Sanitas
Revista arbitrada de ciencias de la salud
Vol. 4(especial6), 193-199, 2026
DOI: https://doi.org/10.62574/sanitas.v4iespecial6.028

Resistencia antimicrobiana de Escherichia coli en aves de producción: revisión sistemática

Antimicrobial resistance of Escherichia coli in production poultry: a systematic review

Paola Daniela Torres-Salas
ua.paolats81@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0000-3188-4636

Laura Elizabeth Harte
laurah67@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0008-1878-5869

Ligia Ivette Valle-Ortiz
ligiavo@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0005-0281-8038

Ingrith Abigail Quishpe-Yambay
ingrithqy09@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0003-8246-588X

RESUMEN

Objetivo: analizar la evidencia sobre la resistencia antimicrobiana de Escherichia coli en aves de producción y sus implicaciones para el tratamiento de la colibacilosis y la salud pública. **Método:** revisión sistemática según la declaración PRISMA 2020 de estudios de vigilancia, estudios moleculares y revisiones publicados entre 2008 y 2024 en PubMed, Scopus, SciELO y DOAJ. **Resultados:** se incluyeron siete estudios. La multirresistencia aumentó de forma sostenida desde la década de 1950. En las cepas aviares patógenas, la resistencia a ampicilina, amoxicilina y tetraciclina superó el 80 %, y en gallinas ponedoras todos los aislados fueron multirresistentes. Se describieron genes de betalactamasas de espectro extendido y de resistencia a colistina, y solapamiento genético con cepas humanas. **Conclusión:** el uso prudente de antimicrobianos, guiado por antibiogramas estandarizados, y la bioseguridad son prioritarios.
Descriptores: farmacorresistencia bacteriana; aves de corral; antibacterianos. (Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: To analyse the evidence on antimicrobial resistance of Escherichia coli in production poultry and its implications for colibacillosis treatment and public health. **Method:** Systematic review following the PRISMA 2020 statement of surveillance studies, molecular studies and reviews published between 2008 and 2024 in PubMed, Scopus, SciELO and DOAJ. **Results:** Seven studies were included. Multidrug resistance increased steadily since the 1950s. In avian pathogenic strains, resistance to ampicillin, amoxicillin and tetracycline exceeded 80%, and in laying hens all isolates were multidrug resistant. Extended-spectrum beta-lactamase and colistin resistance genes, as well as genetic overlap with human strains, were described. **Conclusion:** Prudent antimicrobial use, guided by standardised susceptibility testing, and biosecurity are priorities.
Descriptors: drug resistance, bacterial; poultry; anti-bacterial agents. (Source, DeCS).

Recibido: 04/08/2026. Revisado: 12/08/2026. Aprobado: 15/09/2026. Publicado: 01/10/2026.
Original breve

INTRODUCCIÓN

La resistencia a los antimicrobianos es una de las principales amenazas para la salud mundial. El análisis sistemático de la carga global de la resistencia bacteriana estimó que, en 2019, 1,27 millones de muertes fueron atribuibles directamente a infecciones por bacterias resistentes, y *Escherichia coli* fue el patógeno asociado con el mayor número de muertes (1). Esta amenaza no se limita a la medicina humana. Van Boeckel et al. calcularon que el consumo mundial de antimicrobianos en animales destinados a la alimentación alcanzó 63 151 toneladas en 2010 y proyectaron un aumento del 67 % hasta 2030, impulsado por la demanda de productos animales en los países de ingresos medios y por el paso a explotaciones de gran escala, donde los antimicrobianos se usan de forma rutinaria (2).

La avicultura es el sector pecuario de crecimiento más rápido. Hedman et al. señalaron que las aves representan una fracción sustancial del consumo de antimicrobianos y que, en los entornos de bajos recursos, la intensificación de la producción, la escasez de servicios veterinarios, la vigilancia insuficiente y la falta de bioseguridad favorecen la diseminación de bacterias resistentes hacia las personas, los animales domésticos y el ambiente (3).

E. coli forma parte de la microbiota intestinal normal de las aves, pero algunas cepas, denominadas *E. coli* patógena aviar (APEC), causan colibacilosis, una enfermedad que se presenta como aerosaculitis, pericarditis, perihepatitis o septicemia. Kabir describió que su aparición se favorece por las infecciones respiratorias concurrentes y por las malas condiciones de alojamiento, y advirtió que las cepas fecales resistentes de las aves pueden llegar a las personas de forma directa o a través de los alimentos (4). Kathayat et al. destacaron, además, la diversidad de los factores de virulencia de APEC y su solapamiento genético con cepas que causan infecciones urinarias y meningitis en humanos (5), mientras que Johnson et al. identificaron un conjunto mínimo de genes plasmídicos capaz de distinguir las cepas aviares altamente patógenas de las cepas fecales comensales (6).

