



*Escherichia coli* O157:H7 en alimentos de origen animal, un riesgo para la salud pública. Scoping Review

Autor: Angie Tatiana Arismendy Navas

Tutor: Daniel Alejandro Buitrago Medina

Trabajo presentado como requisito para optar por el  
título de Magíster en Salud Pública

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud  
Maestría en Salud pública  
Universidad del Rosario

2026



*Escherichia coli* O157:H7 en alimentos de origen animal, un riesgo para la salud pública. Scoping Review

Autor: Angie Tatiana Arismendy Navas

Tutor: Daniel Alejandro Buitrago Medina

Trabajo presentado como requisito para optar por el  
título de Magíster en Salud Pública

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud  
Maestría en Salud pública  
Universidad del Rosario

2026

## RESUMEN

**Introducción.** *Escherichia coli* O157:H7 productora de toxina Shiga (STEC O157:H7) es un patógeno de alta relevancia en salud pública debido a su baja dosis infectiva, su persistencia en diversas matrices y su capacidad de causar diarrea hasta complicaciones graves como el Síndrome Urémico Hemolítico. Esta investigación, desarrollada bajo el enfoque One Health, tuvo como objetivo sintetizar la evidencia científica sobre los factores asociados a la contaminación de alimentos de origen animal destinados al consumo humano y sus implicaciones para la salud pública.

**Métodos.** Se realizó una revisión sistemática de literatura tipo Scoping Review, orientada por la guía del Joanna Briggs Institute (JBI) y reportada conforme a la declaración PRISMA-ScR, se incluyeron estudios de literatura indexada y literatura gris, sin restricciones de fecha o idioma. La búsqueda se estructuró mediante términos de lenguaje controlado (MeSH, DeCS y Emtree); la información se consolidó en una matriz de extracción definida bajo la estructura PCC.

**Resultados.** Se identificaron como principales factores de contaminación por STEC O157:H7 el contacto con bovinos portadores, deficiencias en las prácticas de higiene y manejo, fallas en el faenado y procesamiento, y el consumo de carne insuficientemente cocida y productos lácteos no pasteurizados, siendo los niños menores de cinco años y los adultos mayores las poblaciones más afectadas.

**Conclusiones.** La inocuidad de los alimentos de origen animal se ve comprometida por factores presentes a lo largo de la cadena, desde la producción primaria hasta el consumo final, destacándose los riesgos relacionados con prácticas inadecuadas de procesamiento, manipulación y consumo. Estos hallazgos resaltan la necesidad de fortalecer estrategias integrales de vigilancia, mitigación y educación en salud pública para reducir la exposición a STEC O157:H7.

**Palabras clave:** *Escherichia coli* O157:H7, inocuidad alimentaria, alimentos, prevención y control.

## ABSTRACT

**Introduction.** Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 (STEC O157:H7) is a pathogen of high relevance in public health due to its low infective dose, its persistence in various matrices and its ability to cause diarrhea to serious complications such as Hemolytic Uremic Syndrome. This research, developed under the One Health approach, aimed to synthesize scientific evidence on the factors associated with the contamination of food of animal origin intended for human consumption and its implications for public health.

**Methods.** A systematic review of the Scoping Review was conducted, guided by the Joanna Briggs Institute (JBI) guideline and reported according to the PRISMA-ScR statement, including indexed literature and gray literature studies, without date or language restrictions. The search was structured using controlled language terms (MeSH, DeCS and Emtree); the information was consolidated into an extraction matrix defined under the PCC structure.

**Results.** The main factors of contamination by STEC O157:H7 were identified as contact with carrier cattle, deficiencies in hygiene and handling practices, failures in slaughter and processing, and the consumption of insufficiently cooked meat and unpasteurized dairy products, with children under five years of age and the elderly being the most affected populations.

**Conclusions.** The safety of food of animal origin is compromised by factors present throughout the chain, from primary production to final consumption, highlighting the risks related to inadequate processing, handling and consumption practices. These findings highlight the need to strengthen comprehensive surveillance, mitigation, and public health education strategies to reduce exposure to STEC O157:H7.

**Keywords:** *Escherichia coli* O157:H7, food safety, food, prevention and control.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	9
1.1 Contexto y relevancia - Antecedentes .....	10
1.2 Justificación de la revisión .....	12
2. OBJETIVO.....	14
2.1 Objetivo general .....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
2.3 Pregunta de investigación .....	15
3. METODOS .....	16
3.1 Diseño .....	16
3.2 Tipo de fuentes .....	16
3.3 Estrategia de búsqueda.....	17
3.4 Combinación de términos de búsqueda .....	18
3.5 Selección de estudios.....	19
3.6 Extracción de datos .....	22
4. RESULTADOS.....	24
4.1 Caracterización de las poblaciones expuestas a STEC O157:H7 .....	27
4.2 Comprensión del concepto de contaminación con STEC O157:H7 en alimentos de origen animal.....	32
4.2.1 Alimentos contaminados con STEC O157:H7.....	32
4.2.2 Sintomatología asociada a la infección .....	33
4.2.3 Vías de transmisión.....	33
4.2.4 Reservorios animales.....	35
4.2.5 Prevalencia y época del año .....	35

4.2.6 Factores de contaminación de alimentos de origen animal con STEC O157:H7.....	36
4.3 Características del contexto en la contaminación por STEC O157:H7.....	52
4.3.1 Factores de virulencia.....	52
4.3.2 Tipo de muestra y análisis.....	52
4.3.3 Medidas de prevención y control.....	53
5. DISCUSIÓN.....	64
5.1 Limitaciones.....	66
5.2 Conclusiones y recomendaciones.....	67
6. ASPECTOS ÉTICOS.....	68
6.1 Agradecimientos.....	68
6.2 Financiación.....	68
6.3 Declaraciones.....	69
6.4 Contribuciones de los autores.....	69
6.5 Conflictos de intereses.....	69
6.6 Declaración de uso de inteligencia artificial.....	69
7. REFERENCIAS.....	70
8. APÉNDICES.....	74
Anexo 1. Matriz de extracción de datos completa.....	74

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Descriptores MeSH, DeCs y Emtree .....	18
<b>Tabla 2</b> Extracción de datos del JBI para revisión sistemática (adaptada) para la publicación .....	22
<b>Tabla 3</b> Extracción de datos del JBI para revisión sistemática (parte 2) para la población .....	22
<b>Tabla 4</b> Extracción de datos del JBI para revisión sistemática (parte 3) para el concepto .....	22
<b>Tabla 5</b> Extracción de datos del JBI para revisión sistemática (parte 4) para el contexto .....	22
<b>Tabla 6</b> Matriz analítica (Población).....	29
<b>Tabla 7</b> Matriz analítica (Concepto) .....	38
<b>Tabla 8</b> Matriz analítica (Contexto) .....	54

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Diagrama de flujo PRISMA 2020 para nuevas revisiones sistemáticas que incluyeron búsquedas solo en bases de datos y registros (adaptado).....	21
<b>Figura 2</b> Diagrama de flujo de selección de estudios según PRISMA-ScR.....	25
<b>Figura 3</b> Distribución de estudios por año de publicación. ....	26
<b>Figura 4</b> Distribución de estudios según país de publicación. ....	27

## 1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por alimentos representan un problema relevante en salud pública a nivel mundial (1). Entre los agentes causales, *Escherichia coli* cepa O157:H7 productora de toxina Shiga (STEC O157:H7) destaca por su relevancia clínica y epidemiológica, debido a su asociación con cuadros de diarrea, colitis hemorrágica y complicaciones graves como el Síndrome Urémico Hemolítico, e incluso la muerte (2). Por estas características, este microorganismo contribuye un objetivo prioritario de estudio desde la perspectiva de la salud pública y la epidemiología.

En este contexto, la STEC O157:H7 es un patógeno de fácil diseminación que puede encontrarse en carne picada o molida mal cocida, leche y productos lácteos no pasteurizados, agua contaminada y entornos con prácticas sanitarias deficientes en plantas de beneficio animal y de procesamiento. Su presencia representa un riesgo significativo para la salud humana, dado su potencial para causar brotes de enfermedades graves (3).

Esta cepa se caracteriza por una alta capacidad de adherencia a tejidos intestinales y resistencia a diversos antibióticos, lo que complica su control. Además, estudios previos han descrito sus factores de virulencia y mecanismos de transmisión, incluyendo la producción de toxinas y la colonización persistente del tracto gastrointestinal de los animales, lo que resalta su importancia como agente zoonótico (4).

A pesar de los avances en la investigación, aún existen vacíos en la comprensión de su comportamiento en alimentos de origen animal y su impacto en la cadena alimentaria. Estas limitaciones dificultan la implementación de estrategias de control efectivas, tanto en la producción como en el procesamiento de alimentos y resaltan la necesidad de

estudios integrales que aborden la inocuidad alimentaria, la salud humana y animal de manera conjunta. En este sentido, el enfoque One Health adquiere especial relevancia al reconocer la interdependencia entre la salud humana, la salud animal y el ambiente en la ocurrencia y diseminación de patógenos transmitidos por alimentos, como la STEC O157:H7, permitiendo generar evidencia orientada al fortalecimiento de políticas públicas en salud, particularmente en acciones de inspección, vigilancia y control a lo largo de la cadena agroalimentaria.

### **1.1 Contexto y relevancia - Antecedentes**

La STEC O157:H7 es una de las enfermedades transmitidas por alimentos más relevantes en todo el mundo, su principal reservorio es el ganado bovino, puesto que es un habitante normal del tracto gastrointestinal de los animales sanos y es de fácil diseminación de un animal a otro (5).

Es un microorganismo patógeno transmitido por alimentos, puede estar presente en carne en posta, picada o molida, derivados cárnicos (6), leche y derivados lácteos sin pasteurizar y agua contaminada. La inadecuada cocción de los alimentos permite que el patógeno sobreviva durante largos periodos de tiempo, conllevando al desarrollo de sintomatología leve y grave (7), históricamente se ha asociado con diarrea, dolor abdominal, colitis hemorrágica y con presentación de casos con impactos serios en salud pública como muerte, Síndrome Urémico Hemolítico (SUH), falla renal aguda y disminución en las plaquetas (8). Se documenta que para el año 2010 las enfermedades transmitidas por alimentos presentaron 111 millones de casos y puntualmente para STEC O157:H7 se presentaron 63 mil muertes (9) . Para el año 2024, en Estados Unidos se reportó la contaminación de hamburguesas con STEC

O157:H7 afectando a 61 personas, de las cuales 2 presentaron Síndrome Urémico Hemolítico y un fallecido (10).

La carne y la leche son unas de las principales fuentes de proteína incluidas en la dieta de niños y adultos. Estas proteínas se pueden ver afectadas en su inocuidad por malas prácticas higiénicas en planta de beneficio animal, desposte o en el ordeño, conllevando a su contaminación con STEC O157:H7 (11).

Una de las principales causas para la contaminación de la carne se presenta en las plantas de beneficio animal, con la salida de contenido ruminal o materia fecal que puede corromper la piel y la superficie de la canal durante el proceso de faena, pues, este microorganismo es un habitante normal del intestino de los animales de sangre caliente, como los bovinos, cerdos, cabras, ovejas, entre otros (12). La STEC O157:H7 no solo puede contaminar la superficie de la canal sino que puede ingresar a la carne mediante los cortes que se realizan en la posta bien sea en la planta procesadora de alimentos o en los mercados minoristas y a su vez contaminar los materiales que estén en contacto con ella, como los utensilios para seccionar la carne, tablas de picado, guantes e indumentaria de los operarios (13).

Otro de los factores desencadenantes en la presentación de este microorganismo es la contaminación de leche, ya que en diversas ocasiones se realizan prácticas de ordeño insalubres y se comercializa leche y productos lácteos sin pasteurizar, por ello, es importante llevar a cabo las buenas prácticas ganaderas y agrícolas garantizando la inocuidad alimentaria, y así minimizar los riesgos que conllevan el contraer el microorganismo patógeno, se recomienda concientizar y capacitar a los ganaderos sobre estas prácticas (14) generando impacto positivo en la salud pública.

LeJeune y cols (15) mencionan que las heces de bovinos con STEC O157:H7 pueden servir como reservorio durante 240 días, estas heces pueden contaminar el agua y seguir siendo fuente de transmisión para más bovinos u otros animales, hasta el mismo humano, lo que indica que al estar en el medio ambiente se adapta con facilidad por la producción de biofilms, representando un peligro en el procesamiento de alimentos (16), lavado de utensilio implicados en la separación de carne y fómites, conllevando a desafíos para la inocuidad alimentaria y la salud pública.

Esta investigación permitirá conocer las fuentes de contaminación de alimentos de origen animal, en la que se podrán identificar los factores de riesgo, su transmisión y las medidas de prevención y control que se pueden implementar a lo largo de la cadena agroalimentaria minimizando las afectaciones en salud y las implicaciones económicas.

## **1.2 Justificación de la revisión**

Las infecciones por STEC O157:H7 se manifiestan con menor frecuencia si se comparan con *Salmonella* o *Campylobacter spp*, sin embargo, presenta mayor tasa de mortalidad reportada en niños y adultos mayores, sin dejar de lado que puede haber casos asintomáticos o presentar diarrea con una duración de 1 a 3 días que se resuelve por sí sola, fiebre, vómito, dolor abdominal y ocasionalmente colitis hemorrágica, posterior a 8 días desde la manifestación de los síntomas hay recuperación, no obstante, puede llegar a presentarse Síndrome Urémico Hemolítico a los 10 días post-infección, se reporta que este síndrome puede causar mortalidad entre un 3 y 5 % de los casos presentados, en caso de que no haya mortalidad pueden quedar secuelas renales, neurológicas y gastrointestinales.

Minimizar el riesgo de contraer la infección en humanos es un punto clave, por ello, se considera importante conocer cuáles son las causas de contaminación alimentaria y qué estrategias se pueden aplicar para reducir, prevenir y controlar la diseminación de este microorganismo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda que en la industria alimentaria se lleven a cabo medidas preventivas para evitar la contaminación de los alimentos, en las que se implementen actividades profilácticas en el faenado de los animales, ejecutando un correcto anudado de esófago y recto, así como el manejo higiénico sanitario de todos los actores que participan en la cadena agroalimentaria bajo el concepto de One Health; también recomienda que en los hogares se realice una adecuada cocción de la carne, pasteurización de la leche, y se implementen las medidas necesarias que eviten la contaminación y diseminación de las enfermedades transmitidas por alimentos (17).

