

Detección y serotipificación de *Escherichia coli* O157:H7 en productos cárnicos comercializados en Cartagena de Indias, Colombia

Detection and serotyping of *Escherichia coli* O157:H7 in meat products commercialized in Cartagena de Indias, Colombia

Piedad Astrith Franco Anaya^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-2958-6730>

Lersy Ana López Gutiérrez² <https://orcid.org/0009-0003-6484-3947>

Luz Ramírez¹ <https://orcid.org/0000-0001-6977-9452>

Mauricio E. Orozco-Ugarriza^{1,3} <https://orcid.org/0000-0002-7385-0036>

¹Universidad de San Buenaventura, Grupo de investigación en Microbiología y Ambiente (GIMA). Cartagena de Indias, Colombia.

²Universidad del Sinú EBZ seccional Cartagena. Cartagena de Indias, Colombia.

³Corporación para el desarrollo de la Investigación en Biomedicina & Biotecnología, Grupo de investigación traslacional en Biomedicina y Biotecnología (GITB&B). Cartagena de Indias, Colombia.

*Autor para la correspondencia: piedad.franco@usbctg.edu.co;
piedadfrancoanaya@gmail.com

RESUMEN

Introducción: *Escherichia coli* O157:H7 es una bacteria patógena asociada a intoxicaciones por carne o vegetales crudos. La carne puede favorecer su crecimiento y el de otros microorganismos deteriorantes o patógenos.

Objetivo: Identificar *E. coli* y el serotipo O157:H7 en productos cárnicos comercializados en diferentes expendios de Cartagena de Indias, Colombia.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal con muestreo por conveniencia. Se recolectaron 210 muestras de productos cárnicos (res, cerdo y pollo) procedentes de establecimientos privados y públicos. Se empleó la técnica del número más probable (NMP) para el conteo y el sistema Reveal para la serotipificación.

Resultados: Se encontraron niveles inaceptables de *E. coli* (>1100 NMP/g) en el 60 % (36/60) de las muestras de carne de cerdo de establecimientos privados, el 92,5 % (37/40) de la carne de cerdo de la plaza de mercado y el 55,7 % (39/70) de la carne de res de establecimientos privados. En la carne de pollo, los valores fueron aceptables. El serotipo O157:H7 se identificó en el 28,3 % (17/60) de la carne de cerdo de la plaza de mercado, el 77,5 % (31/40) de la carne de cerdo de establecimientos privados, el 30 % (21/70) de la carne de res y el 32,5 % (13/40) de la carne de pollo de establecimientos privados.

Conclusiones: Se identificó la presencia de *E. coli* O157:H7 en productos cárnicos. Este hallazgo evidencia deficiencias en la calidad microbiológica de estos productos y consecuentemente, en su inocuidad alimentaria. En la carne de pollo, niveles bajos de *E. coli* no implican la ausencia del serotipo O157:H7, lo que resalta la necesidad de controles más estrictos en toda la cadena de producción.

Palabras clave: *Escherichia coli*; microbiología de alimentos; enfermedades transmitidas por los alimentos; calidad de los alimentos; higiene alimentaria; Colombia.

ABSTRACT

Introduction: *Escherichia coli* O157:H7 is a pathogenic bacterium associated with foodborne illnesses caused by consuming raw meat or vegetables. Meat can promote its growth, as well as the growth of other spoilage or pathogenic microorganisms.

Objectives: Identify *E. coli* and serotype O157:H7 in meat products sold at various meat stores in Cartagena de Indias, Colombia.

Methods: An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted with convenience sampling. A total of 210 meat product samples (beef, pork and chicken) were collected from private and public establishments. The Most Probable Number (MPN) technique was used for counting and the Reveal system was used for serotyping.

Results: Unacceptable levels of *E. coli* (>1100 MPN/g) were found in 60% (36/60) of the pork samples from private markets, 92.5% (37/40) of the pork from the public market, and 55.7% (39/70) of beef from private markets. The values were acceptable in chicken meat. Serotype O157:H7 was identified in 28% (17/60) of pork samples from the public market, 77.5% (31/40) of pork samples from private markets, 30% (21/70) of beef samples, and 32.5% (13/40) of chicken samples from private markets.

Conclusions: *E. coli* O157:H7 was identified in meat products. This finding underscores deficiencies in the microbiological quality and food safety of these products. Low levels of *E. coli* in chicken meat did not imply the absence of serotype O157:H7, highlighting the need for stricter controls throughout the production chain.

