AHRIE Applied Health Research, Innovation & Education

ARTÍCULO DE REVISIÓN
REVIEW ARTICLE

Volumen 1 · 2026 · Artículo e0003 · Publicación continua

e-ISSN: 2838-5586

Cultura de inocuidad e intervenciones educativas en PYMES alimentarias: revisión narrativa estructurada e implicaciones para la salud pública

Food Safety Culture and Educational Interventions in Food SMEs: A Structured Narrative Review and Public Health Implications

Juan Francisco Díaz Pérez[1*]

[1] Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. ORCID: 0009-0001-5770-6448

** Autor de correspondencia: Juan Francisco Díaz Pérez — umamwork74@gmail.com*

Resumen

Antecedentes: Las enfermedades transmitidas por alimentos continúan siendo un problema relevante de salud pública. En las PYMES alimentarias, la capacitación no siempre produce cambios sostenidos de conducta, debido a restricciones de recursos, presión operativa, liderazgo y condiciones organizacionales.

Objetivo: Sintetizar la evidencia sobre cultura de inocuidad alimentaria e intervenciones educativas en PYMES y servicios de alimentos, identificando componentes organizacionales, resultados de capacitación, barreras, facilitadores y vacíos relevantes para la salud pública.

Métodos: Se realizó una revisión narrativa estructurada con enfoque de mapeo temático. Se buscó literatura publicada hasta el 25 de agosto de 2026, priorizando PubMed/MEDLINE y complementando con literatura científica indexada, documentos de organismos internacionales y rastreo de referencias. Mediante el marco PCC se seleccionaron fuentes sobre cultura de inocuidad, capacitación, liderazgo, recursos, prácticas higiénicas y sistemas de gestión.

Resultados: La evidencia se agrupó en cinco dominios: liderazgo y compromiso gerencial; disponibilidad de recursos; compromiso y conducta del personal; educación y capacitación; y barreras o facilitadores de implementación. La literatura reciente favorece la formación práctica, repetida y contextualizada, junto con programas digitales breves, monitoreo y liderazgo.

Conclusiones: La capacitación aislada es insuficiente para sostener cambios de conducta. Las intervenciones en PYMES deberían combinar formación continua con liderazgo, recursos, comunicación, supervisión y evaluación. La evidencia latinoamericana y ecuatoriana respalda estrategias contextualizadas, escalables y vinculadas con riesgos microbiológicos concretos.

Palabras clave: inocuidad de los alimentos; cultura de inocuidad alimentaria; salud pública; educación en salud; pequeñas y medianas empresas; manipulación de alimentos.

Abstract

Background: Foodborne diseases remain an important public health concern. In food-related SMEs, training does not always produce sustained behavioral change because of resource constraints, operational pressures, leadership, and organizational conditions.

Objective: To synthesize evidence on food safety culture and educational interventions in SMEs and food service establishments, identifying organizational components, training outcomes, barriers, facilitators, and relevant public health gaps.

Methods: A structured narrative review with a thematic mapping approach was conducted. Literature published through August 25, 2026 was searched, prioritizing PubMed/MEDLINE and complemented by indexed scientific literature, documents from international organizations, and reference tracking. Using the PCC framework, sources addressing food safety culture, training, leadership, resources, hygienic practices, and management systems were selected.

Results: The evidence was grouped into five domains: leadership and managerial commitment; resource availability; staff engagement and behavior; education and training; and barriers or facilitators to implementation. Recent literature supports practical, repeated, and context-specific training, together with brief digital programs, monitoring, and leadership.

Conclusions: Training alone is insufficient to sustain behavioral change. Interventions in SMEs should combine continuing education with leadership, resources, communication, supervision, and assessment. Evidence from Latin America and Ecuador supports contextualized, scalable strategies linked to concrete microbiological risks.

Keywords: food safety; food safety culture; public health; health education; small and medium-sized enterprises; food handling.