La resistencia de *E. coli* de origen animal no es un fenómeno reciente. Tadesse et al. analizaron aislados de personas y de animales destinados al consumo recolectados en los Estados Unidos entre 1950 y 2002, y documentaron un aumento progresivo de la resistencia a lo largo de ese periodo (7). Roth et al., por su parte, revisaron a escala mundial la aplicación de antibióticos en la producción de pollos de engorde y la resistencia resultante en *E. coli* (8). Sin embargo, la información sobre las aves de postura y sobre los países de ingresos medios es más limitada. Por ello, el objetivo de esta revisión fue analizar la evidencia sobre la resistencia antimicrobiana de *E. coli* en aves de producción y sus implicaciones para el tratamiento de la colibacilosis y la salud pública.

MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática siguiendo las recomendaciones de la declaración PRISMA 2020 (9). La búsqueda se efectuó en PubMed, Scopus, SciELO y el Directory of Open Access Journals (DOAJ), con combinaciones de los términos *Escherichia coli*, APEC, colibacilosis, resistencia antimicrobiana, multirresistencia, antibiograma, gallinas ponedoras, pollos de engorde y aves de corral, en español e inglés.

Se incluyeron estudios de vigilancia de la resistencia, estudios moleculares, estudios de consumo de antimicrobianos y revisiones sistemáticas o narrativas publicados entre 2008 y 2024 en revistas con revisión por pares, que analizaran *E. coli* de origen aviar, sus patrones de resistencia o su relevancia para la salud pública. La multirresistencia se definió como la falta de sensibilidad a al menos un antimicrobiano de tres o más categorías, según la propuesta internacional de Magiorakos et al. (10), y se dio preferencia a los estudios que emplearon métodos estandarizados de sensibilidad, como la difusión en disco descrita por Bauer et al. (11) o la determinación de la concentración inhibitoria mínima, con puntos de corte reconocidos. Se excluyeron tesis, manuales, capítulos de libros, informes técnicos, páginas web, literatura gris, estudios sin método de sensibilidad descrito y artículos publicados en revistas sin revisión por pares o con prácticas editoriales cuestionables. De cada estudio se extrajeron el diseño, el contexto, la muestra y los hallazgos principales, que se sintetizaron de forma narrativa.

RESULTADOS

Se incluyeron siete estudios publicados entre 2008 y 2021: un estudio retrospectivo de vigilancia, un estudio molecular de virulencia, un estudio de campo en granjas de gallinas ponedoras, un análisis del consumo mundial de antimicrobianos y tres revisiones. La Tabla 1 resume sus características:

Tabla 1. *Características de los estudios incluidos en la revisión.*

Estudio	Diseño y contexto	Muestra	Hallazgos principales
Johnson et al., 2008 (6)	Estudio molecular; Estados Unidos	124 aislados aviares; 994 aislados para validación	Cinco genes plasmídicos (iutA, hlyF, iss, iroN, ompT) se asociaron con las cepas APEC altamente patógenas
Tadesse et al., 2012 (7)	Vigilancia retrospectiva; Estados Unidos, 1950-2002	Aislados de personas y de animales destinados al consumo	Aumento progresivo de la resistencia y de la multirresistencia a lo largo de cinco décadas
Van Boeckel et al., 2015 (2)	Análisis del consumo; 228 países	Datos de uso de antimicrobianos en animales destinados al consumo	63 151 toneladas en 2010; aumento proyectado del 67 % hasta 2030

Estudio	Diseño y contexto	Muestra	Hallazgos principales
Nhung et al., 2017 (12)	Revisión de patógenos bacterianos aviares	12 estudios; 1331 aislados APEC	Resistencia mediana superior al 80 % a ampicilina, amoxicilina y tetraciclina; ácido nalidíxico 83 % y ciprofloxacina 67 %
Hedman et al., 2020 (3)	Revisión; entornos de bajos recursos	Estudios sobre producción avícola y resistencia	La intensificación, la falta de bioseguridad y la vigilancia insuficiente favorecen la diseminación de la resistencia
Ievy et al., 2020 (13)	Estudio de campo; 32 granjas de gallinas ponedoras, Bangladés	99 muestras; 36 aislados APEC	Resistencia del 100 % a ampicilina y tetraciclina, 97,2 % a eritromicina, 50 % a ciprofloxacina y 8,3 % a gentamicina; todos multirresistentes
Kathayat et al., 2021 (5)	Revisión de virulencia y control de APEC	Estudios experimentales y de campo	Resistencia descrita frente a casi todas las clases de antibióticos, incluidos los carbapenémicos; solapamiento con cepas humanas ST95 y ST131

Fuente: elaboración propia (2026). APEC: Escherichia coli patógena aviar; ST: tipo de secuencia.