Keywords: *Escherichia coli*, food microbiology; foodborne diseases; food quality, food hygiene; Colombia.

Recibido: 31/05/2023

Aceptado: 01/11/2023

Introducción

Escherichia coli es un microorganismo que forma parte de la flora bacteriana normal en el sistema digestivo de animales y seres humanos. Se utiliza comúnmente como un indicador microbiológico para determinar la contaminación fecal de los alimentos y el agua destinados al consumo humano.⁽¹⁾ La mayoría de

las cepas de *E. coli* no son patógenas y representan al menos el 1 % de la población bacteriana intestinal. Sin embargo, algunas cepas han desarrollado mecanismos patógenos que, al contaminar los alimentos, el agua y el medio ambiente, pueden provocar enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en el consumidor final, lo que compromete la seguridad alimentaria de la población.^(1,2,3)

Existen diferentes cepas de *E. coli* que provocan enfermedades en los humanos y se clasifican según la sintomatología que producen. Se organizan en seis grupos, según sus características clínicas y epidemiológicas, y los factores específicos que determinan su virulencia: *E. coli* enteropatógena (ECEP), *E. coli* enterohemorrágica (ECEH), *E. coli* enterotoxigénica (ECET), *E. coli* enteroinvasiva (ECEI), *E. coli* enteroagregativa (ECEAgg) y *E. coli* de adherencia difusa (ECAD).⁽³⁾ *E. coli* serotipo O157:H7 (ECEH) es una cepa patógena que se considera emergente a nivel mundial y se ha asociado con brotes de enfermedad intestinal, colitis hemorrágica y síndrome urémico hemolítico (SUH). Es el principal responsable de complicaciones sistémicas graves, que pueden variar desde diarrea no sanguinolenta hasta colitis hemorrágica (CH) y eventualmente, evolucionar a enfermedad extraintestinal severa y síndrome urémico hemolítico. Este cuadro clínico afecta principalmente a niños, ancianos y personas inmunodeprimidas, que representan entre el 3 y 5 % de los grupos poblacionales de riesgo.^(4,5,6,7)

Los bovinos se han identificado como el principal reservorio de STEC (cepas de *E. coli* que producen toxinas Shiga) y la principal fuente de infección para el ser humano.^(3,4,8) En 1982, en los Estados Unidos se aisló y caracterizó por primera vez el serotipo O157:H7 como patógeno para el ser humano durante un brote de CH, relacionado con el consumo de hamburguesas elaboradas con carne de res. Desde entonces, se ha incrementado el número de notificaciones de brotes y casos a nivel mundial.^(8,9)

Se ha demostrado que la transmisión de *E. coli* O157:H7 puede ocurrir a partir de productos cárnicos con un tiempo de cocción insuficiente y en alimentos procesados y derivados de la carne. Además, también se ha notificado su presencia en otros alimentos, como la leche y sus derivados, así como en aguas

contaminadas con heces de animales vectores. Recientemente, se han reportado casos asociados con el consumo de frutas y verduras, especialmente hortalizas.^(10,11,12,13)

La prevalencia de *E. coli* O157:H7 varía según la ubicación geográfica. Se han reportado aislamientos en bovinos y en heces de personas infectadas que presentan diarrea, principalmente en Argentina, Colombia y Costa Rica.^(3,14,15,16,17) En Colombia, el primer aislamiento fue reportado en 1996 y desde entonces se han desarrollado estudios en diferentes regiones del país, logrando identificar la bacteria en muestras de heces, agua y alimentos. Esto ha fortalecido la importancia de la identificación de la bacteria como agente etiológico de la enfermedad diarreica aguda (EDA) por el consumo de alimentos de origen animal y, recientemente, de frutas y hortalizas.^(3,10,12,18,19)

Es importante destacar que *E. coli* O157:H7 representa un potencial factor de riesgo para la salud asociado al consumo de alimentos con poco tiempo de cocción, elaborados en condiciones higiénico-sanitarias deficientes o contaminados a través de contaminación cruzada durante la preparación, almacenamiento y preparación final.⁽²⁰⁾

Por lo tanto, la implementación de estrategias de control y prevención de enfermedades transmitidas por alimentos, especialmente las provocadas por *E. coli*, requiere de acciones a lo largo de toda la cadena productiva, desde la elaboración del alimento hasta la fabricación y preparación del producto final, tanto en establecimientos comerciales como en las cocinas domésticas.⁽²⁰⁾

En este contexto, el objetivo principal de este estudio fue identificar la presencia de *Escherichia coli* y el serotipo O157:H7 en productos cárnicos comercializados en diferentes expendios de Cartagena de Indias-Bolívar, Colombia.