1. Introducción

Las enfermedades transmitidas por alimentos representan una carga relevante y prevenible para los sistemas de salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que, cada año, aproximadamente 600 millones de personas enferman y 420.000 mueren por consumir alimentos contaminados, con una pérdida estimada de 33 millones de años de vida ajustados por discapacidad [1]. Esta carga sanitaria convierte a la inocuidad de los alimentos en un componente esencial de la salud pública, no solo por la prevención de brotes agudos, sino también por sus consecuencias económicas, sociales y sobre la confianza del consumidor.

La Estrategia Mundial de la OMS para la Inocuidad de los Alimentos 2022-2030 propone sistemas de inocuidad basados en evidencia, centrados en las personas, coordinados y capaces de responder a riesgos emergentes [2]. En este marco, las empresas alimentarias constituyen un punto crítico de intervención. Las pequeñas y medianas empresas (PYMES), en particular, sostienen una proporción importante de las cadenas de suministro y servicios de alimentos, pero suelen operar con restricciones de capital, personal, infraestructura, tiempo y acceso a asistencia técnica.

En las últimas décadas, la inocuidad ha evolucionado desde un enfoque centrado exclusivamente en normas y controles técnicos hacia una perspectiva que reconoce el peso de los factores humanos y organizacionales. La cultura de inocuidad alimentaria puede entenderse como el conjunto de valores, creencias, normas y prácticas compartidas que determinan la manera en que una organización prioriza y ejecuta la inocuidad. En restaurantes, se han identificado como componentes centrales el liderazgo, el compromiso de la dirección, el compromiso de los trabajadores y la disponibilidad de recursos [3].

La capacitación es una de las estrategias más difundidas para mejorar la inocuidad. Sin embargo, revisiones sistemáticas han mostrado una brecha entre aprender y actuar: la educación mejora de manera consistente los conocimientos de los manipuladores, mientras que los efectos sobre conductas observadas, actitudes, inspecciones o resultados sanitarios son más variables [4,5]. Este hallazgo es especialmente importante para las PYMES, donde la sostenibilidad de nuevas prácticas puede depender de decisiones gerenciales, incentivos, supervisión, disponibilidad de insumos y condiciones reales de trabajo.

Por lo anterior, una revisión narrativa estructurada con enfoque de mapeo resulta útil para integrar un campo heterogéneo que incluye estudios de intervención, investigaciones observacionales, instrumentos de cultura organizacional, análisis de sistemas de gestión, revisiones previas y documentos institucionales. Este enfoque permite organizar conceptos, tipos de evidencia y vacíos, sin asumir la exhaustividad propia de una revisión sistemática o de alcance formal [6,7].

El objetivo de esta revisión fue sintetizar y organizar la evidencia disponible sobre cultura de inocuidad e intervenciones educativas en PYMES y establecimientos de servicios de alimentos, con

énfasis en: a) componentes organizacionales asociados con prácticas seguras; b) efectos de la capacitación sobre conocimiento, actitudes y conducta; c) barreras y facilitadores para implementar sistemas y cultura de inocuidad; y d) implicaciones y vacíos de investigación relevantes para la salud pública.

2. Métodos

2.1. Diseño y enfoque

Se realizó una revisión narrativa estructurada con enfoque de mapeo temático. Las recomendaciones metodológicas de JBI para revisiones de alcance y los elementos de PRISMA-ScR se utilizaron como marcos orientadores para organizar la pregunta, los criterios de selección y la presentación de la evidencia, sin pretender un cumplimiento formal de revisión de alcance [6,7]. Este enfoque se eligió por la heterogeneidad de diseños, contextos y desenlaces disponibles y por el objetivo de integrar componentes educativos, organizacionales y de salud pública.

2.2. Criterios de selección

Se utilizó el marco PCC (Población/Participantes, Concepto y Contexto) para orientar la selección. Participantes: manipuladores de alimentos, trabajadores, supervisores, gerentes o propietarios de PYMES alimentarias y establecimientos de servicios de alimentos. Concepto: cultura o clima de inocuidad, formación/capacitación, educación, liderazgo, compromiso, disponibilidad de recursos, prácticas higiénicas, cumplimiento y sistemas de gestión de inocuidad. Contexto: restaurantes, servicios de alimentación, pequeñas y medianas empresas productoras o comercializadoras de alimentos y entornos comparables. Se consideraron estudios cuantitativos, cualitativos, mixtos, estudios de intervención, revisiones de evidencia y documentos técnicos relevantes. Se excluyeron publicaciones sin relación con factores humanos u organizacionales de inocuidad y estudios centrados exclusivamente en tecnología de proceso sin componente conductual o de gestión.