Poco se habla de este microorganismo y las afectaciones que puede causar en la salud de los consumidores, por ello, es importante que se realicen acciones que permitan conocer su impacto e importancia en salud pública, para así actualizar el cuerpo de la evidencia sobre las causas de contaminación de alimentos de origen animal con STEC O157:H7, que son destinados al consumo humano, teniendo en cuenta las pautas establecidas en los diferentes países y de acuerdo con sus parámetros y criterios frente a las acciones de inspección, vigilancia y control en plantas de beneficio animal, procesamiento y desposte, así como en salas de ordeno automatizado y manual; y en las prácticas utilizadas en producción primaria.

Es necesario realizar un análisis integral sobre la información disponible de STEC O157:H7, lo que permitirá ampliar desde diferentes perspectivas las estrategias de vigilancia, control y prevención del patógeno. En el estado del arte se evidencian vacíos de información que se deben fortalecer abarcando las posibles medidas a implementar por parte de la industria alimentaria, consumidores y demás actores implicados en el concepto One Health, protegiendo y promoviendo la salud pública.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo general**

Sintetizar la evidencia científica disponible sobre los factores de contaminación por *Escherichia coli* O157:H7 productora de toxina Shiga (STEC O157:H7) en alimentos de origen animal para el consumo humano, evaluando sus implicaciones para la salud pública bajo el marco del enfoque Una Salud (One Health).

### **2.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar la evidencia sobre los reservorios, fuentes y puntos críticos de contaminación que favorecen la presencia STEC O157:H7 en alimentos de origen animal.
- Evaluar la evidencia que asocia a la STEC O157:H7 en alimentos de origen animal con brotes documentados y casos de enfermedad grave (como el Síndrome Urémico Hemolítico - SUH) en humanos.
- Identificar las poblaciones que tienen mayor riesgo de infección asociadas al consumo de alimentos de origen animal contaminados con la STEC O157:H7.

- Describir las estrategias de mitigación y control basadas en la evidencia y enmarcadas bajo el concepto de Una Salud (One Health) que han sido implementadas para reducir la carga STEC O157:H7 en la interfaz animal-humano-ambiental.

### 2.3 Pregunta de investigación

La estrategia PCC se utilizará para formular la pregunta (18), como se describe a continuación:

**P (Población):** Alimentos de origen animal

**C (Concepto):** Factores relacionados con la contaminación de alimentos de origen animal por *Escherichia coli* O157:H7 productora de toxina Shiga

**C (Contexto):** Implicaciones en la salud pública e inocuidad alimentaria

**Pregunta:** ¿Cuál es la evidencia disponible, en el contexto de la salud pública y la inocuidad alimentaria, sobre los factores relacionados con la contaminación por *Escherichia coli* O157:H7 productora de toxina Shiga (STEC O157:H7) en alimentos de origen animal?

### **3. METODOS**

#### **3.1 Diseño**

Revisión sistemática de literatura tipo Scoping Review, se realizó bajo los lineamientos descritos por la guía para Scoping reviews del Joanna Briggs Institute (JBI) (19), apoyado en la declaración con PRISMA –ScR (20) para el reporte de los resultados. Se incorporaron bases de datos de literatura científica indexada y no indexada (literatura gris), la información extraída de las publicaciones con características cualitativas y bibliométricas se organizó en una matriz de extracción de datos construida en función de la pregunta PCC. Se utilizaron términos MeSH, DeCS y Emtree para la búsqueda en las principales bases de datos. Los resultados se encaminaron sintetizar la evidencia científica disponible sobre los factores relacionados con la contaminación alimentaria con STEC O157:H7. Esta revisión permitió tener un enfoque integrado de la seguridad alimentaria, en la que se considera la participación de los diferentes actores de la cadena agroalimentaria minimizando los riesgos asociados a presentación de STEC O157:H7.

#### **3.2 Tipo de fuentes**

Se incluyeron estudios sobre *Escherichia coli* serogrupo O157 productora de toxina shiga, con enfoques cuantitativo y cualitativo hallados bases de datos indexadas. Así mismo, se tuvo en cuenta cualquier diseño dentro de estos enfoques incluyendo métodos de orden mixto, así como, literatura gris.

Dentro de los diseños se tuvieron en cuenta investigaciones experimentales y cuasiexperimentales, ensayos controlados aleatorios y estudios antes y después. Así mismo, se consideraron estudios observacionales analíticos de cohortes, casos y

controles, y transversales; así como, estudios de carácter descriptivo, transversales, series de casos y reportes de caso. Se buscaron estudios cualitativos basados en enfoques como la fenomenología, la teoría fundamentada y la etnografía, así como, textos y artículos de opinión que aporten información relevante a la comprensión del problema.

### **3.3 Estrategia de búsqueda**

La búsqueda de documentos de estudios se realizó en bases de datos de literatura indexada, tales como PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y EMBASE, principalmente, se ejecutaron búsquedas complementarias en Sciencedirect, Scielo, Google scholar, Scopus, y en literatura gris, incluyendo reportes de la Organización Mundial de la Salud, con el fin de ampliar la recuperación de evidencia relevante y captar información que no siempre se encuentra disponible en bases de datos indexadas.

Las estrategias de búsqueda se formularon mediante el uso de lenguaje controlado para bases de datos PubMed, BVS y EMBASE, para las otras bases se realizó búsqueda por texto libre, se incluyeron palabras clave y términos identificados para cada base de datos y/o fuente de información. Se tuvieron en cuenta todos los estudios publicados en todos los idiomas sin delimitación de fecha.

En la Tabla 1 se presentan las palabras clave y su correspondiente término de lenguaje controlado reconocidos en la base de descriptores de Ciencias de la Salud- DeCs, Medical Subject Headings-Mesh y el tesoro de la base de datos biomédica Embase de Elsevier- Emtree

**Tabla 1** Descriptores MeSH, DeCs y Emtree

Concepto	MeSH	DeCS	Emtree
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	mh:("Escherichia coli Enterohemorrágica") mh:("Escherichia coli O157") mh:("Escherichia coli Shiga-Toxigénica")	<i>Escherichia coli</i> O157	'Escherichia coli infection' 'Escherichia coli o157:h7' 'Enterohemorrhagic escherichia coli' 'Enterohemorrhagic escherichia coli infection' 'Shiga toxin producing escherichia coli'
Leche	mh:("Productos Lácteos Cultivados") mh:("Leche")	Leche Productos Lácteos Cultivados	'Milk'
Productos lácteos	mh:("Productos Lácteos")	Productos Lácteos	'Dairy product'
Carne	mh:("Carne") mh:("Productos de la Carne")	Carne Productos de la Carne	'Meat'
Contaminación de alimentos	mh:("Contaminación de Alimentos")	Contaminación de Alimentos	'Food contamination'
Factores de riesgo	mh:("Factores de Riesgo")	Factores de Riesgo	'Risk factor'

Nota. Elaboración propia

### 3.4 Combinación de términos de búsqueda

La búsqueda de documentos inició con los descriptores que se consultaron en DeCs (Descriptores en Ciencias de la Salud), MeSH (Medical Subject Headings) y la base de datos biomédica Embase de Elsevier- Emtree, con los términos involucrados en la Población, Concepto y Contexto, con los sinónimos de las palabras claves, consiguiente se utilizaron los operadores booleanos AND y OR, con lo que se construyeron las estrategias de búsqueda la combinación de los términos definidos de acuerdo con cada concepto de la pregunta de investigación:

- **BVS:** ((mh:("Escherichia coli Enterohemorrágica")) OR (mh:("Escherichia coli O157")) OR (mh:("Escherichia coli Shiga-Toxigénica"))) AND ((mh:("Productos Lácteos Cultivados")) OR (mh:("Leche"))) OR (mh:("Productos Lácteos")) OR

(mh:("Carne" ) OR (mh:("Productos de la Carne"))) AND ((mh:("Contaminación de Alimentos")) OR (mh:("Factores de Riesgo")))

- **PubMed:** (((("Food Contamination"[Mesh]) OR "Risk Factors"[Mesh]) AND ("Enterohemorrhagic Escherichia coli"[Mesh] OR "Shiga-Toxigenic Escherichia coli"[Mesh] OR "Escherichia coli O157"[Mesh])) AND (((("Milk"[Mesh]) OR "Cultured Milk Products"[Mesh]) OR ( "Meat"[Mesh] OR "Meat Products"[Mesh] )) OR "Dairy Products"[Mesh])
- **Embase:** 'milk' OR 'dairy product' OR 'meat' AND 'food contamination' OR 'risk factor' AND 'escherichia coli infection' OR 'escherichia coli o157:h7' OR 'enterohemorrhagic escherichia coli' OR 'enterohemorrhagic escherichia coli infection' OR 'shiga toxin producing escherichia coli'
- **Google Scholar:** (Risk factors OR Food contamination) AND (Dairy products OR Milk OR Cultured milk products OR Meat or Meat products) AND (Shiga toxigenic escherichia coli OR Escherichia coli o157h7 OR Enterohemorrhagic escherichia coli)
- **Epistemonikos:** Shiga toxin

### 3.5 Selección de estudios

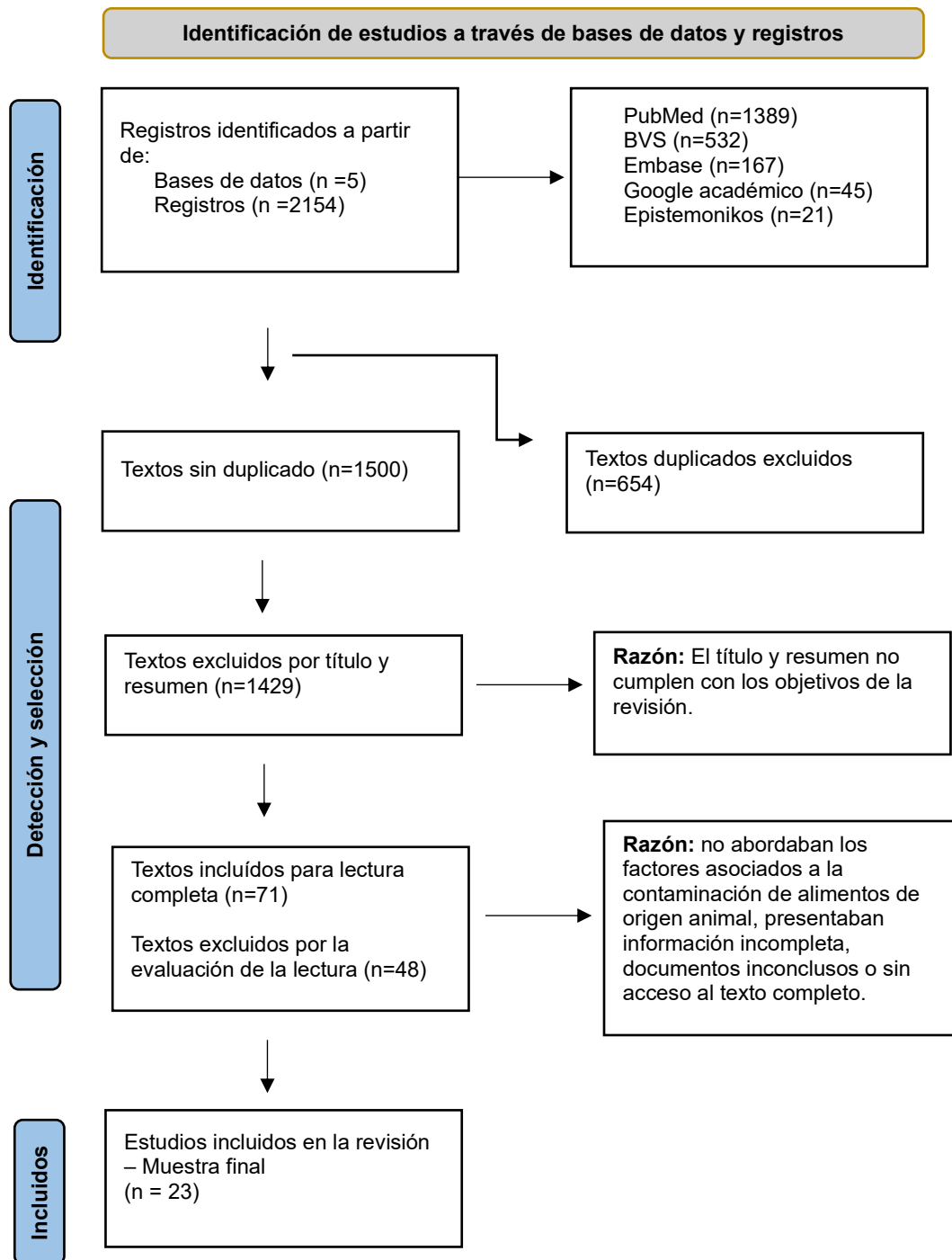
Una vez identificados las palabras clave, términos de búsqueda y los operadores booleanos se procedió a capturar de cada uno de los artículos encontrados, los contenidos básicos relacionados con título, abstract, revista y año de publicación. Estas publicaciones se llevaron en archivo único por cada revisión al software online Rayyan con el fin de realizar el primer procedimiento de la tamización. A partir de esta información, se realizó la lectura del título y abstract, allí se identificaron los duplicados

y se consideró su inclusión o exclusión derivado de la información obtenido del título y abstract, los documentos pasaron a verificación por dos revisores, quienes determinaron si la información se ajustaba a los objetivos de la revisión de alcance. Las discrepancias identificadas durante la selección de artículos fueron resueltas por acuerdo entre los dos investigadores.

Una vez revisados los artículos por título y resumen, se excluyeron aquellos que no cumplían con el objetivo de la revisión. Posteriormente, tras la lectura completa de los textos, se eliminaron los estudios que no abordaban los factores asociados a la contaminación de alimentos de origen animal, presentaban información incompleta, eran documentos inconclusos o no contaban con acceso al texto completo. Tras la revisión de los evaluadores se procedió a la extracción de la información de los textos seleccionados y se registra el motivo de rechazo de aquellos que no cumplen con los criterios establecidos.