Métodos

Tipo de estudio, muestreo y tamaño de la muestra

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal para evaluar la calidad microbiológica de matrices de alimentos cárnicos y sus partes anatómicas. Estas fueron la carne de res (punta gorda, lomo ancho y palomilla), de cerdo (costilla, pernil, chuleta y magro) y de pollo (rabadilla, molleja, muslo y contramuslo) comercializadas en la zona centro de la ciudad. Se empleó un muestreo por conveniencia para recolectar un total de 210 muestras. Se recolectaron 3 muestras de cada lote de alimento, de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 1325⁽²¹⁾ para productos cárnicos y sus derivados. De estas muestras, 70 correspondieron a carne de res comercializada en siete almacenes de cadena de la zona centro de la ciudad, 40 a carne de pollo de 11 almacenes, y 100 a carne de cerdo, distribuidas en 60 muestras de 20 supermercados de alta concurrencia y 40 muestras de la plaza de mercado de la ciudad.

Variables del estudio

Presencia de *E. coli*: Se consideraron las concentraciones estimadas de *E. coli* como:

- Inaceptables: >1100 Número más Probable (NMP)/g.
- Marginalmente aceptables: 120 NMP/g - 1100 NMP/g.
- Aceptables: 3.6 NMP/g -119 NMP/g.

Además, se evaluó la presencia de *E. coli* O157:H7. Su presencia se consideró como inaceptable y su ausencia como aceptable.

Matrices de alimentos cárnicos y sus partes anatómicas:

- Res: punta gorda, lomo ancho y palomilla.
- Cerdo: costilla, pernil, chuleta y magro.
- Pollo: rabadilla, molleja, muslo y contramuslo.

Proveedor: Privado (supermercados de alta concurrencia) y público (plaza de mercado de la ciudad)

Recolección, transporte y procesamiento de las muestras

Las matrices alimentarias recolectadas fueron empacadas en bolsas estériles, debidamente rotuladas y transportadas en una nevera de polipropileno expandido con gel refrigerante para preservar la cadena de frío de 4 °C a 6 °C. Estas fueron procesadas en un plazo máximo de 2 horas. El procesamiento se llevó a cabo en el Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos de la Universidad de San Buenaventura sede Cartagena (edificio de atención a la comunidad), siguiendo rigurosas medidas de asepsia.

Procedimiento microbiológico

Para el análisis microbiológico de las matrices alimentarias se siguieron condiciones estrictas de esterilidad y se emplearon procedimientos y técnicas avaladas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA).⁽²¹⁾ Se utilizó la técnica del Número más Probable (NMP)⁽²²⁾ y la prueba de Mackenzie⁽²²⁾ para estimar la concentración de *E. coli* en los alimentos.

Para identificar el serotipo O157:H7 de *E. coli* se empleó el sistema Reveal® (Neogen Corp., Lansing, MI, USA), que recupera rápidamente el serotipo en las matrices alimentarias y evalúa su presencia o ausencia, lo que permite su detección e identificación presuntiva en un tiempo estimado de 8 horas.

Como control positivo se utilizó la cepa de referencia ATCC 25922 de *E. coli*.

Los resultados de *E. coli* se clasificaron en los tres rangos ya definidos: aceptable, marginalmente aceptable e inaceptable, de acuerdo con los criterios microbiológicos comunes para productos cárnicos crudos. Las muestras dentro del rango aceptable se consideraron conformes solo si no se detectó *E. coli* O157:H7. La presencia de *E. coli* O157:H7 se consideró inaceptable en cualquier nivel, por su implicación directa en enfermedades transmitidas por alimentos.

Estos rangos permiten interpretar la carga microbiana y evaluar la conformidad de las muestras desde el punto de vista de la inocuidad alimentaria.

Análisis de los datos

El análisis de los datos se realizó sobre la base del cálculo de los porcentajes.