2.3. Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda estructurada de literatura publicada hasta el 25 de agosto de 2026, priorizando PubMed/MEDLINE y complementándola con literatura científica indexada accesible en línea, documentos de la OMS y los CDC, y rastreo de referencias de revisiones y estudios clave. La estrategia núcleo combinó los conceptos ("food safety culture" OR "food safety climate" OR "food safety training" OR "food safety education") AND ("food handler*" OR restaurant* OR "food service*" OR "small food business*" OR SME* OR "small and medium enterprise*") AND (leadership OR "management commitment" OR behavior* OR practice* OR resource* OR "food safety management system*"). Se realizaron búsquedas complementarias con los términos "Latin America", Ecuador, growers, dairy, meat y street-vended food para explorar pertinencia regional y agroalimentaria. La búsqueda tuvo un propósito de cobertura temática y actualización de la evidencia, no de exhaustividad bibliográfica.

2.4. Selección de fuentes

La selección se realizó en dos etapas: revisión de títulos y resúmenes y, posteriormente, lectura del texto disponible para confirmar su relación con los objetivos. Se priorizaron fuentes con información empírica o de síntesis sobre componentes de cultura de inocuidad, efectos de intervenciones educativas, características organizacionales, sistemas de gestión y barreras específicas de empresas pequeñas o servicios de alimentos. La selección se orientó por pertinencia temática y capacidad de aportar a los dominios definidos.

2.5. Extracción y organización de datos

De cada fuente se registraron, cuando estuvieron disponibles, año y país o región, tipo de establecimiento, diseño, tamaño de muestra, componente de inocuidad evaluado, tipo de intervención, principales resultados y relevancia para salud pública y PYMES. La información se organizó en una matriz narrativa y comparativa para facilitar el análisis temático.

2.6. Síntesis de la evidencia

Los hallazgos se agruparon en cinco categorías: 1) liderazgo y compromiso de la dirección; 2) disponibilidad de recursos e infraestructura; 3) compromiso, percepción de riesgo y conducta del personal; 4) capacitación y educación; y 5) barreras y facilitadores para sistemas de gestión en PYMES. Se realizó una síntesis narrativa; no se efectuó metaanálisis porque el objetivo fue organizar tipos de evidencia y conceptos, y porque los diseños y desenlaces fueron heterogéneos.

3. Resultados

3.1. Selección de fuentes

La búsqueda estructurada y el rastreo de referencias permitieron reunir un conjunto de fuentes relevantes compuesto por estudios empíricos en restaurantes y servicios de alimentación, revisiones de intervenciones educativas, evaluaciones de cultura de inocuidad, análisis de sistemas de gestión en PYMES y estudios recientes de América Latina y Ecuador. Se priorizaron trabajos con resultados sobre conducta, liderazgo, recursos, aprendizaje digital, desenlaces microbiológicos o pertinencia para países de ingresos bajos y medianos. La síntesis no pretende representar la totalidad de la literatura disponible, sino organizar los principales patrones identificados en las fuentes seleccionadas.

3.2. Características de las fuentes

La evidencia seleccionada abarca contextos de restauración, comedores institucionales y PYMES de distintos sectores alimentarios. Las fuentes incluyen encuestas de cultura o clima, diseños cuasi-experimentales, ensayos o comparaciones pre-post, análisis de sistemas de gestión, revisiones sistemáticas y documentos técnicos. La Tabla 1 resume las fuentes nucleares utilizadas para estructurar el mapeo temático.