La selección de estudios se hizo de acuerdo con el Diagrama de Flujo PRISMA 2020 (Figura 1)

**Figura 1** Diagrama de flujo PRISMA 2020 para nuevas revisiones sistemáticas que incluyeron búsquedas solo en bases de datos y registros (adaptado).



Nota. Diagrama adaptado de PRISMA 2020 (20). Elaboración propia.

### 3.6 Extracción de datos

Con los resultados recopilados se hizo una síntesis narrativa de los hallazgos y se detalló de acuerdo con lo requerido en las tablas 2-5, en la que se identificaron el objetivo, los participantes, la descripción de la intervención, país de publicación, resultados principales, conclusiones y demás datos de relevancia para la inclusión.

Las tablas 2-5 utilizadas como herramientas de extracción de datos se modificaron y revisaron de acuerdo con el proceso de extracción de las fuentes de evidencia incluida, estas modificaciones se detallaron en la revisión exploratoria.

Estas tablas permitieron relacionar y comparar semejanzas, diferencias y puntos clave que nutran el objetivo de la investigación.

**Tabla 2** Extracción de datos del JBI para revisión sistemática (adaptada) para la publicación

Publicación									
ID del estudio	Autor	Revista	Título	DOI/PMID	Año	País	Objetivo	Tipo de estudio	Metodología o modelos

*Nota.* Adaptada de la herramienta de extracción de datos del Joanna Briggs Institute (JBI) (19). Elaboración propia.

**Tabla 3** Extracción de datos del JBI para revisión sistemática (parte 2) para la población

Características de la población (P)				
País	Ciudad/Área	Población afectada	Tiempo de estudio	Casos humanos

*Nota.* Adaptada de la herramienta de extracción de datos del Joanna Briggs Institute (JBI) (19). Elaboración propia.

**Tabla 4** Extracción de datos del JBI para revisión sistemática (parte 3) para el concepto

Características del concepto (C)						
Alimentos contaminados con <i>E. coli</i> O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores

*Nota.* Adaptada de la herramienta de extracción de datos del Joanna Briggs Institute (JBI) (19). Elaboración propia.

**Tabla 5** Extracción de datos del JBI para revisión sistemática (parte 4) para el contexto

Características del contexto (C)					
Factores de virulencia	Tipo de muestras	Tipo de análisis	Recomendaciones	Medidas de prevención y control	Resultados

*Nota.* Adaptada de la herramienta de extracción de datos del Joanna Briggs Institute (JBI) (19). Elaboración propia.

### 3.7 Análisis y presentación de datos.

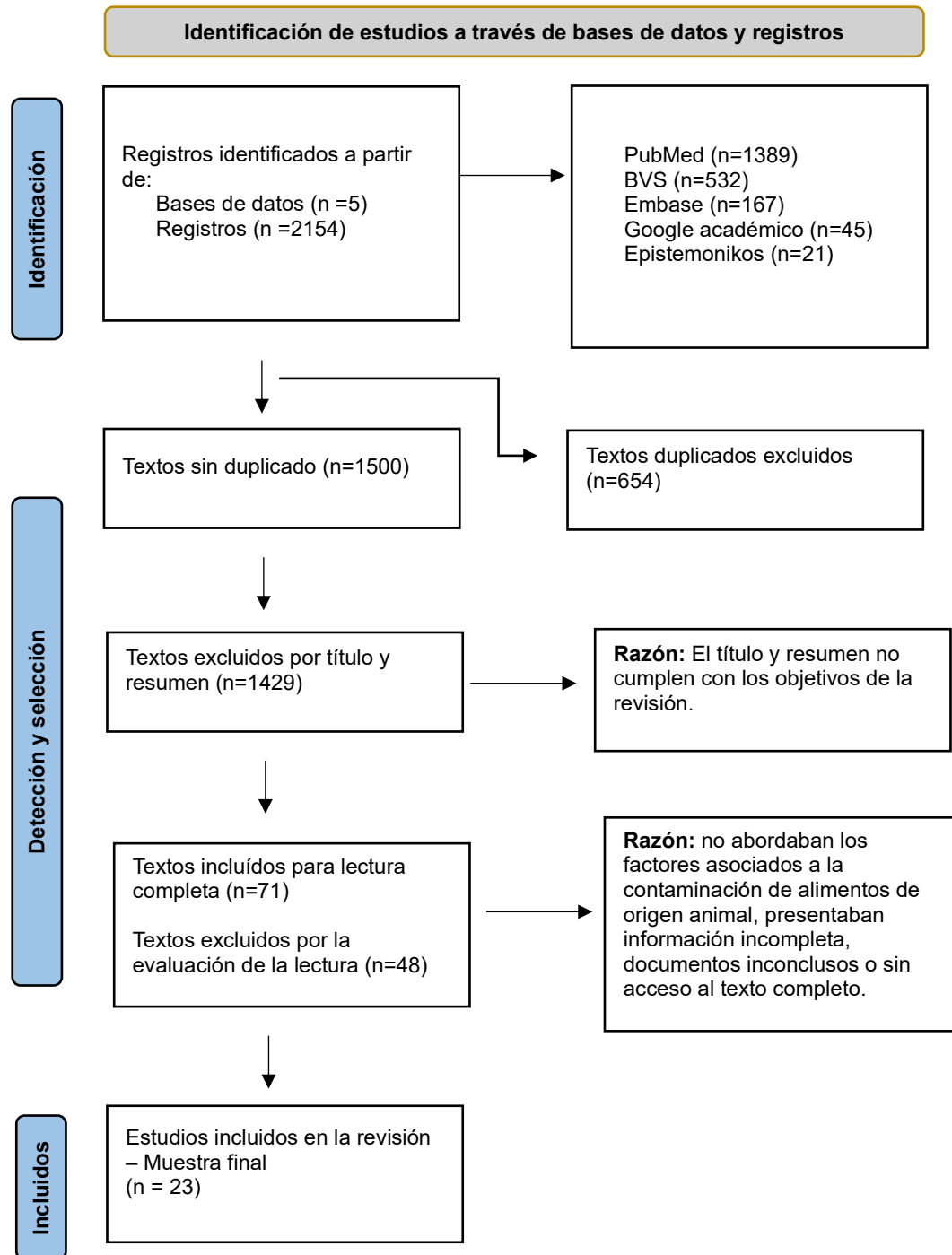
Se realizó el análisis bibliométrico consolidando las publicaciones por número de acuerdo con el origen y año de publicación, entre otros. La evidencia que se presenta corresponde con el objetivo de la revisión y pregunta de investigación, se presenta en forma de tabla acompañada con un resumen narrativo de los criterios mencionados anteriormente. La presentación de los resultados se realizó en función de la pregunta de investigación.

#### 4. RESULTADOS

La búsqueda de artículos se realizó en cinco bases de datos: PubMed, BVS, Embase, Google Académico y Epistemonikos, utilizando palabras clave y operadores booleanos, durante el periodo comprendido entre febrero y junio de 2025.

1. **Identificación:** se obtuvieron 2154 registros en total (bases de datos y búsquedas manuales).
2. **Eliminación de duplicados:** se cargaron los registros en la herramienta Rayyan y se identificaron 654 duplicados, los cuales fueron excluidos en esta primera etapa.
3. **Revisión de títulos y resúmenes (Cribado):** de los 1.500 estudios restantes, se revisaron títulos y resúmenes y se excluyeron 1.429 estudios por no cumplir con los objetivos de la revisión.
4. **Evaluación a texto completo (Elegibilidad):** de los 71 estudios restantes, se excluyeron 48 porque no abordaban los factores asociados a la contaminación de alimentos de origen animal, 21 estudios presentaban información incompleta, 27 estudios estaban inconclusos o no contaban con acceso completo al texto.
5. **Inclusión:** finalmente, la revisión incluyó 23 artículos, que constituyen la muestra final del estudio

**Figura 2** Diagrama de flujo de selección de estudios según PRISMA-ScR



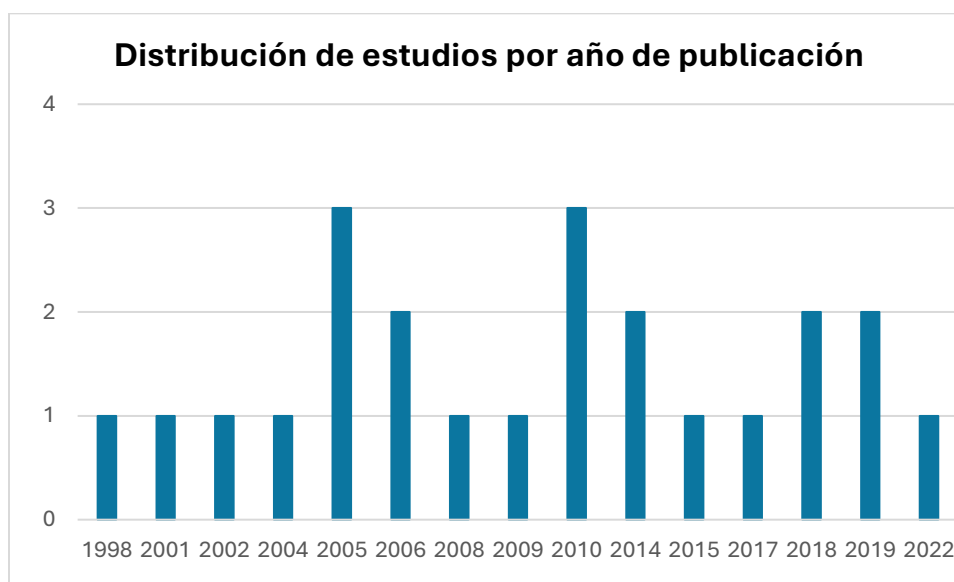
*Nota.* Diagrama adaptado de PRISMA 2020 (20). Elaboración propia.

En el Anexo 1 se presentan los artículos revisados para la elaboración de este Scoping Review, dicho anexo fue estructurado siguiendo los parámetros establecidos en las Tablas 2-5.

La figura 3 presenta la distribución temporal de los estudios incluidos. La producción científica sobre los factores asociados a la contaminación de alimentos de origen animal ha sido variable, con picos notables en 2005 y 2010 (tres estudios cada año). Asimismo, se registró una actividad moderada en 2006, 2014, 2018 y 2019, con dos publicaciones en cada uno de estos años.

Por otra parte, la mayoría de los años restantes presentaron un solo estudio, lo que evidencia una tendencia de producción dispersa y no lineal en este campo de investigación. No obstante, la presencia continua de publicaciones hasta 2022 sugiere que el tema mantiene relevancia científica, aunque con fluctuaciones en el volumen anual de estudios.

**Figura 3** Distribución de estudios por año de publicación.



*Nota.* Elaboración propia.

La figura 4 muestra la distribución geográfica de los países donde se publicaron los estudios incluidos en esta revisión. El mapa permite visualizar la amplia diversidad territorial de la evidencia científica, con aportes provenientes principalmente de América del Norte y Europa, así como de regiones específicas de Oceanía y América Latina. Esta representación geográfica facilita identificar las áreas del mundo donde existe mayor producción investigativa sobre STEC O157:H7 en alimentos de origen animal.

**Figura 4** Distribución de estudios según país de publicación



Nota. Elaboración propia.

#### 4.1 Caracterización de las poblaciones expuestas a STEC O157:H7

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) representan un problema importante de salud pública, siendo el serotipo *Escherichia coli* O157:H7 uno de los

más impactantes debido a las graves afectaciones que puede causar, incluyendo la muerte. Según un estudio realizado en Canadá, se reportaron 28 casos confirmados, con un fallecimiento (17). En Estados Unidos se estima que de 73.000 casos confirmados anualmente, con 61 fallecimientos (21), mientras que en Inglaterra desde 1996 hasta el año 2000 se presentaron aproximadamente 1,7 millones de casos, de los cuales 67 personas fallecieron (22). Los estudios incluidos en esta revisión evidencian que este microorganismo afecta a personas de todas las edades; sin embargo, se reportan más casos en niños y adultos mayores. En particular, en niños menores de 5 años, la infección puede derivar en Síndrome Urémico Hemolítico, principal causa de insuficiencia renal aguda y crónica, que ocurre en 12 de cada 100 casos (23).

Se observó que los estudios se realizaron en diferentes meses: entre julio y septiembre de 2013 (17) y 2010 (24), de octubre de 2019 y marzo de 2020 (25); y entre mayo y noviembre (21). Esto indica que el microorganismo está presente durante todo el año, sin que su aparición se limite a una estación específica. La presencia constante en diferentes épocas indica que las condiciones ambientales y otros factores que favorecen su proliferación pueden variar, representando un riesgo para la salud pública.