Resultados

En los productos cárnicos evaluados se encontraron niveles inaceptables de *E. coli* en las siguientes proporciones: un 60 % (36/60) de muestras de carne de cerdo de establecimientos privados, un 92,5 % (37/40) de muestras de carne de cerdo del mercado municipal y un 55,7 % (39/70) de muestras de carne de res, a diferencia de las muestras de carne de pollo, donde las concentraciones de este microorganismo estuvieron dentro de los límites de aceptabilidad (tabla 1).

Se identificó el serotipo O157:H7 en el 28,3 % (17/60) de las muestras de carne de cerdo del mercado municipal, en el 77,5 % (31/40) de las muestras de carne de cerdo de establecimientos privados, en el 30,0 % (21/70) de las muestras de carne de res y en el 32,5 % (13/40) de las muestras de carne de pollo (tabla 2).

Tabla 1 - Distribución absoluta y porcentual de muestras de carne contaminadas y no contaminadas con *Escherichia coli*

Tipo alimento	Establecimiento	n	Valores marginalmente aceptables 120–1100 NMP/g n (%)	Valores inaceptables >1100 NMP/g n (%)
Carne de res	Privado	70	31 (44,3 %)	39 (55,7 %)
Carne de pollo	Privado	40	40 (100,0 %)	0 (0,0 %)
Carne de cerdo	Público	40	3 (7,5 %)	37 (92,5 %)
Carne de cerdo	Privado	60	24 (40,0 %)	36 (60,0 %)

NMP: Número más probable.

El análisis de la identificación del serotipo O157:H7 de *E. coli* en diferentes partes de la res reveló que la punta gorda presentó el mayor porcentaje de positividad (43,5 %, 10/23), mientras que el lomo ancho fue la parte menos contaminada (16,7%, 4/24). Sin embargo, los resultados indican la presencia del patógeno en todas las partes analizadas (tabla 2).

Tabla 2 - Frecuencia de identificación del serotipo O157:H7 de *Escherichia coli* en muestras de carne, según las partes anatómicas seleccionadas

Matriz de alimento	Parte anatómica	Presencia de <i>Escherichia coli</i> serotipo O157:H7 n (%)	Ausencia de <i>Escherichia coli</i> serotipo O157:H7 n (%)
Carne de res n = 70	Punta gorda (n = 23)	10 (43,5)	13 (56,5)
	Palomilla (n = 23)	7 (30,4)	16 (69,6)
	Lomo ancho (n = 24)	4 (16,7)	20 (83,3)
Carne de pollo n = 40	Rabadilla (n = 4)	3 (75,0)	1 (25,0)
	Molleja (n = 16)	3 (18,8)	13 (81,2)
	Contramuslo (n = 15)	7 (46,7)	8 (53,3)
	Muslo (n = 5)	0 (0,0)	5 (100,0)
Carne de cerdo ¹ n = 40	Costilla (n = 20)	17 (85,0)	3 (15,0)
	Pernil (n = 20)	14 (70,0)	6 (30,0)
Carne de cerdo ² n = 60	Costilla (n = 20)	6 (30,0)	14 (70,0)
	Chuleta (n = 20)	5 (25,0)	15 (75,0)
	Magro (n = 20)	6 (30,0)	14 (70,0)

¹Muestras de supermercados privados de alta concurrencia. ²Muestras de la plaza de mercado de la ciudad.

En el caso de la carne de pollo, todas las partes analizadas, excepto el muslo, resultaron positivas para el serotipo O157:H7, siendo la rabadilla la parte más frecuentemente contaminada (75,0 %, 3/4).

Con relación a la carne de cerdo distribuida en el mercado de la ciudad, las costillas y la carne magro presentaron el mayor porcentaje de contaminación (30,0 %, 6/20). En la carne cerdo comercializada en supermercados privados, las costillas fueron

las más contaminadas (85,0 %, 17/20). Se identificó la presencia del serotipo O157:H7 en todas las partes del cerdo analizadas (tabla 2).

Tabla 3 - Resumen cuantitativo de las concentraciones (NMP/g) de *Escherichia coli* que resultaron positivas a la presencia del serotipo O157:H7 en las diferentes muestras de carne analizadas

Matrices de alimento	3,6-119 NMP/g n	120-1100 NMP/g n	>1100 NMP/g n
Carne de res n = 70	3	2	16
Carne de pollo n = 40	13	0	0
Carne de cerdo de supermercados privados n = 40	8	3	20
Carne de cerdo del mercado municipal n = 60	3	3	11

NMP: Número más probable. Inaceptables: >1100 NMP/g. Marginalmente aceptables: 120 NMP/g - 1100 NMP/g. Aceptables: 3,6 NMP/g - 119 NMP/g.