Fuente	Diseño/contexto	Componente	Hallazgo principal	Implicación
Kramer et al., 2023 [3]	Encuesta, 579 trabajadores/331 restaurantes	Cultura de inocuidad	Cuatro dominios: recursos, compromiso del empleado, liderazgo y compromiso gerencial.	Permite operacionalizar cultura y medirla.
Young et al., 2019 [4]	Revisión sistemática y metaanálisis	Capacitación	Alta confianza para mejora de conocimiento; evidencia menos concluyente para otros resultados.	Capacitar no garantiza cambio conductual.
Young et al., 2020 [5]	Revisión y metarregresión, 85 estudios pre-post	Educación/cambio conductual	Teoría de cambio y trabajo formativo se asociaron con mayores efectos en algunos desenlaces.	Diseñar formación basada en conducta y contexto.
Lee et al., 2023 [8]	116 casos de PYMES, 27 sectores	Sistemas de gestión	Tras implementar FSMS aumentaron cultura, liderazgo, capacitación, recursos y tecnología.	Integrar sistema técnico y factores humanos.
Taha et al., 2025 [9]	Restaurantes, EAU	Liderazgo y compromiso	Liderazgo asociado con compromiso e higiene; el compromiso actúa como mediador.	Formar líderes además de manipuladores.
Kramer et al., 2026 [10]	321 restaurantes, EHS-Net	Políticas y monitoreo	Políticas y mecanismos de seguimiento se asociaron con mejor cultura percibida.	La gobernanza interna importa.
Mohammadi-Nasrabadi et al., 2021 [11]	Cuasi-experimental, 159 manipuladores	Capacitación KAP	Mejoraron conocimiento, actitud y práctica autorreportada tras la formación.	Necesidad de capacitación continua.
Safefood/Ulster, 2024 [12]	Métodos mixtos, pequeños negocios	Barreras/facilitadores	Explora conocimientos, creencias, barreras y recursos para fortalecer cultura.	Las soluciones deben adaptarse a pequeños negocios.

Nota: FSMS = Food Safety Management Systems; KAP = conocimientos, actitudes y prácticas; EHS-Net = Environmental Health Specialists Network. La tabla sintetiza las fuentes nucleares utilizadas para el mapeo temático; otras fuentes complementarias se integran en la discusión y en el análisis de pertinencia regional.

3.3. Mapeo y síntesis de resultados

3.3.1. Liderazgo y compromiso gerencial

El liderazgo emerge como un componente transversal. El instrumento desarrollado por Kramer y colaboradores identificó liderazgo y compromiso de la dirección como dos de los cuatro constructos centrales de la cultura de inocuidad [3]. En un estudio posterior, las políticas explícitas y los métodos para monitorear su implementación se asociaron positivamente con las percepciones de cultura de inocuidad de los trabajadores [10].

La investigación de Taha y colaboradores mostró asociaciones entre estilos de liderazgo, compromiso de los manipuladores y cumplimiento de prácticas higiénicas [9]. En conjunto, estos resultados sugieren que la conducta segura depende no solo del conocimiento individual, sino de señales organizacionales consistentes: prioridades gerenciales, supervisión, comunicación y reconocimiento.

3.3.2. Recursos e infraestructura

La disponibilidad de recursos fue el constructo mejor valorado en el estudio de validación de cultura de inocuidad en restaurantes [3]. Esto incluye insumos y condiciones que hacen posible cumplir las prácticas esperadas, como instalaciones para higiene de manos. En PYMES, la carencia de recursos

financieros, infraestructura, automatización y asistencia técnica puede limitar la implementación de sistemas de gestión [8].

Este dominio es particularmente importante para salud pública porque evita atribuir los incumplimientos únicamente a decisiones individuales. Una capacitación sobre lavado de manos, separación de alimentos o control de temperaturas pierde eficacia cuando los trabajadores no disponen de tiempo, equipos, suministros o diseño operativo que facilite el comportamiento seguro.

3.3.3. Capacitación, conocimiento y conducta

Las revisiones de Young y colaboradores documentan que la capacitación y educación mejoran el conocimiento de los manipuladores, pero la evidencia de cambio en conducta, actitudes, puntuaciones de inspección u otros resultados es menos sólida y presenta riesgo de sesgo [4,5]. En una revisión de estudios pre-post, las intervenciones sustentadas en teoría de cambio del comportamiento tendieron a mostrar mayores efectos conductuales [5].