Tabla 6 Matriz analítica (Población)

Año	Características de la población				
	País	Ciudad/Área	Población afectada	Tiempo de estudio	Casos
2005	Mundial	No indica	Menores de 1 año hasta 90 años	No indica	Se han documentado varios brotes de STEC O157:H7 asociados a productos lácteos no pasteurizados: dos en EE. UU. por consumo de leche cruda en 1992 y 1993, uno en el Reino Unido en 1991 por yogur que afectó a 16 personas, y otro en Wisconsin por queso que involucró 55 casos. También se registraron infecciones aisladas por mantequilla y nata no pasteurizadas en Reino Unido.
2018	Canadá	Columbia Británica (13 personas) y Alberta (10 personas). Otros residían en Saskatchewan (2 personas), Manitoba (2 personas) y Quebec (1 caso).	Personas entre 3 y 82 años.	12 de julio y el 29 de septiembre de 2013	Se notificaron 29 casos de infección por STEC O157:H7 (28 confirmados y 1 probable), incluido un fallecimiento. La mayoría de los casos se registraron en Columbia Británica (13 personas) y Alberta (10 personas), con menos frecuencia en Saskatchewan (2 personas), Manitoba (2 personas) y Quebec (1 persona).
2019	Estados Unidos	No indica	Niños y ancianos	No indica	Las infecciones por (STEC O157) generan aproximadamente 265.000 casos anuales en Estados Unidos, con cerca de 3.600 hospitalizaciones y 30 muertes.
2022	Inglaterra	South Yorkshire	15 a 65 años	de octubre de 2019 y el 31 de marzo de 2020.	Se confirmaron 21 casos asociados al brote, de los cuales 11 (52%) corresponden a mujeres y 12 (57%) presentaron hospitalización.
2005	Estados Unidos	Michigan y Oregon	El síndrome urémico hemolítico es más común en	No indica	47 casos

Año	Características de la población				
	País	Ciudad/Área	Población afectada	Tiempo de estudio	Casos
			bebés, niños y ancianos		
2018	Nueva Zelanda	Isla Norte	No indica	Temporada de partos de 2010 (julio a septiembre)	No indica
2006	Mundial	No indica	Especialmente niños y ancianos	La mayoría de los brotes se presentaron entre mayo y noviembre, siendo más frecuentes los estados del norte de EE.UU y en las provincias occidentales de Canadá.	Las infecciones por STEC O157:H7 se presentan a nivel mundial, siendo más frecuentes en Estados Unidos y Canadá. En EE. UU. se estima que la STEC O157 provoca alrededor de 73.000 casos y unas 61 muertes anuales.
2008	Mundial	No indica	Consumidores de carne y sus derivados	No indica	En Inglaterra y Gales, la carne de res fue responsable del 7% de los 1,7 millones de casos de enfermedades transmitidas por alimentos registrados entre 1996 y 2000, con un total de 67 muertes.
2017	Múltiples (principal enfoque en EE. UU., México, Canadá, Argentina, Australia, Japón, entre otros)	Revisión global	Consumidores de carne de res	Estudios desde 1994 hasta 2015 incluidos en la revisión	No indica
2010	Argentina	No indica	Todas las edades	No indica	El 95% de los casos de Síndrome Urémico Hemolítico (SHU) se presentan en niños menores de cinco años, con una incidencia de 12,2 por cada 100.000 de 2002. En esta población, el SHU es la principal causa de insuficiencia renal aguda y la segunda de insuficiencia renal crónica, cerca del 30% de los niños

Año	Características de la población				
	País	Ciudad/Área	Población afectada	Tiempo de estudio	Casos
					trasplantados renales tuvieron antecedentes de SHU.
2008	Argentina	Mendoza y Buenos aires	Niños menores de 16 años, principalmente <5 años	Enero 2001 a diciembre 2022	Se registraron 150 casos, de los cuales, 70 presentaron Síndrome Urémico Hemolítico (SHU) conformado o probable y se incluyeron 299 controles en el estudio.

*Nota.* Adaptada de la herramienta de extracción de datos del Joanna Briggs Institute (JBI) (19). Elaboración propia.

## **4.2 Comprensión del concepto de contaminación con STEC O157:H7 en alimentos de origen animal**

### ***4.2.1 Alimentos contaminados con STEC O157:H7***

Diversos estudios han documentado que los alimentos de origen animal, principalmente carne de res (26) y productos lácteos no pasteurizados juegan un papel importante en la transmisión de STEC O157:H7, así como la contaminación fecal durante el sacrificio y ordeño, procesamientos y manipulación de alimentos (27).

Entre los principales alimentos implicados en brotes de infección se destaca la carne de res molida y poco cocida, cortes de carne intactos y sus derivados (28) como hamburguesas, milanesa, salami, empanadas y pasteles de carne. De acuerdo con lo mencionado por Vosough Ahmadi (29), el 0.3% de las hamburguesas de steak-tartar holandesas crudas están contaminadas con esta bacteria, lo que evidencia un riesgo significativo y persistente los productos crudos, resaltante la importancia de implementar medidas estrictas de control higiénico sanitario a lo largo de la cadena productiva y las adecuadas prácticas de preparación y consumo de alimentos.

Por otro lado, los productos lácteos que son elaborados a partir de leche cruda, como yogures, mantequilla, quesos frescos como el brie o madurados como el queso gouda (17) o el cheddar, representan un riesgo relevante, principalmente al provenir de ganado lechero aparentemente sano (30), la ausencia de pasteurización permite la supervivencia de bacterias patógenas, facilitando su transmisión al consumidor final.

#### **4.2.2 Sintomatología asociada a la infección**

Las infecciones por STEC O157:H7 en humanos tienen un amplio rango de presentación que va desde cuadros gastrointestinales leves hasta la muerte.

Inicialmente los síntomas incluyen diarrea acuosa que puede avanzar a diarrea sanguinolenta, acompañada de dolor abdominal severo, náuseas, vómito y fiebre leve, en fases más avanzadas puede presentarse colitis hemorrágica que se caracteriza por inflamación del colon y sangrado abdominal abundante (31).

El Síndrome Urémico Hemolítico (SUH) es una de las complicaciones más graves, en la que clínicamente se manifiesta con anemia hemolítica microangiopática, trombocitopenia e insuficiencia renal aguda, otras condiciones que se presentan en menor frecuencia púrpura trombocitopénica trombótica, afectaciones del sistema nervioso central y accidentes cardiovasculares, principalmente en adultos (32).

Se reporta que el 20% de los casos presentan complicaciones mortales, siendo el SUH el desenlace más común, con una tasa de mortalidad estimada entre el 3% y 5% (33).

#### **4.2.3 Vías de transmisión**

STEC O157:H7 se transmite principalmente por vía fecal-oral, su mecanismo de diseminación comprende diversas rutas relacionadas entre sí (animales, humanos y ambiente), reflejando su complejidad y la necesidad de abordarla desde el enfoque One Health.

Como se mencionó con anterioridad, una de las principales fuentes de infección es el consumo de alimentos contaminados, sin embargo la contaminación cruzada juega un papel importante en el mecanismo de transmisión (34). Esta contaminación se produce durante el sacrificio, procesamiento, manipulación y preparación de alimentos

representan una vía crítica, puesto que, en ocasiones los alimentos entran en contacto entre las canales y pieles contaminadas con materia fecal (35) o por el uso de equipos no higienizados.

En producción primaria se ha documentado que el ganado portador de STEC O157:H7 excreta el patógeno en sus heces, produciendo contaminación del pelaje, las pezuñas y las superficies del entorno como pisos de los establos y paredes del vehículo de transporte (36), es así como, durante el sacrificio estas fuentes se convierten en puntos críticos de control de las canales. La unión rectoanal es un sitio específico de colonización del patógeno, favoreciendo su persistencia en animales asintomáticos quienes algunos pueden actuar como superexcretores, convirtiéndolos en los responsables de la mayor carga de diseminación (37).

Otra ruta importante de transmisión es el agua potable contaminada con heces, especialmente en lugares donde no se cuenta con acceso a saneamiento adecuado o plantas de procesamiento de leche y carne con deficiencias sanitarias (32); además, se ha evidenciado la transmisión a través de contacto directo con animales infectados, sus heces o superficies contaminadas, representando un riesgo para los trabajadores de granjas y plantas de beneficio (31).

Finalmente, se ha reportado transmisión de persona a persona (32), particularmente en entornos donde hay contacto estrecho como guarderías infantiles y colegios, afectando a menores de cinco años, quienes son susceptibles a complicaciones graves como el SUH.

#### **4.2.4 Reservorios animales**

Los rumiantes, en particular los bovinos son el principal reservorio natural de STEC O157:H7, este patógeno se encuentra en el tracto gastrointestinal y es excretado mediante heces, los animales no presentan manifestaciones clínicas lo que les permite diseminar de manera silenciosa en entornos agropecuarios y el ambiente.

Se ha documentado la presencia de STEC O157:H7 en diversas categorías de ganado bovino, como terneros, novillos, novillas, toros y vacas, en sistema de engorde, confinamiento y pastoreo extensivo (34). Los terneros jóvenes (4 a 7 días de edad) pueden excretar mayores cargas del patógeno, convirtiéndolos en actores clave de transmisión (24).

Además de los bovinos, se documenta que hay otras especies domésticas y silvestres portadoras como ovinos, caprinos, cerdos, caballos, perros, gatos aves de corral, conejos, ciervos, búfalos de agua (21), palomas y ratas (32). A pesar de que estos animales no constituyen el reservorio principal, puede actuar como vectores secundarios, contribuyendo a la contaminación ambiental y alimentaria.

#### **4.2.5 Prevalencia y época del año**

La prevalencia de STEC O157:H7 en bovinos varía ampliamente entre países e influye por multiplex factores que se relacionan con el animal, el manejo y el entorno. Las tasas de prevalencia oscilan entre 0,2% y 48,8% en países como Canadá, Italia, Japón y Reino Unido (31).

Las prácticas de alimentación como dietas en las que se implementa el uso de harías de sangre, de plumas o carne, se asocian al aumento de la excreción bacteriana, así como la administración de ionóforos (38). Se ha observado que los sistemas de

producción intensivos, el transporte prolongado y la estabulación incrementan la prevalencia al facilitar la contaminación cruzada (36).

La estacionalidad influye significativamente en la prevalencia del patógenos, se documenta en diversos estudios tasas de positividad en meses más cálidos o en verano, mientras que disminuye en meses fríos, como octubre (34). Estos factores se asocian a factores como el aumento en la temperatura ambiental, favoreciendo la supervivencia y proliferación de STEC O157:H7.

#### ***4.2.6 Factores de contaminación de alimentos de origen animal con STEC O157:H7***

La contaminación por STEC O157:H7 en alimentos de origen animal es multifactorial y se ve influenciada por elementos propios de los animales, el entorno, manejo y procesamiento. Se ha evidenciado que los entornos agrícolas pueden mantener viable al patógeno durante meses en comederos, establos, filtros de leche y superficies que están en contacto con los animales (31).

Se presentan factores en los animales que afectan la prevalencia y excreción, como el tamaño del rebaño, estado de producción, condición corporal, edad, sexo, raza y etapa fisiológica (38). Adicionalmente, los animales superexcretadores pueden eliminar cantidades elevadas de STEC O157:H7 debido a la colonización en sitios clave como la unión rectoanal (37). Factores como el manejo del estiércol, la calidad del agua potable, el tipo de alimentación, la utilización de probióticos y aditivos, así como el estrés y la intensidad de la producción, influyen directamente sobre la presentación del patógeno (38).

En cuanto al procesamiento, se ha documentado deficiencias en la limpieza, control de temperatura y fallas técnicas en válvulas defectuosas en pasteurizadores que aumentan la contaminación cruzada entre la leche pasteurizada y cruda (25).

Asimismo, en las plantas de beneficio se reportan fuentes de contaminación durante el sacrificio, principalmente por contacto entre las pieles contaminadas con la canal (33), utensilios, superficies, fómites (30). Frente a las condiciones del ambiente (temperatura, humedad, pH, microflora), permiten que el patógeno sobreviva por periodos prolongados en el estiércol, agua de bebida, sedimentos y suelo (33), incrementando la posibilidad de que se contaminen aguas subterráneas o cultivos regados con agua contaminada (38).

Finalmente, después del sacrificio, la carne no intacta puede representar un riesgo importante si las condiciones de cocción no son adecuadas o si la carne presenta coloración prematura, generando una falsa percepción de cocción completa (28).

Tabla 7 Matriz analítica (Concepto)

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
Carne molida y productos lácteos, mantequilla, nata, leche cruda, queso, yogurt y queso brie.	Produce desde diarrea leche hasta diarrea sanguinolenta, colitis hemorrágica y síndrome urémico hemolítico, que puede causar insuficiencia renal, sobre todo en niños. También se han reportado complicaciones neurológicas como accidentes cerebrovasculares y púrpura trombocitopénica trombótica.	El contacto directo con ganado o su estiércol ha causado casos graves de infección por STEC O157:H7. En la leche cruda, la transmisión suele originarse por contaminación fecal durante el ordeño.	Bovinos de leche y carne.	Los estudios muestran una prevalencia variable de STEC O157:H7 en ganado con tasas más altas en terneros y animales jóvenes. En EE.UU, Canadá, Europa y Japón, los valores que reportan van desde niveles muy bajos hasta porcentajes elevados, dependiente de la región, la edad y el tipo de explotación. Los terneros, especialmente después del destete, presentan las mayores tasas de positividad confirmando su papel como reservorio clave del patógeno.	No indica	Se detectó STEC en diversas superficies y equipos de uso pecuario, lo que indica que el ambiente agrícola puede actuar como fuente de contaminación durante largos periodos. El ganado lechero sigue siendo un importante reservorio del patógeno y también se ha evidenciado contaminación en filtros de leche.

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
Leche cruda, quesos, yogur, carne molida de ganado lechero.	Los síntomas van desde diarrea leve hasta síndrome urémico hemolítico, además de diarrea con sangre, colitis hemorrágica y en casos graves púrpura trombocitopénica trombótica con alteraciones neurológicas.	La transmisión ocurre principalmente por vía oro-fecal a partir de animales, mediante pieles contaminadas con estiércol y por el consumo de agua contaminada con materia fecal.	Ganado adulto y joven con mayor persistencia.	La prevalencia de STEC O157:H7 es mayor en vacas lactantes y aumenta con dietas altas en proteína (>16%), con el uso de proteínas de origen animal y con la inclusión de ionóforos en la alimentación, los cuales favorecen el crecimiento de bacterias gramnegativas como <i>E.coli</i> .	No indica	Los principales factores favorecen la presencia de STEC O157:H7 incluyen características del animal (edad, sexo, condición corporal, estado productivo y tamaño del rebaño), manejo del estiércol, calidad del agua, tipo de alimentación y condiciones de estrés. La contaminación puede originarse por cortes en el tracto gastrointestinal durante el sacrificio o por contacto del estiércol con la piel. también se han identificado como fuentes el ganado lechero, las pieles, las heces, los equipos, las

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
						canales, los bebederos y aguas superficiales como estanques y ríos.
Quesos de leche cruda, queso Gouda con y sin especias.	Síndrome urémico hemolítico	Deficiencias en plantas lecheras y en sitios donde se ordeña y se vende al público en el mismo lugar favorecen la contaminación.	Bovinos de leche	No indica	No indica	Fallas en limpieza y saneamiento, control deficiente de temperaturas y riesgo de contaminación cruzada, junto con equipos de procesamiento inadecuados.
La exposición a carne cruda o poco cocida y a productos lácteos no pasteurizados se mantienen como una de las principales vías de riesgo asociadas a STEC O157:H7.	Diarrea con sangre, dolor abdominal, náuseas, vómito, fiebre y posibilidad de desarrollar síndrome urémico hemolítico.	Transmisión oral asociada al consumo de leche proveniente de la explotación lechera.	Bovinos	No indica	No indica.	Se identificó una junta de goma dañada en la válvula de desvío del pasteurizador, lo que permitió que la leche cruda ingresara de forma intermitente al flujo de leche pasteurizada a un sellado defectuoso, generando contaminación cruzada.
El consumo de carne de res poco cocida es una	Los síntomas incluyen calambres	La transmisión puede ocurrir de persona a	Se ha identificado en variedad de especies,	Se han documentado altas prevalencias	La prevalencia de STEC no O157:H7 fue	Las pieles del ganado se han señalado como