Magnitud y evolución de la resistencia

La resistencia de *E. coli* aviar fue elevada frente a los antimicrobianos de uso más extendido. Nhung et al., a partir de 12 estudios con 1331 aislados APEC de aves enfermas de varios continentes, observaron niveles medianos de resistencia superiores al 80 % para ampicilina, amoxicilina y tetraciclina, del 83 % para el ácido nalidíxico y del 67 % para la ciprofloxacina; además, APEC mostró una resistencia mucho mayor que *Salmonella* Pullorum/Gallinarum (12). En perspectiva histórica, Tadesse et al. comprobaron que la proporción de aislados multirresistentes aumentó desde el 7,2 % en la década de 1950 hasta el 63,6 % en la década de 2000 (7).

Gallinas ponedoras

En 32 granjas de gallinas ponedoras de Bangladés, Ievy et al. aislaron *E. coli* en el 82,8 % de las 99 muestras de órganos, heces y aire, e identificaron 36 aislados APEC. Todos fueron resistentes a la ampicilina y a la tetraciclina, el 97,2 % al cloranfenicol y a la eritromicina, el 55,5 % a la enrofloxacina y el 50 % a la norfloxacina y a la ciprofloxacina, mientras que la resistencia a la colistina (11,1 %) y a la gentamicina (8,3 %) fue baja. La totalidad de los aislados fue multirresistente (13).

Mecanismos y potencial zoonótico

Nhung et al. describieron en APEC genes de betalactamasas de espectro extendido (*bla*CTX-M-1 y *bla*TEM), el gen plasmídico de resistencia a colistina *mcr-1* e integrones de

clase 1 asociados con la multirresistencia (12). Kathayat et al. señalaron que ya se ha descrito resistencia de APEC frente a casi todas las clases de antibióticos, incluidos los carbapenémicos, y que algunas cepas aviares comparten tipos de secuencia con cepas humanas causantes de infecciones urinarias y meningitis (5). Hedman et al. añadieron que la resistencia se transmite por contacto directo con las aves, por la contaminación ambiental, en los mercados de aves vivas y por exposición ocupacional (3).

DISCUSIÓN

Los estudios revisados muestran que *E. coli* de origen aviar presenta una resistencia elevada frente a los antimicrobianos más utilizados en la producción, en particular las aminopenicilinas y las tetraciclinas (12,13), y que esta situación es el resultado de un proceso de selección de varias décadas (7). En consecuencia, los betalactámicos de amplio uso han perdido gran parte de su utilidad para el tratamiento empírico de la colibacilosis, y su elección debería basarse en un antibiograma previo.

Llama la atención que, en las gallinas ponedoras, la resistencia a la gentamicina y a la colistina fuera baja, mientras que la resistencia a las fluoroquinolonas alcanzó la mitad de los aislados (13). Estos patrones varían entre regiones y explotaciones, lo que refuerza la necesidad de una vigilancia local. Por otra parte, la elevada resistencia a la eritromicina (13) debe interpretarse con cautela, ya que los macrólidos tienen escasa actividad frente a las enterobacterias; por ello, la inclusión de este grupo en los antibiogramas de *E. coli* ofrece poca información para el tratamiento.

La calidad de las pruebas de sensibilidad es determinante. La difusión en disco es un método sencillo y útil (11), pero sus resultados solo son interpretables si se emplean un inóculo estandarizado, aislados identificados con pruebas bioquímicas o moleculares y puntos de corte reconocidos para cada antimicrobiano. La clasificación de los aislados como multirresistentes debe seguir definiciones internacionales para permitir la comparación entre estudios (10). Del mismo modo, la confirmación de APEC mediante marcadores de virulencia (6) permite distinguir las cepas patógenas de las comensales y orientar mejor las decisiones terapéuticas.