Los estudios cuasi-experimentales apoyan el valor de la educación. Mohammadi-Nasrabadi y colaboradores observaron incrementos significativos en conocimientos, actitudes y prácticas autorreportadas después de una intervención de capacitación [11]. Sin embargo, la dependencia de medidas autorreportadas y la ausencia frecuente de controles limitan la inferencia sobre cambios sostenidos en el comportamiento real.

3.3.4. Sistemas de gestión y realidad de las PYMES

El análisis internacional de 116 casos de PYMES mostró que la implementación de sistemas de gestión de inocuidad se acompañó de incrementos en certificación, cultura de inocuidad, liderazgo, formación, recursos y adecuación tecnológica [8]. Al mismo tiempo, los autores describieron restricciones más marcadas en países en desarrollo, incluidas limitaciones económicas, regulatorias, de infraestructura y conocimiento.

Estas observaciones son coherentes con investigaciones específicas de pequeños negocios que identifican barreras y facilitadores relacionados con actitudes, creencias, acceso a recursos y uso de formación en línea [12]. Por tanto, la intervención efectiva en PYMES requiere proporcionalidad: herramientas simples, medibles, de bajo costo y adaptadas a la escala del negocio.

3.3.5. Implicaciones para salud pública

La cultura de inocuidad conecta el nivel organizacional con los objetivos de prevención de enfermedad. El CDC considera que una cultura débil puede constituir un factor de riesgo emergente para brotes y destaca la importancia del liderazgo, el compromiso gerencial y del empleado, y los recursos [13]. A nivel global, la OMS plantea el fortalecimiento de los sistemas de control de alimentos y la cooperación como prioridades para reducir la carga de enfermedad [2].

En consecuencia, las políticas públicas destinadas a PYMES pueden ampliar su enfoque: de exigir certificados de capacitación a promover sistemas de aprendizaje continuo, supervisión, comunicación de riesgos, disponibilidad de recursos y evaluación de prácticas. Esta aproximación integra educación, gestión y prevención sanitaria.

3.3.6. Evidencia emergente 2024-2026 y pertinencia latinoamericana

La evidencia publicada en 2024-2026 aporta elementos que fortalecen y actualizan el mapeo. Una revisión sistemática de 31 estudios sobre cuestionarios de cultura de inocuidad mostró una marcada heterogeneidad en dimensiones, fundamentos teóricos y prácticas de validación, lo que limita la comparabilidad y exige cautela al seleccionar instrumentos para PYMES [14]. Una evaluación rápida de 20 intervenciones en empresas alimentarias concluyó que las demostraciones prácticas en el lugar de trabajo, la repetición del entrenamiento y el desarrollo de liderazgo gerencial son más prometedores que las intervenciones aisladas centradas solo en conocimiento [15].

La innovación educativa también adquiere relevancia. Una revisión sistemática y metaanálisis de programas en línea encontró efectividad moderada o baja y señaló como barreras frecuentes la falta de tiempo, la dificultad para comprender materiales y la escasa interacción; para trabajadores de alimentos se recomiendan capacitaciones más breves, frecuentes y con lenguaje simple [16]. En paralelo, un estudio con capacitación teórica y práctica en el puesto de trabajo documentó reducciones superiores al 80% en numerosas mediciones de carga microbiana de equipos, superficies, utensilios y manos, mostrando que los resultados educativos pueden vincularse con indicadores microbiológicos objetivos [17].

La pertinencia regional es particularmente notable. En 2026, un ensayo aleatorizado con 298 productores, propietarios/gerentes y supervisores de México, Chile y Costa Rica evaluó materiales

complementarios basados en videos web, infografías y memes; la intervención mejoró el conocimiento aproximadamente 8 puntos porcentuales en propietarios/gerentes y 7 puntos en supervisores, con efectos mayores entre quienes utilizaron los materiales [18]. Esta evidencia apoya recursos digitales de bajo costo y culturalmente adaptados para cadenas agroalimentarias latinoamericanas.