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
fuente importante de infección. La STEC también puede transmitirse por la contaminación fecal de vegetales, productos cárnicos, leche cruda, derivados lácteos y agua potable.	abdominales intensos, diarrea que puede volverse sanguinolenta, fiebre baja, vómitos y colitis hemorrágica. En algunos casos progresa a síndrome urémico hemolítico con anemia hemolítica, trombocitopenia e insuficiencia renal aguda. También se han descrito sepsis, meningitis y cuadros neurológicos como accidentes cerebrovasculares o púrpura trombocitopénica trombótica.	persona y de animal a persona, las altas prevalencias observadas pueden estar relacionadas con la transmisión horizontal favorecida por el contacto estrecho del ganado en pastoreo y la contaminación persistente del pasto con heces infectadas.	incluyendo ganado bovino, cabras, ovejas, gatos, pollos, perros, caballos, cerdos, ciervos, conejos, palomas, ratas y muestra una distribución extensa de ganado vacuno, con aislamiento de múltiples serotipos en toros, vacas, novillas, novillos y terneros. Además, su persistencia es frecuente tanto en sistemas de engorde en corral como en condiciones de pastoreo.	de STEC O157:H7 en ganado en pastoreo en distintos países, con porcentajes como 27,3% en vaquillas y hasta 41,2% en terneros jóvenes. En bovinos provenientes de corrales de engorde se registraron prevalencias fecales cercanas al 28%. En general, los estudios reportan rangos amplios, desde menos del 1% hasta alrededor del 27% según el sistema de producción, lo que evidencia un riesgo continuo de infección y reinfección durante el pastoreo. En el sacrificio, las prevalencias informadas	menor en invierno, primavera y verano (49,2% y alcanzó sus valores más altos durante otoño-	una fuente importante de contaminación microbiana de las canales, facilitando la transferencia de patógenos desde la superficie del animal hacia la canal durante el faenado. La prevalencia y eliminación fecal de STEC puede verse influenciadas por diversos factores animales como edad, raza, sexo y etapa de producción, así como por condiciones ambientales y de manejo. Asimismo, factores propiedad de la granja, incluyendo el manejo del estiércol, la calidad del agua, el uso de aditivos y probióticos y la

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
				también han sido variables, llegando en algunos casos cerca del 28%.		dieta también pueden modificar la prevalencia de STEC en el ganado.
Los productos cárnicos no intactos incluyen cortes de carne inicialmente íntegros como espaldilla, costilla, solomito, bife, contratapa o redondo, que luego son sometidos a procesos como inyección de soluciones para marinar o ablandar, o a métodos de ablandamiento mecánico mediante agujas, cuchillas o quipos de corte en cubos, corte francés o machacado.	No indica	Una de las principales preocupaciones en salud pública con estos productos es la posible entrada o arrastre de patógenos, como STEC O157:H7, hacia el interior de la carne. Esto puede ocurrir desde la superficie de cortes intactos hacia capas internas, o por contaminación cruzada cuando la carne contaminada transfiere microorganismos a piezas previamente limpias, por ejemplo, durante la inyección con	No indica	No indica	No indica	Factores como la aparición de patógenos más virulentos y con dosis infectivas bajas, la resistencia a antibióticos y al estrés propio de los alimentos, la contaminación cruzada tanto en alimentos distintos a los cárnicos como en el agua y las dificultades en el manejo del estiércol, representan desafíos para la inocuidad en la producción primaria. En el caso de productos cárnicos no intactos, STEC O157:H7 puede quedar retenida

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
		agujas o el reciclaje de salmueras.				en el interior del corte, es decir, dentro de la carne que ha sido inyectada o ablandada mecánicamente y llegar a sobrevivir a la cocción, especialmente cuando los ingredientes inyectados reducen la eficacia del calor o aumentan la resistencia térmica del patógeno.
La carne picada de res y sus derivados representan un vehículo clave de infección por STEC O157:H7, estando implicados en cerca del 40% de los brotes alimentarios reportados en UE y EE.UU	Puede causar colitis hemorrágica y complicaciones crónicas como el síndrome urémico hemolítico.	Consumo de carne molida insuficientemente cocida	Bovinos (fuente de carne molida).	No indica	No indica	Coloración prematura de la carne durante la cocción que puede llevar a una falsa percepción de cocción adecuada.

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
Carne molida de res poco cocida y leche cruda.	Diarrea leve, colitis hemorrágica y la forma diarreica del síndrome hemolítico urémico.	Contaminación cruzada durante el sacrificio y procesamiento de carne de res. Se han reportado portadores asintomáticos entre operarios de mataderos, lo que facilita la transmisión persona a persona y la contaminación de la carne.	Ganado como reservorio natural.	La prevalencia de STEC O157:H7 en ganado varía entre 0,28% y 7,9%, siendo mayor en animales Jóvenes. En mataderos, la contaminación de canales se reporta entre 0 y 0,5%.	No indica	Higiene deficiente en superficies, utensilios y manos de trabajadores durante el sacrificio
Carne de res (superficie de las canales)	No indica	La contaminación de las canales por heces es una fuente clave de diseminación de STEC O157:H7.	No indica	No indica	No indica	Las canales de res pueden contaminarse durante el sacrificio por cuero, pelo y ocasionalmente, por rotura de órganos internos durante la evisceración.
El 0,3% de las hamburguesas de steak-tartar crudas en Países Bajos presentan contaminación por STEC O157:H7.	No Indica.	A través del consumo de carne de res contaminada con STEC O157:H7.	Ganado bovino de carne y leche	La prevalencia diaria estimada de cuartos de canal contaminados fue de 9,2%. Las intervenciones individuales	No indica	Más del 10% de las canales presentaban contaminación visible de estiércol en 11 de 27 mataderos y más del 50% en seis.

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
				(excepto erradicación) reducen la prevalencia de 6,3% a 1,7% y la contaminación de intervenciones la disminuye de 1,2% a 0,1%.		Los animales GI+ pueden liberar heces contaminados (VTEC) al ambiente o a la canal durante el sacrificio, especialmente por fugas o rupturas en la evisceración. Los animales H+ representan riesgos por contacto de la piel contaminada con la canal, personal, herramientas y superficies del matadero. El riesgo de evalúa mediante dos probabilidades: Pr, transferencia por factores específicos de cada etapa, por ejemplo, rotura gastrointestinal, sierra contaminada y PE, transferencia desde el ambiente según el perfil de

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
						riesgo del matadero.
Carne de res y cordero (a través de la contaminación de las pieles durante la estabulación)	No indica	La materia fecal puede dispersarse en los entornos animales, contaminando pelaje y pezuñas. Los patógenos se transmiten por múltiples vías: animal-animal, animal-entorno y entorno-animal. El contacto del pelaje con superficies contaminadas en estabulación puede llevar a la contaminación de las canales durante el procesamiento.	Bovinos y corderos	En las áreas de estabulación de bovinos, las prevalencias fueron: <i>E. coli</i> O157 (27.2%), <i>Salmonella</i> (6.1%) y <i>Campylobacter</i> (1.1%). En las de ovinos: <i>E. coli</i> O157 (2.2%), <i>Salmonella</i> (1.1%) y <i>Campylobacter</i> (5.6%). Las pieles de bovinos mostraron prevalencias de <i>E. coli</i> O157 (28.8%) y <i>Salmonella</i> (17.7%); las de ovinos: <i>E. coli</i> O157 (5.5%) y <i>Salmonella</i> (7.8%).	No indica	El pelaje de los animales puede contaminarse no solo en la granja; sino también durante el transporte, la descarga, el reposo en corrales y el traslado al matadero.
Carne de res (a través de la contaminación de las pieles durante el sacrificio)	No indica	El contacto del pelaje con superficies contaminadas antemortem	Bovinos	En la planta A, la prevalencia de <i>Salmonella</i> fue: pieles 4,4%, canales 1,0% pre-	Temporada de lluvia	El pelaje puede contaminarse en la granja, transporte, descarga,

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
		pueden causar contaminación de las canales en el procesamiento.		evisceración, 1,9% post-intervención y 2,0% en ganglios linfáticos. En la planta B no se detectó <i>Salmonella</i> en pieles, impidiendo validar el HACCP.		corrales y traslado al matadero. Se reporta contaminación de pieles con <i>Salmonella</i> y STEC, y las intervenciones antimicrobianas muestran eficacia en reducir estos patógenos.
Carne de res (a través de la contaminación de las pieles y canales durante el procesamiento)	No indica	El contacto de pieles contaminadas con STEC O157:H7 durante el procesamiento puede causar contaminación de las canales. En granjas escocesas se observó alta variabilidad en la prevalencia del patógeno, explicada por factores como la idoneidad del entorno, el movimiento de animales y los diferentes niveles de portación y	Bovinos	La contaminación por STEC O157:H7 en canales antes de la evisceración varía entre 1 a 50%. Los superexcretores aportan gran parte de la contaminación en pieles y canales, y la presencia de uno solo incrementa el riesgo de contaminación cruzada. Cuando la prevalencia fecal en corrales supera el 20%, la contaminación de	No indica	Se propone que su subconjunto de ganado (superexcretores) elimina STEC O157:H7 en altos niveles, asociado con la colonización de la RAJ. Estudios posteriores conforman la relación entre colonización de RAJ y el estado del super propagador.

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
		persistencia entre animales.		pieles suele ser mayor al 80%.		
El agua contaminada con heces y los alimentos contaminados son fuente de infección. La carne bovina poco cocida contaminada con materia fecal durante el sacrificio es una fuente frecuente de brotes de STEC en varios países.	Colitis hemorrágica y el síndrome hemolítico urémico potencialmente mortal.	El ganado infectado con STEC excreta el patógeno en las heces, que pueden contaminar las pieles de otros animales y el ambiente durante el transporte y la estabulación, por ejemplo, paredes de camiones y pisos de corrales.	Ganado Bovino.  Terneros de 4 a 7 días de edad	Tras en transporte y la estabulación hubo un ligero, no significativo aumento de STEC O157:H7 en heces. Se observó mayor contaminación cruzada de pieles y canales en terneros cotransportados antes de retirar la piel y post-evisceración, pero no antes del deshuesado, lo que indica que las buenas prácticas de higiene y una intervención aprobada controlaron eficazmente la contaminación.	No indica	Transporte y estabulación de terneros muy jóvenes; prácticas de higiene durante el procesamiento; intervenciones antimicrobianas.
Carne de vacuno (a través de la contaminación en diversas etapas de la cadena de producción)	La infección puede causar diarrea no sanguinolenta o colitis hemorrágica, en alrededor del 20%	La transmisión a humanos ocurre por contacto directo con heces contaminadas o por consumo de agua y alimentos	Animales rumiantes, incluido el ganado,	La prevalencia en ganado varía entre 10 a 28%. La prevalencia por lores de VTEC oscila entre 2,1% a 13,5%,	No indica	La carne puede contaminarse durante el sacrificio y faenado. El transporte y la estabulación en

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
	surgen complicaciones graves, principalmente síndrome urémico hemolítico. La mortalidad se presenta en 3 a 5% de los casos.	contaminados. También se da por contaminación cruzada a lo largo de la cadena productiva: transporte, estabulación, sacrificio, despiece, procesamiento y distribución.		6,1% a 12,6% y 13 a 20,2%, y para STEC O157:H7 entre 0,2% a 2,3%, 1,5% a 13,7% y 5,5 a 20,2%. Un estudio mostró que la contaminación de pieles con O157 aumentó del 50,3% al 94,4% entre el transporte y la remoción de la piel. La excreción es mayor en animales jóvenes (3 a 24 meses). Se ha demostrado que las pieles son una fuente clave de contaminación de las canales, con prevalencias reportadas de STEC O157:H7 alrededor del 4,7%.		corrales influye notablemente en la contaminación por VTEC. la supervivencia de VTEC en granjas depende de la carga bacteriana, temperatura, pH y microflora. existe una correlación directa entre la presencia de superexcretos en camones o corrales y la aparición de canales positivas, por lo que transporte y estabulación son puntos críticos en el control.
No indica	diarrea acuosa, colitis hemorrágica y/o Síndrome	La transmisión a humanos ocurre por ingestión de alimentos o agua	Las STEC se encuentran en el tracto gastrointestinal y	La prevalencia del síndrome urémico hemolítico es similar en	Verano	Los factores de riesgo para la infección animales por

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
	hemolítico urémico en humanos	contaminados con heces, o por contacto directo con animales infectados y su entorno. Las principales fuentes son hamburguesas y carne picada poco cocidas, así como leche cruda y derivados lácteos. Muchos brotes se originan en restaurantes por contaminación cruzada. La transmisión persona a persona por vía fecal-oral. Es importante, especialmente en guarderías, hogares y escuelas. también hay transmisión animal-persona (granjas, mataderos, zoológicos). STEC O157 aparece en	se excretan en las heces de múltiples especies (bovinos, ovinos, caprinos, cerdos, búfalos y rumiantes silvestres). Los rumiantes son el principal reservorio zoonótico y la transmisión a humanos ocurre por ingestión de alimentos o agua contaminada o por contacto con animales infectados o su entorno.	Australia, Europa y América del Norte Estados Unidos y que la asociación entre el síndrome urémico hemolítico y la <i>E. coli</i> .		O157 STEC incluyen edad, destete, movimiento de animales, estación del año, composición del alimento y la persistencia ambiental del patógeno, las vacas alimentadas con grano o melaza presentan mayor riesgo de excreción. Las STEC pueden sobrevivir durante meses en agua, sedimentos, heces, estiércol, purines y suelo, especialmente con alta humedad. Esta persistencia favorece la contaminación de aguas subterráneas y la diseminación a cultivos, pasturas, forrajes, aumentando tanto

Características del concepto						
Alimentos contaminados con STEC O157:H7	Sintomatología	Transmisión	Especies de animales portadores	Prevalencia	Época del año	Factores
		especies no rumiantes como conejos, cerdos, caballos y perros, aunque los cerdos no se consideran una fuente significativa dado su baja prevalencia.				la infección persistente en animales como el riesgo de exposición humana.
Carne de res cruda, carne molida, cortes primarios	Diarrea, hemorragias, etc.	Contacto fecal-oral; contaminación durante el faenado; prácticas inadecuadas de higiene	Novillos, toros, vaquillas y vacas criadas para la producción de carne, con menor énfasis en el ganado lechero.	No indica	Prevalencia en meses cálidos; disminuye en octubre; incremento en marzo/abril.	No indica

Nota. Adaptada de la herramienta de extracción de datos del Joanna Briggs Institute (JBI) (19). Elaboración propia.