La tabla 3 resalta que las concentraciones estimadas de *E. coli* en las muestras analizadas no implican la ausencia del serotipo O157:H7, como se puede observar específicamente en la carne de pollo, cuyas concentraciones bacterianas se encontraron en el rango aceptable, pero el patógeno estaba presente. La evaluación exclusiva de la presencia del microorganismo y la emisión de un juicio de calidad basado únicamente en los valores de referencia podrían subestimar el riesgo potencial para la salud pública de la población consumidora.

Discusión

A nivel mundial, se estima una incidencia anual de aproximadamente 600 millones de casos de ETA, que contribuyen significativamente a la morbilidad, con alrededor de 420 000 muertes anuales.⁽²³⁾

Escherichia.coli es uno de los principales agentes etiológicos responsables de episodios diarreicos agudos en humanos.⁽²³⁾ Sin embargo, gran parte de la información disponible sobre este patógeno se deriva de estudios de brotes de síndrome urémico hemolítico y del aislamiento a partir de muestras clínicas. En algunos casos, resulta difícil aislar la bacteria del alimento debido a la complejidad de rastrear el origen del brote o identificar el alimento involucrado. Por lo tanto, existen pocos informes sobre la prevalencia de este microorganismo en alimentos, particularmente en productos cárnicos de origen bovino, porcino o avícola.

Con relación a las concentraciones de *E. coli* encontradas en los productos cárnicos evaluados, se observó que la matriz cárnica con mayor grado de contaminación fue la carne de cerdo, alcanzando concentraciones del microorganismo por encima del límite superior de aceptabilidad. Además, el diagnóstico serológico reveló un alto porcentaje de cepas positivas para el serotipo O157:H7, que osciló entre el 30 % y el 70 % según el tipo de producto cárnico evaluado. Estos resultados sugieren una posible relación entre las altas concentraciones de *E. coli* y la presencia del serotipo O157:H7. Sin embargo, en el caso de la carne de pollo, la baja concentración de *E. coli* no descartó la presencia de este serotipo patógeno. Los valores de referencia pueden no ser suficientes para garantizar la seguridad alimentaria y la detección del microorganismo se debe interpretar con cautela. Estos hallazgos subrayan la necesidad de revisar y fortalecer los estándares microbiológicos actuales, así como de implementar estrategias de monitoreo y control más rigurosas para prevenir posibles brotes y proteger la salud de los consumidores.

Nuestros resultados se diferencian de los del estudio realizado en el departamento del Atlántico, Colombia,⁽²⁴⁾ que encontró una prevalencia del biotipo 1 genérico de

E. coli del 0,89 % en muestras con recuentos de este biotipo superiores a 100 UFC/cm², y una prevalencia baja del 0,45 % de *E. coli* O157:H7. La presencia de esta cepa patógena en la zona de nuestro estudio plantea la necesidad de una mayor vigilancia por parte de las autoridades sanitarias en los establecimientos de venta y distribución de carne.

En nuestra investigación, la frecuencia de aislamiento de este patógeno varió entre el 28 % y el 77,5 % de las muestras, en dependencia del tipo de carne y del establecimiento evaluado. Este resultado es similar a lo encontrado en un estudio realizado en El Salvador,⁽⁶⁾ que presentó una alta frecuencia de *E. coli* ECEH O157:H7 en muestras de carne obtenidas de supermercados de San Salvador. El 28,3 % (17/60) de las muestras de carne resultaron positivas para este patógeno, siendo más frecuente en carne de origen porcino (33,3 %) que en carne de res (23,3 %).

Estos resultados demuestran el riesgo de propagación de este patógeno a través de la carne cruda de res y cerdo. Aunque es cierto que la carne se vende refrigerada y protegida de la contaminación ambiental, desconocemos si la carne proviene de animales porcinos o bovinos infectados, o si hubo contaminación cruzada durante el sacrificio, corte o eviscerado, debido a utensilios contaminados o a manipuladores de alimentos. Este estudio plantea interrogantes que requieren una investigación adicional para obtener respuestas precisas.