En Ecuador, un estudio microbiológico de alimentos de venta callejera de alta demanda en Quito, Guayaquil y Cuenca documentó una amplia diversidad microbiana en productos como queso, pollo crudo, carne molida, frutas, jugos y preparaciones tradicionales, evidenciando una necesidad real de fortalecer prevención, higiene y gestión del riesgo en pequeños operadores alimentarios [19]. En países de ingresos bajos y medianos, una revisión de alcance de 84 estudios sobre vendedores de alimentos identificó limitaciones de infraestructura, conocimiento y aplicación regulatoria, con especial presencia de cadenas de lácteos, carnes, frutas y hortalizas; además, destacó a los gobiernos locales como actores facilitadores de mejores prácticas [20].

4. Discusión

Esta revisión narrativa estructurada muestra que la cultura de inocuidad ofrece un marco útil para comprender por qué la formación, aun siendo necesaria, no siempre produce conductas seguras sostenidas. El principal patrón identificado es la interacción entre conocimiento individual y contexto organizacional. Los manipuladores pueden conocer una norma y, al mismo tiempo, trabajar bajo presión, sin recursos adecuados o con señales gerenciales contradictorias.

La evidencia sintetizada sugiere una transición conceptual relevante para salud pública: pasar de intervenciones centradas en “corregir al trabajador” a intervenciones que modifican el sistema de trabajo. En este modelo, la capacitación debe coexistir con liderazgo visible, políticas claras, supervisión, recursos, retroalimentación y mecanismos de mejora. Esta lectura coincide con la literatura de comportamiento organizacional y con el énfasis actual de organismos sanitarios en la cultura de inocuidad.

Para las PYMES, este enfoque tiene además una dimensión económica y de gestión. Los programas de inocuidad compiten con restricciones de liquidez, tiempo y productividad. Por ello, las exigencias regulatorias que no consideran la capacidad operativa pueden generar cumplimiento documental sin cambio real. Las estrategias de salud pública deberían privilegiar herramientas escalables, capacitación breve y continua, asistencia técnica, indicadores sencillos de cultura y prácticas, y tecnologías accesibles para monitoreo y aprendizaje.

La educación constituye un puente entre inocuidad y cultura, pero su diseño debe evolucionar. La evidencia favorece intervenciones que incorporan teoría del comportamiento, aprendizaje contextualizado, refuerzo y seguimiento. Los hallazgos recientes respaldan demostraciones prácticas, formación repetida y diseños digitales breves, frecuentes y con lenguaje simple [15-17]. En América Latina, el uso de videos, infografías y otros recursos visuales adaptados mostró mejoras medibles de conocimiento en productores y supervisores [18]. Para trabajadores adultos en PYMES pueden ser especialmente pertinentes el microaprendizaje, las demostraciones prácticas, la simulación de situaciones de riesgo, la retroalimentación en el puesto y la formación digital de baja carga tecnológica. La innovación educativa es, por tanto, una herramienta de prevención sanitaria cuando se vincula con resultados conductuales y, cuando sea posible, microbiológicos observables.

El campo también presenta vacíos. Existe menor cantidad de evidencia longitudinal que relacione directamente cultura de inocuidad con brotes, contaminación microbiológica u otros desenlaces sanitarios duros. La revisión de instrumentos de 2026 muestra además heterogeneidad en la validación de cuestionarios de cultura, lo que dificulta comparaciones entre sectores y países [14]. Gran parte de los estudios procede de restaurantes o instituciones de países de ingresos altos y emplea encuestas o autorreportes. La evidencia de Ecuador demuestra la pertinencia de estudiar riesgos reales en pequeños operadores y alimentos de consumo masivo [19], mientras que la literatura de países de ingresos bajos y medianos evidencia vacíos en cadenas de productos frescos, lácteos y cárnicos [20]. Se necesitan evaluaciones en pequeñas plantas de producción, mercados, cadenas pecuarias y microempresas latinoamericanas que combinen cultura organizacional, observación de prácticas y resultados microbiológicos.