### **4.3 Características del contexto en la contaminación por STEC O157:H7**

#### **4.3.1 Factores de virulencia**

STEC O157:H7 posee una serie de factores de virulencia que permiten comprender su potencial patogénico en humanos; entre los más importantes identificados en los estudios revisados fueron;

- Toxinas Shiga tipo 1 y 2 (Stx1 y Stx2): también denominadas verotoxinas 1 y 2, actúan bloqueando la unión del ARNt a los ribosomas y la inhibición de la síntesis de proteínas, lo que les permite unirse a las células endoteliales del intestino, riñón y cerebro, formando coágulos que dañan los lechos capilares (32).
- Intimina (eae): permite que el patógeno se adhiera fuertemente al revestimiento intestinal, afectado a los enterocitos (39) al producirse esta unión favorece a la formación de lesiones de “adherencia y borramiento” principalmente en pacientes con colitis hemorrágica (32).
- Enterohemolisina (ehxA): se asocia estrechamente a cuadros severos como el SUH, desempeñando un papel importante en la patogenicidad de la cepa (31).

#### **4.3.2 Tipo de muestra y análisis**

Generalmente, las muestras analizadas comprenden una gran variedad de matrices, en las que se incluye materia fecal (38) principalmente de bovinos, carne cruda y molida (40), leche, quesos (17), agua, tejido adiposo del pechos y cuello (35), pieles de animales y canales antes del enfriamiento (33), alimentos listos para el consumo,

hamburguesas (23), superficies que están en contacto con los alimentos, fómites, manos de los trabajadores (30).

Frente al tipo de análisis, se realizan cultivos (38), (40), (41), (28), (35) seguido de técnicas moleculares como PCR para determinar los genes de virulencia (24), algunos estudios documentan la implementación de métodos de tipificación como electroforesis en gel de campo pulsado, que permiten rastrear las cepas a lo largo de la cadena de producción (17).

#### ***4.3.3 Medidas de prevención y control***

Las medidas de prevención y control de STEC O157:H7 abarcan intervenciones a lo largo de la cadena productiva, desde la granja a las acciones realizadas en el hogar.

En las producciones lecheras es necesario enfatizar en la necesidad de realizar e implementar programas educativos (42) dirigidos a productores, procesadores y consumidores, juntos con realizar buenas prácticas de ordeño que eviten la contaminación fecal (36), así como la implementación de vacunación (33).

El tratamiento con ácidos orgánicos, clorito de sodio acidificado, fosfato trisódico, lactoferrina activada, cloro (33), ozono o luz ultravioleta se ha implementado como medida para reducir la carga bacteriana en las canales (38). Asimismo, se debe implementar de manera cautelosa el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y las Buenas Prácticas de Higiene en las plantas de beneficio animal, establecimientos procesadores y puntos de distribución y venta (22).

Tabla 8 Matriz analítica (Contexto)

Características del contexto					
Factores de virulencia	Tipo de muestras	Tipo de análisis	Recomendaciones	Medidas de prevención y control	Resultados
<p>Las cepas patógenas de STEC, también llamadas <i>E.coli</i> enterohemorrágicas, producen una o dos toxinas tipo Shiga (Stx1 y Stx2). Además, pueden expresar otros factores de virulencia como la intimina, que permite la adhesión estrecha al epitelio intestinal, y la enterohemolisina, que causa daño a los enterocitos. Estos factores están codificados por los genes eae y ehxA, respectivamente. En conjunto, estas características aumentan la capacidad de las STEC para colonizar el intestino y causar enfermedades severas en humanos.</p>	<p>Muestras fecales, muestras tomadas en corrales y planta empacadora</p>	<p>No indica</p>	<p>El lavado de manos mostró un efecto protector, ya que ninguno de los visitantes que se lavó las manos enfermó.</p>	<p>Se recomienda implementar programas educativos para sensibilizar a productores, procesadores y consumidores sobre el riesgo de STEC. Además, es fundamental desarrollar y aplicar métodos de control y post mortem que reduzcan la presencia de STEC en el ganado lechero y prevengan la contaminación durante el procesamiento, garantizando así la competitividad y seguridad de la industria lechera.</p>	<p>Aunque la producción de alimentos es cada vez más global, siguen existiendo preocupaciones importantes sobre la inocuidad de la carne y productos lácteos. En el caso de la carne molida, gran parte proviene de vacas lecheras y de animales de descarte, lo que puede incrementar el riesgo de contaminación por STEC. Algunos estudios muestran que ciertos serotipos están asociados con regiones o climas específicos lo que sugiere que pueden adaptarse a distintas condiciones ambientales. La bacteria también puede transmitirse a las personas por contacto directo con animales en las granjas lecheras. Además, la edad del ganado influye de manera clara en la epidemiología de STEC O157:H7, ya que los animales jóvenes entre 2 y 24 meses presentan tasas más altas de prevalencia.</p>

Características del contexto					
Factores de virulencia	Tipo de muestras	Tipo de análisis	Recomendaciones	Medidas de prevención y control	Resultados
No indica	Materia fecal.	Cultivo continuo de doble flujo.	Las medidas clave de control incluyen la limpieza frecuente de bebederos, el enfriamiento previo y la adecuada pasteurización de la leche con equipos en buen estado y sin riesgo de recontaminación. En la carne, es esencial fortalecer la vigilancia en puntos críticos como el retiro de la piel y la evisceración, además de aplicar prácticas como recorte de áreas contaminadas, lavado con agua caliente, desinfección con ácidos orgánicos, irradiación y el uso de aditivos como fosfato trisódico, nisina y EDTA.	Reducir la contaminación fecal durante e ordeño y mantener altos niveles de higiene disminuye el riesgo de STEC. Esto debe acompañarse de prácticas de manejo que reduzcan la excreción del patógeno en el hato y del tratamiento de agua de consumo animal como cloro, luz UV y ozono.	Los estudios disponibles muestran que la supervivencia de STEC O157:H7 en leche y derivados resalta la necesidad de una pasteurización eficaz y buenas prácticas de limpieza durante la elaboración y almacenamiento. se ha observado que algunos aditivos, como el diacetilo, pueden inhibir su crecimiento, aunque aún se requiere más investigación para evaluar otros compuestos implicados después del sacrificio. La mejora continua de los sistemas de inocuidad, como HACCP, permitirá implementar métodos que reduzcan la contaminación sin afectar la calidad del producto. Para garantizar una carne segura, es esencial reforzar las medidas de control en las plantas de beneficio y molienda, así como durante el transporte y almacenamiento.
No indica	Hisopado de la superficie del queso	Se emplearon pruebas	Se deben aplicar medidas de control	Se retiró del mercado todo queso de leche	Se identificaron deficiencias en limpieza,

Características del contexto					
Factores de virulencia	Tipo de muestras	Tipo de análisis	Recomendaciones	Medidas de prevención y control	Resultados
	<p>esterilizado como muestras de control.</p> <p>Muestras de productos lácteos fabricados por la planta lechera, tanto a nivel de planta como de tiendas minoristas, dentro como fuera de ella.</p> <p>Hisopos ambientales de superficies en contacto con alimentos.</p>	<p>confirmatorias y subtipificación por PFGE para los aislamientos clínicos de STEC O157:H7, mientras que en las muestras de alimentos se utilizaron métodos de cultivo estándar y PCR para su detección.</p>	<p>en toda la cadena, desde la granja hasta el consumidor, especialmente cuando no se realiza pasteurización.</p>	<p>cruda cortado y envasado, se prohibió la planta lechera y la venta o procesamiento de quesos de leche cruda y pasteurizada, y se implementaron acciones correctivas para subsanar deficiencias en la planta, la granja y la tienda minorista.</p>	<p>saneamiento y control de temperatura en la planta lechera y en las instalaciones de ordeño y venta. Aunque la pasteurización fue adecuada y el equipo de presando se desinfectaba diariamente, existía riesgo de contaminación cruzada entre leche cruda y pasteurizada durante la salazón y el secado. Las especias se hervían antes de su uso, minimizando su riesgo de contaminación.</p>
No indica	Carne molida.	Prueba de inoculación en carne molida.	No indica	No indica	<p>Las temperaturas en anaqueles minoristas presentan fluctuaciones, principalmente por ciclos de descongelación, aunque el crecimiento de STEC O157:H7 durante 7 días fue bajo (0,04 a 0,31 log<sub>10</sub> UFC/g, percentiles 0,79 a 1,71 log<sub>10</sub> UFC/g). el riesgo de infección se ve más afectado por el tipo de almacenamiento en el hogar, la temperatura en el matadero y la carga bacteriana en la piel del ganado, mientras que la preparación casera de hamburguesas también</p>

Características del contexto					
Factores de virulencia	Tipo de muestras	Tipo de análisis	Recomendaciones	Medidas de prevención y control	Resultados
					influye ligeramente en el riesgo.
Las toxinas Shiga 1 (Stx1) y Shiga 2 (Stx2), también llamadas verotoxinas 1 y 2, inhiben la síntesis proteica al dañar los ribosomas y se unen a células endoteliales intestinales, renales y cerebrales, provocando microcoágulos. Otros factores de virulencia, como la intimina y la enterohemolisina (codificados por eae y ehxA, respectivamente), permiten a STEC adherirse íntimamente a los enterocitos, colonizar el intestino delgado y causar las lesiones características de la colitis hemorrágica.	Muestras fecales de corrales e hisopados rectales.	No indica	Se recomienda implementar programas educativos para concienciar a ganaderos, procesadores y consumidores sobre el riesgo de STEC en la carne de res.	Es fundamental desarrollar e implementar controles pre y post mortem que reduzcan la transmisión de STEC en el ganado y eviten la contaminación de la carne durante el procesamiento.	Se identificaron múltiples serotipos de STEC en corrales de engorde y pasturas, incluyendo <i>E.coli</i> O26:H11, O111:H8 y O157:H7, lo que evidencia que el ganado vacuno alberga una gran diversidad de STEC.
No indica	Suero pasteurizado y no pasteurizado.	Cultivo de cepas en caldo de soja, incubación	No indica	No indica	En suero no pasteurizado, STEC O157:H7 sobrevivió hasta 14 días a 4°C (carga alta hasta 21 días a 15°C), mientras que en suero pasteurizado almacenado a 4°C la

Características del contexto					
Factores de virulencia	Tipo de muestras	Tipo de análisis	Recomendaciones	Medidas de prevención y control	Resultados
					supervivencia fue menor. El pH disminuyó durante el almacenamiento a 10 y 15°C (hasta 4,1 a 4,2), probablemente por la actividad metabólica de la bacteria, mientras que a 4°C e pH se mantuvo más alto (5,4).
No indica	Hamburguesas elaboradas experimentalmente con carne molida inoculada	Se evaluó la supervivencia de STEC O157:H7 en suero pasteurizado y no pasteurizado almacenado a 4, 10 y 15°C. en suero no pasteurizado, la bacteria sobrevivió hasta 14 días a 4°C (baja carga) y 21 días a 15°C (carga alta). Con baja carga, STEC O157:H7 se inactivó al día 4, excepto a temperaturas más altas, donde persistió más tiempo. El pH del suero disminuyó a 10 y 15°C, sugiriendo actividad	Utilizar termómetros de alimentos para asegurar la cocción adecuada en lugar de confiar en la coloración externa.	Cocción adecuada de hamburguesas hasta alcanzar temperaturas internas seguras ( $\geq 71$ °C).	La coloración de la carne no siempre refleja la destrucción de STEC O157:H7, en algunos casos, las hamburguesas parecían “bien cocidas” aun antes de alcanzar temperaturas internas seguras.