En un estudio realizado por Anari y Zamani-Moghaddam⁽²⁵⁾ se investigó la presencia de *E. coli* O157:H7 en canales de pollo obtenidas en diferentes etapas durante el sacrificio en mataderos. De las 240 muestras analizadas, se encontró una proporción de *E. coli* en 90 muestras, de las cuales 31 correspondieron al serotipo O157:H7. Sin embargo, a diferencia de nuestros resultados, ese estudio reportó una proporción mayor de contaminación fecal, sugiriendo que esta podría estar relacionada con la exposición y manipulación inadecuada de las muestras durante las etapas con mayor riesgo de contaminación.⁽²⁵⁾

En el estudio realizado por Alarcón y otros⁽²⁶⁾ se evaluó la presencia de *E. coli* en carne de res molida, comercializada en los mercados de Guayaquil, Ecuador. De las

200 muestras analizadas, el 46,5 % resultó positivo para *E. coli*, mientras que el 1,5 % fue positivo para el serotipo O157:H7. Estos resultados indican una calidad microbiológica deficiente en la carne molida comercializada en los mercados públicos, lo cual podría representar un riesgo para la salud de los consumidores. Nuestro estudio presenta hallazgos similares en cuanto a la presencia del microorganismo en la carne de res, teniendo en cuenta que la carne molida es un subproducto elaborado a partir de una de las partes de este tipo de carne.

En cuanto a las partes seleccionadas de los animales analizados, se observó que las costillas en el cerdo, la rabadilla en el pollo y la punta gorda en la res presentaron los mayores porcentajes de presencia del serotipo O157:H7. Estas partes corresponden a zonas anatómicas cercanas al sistema gastrointestinal, lo cual sugiere que la contaminación de la carne, independientemente del tipo de animal, está influenciada en gran medida por las medidas sanitarias implementadas y el cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias a lo largo de toda la cadena productiva, desde el sacrificio hasta el almacenamiento, transporte y comercialización. Estos aspectos son de vital importancia para garantizar la obtención de alimentos de buena calidad.

Estos hallazgos concuerdan con los resultados obtenidos por *Piedrahita y otros*⁽¹⁹⁾ quienes encontraron la presencia de este patógeno en el 10 % de las muestras de carne molida analizadas. Aunque la presentación comercial evaluada en este trabajo difiere del tipo de carne analizada por dichos autores, es relevante señalar que la carne molida constituye un subproducto elaborado mediante la molienda de distintas partes del músculo, lo que establece una relación directa y justifica la comparación entre ambos tipos de muestras.

Aunque el estudio aporta información relevante y valiosa sobre la presencia de *E. coli* y del serotipo *E. coli* O157:H7 en las muestras de carne analizadas, presenta la limitación de no haber establecido una relación entre los hallazgos y la implementación de las buenas prácticas de manufactura en los establecimientos, tanto privados como públicos. Este aspecto resulta fundamental, ya que *E. coli* es considerado un indicador higiénico-sanitario, por lo que relacionar su presencia

con el cumplimiento de dichas prácticas habría enriquecido la interpretación de los resultados y orientado mejor las acciones correctivas a los establecimientos.

Se recomienda ampliar la investigación sobre este serotipo, incluyendo no solo alimentos cárnicos, sino también derivados de la pesca y sus productos procesados, y alimentos de origen no cárnico, a fin de obtener una visión más integral sobre la presencia de *E. coli* O157:H7 y posibles riesgos asociados.

Conclusiones

Los altos niveles de *E. coli* y el serotipo O157:H7 encontrados en los productos cárnicos procedentes de expendios privados y no privados evidencian un riesgo para la salud pública y deficiencias en su calidad microbiológica. En el caso de la carne de pollo, una baja concentración de *E. coli* no descartó la presencia del serotipo O157:H7.

Referencias bibliográficas

1. Anderson KL, Whitlock JE, Harwood VJ. Persistence and differential survival of fecal indicator bacteria in subtropical waters and sediments. *Appl Environ Microbiol.* 2005;71(6). DOI: <https://doi.org/10.1128/AEM.71.6.3041-3048.2005>
2. Kaper JB, Nataro JP, Mobley HLT. Pathogenic *Escherichia coli*. *Nat Rev Microbiol.* 2004;2:123-40. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrmicro818>
3. Jure MA, Condorí MS, Terrazzino GP, Catalán MG, Campo AL, Zolezzi G, et al. Aislamiento y caracterización de *Escherichia coli* O157 en productos cárnicos bovinos y medias reses en la provincia de Tucumán. *Rev Argentina Microbiol.* 2015;47(2):125-31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ram.2015.03.006>
4. Silveyra IM, Pereyra AM, Alvarez MG, Villagran MD, Baroni AB, Deza N, et al. Aislamiento de *Escherichia coli* enteropatógeno O157:H16 de un caso de diarrea infantil y sus contactos familiares en La Pampa, Argentina. *Rev Argentina Microbiol.* 2015;47(4):317-21. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ram.2015.08.006>