Esta revisión presenta limitaciones que deben considerarse. La búsqueda se orientó a obtener cobertura temática y evidencia reciente, pero no fue diseñada como una búsqueda exhaustiva y deduplicada en múltiples bases, por lo que algunas publicaciones relevantes podrían no haber sido identificadas. La selección y extracción se realizaron con finalidad narrativa y no se efectuó una evaluación formal y uniforme de calidad o riesgo de sesgo para todas las fuentes. En consecuencia, los hallazgos deben interpretarse como un mapeo crítico de tendencias, barreras, facilitadores y opciones

de intervención, y no como estimaciones definitivas de efecto o causalidad.

5. Conclusiones

La cultura de inocuidad alimentaria constituye un punto de encuentro entre salud pública, gestión empresarial y educación. La evidencia revisada indica de forma consistente que la capacitación mejora principalmente el conocimiento, mientras que los cambios conductuales sostenidos dependen también de condiciones organizacionales más amplias. Liderazgo, compromiso de la dirección, recursos, políticas, monitoreo y compromiso del personal aparecen como componentes recurrentes de una cultura sólida. La evidencia de 2024-2026 sugiere además que la formación práctica y repetida, los instrumentos de cultura metodológicamente robustos y los recursos digitales adaptados pueden fortalecer las intervenciones [14-18].

En PYMES alimentarias, las intervenciones deberían diseñarse de manera proporcional a sus capacidades y combinar formación continua con herramientas prácticas de gestión. Para la salud pública, el reto no consiste únicamente en aumentar el número de personas capacitadas, sino en favorecer entornos empresariales donde la conducta segura sea posible, esperada, supervisada y reforzada. En América Latina y Ecuador, esta agenda debería incorporar cadenas agroalimentarias de pequeña escala, mercados y alimentos de alta demanda, vinculando educación e innovación con riesgos microbiológicos concretos [18-20]. Se requieren estudios longitudinales e intervenciones integradas que evalúen prácticas observadas, cultura organizacional y desenlaces sanitarios.

6. Declaraciones finales

Contribuciones de autoría (CRediT)

La persona autora asumió la conceptualización, búsqueda y selección de fuentes, organización y análisis de la información, redacción del manuscrito, revisión crítica y aprobación de la versión final.

Financiamiento

No se recibió financiamiento externo para la elaboración de este trabajo.

Conflictos de interés

La autoría declara no tener conflictos de interés relacionados con este trabajo.

Aprobación ética y consentimiento

No aplica, por tratarse de una revisión de literatura que no involucró participación directa de seres humanos ni recolección de datos personales identificables.

Disponibilidad de datos

La matriz de extracción y las estrategias de búsqueda utilizadas se encuentran disponibles previa solicitud a la autoría, de acuerdo con la política editorial de AHRIE.

Uso de inteligencia artificial

Se utilizó una herramienta de inteligencia artificial generativa como apoyo para la estructuración inicial, organización temática y edición de estilo del borrador. La búsqueda y selección de fuentes, verificación bibliográfica, interpretación científica, revisión crítica y aprobación final del manuscrito fueron responsabilidad exclusiva de la autoría.

Referencias

1. World Health Organization. Accelerating efforts on food safety. Geneva: WHO; 2020.

2. World Health Organization. WHO global strategy for food safety 2022-2030: towards stronger food safety systems and global cooperation. Geneva: WHO; 2022.

3. Kramer A, Hoover ER, Hedeen N, DiPrete L, Tuttle J, Irving DJ, et al. Development of an empirically derived measure of food safety culture in restaurants. J Food Prot. 2023;86(3):100043. doi:10.1016/j.jfp.2023.100043.

4. Young I, Greig J, Wilhelm BJ, Waddell LA. Effectiveness of food handler training and education interventions: a systematic review and meta-analysis. J Food Prot. 2019;82(10):1714-1728. doi:10.4315/0362-028X.JFP-19-108.