Características del contexto					
Factores de virulencia	Tipo de muestras	Tipo de análisis	Recomendaciones	Medidas de prevención y control	Resultados
		metabólica del patógeno.			
No indica	Tejido magro del cuarto delantero, tejido adiposo del pecho y tejido conectivo de la región del cuello, este último corresponde al tejido fibroso.	Inoculación de STEC O157:H7 mediante cultivo.	Implementar tratamientos físicos y químicos como parte de los procedimientos de control de seguridad en mataderos.	La mayoría de los estudios sobre la descontaminación de canales de res se han enfocado en métodos generales de desinfección, aplicados como un único lavado en el matadero, ya sea antes del enfriamiento o durante este proceso.	La eficacia de los desinfectantes frente a STEC O157:H7 varió según el tipo de tejido: el peróxido de hidrógeno (3%9 fue el más efectivo conectivo (>4 log UFC/cm <sup>2</sup> ), mientras que la clorhexidina (0,1%) destacó en tejidos magros y grasos (>5 log UFC/cm <sup>2</sup> ). El ácido acético (5%) fue el menos eficiente y no mostró diferencias entre tejidos. La alta eficacia del peróxido en tejido conectivo podría relacionarse con la presencia de catalasa y la de la clorhexidina en tejido adiposo con la liposolubilidad. Además, la sanitización con vapor al vacío logró reducciones de 5,5 log UFC/cm <sup>2</sup> , comparables a las obtenidas con clorhexidina en el lavado final.
Las EHEC también poseen la intimina (eae), un factor de virulencia que les permite adherirse firmemente al	Enjuague con agua seguido de una almohaza manual, en piel. Carcasa con piel.	Todas las muestras de esponja se masajearon manualmente en sus bolsas y se	Implementar intervenciones efectivas en pieles, como la aplicación de 200 ppm de cloro seguido de	Las intervenciones aplicadas al cuero previo al procesamiento han demostrado reducir significativamente las	Las tres intervenciones en piel de ternera redujeron organismos indicadores, pero la más efectiva fue la intervención B (200 ppm de cloro + enjuague con

Características del contexto					
Factores de virulencia	Tipo de muestras	Tipo de análisis	Recomendaciones	Medidas de prevención y control	Resultados
revestimiento intestinal del huésped durante la infección.	Terneros alimentados con fórmula.	extrajo una alícuota de 1,0 ml para transferirla a tubos de ensayo de 2 ml, donde se realizó la enumeración de STEC O157:H7, APC, EBC y coliformes.	enjuague con agua caliente, para reducir la contaminación microbiana en plantas procesadoras de carne de ternera.	bacterias indicadoras y patógenos tanto en la piel del animal como en la canal resultante. El depilado químico es la intervención más efectiva reportada hasta ahora, mientras que diversos desinfectantes comunes también han mostrado eficacia variable en disminuir la carga microbiana y con ello la contaminación posterior de la carne.	agua caliente), con reducciones de 2,1 a 2,7 log UFC y disminuciones del 23% (PCR) y 21% (cultivo) en ECEH. Aunque no hubo STEC O157:H7 enumerarle, la intervención B fue la única con muestras positivas antes y después, sin cambios significativos. Su eficacia se atribuye al cloro y al efecto adicional del agua caliente, y los altos niveles de contaminación observado respecto a la granja reflejan el impacto del transporte y la estabulación.
No indica	En Seis mataderos comerciales (tres de bovinos y tres de ovinos) se tomaron 270 hisopados en 10 puntos estratégicos de las rutas de descarga y estabulación, incluyendo rampas, esquinas, corrales, pisos, paredes, bebederos, embudos, puertas y la caja de aturdimiento con 18 muestras por sitio	Caldo de soja triptona modificado	La aplicación de buenas prácticas de fabricación, buenas prácticas de higiene y principios de bienestar animal es esencial en la estabulación, donde medidas adecuadas de limpieza y desinfección ayudan a reducir la contaminación ambiental y prevenir la	Limpieza y desinfección regular de las áreas de estabulación; manejo adecuado de los animales para minimizar el contacto con superficies contaminadas; posible implementación de intervenciones en las pieles antes del procesamiento.	Los análisis mostraron que los corrales de ganado presentaron mayores prevalencias de STEC O157:H7, <i>Salmonella</i> y <i>Campylobacter</i> que los de ovejas, y que las pieles de ambos animales estaban más contaminadas que el entorno, lo que indica acumulación durante la estabulación. Los puntos más críticos fueron los pisos de los corrales de espera en bovinos (50% positivos) y las rampas de

Características del contexto					
Factores de virulencia	Tipo de muestras	Tipo de análisis	Recomendaciones	Medidas de prevención y control	Resultados
	(180 en total). Además, se recolectaron 90 muestras de pelaje de 30 corderos, muestreando la grupa, el muslo y el pecho inmediatamente después del desangrado y antes del desollado.		transferencia de patógenos a las pieles de los animales.		descarga en ovinos (33,3%). La contaminación de la piel pudo originarse tanto en los corrales como antes de ingresar a ellos, y el contacto entre animales también contribuyó, donde los animales caen consecutivamente y facilitan la transferencia de patógenos.
Genes de virulencia <i>stx1</i> , <i>stx2</i> , <i>stx2c</i> , <i>eae</i> y <i>ehxA</i> en los aislamientos de <i>E. coli</i> O157 y O26.	Hisopado de mucosa rectoanal y de la canal después del sacrificio (hisopado de esponja)	Analizaron mediante PCR en tiempo real y métodos de aislamiento de cultivo.	Implementar y mantener buenas prácticas de higiene durante el procesamiento y aplicar intervenciones antimicrobianas efectivas para controlar la contaminación de las canales con <i>E. coli</i> O157 y O26.	Buenas prácticas de higiene en la planta de procesamiento; intervenciones antimicrobianas aprobadas durante el procesamiento de la carne.	Se evidenció mayor contaminación cruzada de pieles y carcasas de <i>E. coli</i> O157 y O26 entre terneros cotransportados antes del desuello y después de la evisceración, pero no antes del deshuesado, lo que indica que las buenas prácticas de higiene y la intervención aplicada lograron controlar eficazmente la contaminación en las carcasas.
Factores de virulencia (un <i>vtx</i> gen en combinación con <i>eae</i> ),	Datos de prevalencia en granjas de carne de vacuno, pieles de animales, canales antes del enfriamiento y carne molida.	Revisión de estudios existentes y análisis de datos del proyecto ProSafeBeef.	Se han realizado intervención como lavar, aspirar y recortar el pelo. considerado para la reducción de la contaminación visible de las pieles.	Las medidas en la granja para reducir la excreción de O157 VTEC, incluyendo medidas de bioseguridad, densidad de población, vacunación	El estudio evidencia la presencia de VTEC a lo largo de la cadena cárnica y muestra que durante el procesamiento, los patógenos pueden transferirse y redistribuirse a través de cortes, molienda y equipos como

Características del contexto					
Factores de virulencia	Tipo de muestras	Tipo de análisis	Recomendaciones	Medidas de prevención y control	Resultados
				y diversas estrategias de alimentación se han revisado en otros lugares. En la industria de la carne de vacuno de EE. UU., las intervenciones antimicrobianas son comunes. Se aplica a las canales de res, incluyendo ácidos orgánicos, clorito de sodio acidificado, fosfato trisódico, lactoferrina activada, cloro y agua caliente.	cortadoras y molinos. Las preferencias de consumo, especialmente la carne poco cocida o cruda, aumentan el riesgo, mientras que factores como la temperatura de almacenamiento, el pH y el tipo de empaque influyen directamente en la supervivencia de VTEC en los productos cárnicos.
Shiga toxina (Stx)	Hisopado rectal.	No indica	Implementar medidas de control en la granja y durante el procesamiento, como buenas prácticas de higiene, monitoreo de patógenos y control de factores de riesgo asociados.	Buenas prácticas de higiene (GHP), análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), control de temperatura y monitoreo de patógenos a lo largo de la cadena de producción.	La prevalencia de patógenos varía significativamente a lo largo de la cadena de producción, siendo más alta en las etapas iniciales (heces y pieles) y disminuyendo en las etapas posteriores (canales refrigeradas y productos de carne cruda), destacando la importancia de implementar medidas de control en todas las etapas
<i>E. coli</i> O157:H7 y VTEC portadores de verotoxinas.	Heces, piel, carne molida, hamburguesas	Modelado probabilístico, uso de datos de	Medidas para reducir la contaminación por	Las medidas de control incluyeron vacunación, lavado de	El lavado de pieles y la vacunación fueron las intervenciones más

Características del contexto					
Factores de virulencia	Tipo de muestras	Tipo de análisis	Recomendaciones	Medidas de prevención y control	Resultados
		prevalencia, concentración bacteriana, simulaciones de consumo y dosis-respuesta	VTEC en la carne de res incluyen la instalación de cabinas de lavado de pieles, vacunación de bovinos, mejora del almacenamiento en frío y control del sistema de engorde para reducir la intensificación.	pieles (hide-wash) y control de temperatura. La vacunación redujo la concentración bacteriana en heces y piel en 10 veces, mientras que el lavado de pieles disminuyó la prevalencia en la piel del 44% al 16%. El control de temperatura por sí solo no fue eficaz y un mayor nivel de intensificación en los feedlots incrementó en riesgo de infección en un 25%.	efectivas para reducir VTEC en el ganado antes de la faena. El control de temperatura tuvo efecto limitado si no se evitaba la contaminación cruzada y un mayor engorde aumentó el riesgo. La prevención temprana es clave, ya que las medidas post-faena por sí solas no bastan.
Presencia de genes stx1, stx2, rfbO157 (mediante PCR)	Heces humanas	PCR multiplex, cultivo en agar sorbitol-MacConkey, serotipificación	Garantizar la cocción completa de la carne, evitar el contacto con jugos crudos en niños, lavarse las manos tras manipular carne cruda, limitar el contacto con animales de granja y promover educación pública sobre prácticas seguras en cocina y crianza.	Promover educación al consumidor, mantener estricta higiene en el hogar y fortalecer la vigilancia nacional de STEC y HUS.	Identificación de múltiples factores de riesgo y protección asociados a prácticas alimentarias y de contacto. Factores de riesgo persistieron incluso después de ajustes multivariados.

*Nota.* Adaptada de la herramienta de extracción de datos del Joanna Briggs Institute (JBI) (19). Elaboración propia.

## 5. DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta revisión confirman que STEC O157:H7 representa un riesgo significativo para la salud pública a nivel mundial, debido a su baja dosis infectiva, alta virulencia y capacidad de persistir en distintos alimentos de origen animal. Aunque la bacteria puede afectar a personas de todas las edades, la evidencia muestra que los niños menores de cinco años y adultos mayores presentan mayor vulnerabilidad, con una mayor frecuencia de desenlaces clínicos graves como el síndrome urémico hemolítico, siendo la principal causa de insuficiencia renal aguda en la primera infancia (17,23,25).

La exposición a STEC O157:H7 se presenta durante todo el año, sin una estacionalidad claramente definida, aunque en algunos países de clima templado se reporta un aumento de casos en meses cálidos. Este comportamiento sugiere que el riesgo de transmisión está determinado principalmente por prácticas inadecuadas de manipulación de alimentos y condiciones sanitarias deficientes, más que por factores ambientales aislados (17,21,24).

Desde la perspectiva de los factores de riesgo, la evidencia indica que la contaminación por STEC O157:H7 ocurre a lo largo de la cadena alimentaria. En la producción primaria, el contacto con bovinos portadores asintomáticos y las deficiencias en las prácticas de higiene favorecen la diseminación del patógeno. Durante el procesamiento, fallas en el faenado y la higiene de equipos incrementan el riesgo de contaminación cruzada, mientras que en la fase de consumo, la ingesta de carne de res molida insuficientemente cocida y productos lácteos no pasteurizados se consolida como un factor determinante para la ocurrencia de casos humanos (17,28). La

ausencia de estacionalidad refuerza la relevancia de estos factores operativos y sanitarios como determinantes clave del riesgo.

A pesar de la amplia literatura disponible sobre STEC O157:H7, los estudios suelen abordar de manera separada las rutas de transmisión, los puntos críticos de control y su impacto en la salud humana. Esta fragmentación dificulta una comprensión integral del problema y limita la aplicación de estrategias de vigilancia y control basadas en el riesgo, particularmente en países de ingresos medios, donde la evidencia disponible es heterogénea y poco contextualizada.

La transmisión de STEC O157:H7 ocurre principalmente por vía oro-fecal, pero incluye múltiples rutas como alimentos contaminados, contacto con animales, superficies y agua, así como transmisión persona a persona en entornos escolares y de cuidado infantil (32,36). Los bovinos se confirman como el reservorio principal, excretando la bacteria sin signos clínicos, lo que dificulta la inspección visual como estrategia de control. Otras especies animales parecen actuar más como vectores ambientales que como reservorios primarios (34).

La revisión evidencia que los factores de virulencia presentes en las cepas (stx1, stx2, eae, ehxA) explican la gravedad clínica de la infección y refuerzan la necesidad de aplicar estrategias preventivas integrales. El uso de técnicas moleculares como PCR permite un rastreo más eficaz de las cepas y debería implementarse de manera más amplia, especialmente en países de ingresos medios (17,39).

Asimismo, los resultados muestran que la prevención de STEC O157:H7 requiere un enfoque integral a lo largo de toda la cadena alimentaria, incluyendo acciones en:

- **Producción primaria:** vacunación, manejo higiénico de estiércol, control de hacinamiento y acceso restringido de visitantes.
- **Procesamiento y plantas de beneficio:** control riguroso en desollado, evisceración, lavado de canales y tecnologías de descontaminación (ácidos orgánicos, agua caliente, luz UV).
- **Control y aseguramiento de la inocuidad:** sistemas HACCP, pasteurización adecuada, irradiación controlada en productos de alto riesgo.
- **Educación y cultura sanitaria:** campañas dirigidas a productores, manipuladores y consumidores, promoviendo lavado de manos, cocción adecuada de carnes y separación de zonas de preparación.
- **Vigilancia y actualización normativa:** pruebas microbiológicas a lo largo de la cadena, actualización de estándares internacionales y desarrollo de investigación local para adaptar estrategias al contexto colombiano y latinoamericano.

En este contexto, los resultados de la revisión adquieren relevancia al permitir una lectura integrada de la evidencia disponible desde el enfoque One Health, articulando la salud humana, la salud animal y el ambiente. Esta mirada conjunta facilita superar análisis fragmentados y ofrece elementos concretos para orientar políticas públicas, fortalecer los sistemas de vigilancia y apoyar intervenciones intersectoriales enfocadas en la protección de los grupos más vulnerables y en la reducción del riesgo de brotes.

### 5.1 Limitaciones

Aunque esta revisión proporciona un panorama integral de la presencia y control de STEC O157:H7 en alimentos de origen animal, se identifican algunas limitaciones:

- La búsqueda se restringió a cinco bases de datos, lo que podría haber excluido estudios relevantes en otros repositorios.
- Algunos estudios incluidos presentan limitaciones metodológicas, como tamaños de muestras pequeños, información incompleta o diseños heterogéneos, lo que puede afectar la comparabilidad de los resultados.
- Algunos estudios revisados pueden estar desactualizados en relación con prácticas actuales de control o regulaciones internacionales.

## 5.2 Conclusiones y recomendaciones

La STEC O157:H7 constituye un riesgo prioritario de salud pública, especialmente para niños menores de cinco años y adultos mayores. Su presencia en carne de res cruda, productos cárnicos molidos y leche no pasteurizada evidencia la necesidad de un control más riguroso en toda la cadena alimentaria.

La revisión permite concluir que:

- La transmisión no depende únicamente de la estación del año, factores conductuales y sanitarios son determinantes.
- Los enfoques integrales y coordinados, basados en One Health, son fundamentales para prevenir brotes.
- La educación sanitaria y la vigilancia microbiológica son herramientas clave para proteger a la población vulnerable.

Las recomendaciones se plantean en las siguientes líneas:

- **Producción primaria:** identificación y control de animales excretores, vacunación, manejo higiénico de estiércol, control de hacinamiento y acceso restringido.