5. Rodríguez Torrens H, Barreto Argilagos G, Sedrés Cabrera M, Bertot Valdés J, Martínez Sáez SM, Guevara Viera G. Las enfermedades transmitidas por alimentos, un problema sanitario que hereda e incrementa el nuevo milenio. REDVET. 2015 [acceso 24/01/2023];16(8):1-27. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63641401002>
6. Morán Bajaña JT. Detección de *Escherichia coli* O157:H7 en carnes bovinas y la evaluación de riesgo microbiológico en hamburguesas en Quevedo-Ecuador [tesis doctoral]. [La Habana]: Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana; 2019 [acceso 05/06/2025]. Disponible en: [https://accesoabierto.uh.cu/files/original/2153139/JOAQUIN_MORAN_BAJANA_\[27-junio-2019\].pdf](https://accesoabierto.uh.cu/files/original/2153139/JOAQUIN_MORAN_BAJANA_[27-junio-2019].pdf)
7. Cortés-Sánchez AJ, Salgado-Cruz MP. *Escherichia coli* O157: H7 in the context of foodborne diseases and public health. Environ Exp Biol. 2017;15:191-200. DOI: <https://doi.org/10.22364/eeb.15.19>
8. Roldán ML, Chinen I, Otero JL, Miliwebsky ES, Alfaro N, Burns P, et al. Aislamiento, caracterización y subtipificación de cepas de *Escherichia coli* O157:H7 a partir de productos cárnicos y leche. Rev Argentina Microbiol. 2007 [acceso 17/11/2022];39(2):113-9. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412007000200012
9. Zhao T, Doyle MP, Shere J, Garber L. Prevalence of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in a survey of dairy herds. App Environ Microbiol. 1995;61(4):1290-3. DOI: <https://doi.org/10.1128/aem.61.4.1290-1293.1995>
10. Cuesta J, Mattar S, Parra M. Caracterización molecular de cepas de *E. coli* O157: H7 aisladas de humanos en Bogotá, DC. Salud UIS. 2003 [acceso 02/02/2023];35(3):116-21. Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/713>
11. Franco Urrutia L, Vargas Puentes X, Mendoza A, Bayona M, Plaza A. Determinación de *Escherichia coli* O157 a partir de productos cárnicos y lácteos artesanales empleando dos sistemas de aislamiento. Univ Scientiarum. 2001

[acceso 25/11/2022];6(1):23-30. Disponible en:
<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/scientarium/article/view/4828>

12. Matta S, Visbal SJ, Arrieta G. *E. coli* 0157: H7 Enterohemorrágico: Un agente etiológico de diarrea en Colombia subestimado. Parte II. Revista MVZ Córdoba. 2001;6(2):81-6. DOI: <https://doi.org/10.21897/rmvz.527>

13. Vásquez Guerrero J. Enteroparásitos y factores de riesgo relacionados en frutas y hortalizas de los expendios públicos y privados de la ciudad de Cartagena [tesis de grado]. [Cartagena de Indias]: Universidad de San Buenaventura; 2015 [acceso 21/05/2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10819/2865>

14. Hernández A, Ramos AY. Incidencia de *Escherichia coli* en chuletas crudas de cerdo vendidas al detal en Maturín, estado Monagas, Venezuela. Rev Cient UDO Agrícola. 2008 [acceso 25/11/2022];8(1):138-42. Disponible en:
<http://saber.udo.edu.ve/index.php/udoagricola/article/view/3356/0>

15. Narváez-Bravo CA, Carruyo-Núñez G, Moreno M, Rodas-González A, Hoet AE, Wittum TE. Aislamiento de *Escherichia coli* O157:H7 en muestras de heces de ganado bovino doble propósito del municipio miranda, Estado Zulia, Venezuela. Rev Cient Fac Ciencias Vet (Universidad del Zulia). 2007 [acceso 21/02/2023];17(3):239-45. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95917305>

