and Conventional Farming in Four European Countries. PLoS One. 2016 Jun; 11(6):e0157049. Available from: doi:10.1371/journal.pone.0157049
- liv. Kempf I.; Kerouanton A.; Bougeard S.; Nagard B.; Rose V.; Mourand G.; et al. *Campylobacter coli* in Organic and Conventional Pig Production in France and Sweden: Prevalence and Antimicrobial Resistance. Front. Microbiol. 2017 May; 8:955. Available from: doi: 10.3389/fmicb.2017.00955
- lv. Catry B.; Dewulf J.; Maes D.; Pardon B.; Callens B.; Vanrobaeys M.; et al. Effect of antimicrobial consumption and production type of antibacterial resistance in the bovine respiratory and digestive tract. PLoS One. 2016 Jan; 11(1):e0146488. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0146488#sec014>
- lvi. Wageningen University and Research. Economics of antibiotic usage on Dutch farms. Wageningen Economic Research. 2019. Available from: <https://edepot.wur.nl/475403>


- lvii. AVINED. Antibioticumgebruik Pluimveesector in 2019 en de Trends van Afgelopen Jaren. AVINED 2020. Available from: <https://www.avined.nl/sites/avined/files/2020-091-e0023-jaarrapport.pdf>
- lviii. Singer R.S.; Porter L.J.; Thomson D.U.; Gage M.; Beaudoin A.; Wishnie J.K. Raising Animals Without Antibiotics: U.S. Producer and Veterinarian Experiences and Opinions. *Front. Vet. Sci.* 2019 Dec; 6(452). Available from: <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00452>
- lix. Karavolias J.; Salois M.J.; Baker K.T.; Watkins K. Raised without antibiotics: impact on animal welfare and implications for food policy. *Translational Animal Science* 2018 Oct; 2(4):337-348. Available from: <https://doi.org/10.1093/tas/txy016>
- lx. Pesciaroli M.; Magistrali C.F.; Filippini G.; Epifanio E.M.; Lovito C.; Marchi L.; et al. Antibiotic-resistant commensal *Escherichia coli* are less frequently isolated from poultry raised using non-conventional management systems than from conventional broiler. *Int J Food Microbiol.* 2020 Feb; 314:108391. Available from: doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108391
- lxi. Dhingra M.S.; Artois J.; Dellicour S.; Lemey P.; Dauphin G.; Van Dobschuetz S.; et al. Geographical and Historical Patterns in the Emergences of Novel Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) H5 and H7 Viruses in Poultry *Front. Vet. Sci.* 2018 June; 5(84). Available from: <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00084>
- lxii. Saenz R.A.; Hethcote H.W.; Gray G.C. Confined Animal Feeding Operations as Amplifiers for Influenza. *Vector Borne and Zoonotic Diseases.* 2006 Dec; 6(4):338-346. Available from: [doi.org/10.1089/vbz.2006.6.338](https://doi.org/10.1089/vbz.2006.6.338)
- lxiii. Centers for Disease Control and Prevention. 2009 H1N1 Pandemic (H1N1 pdm09 virus). Last reviewed 2019 June 11. Available from: <https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/2009-h1n1-pandemic.html>
- lxiv. Compassion in World Farming. Biosecurity and factory farming. Updated 2020 June 15.
- lxv. Paul R.; Varghese D. AMR in animal health: issues and one health solutions for LMICS. In: Thomas S. (eds) *Antimicrobial Resistance*. Springer, 2020. Available from: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-3658-8\\_6](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-3658-8_6)
- lxvi. Zhu K.; Holzel C.S.; Cui Y.; Mayer R.; Wang Y.; Dietrich R.; et al. Probiotic *Bacillus cereus* strains, a potential risk for public health in china. *Microbiol.* 2016 May; 7(718). Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2016.00718/full>
- lxvii. Van Boeckel T.; Glennon E.; Chen D.; Gilbert M.; Robinson T.; Grenfell B.; et al. Reducing antimicrobial use in food animals. *Science* 2017; 357(6358): 1350-1352. Available from: doi:10.1126/science.aao1495.
- lxviii. Mellor D.; Operational details of the five domains models and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals.* 2017 Aug; 7(8):60. Available from: doi:10.3390/ani7080060
- lxix. See: <https://50by40.org/>

## **World Animal Protection**

Apdo. Postal: 516-3000,

Heredia


Costa Rica

 +506 2562-1200

 [info@worldanimalprotection.org](mailto:info@worldanimalprotection.org)

 W: [worldanimalprotection.cr](http://worldanimalprotection.cr)

 / [ProteccionAnimalMundial](https://www.facebook.com/ProteccionAnimalMundial)

 / [proteccion\\_animal\\_mundial](https://www.instagram.com/proteccion_animal_mundial)

 / [MovemosalMundo](https://twitter.com/MovemosalMundo)

 / [wspalatinoamerica](https://www.youtube.com/wspalatinoamerica)

**Copyright © World Animal Protection**

**09.20**