5. Young I, Waddell LA, Wilhelm BJ, Greig J. A systematic review and meta-regression of single group, pre-post studies evaluating food safety education and training interventions for food handlers. Food Res Int. 2020;128:108711. doi:10.1016/j.foodres.2019.108711.

6. Peters MDJ, Marnie C, Tricco AC, Pollock D, Munn Z, Alexander L, et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. JBI Evid Synth. 2020;18(10):2119-2126. doi:10.11124/JBIES-20-00167.

7. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. Ann Intern Med. 2018;169(7):467-473. doi:10.7326/M18-0850.

8. Lee JC, Neonaki M, Alexopoulos A, Marcone MF. Case studies of small-medium food enterprises around the world: major constraints and benefits from the implementation of food safety management systems. Foods. 2023;12(17):3218. doi:10.3390/foods12173218.

9. Taha S, Osaili TM, Griffith CJ, Fadhel A, Holley R, Sprenger R, et al. Fostering food safety culture in restaurants in the United Arab Emirates (UAE): leadership impact on food handlers' commitment and compliance. J Food Prot. 2025;88(7):100523. doi:10.1016/j.jfp.2025.100523.

10. Kramer AJ, Hedeen N, Viveiros B, DiPrete L, Irving DJ, Nicholas DC, et al. Worker and restaurant characteristics associated with food safety culture: an Environmental Health Specialists Network study. Foodborne Pathog Dis. 2026;23(4):223-231. doi:10.1089/fpd.2024.0132.

11. Mohammadi-Nasrabadi F, Salmani Y, Esfarjani F, et al. A quasi-experimental study on the effect of health and food safety training intervention on restaurant food handlers during the COVID-19 pandemic. Food Sci Nutr. 2021;9:3655-3663. doi:10.1002/fsn3.2326.

12. McCallion S, Hollywood LE, Price RK, McMahon-Beattie U, Beacom E, Gillies M, et al. The attitudes, barriers and facilitators to establishing a strong food safety culture in small food businesses. Cork/Ulster: safefood/Ulster University; 2024.

13. Centers for Disease Control and Prevention. Food Safety Culture. Atlanta: CDC; 2024.

14. Wang K, Mirosa M, Hou Y, Bremer P. Measuring food safety culture: a systematic review of questionnaire dimensions and validation practices. Compr Rev Food Sci Food Saf. 2026;25(3):e70472. doi:10.1111/1541-4337.70472.

15. McCallion S, Beacom E, Dean M, Gillies M, Gordon L, McCabe A, et al. Interventions in food business organisations to improve food safety culture: a rapid evidence assessment. Crit Rev Food Sci Nutr. 2025;65(26):5066-5084. doi:10.1080/10408398.2024.2403004.

16. Berglund Z, Simsek S, Feng Y. Effectiveness of online food-safety educational programs: a systematic review, random-effects meta-analysis, and thematic synthesis. Foods. 2024;13(5):794. doi:10.3390/foods13050794.

17. Castro M, Soares K, Ribeiro C, Esteves A. Evaluation of the effects of food safety training on the microbiological load present in equipment, surfaces, utensils, and food manipulator's hands in restaurants. Microorganisms. 2024;12(4):825. doi:10.3390/microorganisms12040825.

18. Owusu ES, Narrod C, Cordero AM, Zúñiga Thimeos N. Produce Safety Rule supplemental training and grower learning impact: experimental evidence from Latin America. J Food Prot. 2026;89(3):100697. doi:10.1016/j.jfp.2026.100697.

19. Díaz Cárdenas B, Salazar Llorente E, Gu G, Nou X, Ortiz J, Maldonado P, et al. Microbial composition and diversity of high-demand street-vended foods in Ecuador. J Food Prot. 2024;87(4):100247. doi:10.1016/j.jfp.2024.100247.

20. Wallace F, Mittal N, Lambertini E, Nordhagen S. Vendor knowledge, attitudes, and practices related to food safety in low- and middle-income countries: a scoping review. J Food Prot. 2022;85(7):1069-1078. doi:10.4315/JFP-21-439.