Desde la perspectiva de Una Sola Salud, la resistencia aviar trasciende la granja. La detección de *mcr-1* en aves (12) es especialmente preocupante, ya que la descripción de este mecanismo plasmídico de resistencia a la colistina en animales y personas mostró la facilidad con la que puede diseminarse un determinante de resistencia frente a un antibiótico de último recurso (14). El solapamiento genético entre APEC y las cepas patógenas humanas (5), junto con las vías de transmisión descritas (3,4), indica que el uso de antimicrobianos en avicultura repercute en la salud pública.

Por consiguiente, se recomienda restringir el uso de antimicrobianos a los casos con diagnóstico confirmado, basar el tratamiento en antibiogramas estandarizados, reforzar la

bioseguridad y la vacunación, y establecer programas de vigilancia de la resistencia en las granjas avícolas, en línea con las estrategias globales de contención (15). Entre las limitaciones de esta revisión, el número de estudios incluidos fue reducido, los métodos de sensibilidad y los antimicrobianos evaluados fueron heterogéneos y ningún estudio se realizó en el Ecuador, por lo que se requieren estudios locales con metodología estandarizada.

CONCLUSIÓN

La evidencia disponible indica que *E. coli* de aves de producción presenta una resistencia elevada frente a las aminopenicilinas y las tetraciclinas, una multirresistencia frecuente, también en gallinas ponedoras, y mecanismos transferibles de resistencia con relevancia para la salud humana. La selección del tratamiento de la colibacilosis debe basarse en antibiogramas realizados con métodos estandarizados, y el uso prudente de antimicrobianos, la bioseguridad y la vigilancia local son medidas prioritarias para contener la resistencia.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A UNIANDES.

REFERENCIAS

1. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. Lancet. 2022;399(10325):629-55.
2. Van Boeckel TP, Brower C, Gilbert M, Grenfell BT, Levin SA, Robinson TP, et al. Global trends in antimicrobial use in food animals. Proc Natl Acad Sci U S A. 2015;112(18):5649-54.
3. Hedman HD, Vasco KA, Zhang L. A review of antimicrobial resistance in poultry farming within low-resource settings. Animals (Basel). 2020;10(8):1264.
4. Kabir SML. Avian colibacillosis and salmonellosis: a closer look at epidemiology, pathogenesis, diagnosis, control and public health concerns. Int J Environ Res Public Health. 2010;7(1):89-114.
5. Kathayat D, Lokesh D, Ranjit S, Rajashekara G. Avian pathogenic Escherichia coli (APEC): an overview of virulence and pathogenesis factors, zoonotic potential, and control strategies. Pathogens. 2021;10(4):467.

6. Johnson TJ, Wannemuehler Y, Doetkott C, Johnson SJ, Rosenberger SC, Nolan LK. Identification of minimal predictors of avian pathogenic Escherichia coli virulence for use as a rapid diagnostic tool. J Clin Microbiol. 2008;46(12):3987-96.
7. Tadesse DA, Zhao S, Tong E, Ayers S, Singh A, Bartholomew MJ, et al. Antimicrobial drug resistance in Escherichia coli from humans and food animals, United States, 1950-2002. Emerg Infect Dis. 2012;18(5):741-9.
8. Roth N, Käsbohrer A, Mayrhofer S, Zitz U, Hofacre C, Domig KJ. The application of antibiotics in broiler production and the resulting antibiotic resistance in Escherichia coli: a global overview. Poult Sci. 2019;98(4):1791-804.
9. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71.
10. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. Clin Microbiol Infect. 2012;18(3):268-81.
11. Bauer AW, Kirby WM, Sherris JC, Turck M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. Am J Clin Pathol. 1966;45(4):493-6.
12. Nhung NT, Chansiripornchai N, Carrique-Mas JJ. Antimicrobial resistance in bacterial poultry pathogens: a review. Front Vet Sci. 2017;4:126.
13. Ievy S, Islam MS, Sobur MA, Talukder M, Rahman MB, Khan MFR, et al. Molecular detection of avian pathogenic Escherichia coli (APEC) for the first time in layer farms in Bangladesh and their antibiotic resistance patterns. Microorganisms. 2020;8(7):1021.
14. Liu YY, Wang Y, Walsh TR, Yi LX, Zhang R, Spencer J, et al. Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: a microbiological and molecular biological study. Lancet Infect Dis. 2016;16(2):161-8.
15. Laxminarayan R, Duse A, Wattal C, Zaidi AKM, Wertheim HFL, Sumpradit N, et al. Antibiotic resistance-the need for global solutions. Lancet Infect Dis. 2013;13(12):1057-98.

Derechos de autor: 2026 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/