- **Plantas de beneficio:** controles sanitarios críticos, tecnologías de descontaminación y cabinas de lavado de pieles.
- **Educación y cultura sanitaria:** campañas para productores, trabajadores y consumidores, lavado de manos y cocción segura de alimentos.
- **Actualización normativa y vigilancia:** pruebas microbiológicas a lo largo de la cadena, actualización de regulaciones y estudios locales para estrategias adaptadas.

Estas acciones proporcionan una hoja de ruta clara para reducir la carga de STEC O157:H7 en alimentos de origen animal y proteger la salud de los grupos más vulnerables.

## **6. ASPECTOS ÉTICOS**

### **6.1 Agradecimientos**

El presente Scoping review fue desarrollado por los autores Angie Tatiana Arismendy Navas y Daniel Alejandro Buitrago Medina como requisito parcial para optar al título de Magíster en Salud Pública. No se requiere realizar agradecimientos adicionales, dado que no hubo participación directa de otras personas o instituciones fuera de los autores.

### **6.2 Financiación**

Este Scoping review no recibió financiación específica por parte de agencias del sector público, empresas comerciales u organizaciones sin ánimo de lucro. El estudio fue realizado como parte del trabajo académico para la obtención del título de Magíster en Salud Pública.

### **6.3 Declaraciones**

En este trabajo se tuvieron en cuenta estudios de distintos países y contextos, sin restricción de idioma ni fecha de publicación. Además, se reconocieron las poblaciones más afectadas, como los niños y los adultos mayores, con el propósito de reflejar distintas realidades en salud pública.

### **6.4 Contribuciones de los autores**

Los autores participaron en todas las etapas del trabajo, incluyendo el diseño de la revisión, la búsqueda y análisis de la información, así como la redacción y revisión final del manuscrito.

### **6.5 Conflictos de intereses**

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses personal, financiero, profesional ni intelectual en relación con el desarrollo de esta revisión de alcance.

### **6.6 Declaración de uso de inteligencia artificial**

Se utilizó la aplicación ChatGPT de manera instrumental para apoyar la redacción de algunos párrafos y para la síntesis de información contenida en las tablas de la matriz de extracción. La autora es plenamente responsable del contenido, interpretación y análisis presentados en este documento, los cuales corresponde a su propio trabajo académico. El uso de la herramienta de inteligencia artificial se limitó exclusivamente de apoyo de escritura y organización textual.

## 7. REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades de transmisión alimentaria [Internet]. Ginebra: OMS; 2024 [citado 2025 Feb 18]. Disponible en: <https://www.who.int/es/health-topics/foodborne-diseases>
2. Vargas G. Diarrea Infecciosa. Revista de Gastroenterología del Perú [Internet]. 1997 [citado 2025 Feb 18];17(Suplemento N° 1). Disponible en: [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bVrevistas/gastro/Vol\\_17S1/diarrea\\_infeccios.html](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bVrevistas/gastro/Vol_17S1/diarrea_infeccios.html)
3. Anaya PAF, Medina LMR, Ugarriza MEO, Gutiérrez LAL. 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 [Internet]. 2013 Sep 20 [citado 2025 Feb 18];10(1). Disponible en: <https://revistas.unilasallista.edu.co/index.php/rldi/article/view/426>
4. Croxen MA, Law RJ, Scholz R, Keeney KM, Wlodarska M, Finlay BB. Recent Advances in Understanding Enteric Pathogenic Escherichia coli. Clin Microbiol Rev. 2013 Oct;26(4):822-80.
5. Lim JY, Yoon JW, Hovde CJ. A Brief Overview of Escherichia coli O157:H7 and Its Plasmid O157. J Microbiol Biotechnol. 2010 Jan;20(1):5-14.
6. Méndez CR, Vergaray G, Morante HY, Flores PR, Gamboa RA. Aislamiento y caracterización de Escherichia coli O157:H7 a partir de carne molida de bovino en Lima-Perú. Rev Peru Biol. 2013 Aug;20(2):159-64.
7. Organización Mundial de la Salud. E. coli [Internet]. Ginebra: OMS; 2024 [citado 2024 Nov 19]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
8. Jure MA, Condorí MS, Pérez Terrazzino G, Catalán MG, López Campo A, Zolezzi G, et al. Aislamiento y caracterización de Escherichia coli O157 en productos cárnicos bovinos y medias reses en la provincia de Tucumán Aislamiento y caracterización. Rev Argent Microbiol. 2015 Apr;47(2):125-31.
9. Cody EM, Dixon BP. Hemolytic Uremic Syndrome. Pediatr Clin North Am. 2019 Feb;66(1):235-46.
10. Centers for Disease Control and Prevention. Escherichia coli, causante de diarrea [Internet]. Atlanta: CDC; 2024 [citado 2025 Feb 18]. Disponible en: <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/infections-diseases/escherichia-coli-diarrheagenic>
11. Bush L, Vazquez-Pertejo M. Infección por Escherichia coli O157:H7 y otras E. coli enterohemorrágicas (EHEC) [Internet]. En: Manual MSD versión para profesionales.

Kenilworth (NJ): Merck & Co; 2024 [citado 2024 Nov 21]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/bacilos-gramnegativos/infección-por-escherichia-coli-o157-h7-y-otras-e-coli-enterohemorrágicas-ehec>

12. Colello R, Cáceres ME, Ruiz MJ, Sanz M, Etcheverría AI, Padola NL. From farm to table: Follow-up of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* throughout the pork production chain in Argentina. *Front Microbiol.* 2016 Feb 8;7:93.
13. Ruiz MJ, Padola NL, Leotta G, Colello R, Passucci J, Rodríguez E, et al. Calidad microbiológica de la carne picada y detección de patógenos en muestras ambientales de carnicerías de la ciudad de Tandil, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev Argent Microbiol.* 2022 Jul 1;54(3):215-9.
14. Arenas NE, Abril DA, Valencia P, Khandige S, Soto CY, Moreno-Melo V. Screening food-borne and zoonotic pathogens associated with livestock practices in the Sumapaz region, Cundinamarca, Colombia. *Trop Anim Health Prod.* 2017;49(4):739-45.
15. LeJeune JT, Besser TE, Hancock DD. Cattle Water Troughs as Reservoirs of *Escherichia coli* O157. *Appl Environ Microbiol.* 2001 Jul;67(7):3053-7.
16. Polifroni R, Etcheverría AI, Padola NL, Parma AE. *Escherichia coli* verocitotóxico (VTEC): Características de virulencia y persistencia en el medio ambiente. *InVet.* 2009 Jun;11(1):65-70.
17. Currie A, Galanis E, Chacon PA, Murray R, Wilcott L, Kirkby P, et al. Outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 Infections Linked to Aged Raw Milk Gouda Cheese, Canada, 2013. *J Food Prot.* 2018 Feb;81(2):325-31.
18. Peters MDJ, Marnie C, Tricco AC, Pollock D, Munn Z, Alexander L, et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBIM Evid Synth.* 2020 Oct;18(10):2119.
19. Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Pilla B, Jordan Z, editores. *JBIM Manual for Evidence Synthesis* [Internet]. JBI; 2024 [citado 2024 Nov 13]. Disponible en: <https://jbi-global-wiki.refined.site/space/MANUAL>
20. PRISMA. PRISMA 2020 flow diagram [Internet]. Ottawa: PRISMA; 2024 [citado 2024 Nov 13]. Disponible en: <https://www.prisma-statement.org/prisma-2020-flow-diagram>
21. Feder JM, Nebel E. *Escherichia coli*: on-farm contamination of animals. *Rev Sci Tech.* 2006 Jan;25(2):555-69.
22. Rhoades JR, Duffy G, Koutsoumanis K. Prevalence and concentration of verocytotoxigenic *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* and *Listeria monocytogenes*

- in the beef production chain: a review. *Food Microbiol.* 2009 Jun;26(4):357-76.
23. Signorini ML, Tarabla HD. Intervenciones para reducir la presencia de *Escherichia coli* verocitotoxigénica en carne molida de res en Argentina: Un estudio de simulación. *Prev Vet Med.* 2010 Apr 1;94(1):36-42.
  24. Jaros P, Cookson AL, Reynolds A, Withers H, Clemens R, Brightwell G, et al. The effect of transportation and lairage on faecal shedding and carcass contamination with *Escherichia coli* O157 and O26 in very young calves in New Zealand. *Epidemiol Infect.* 2018 Jul;146(9):1089-100.
  25. Jenkins C, Bird PK, Wensley A, Wilkinson J, Aird H, Mackintosh A, et al. Outbreak of STEC O157:H7 linked to a milk pasteurisation failure at a dairy farm in England, 2019. *Epidemiol Infect.* 2022 May 18;150:e114.
  26. Sofos JN, Geornaras I. Overview of current meat hygiene and safety risks and summary of recent studies on biofilms, and control of *Escherichia coli* O157:H7 in nonintact, and *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat, meat products. *Meat Sci.* 2010 Sep;86(1):2-14.
  27. Casas D, Brashears MM, Miller MF, Inestroza B, Bueso-Ponce M, Huerta-Leidenz N, et al. In-Plant Validation Study of Harvest Process Controls in Two Beef Processing Plants in Honduras. *J Food Prot.* 2019 Apr;82(4):677-83.
  28. Boqvist S, Fernström LL, Alsanius BW, Lindqvist R. *Escherichia coli* O157:H7 reduction in hamburgers with regard to premature browning of minced beef, colour score and method for determining doneness. *Int J Food Microbiol.* 2015 Dec 23;215:109-16.
  29. Vosough Ahmadi B, Velthuis AGJ, Hogeveen H, Huirne RBM. Simulating *Escherichia coli* O157:H7 transmission to assess effectiveness of interventions in Dutch dairy-beef slaughterhouses. *Prev Vet Med.* 2006 Nov 17;77(1-2):15-30.
  30. Guyon R, Dorey F, Malas JP, Leclercq A. Hazard analysis of *Escherichia coli* O157:H7 contamination during beef slaughtering in Calvados, France. *J Food Prot.* 2001 Sep;64(9):1341-5.
  31. Hussein HS, Sakuma T. Revisión por invitación: Prevalencia de *Escherichia coli* productora de toxina Shiga en ganado lechero y sus productos. *J Dairy Sci.* 2005 Feb 1;88(2):450-65.
  32. Hussein HS, Bollinger LM. Prevalence of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in beef cattle. *J Food Prot.* 2005 Oct;68(10):2224-41.
  33. Duffy G, Burgess CM, Bolton DJ. A review of factors that affect transmission and survival of verocytotoxigenic *Escherichia coli* in the European farm to fork beef

- chain. *Meat Sci.* 2014 Jul;97(3):375-83.
34. Brashears MM, Chaves BD. The diversity of beef safety: A global reason to strengthen our current systems. *Meat Sci.* 2017 Oct;132:59-71.
  35. Delazari I, Iaria ST, Riemann HP, Cliver DO, Mori T. Decontaminating beef for *Escherichia coli* O157:H7. *J Food Prot.* 1998 May;61(5):547-50.
  36. Small A, Reid CA, Avery SM, Karabasil N, Crowley C, Buncic S. Potential for the spread of *Escherichia coli* O157, *Salmonella*, and *Campylobacter* in the lairage environment at abattoirs. *J Food Prot.* 2002 Jun;65(6):931-6.
  37. Arthur TM, Brichta-Harhay DM, Bosilevac JM, Kalchayanand N, Shackelford SD, Wheeler TL, et al. Super shedding of *Escherichia coli* O157:H7 by cattle and the impact on beef carcass contamination. *Meat Sci.* 2010 Sep;86(1):32-7.
  38. Hussein HS, Sakuma T. Shiga toxin-producing *Escherichia coli*: pre- and postharvest control measures to ensure safety of dairy cattle products. *J Food Prot.* 2005 Jan;68(1):199-207.
  39. Wang R, Koochmaraie M, Luedtke BE, Wheeler TL, Bosilevac JM. Effects of in-plant interventions on reduction of enterohemorrhagic *Escherichia coli* and background indicator microorganisms on veal calf hides. *J Food Prot.* 2014 May;77(5):745-51.
  40. Kakagianni M, Koutsoumanis KP. Evaluación del crecimiento de *Escherichia coli* O157:H7 en carne molida de res en la cadena de frío griega. *Food Res Int.* 2019 Sep 1;123:590-600.
  41. Marek P, Nair MKM, Hoagland T, Venkitanarayanan K. Características de supervivencia y crecimiento de *Escherichia coli* O157:H7 en suero de queso Cheddar pasteurizado y no pasteurizado. *Int J Food Microbiol.* 2004 Jul 1;94(1):1-7.
  42. Rivas M, Sosa-Estani S, Rangel J, Caletti MG, Vallés P, Roldán CD, et al. Risk factors for sporadic Shiga toxin-producing *Escherichia coli* infections in children, Argentina. *Emerg Infect Dis.* 2008 May;14(5):763-71.

## 8. APÉNDICES

### Anexo 1. Matriz de extracción de datos completa

El Anexo 1 contiene la matriz completa de extracción de datos utilizada en este Scoping Review, desarrollada siguiendo los lineamientos del Joanna Briggs Institute (JBI) y adaptada a la estructura PCC de la pregunta de investigación.

Esta matriz incluye información detallada de los 23 artículos finalmente incluidos en la revisión, organizada en las siguientes secciones:

- Datos de publicación: autor(es), año, país, revista, DOI/PMID, tipo de estudio y metodología
- Población (P): características de las poblaciones expuestas, ubicación geográfica, tiempo de estudio y casos documentados
- Concepto (C): alimentos contaminados, sintomatología, vías de transmisión, reservorios animales, prevalencia, época del año y factores de contaminación
- Contexto (C): factores de virulencia, tipo de muestras y análisis, medidas de prevención y control, y recomendaciones

Debido a su extensión y formato (archivo Excel), la matriz se presenta como documento adjunto externo para facilitar su consulta y manipulación.

Acceso a la matriz completa:

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1rtf5GLDQTmt8M6YeJ74ONjcFkQy2fFih/edit?usp=drive link&oid=102623982162765287368&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1rtf5GLDQTmt8M6YeJ74ONjcFkQy2fFih/edit?usp=drive_link&oid=102623982162765287368&rtpof=true&sd=true)

*Nota.* La matriz de extracción completa constituye un elemento fundamental de transparencia metodológica en revisiones sistemáticas tipo Scoping Review, permitiendo la verificación independiente de los datos extraídos y facilitando futuras actualizaciones o réplicas del estudio.