16. Rivero MA, Padola NL, Etcheverría AI, Parma AE. *Escherichia coli* enterohemorrágica y síndrome urémico hemolítico en Argentina. Medicina. 2004 [acceso 10/04/2023];64(4):352-6. Disponible en:
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802004000400014&lng=es&tlng=es

17. Huapaya B, Huguet J, Suárez V, Torres de Yón Y, Montoya Y, Salazar E, et al. Primer aislamiento de *Escherichia coli* O157: H7 enterohemorrágica en el Perú. Rev Peruana Med Exp Salud Púb. 2001 [acceso 10/04/2023];18(1-2):38-9. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36318209>

18. Franco Anaya PA, Ramírez Medina LM, Orozco Ugarriza ME, López Gutiérrez LA. Determinación de *Escherichia coli* e identificación del serotipo O157: H7 en carne

de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena. Rev Lasallista Investig. 2013 [acceso 10/04/2023];10(1):91-100. Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492013000100009&lng=en&tlng=es

19. Piedrahita D, Márquez T, Máttar S. Detección de *Escherichia coli* 0157: H7 en poblaciones porcinas, canal bovina y productos cárnicos en el departamento de Córdoba. Revista MVZ Córdoba. 2001;6(2):119-26. DOI: [10.21897/rmvz.532](https://doi.org/10.21897/rmvz.532)

20. Organización Mundial de la Salud (OMS). Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. Ginebra: OMS; 2006 [acceso 26/01/2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241594639>

21. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ISO (ICONTEC). Norma técnica colombiana 1325. Industrias alimentarias. Productos cárnicos procesados no enlatados. Bogotá: ICONTEC; 2008 [acceso 26/05/2025]. Disponible en:

https://www.academia.edu/25309307/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_1325

22. Holguín M, Rubio B, Higuera R. Manual de técnicas de análisis para control de calidad microbiológico de alimentos para consumo humano Colombia. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. INVIMA. División de Alimentos y Bebidas Alcohólicas. Sección de Microbiología de Alimentos. Bogotá: INVIMA; 1998.

23. Instituto Nacional de Salud (INS). Boletín epidemiológico semanal 05 de 2025. Bogotá: INS; 2025 [acceso 26/05/2025]. p.1-38. Disponible en: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2025_Boletin_epidemiologico_semana_5.pdf

24. Rosado-Porto D, Bonivento-Calvo J, Salcedo-Mendoza S, Molina-Castillo A, Maestre-Serrano R, García ADC. Determinación de *E. coli* biotipo 1 y *E. coli* 0157:H7 en canal de carne bovina en plantas de beneficio del departamento del Atlántico (Colombia). Rev Invest Vet (Perú). 2021;32(3). DOI: [10.15381/rivep.v32i3.18476](https://doi.org/10.15381/rivep.v32i3.18476)

25. Anari MMH, Zamani-Moghaddam A. Molecular depiction and antimicrobial resistance pattern of *Escherichia coli* O157: H7 isolated from different stages of Slaughter in Chicken abattoir. Bull Env Pharmacol Life Sci. 2014 [acceso 18/04/2023];3:142-8. Disponible en: https://bepls.com/spl_v_2014/25.pdf
26. Alarcón MA, Escobar GS, Palma ME, Chang AF, Guaminga JR, Tutillo DO. *Escherichia coli* O157:H7 en carne molida comercializada en los mercados de Guayaquil. J Am Health. 2020;3(2):159-68. DOI: <https://doi.org/10.37958/jah.v3i2.45>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Piedad Franco Anaya, Lersy López Gutiérrez.

Curación de datos: Mauricio E. Orozco-Ugarriza.

Análisis formal: Mauricio E. Orozco-Ugarriza.

Investigación: Luz M. Ramírez Medina, Piedad Franco Anaya, Lersy López Gutiérrez.

Metodología: Piedad Franco Anaya, Lersy López Gutiérrez.

Supervisión: Piedad Franco Anaya, Lersy López Gutiérrez.

Validación: Piedad Franco Anaya, Lersy López Gutiérrez.

Visualización: Mauricio E. Orozco-Ugarriza, Piedad Franco Anaya.

Redacción - borrador original: Mauricio E. Orozco-Ugarriza, Piedad Franco Anaya.

Redacción - revisión y edición: Mauricio E. Orozco-Ugarriza, Piedad Franco Anaya.