

Calidad microbiológica de desayunos del programa Qali Warma en instituciones educativas de Piura, Perú

Microbiological quality of breakfasts from the Qali Warma program in educational institutions of Piura, Peru

Víctor Elías Chávez Montenegro ^a 
✉ vichavezmo@ucvvirtual.edu.pe

Ana Lourdes Hurtado Cáceres ^a 

Andrea Clara García Avendaño ^a 

Adita del Pilar González García ^a 

^a Universidad César Vallejo. Lima, Perú

Palabras clave:

Contaminación de alimentos;
Escolares; Inocuidad de los
alimentos; Microbiología;
Salud pública

Keywords:

Food safety; Food
contamination; Microbiology;
Public health; Schoolchildren

Cómo citar:

Chávez Montenegro VE,
Hurtado Cáceres AL, García
Avendaño AC, González
García AP. Calidad
microbiológica de desayunos
del programa Qali Warma en
instituciones educativas de
Piura, Perú. ALFA Revista de
Investigación en Ciencias
Agronómicas y Veterinarias.
2026; 10 (30).
[https://doi.org/10.33996/revista
alfa.v10i30.502](https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v10i30.502)



Resumen

Contexto: Las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen un problema prioritario de salud pública en países en vías de desarrollo, afectando de manera particular a poblaciones escolares vulnerables que reciben programas de alimentación subsidiada por el Estado en zonas rurales andinas. **Objetivo:** El objetivo de la presente investigación fue determinar la calidad microbiológica de los desayunos distribuidos por el programa escolar Qali Warma en instituciones educativas públicas y viviendas del Bajo Piura, en Perú. **Métodos:** Se desarrolló un estudio observacional descriptivo con muestreo aleatorio estratificado en 25 instituciones educativas de cinco distritos. Se analizaron 25 muestras de desayunos mediante técnicas microbiológicas estandarizadas según la NTS N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01. **Resultados:** Solo el 48 % de los desayunos resultaron microbiológicamente aptos para consumo humano, mientras que el 52 % no cumplió los criterios sanitarios, principalmente por exceso de coliformes. El 100 % fue negativo para *Salmonella* sp.; *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos se mantuvieron bajo los límites normativos establecidos. **Conclusiones:** La calidad microbiológica de los desayunos escolares resultó insuficiente, evidenciando brechas críticas en inocuidad que requieren intervención sanitaria inmediata sobre todo en las viviendas.

Abstract

Context: Foodborne diseases constitute a priority public health problem in developing countries, particularly affecting vulnerable school populations that receive state-subsidized feeding programs in Andean rural areas. **Objective:** The objective of this research was to determine the microbiological quality of breakfasts distributed by the Qali Warma school program in public educational institutions and households of Bajo Piura, Peru. **Methods:** A descriptive observational study was developed with stratified random sampling in 25 educational institutions across five districts. Twenty-five breakfast samples were analyzed using standardized microbiological techniques according to NTS N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01. **Results:** Only 48 % of the breakfasts were microbiologically suitable for human consumption, while 52 % did not meet sanitary criteria, mainly due to excess coliforms. One hundred percent were negative for *Salmonella* sp.; *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and aerobic mesophiles remained below regulatory limits. **Conclusions:** The microbiological quality of school breakfasts was insufficient,

evidencing critical safety gaps requiring immediate sanitary intervention, especially in households.

Introducción

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) constituyen un desafío creciente para los sistemas sanitarios de todo el mundo, ya que su impacto se manifiesta tanto en la morbilidad como en la mortalidad de millones de personas cada año. La contaminación de los alimentos por agentes biológicos como bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas representa una amenaza permanente para la inocuidad alimentaria y se asocia con elevados costos económicos para los estados. La prevención de estos eventos requiere sistemas de vigilancia robustos, marcos normativos actualizados y prácticas de manipulación que aseguren la protección del consumidor final en cada etapa de la cadena alimentaria, considerando además la creciente globalización del comercio de productos alimenticios y la complejidad de las cadenas de suministro actuales (1–3).

En este contexto, la Organización Mundial de la Salud ha estimado que cada año se producen aproximadamente 600 millones de casos de enfermedades transmitidas por alimentos en el ámbito mundial, con cerca de 420 000 muertes asociadas y un total de 31 patógenos responsables de la mayoría de los cuadros clínicos. La carga global de estas enfermedades, expresada en años de vida ajustados por discapacidad, evidencia la magnitud del problema sanitario y resalta la necesidad de fortalecer las capacidades de detección, prevención y respuesta en todos los niveles. La información disponible indica que los casos graves se concentran en grupos de alto riesgo como niños, adultos mayores e inmunodeprimidos, quienes presentan tasas elevadas de hospitalización y complicaciones clínicas que pueden comprometer su pronóstico vital cuando la intervención médica se retrasa (4–6).

Adicionalmente, el panorama epidemiológico se ve agravado por el subregistro característico de los países en vías de desarrollo, donde las deficiencias en los sistemas de vigilancia sanitaria impiden cuantificar la dimensión real del problema. Diversas investigaciones han demostrado que el número de casos notificados representa solo una fracción mínima de los eventos que efectivamente ocurren, debido a la escasa cultura de denuncia, la limitada capacidad diagnóstica de los laboratorios regionales y la insuficiente articulación entre los servicios de salud y las autoridades sanitarias. Esta brecha informativa dificulta el diseño de políticas públicas basadas en evidencia, limita la eficacia de las intervenciones preventivas dirigidas a las poblaciones más expuestas y restringe la posibilidad de evaluar el impacto real de las medidas de control sanitario implementadas a nivel nacional y regional (7–9).

Por otra parte, se han descrito más de 250 enfermedades diferentes transmitidas por alimentos, lo que refleja la diversidad de agentes etiológicos y mecanismos de transmisión involucrados en estos cuadros. Los patógenos más frecuentemente asociados a brotes incluyen *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes* y *Norovirus*, entre otros, cada uno con características epidemiológicas y clínico-patológicas particulares. La identificación oportuna del agente responsable resulta clave para instaurar el tratamiento adecuado, identificar la fuente de contaminación y aplicar medidas de control que eviten la propagación del brote en la comunidad afectada, así como para orientar las acciones de prevención dirigidas a los grupos poblacionales más susceptibles a las complicaciones derivadas de la infección (10–12).

Asimismo, el comportamiento del consumidor frente a los alimentos influye de manera determinante en la frecuencia de presentación de las ETA, pues la mayoría subestima el riesgo asociado a prácticas inadecuadas de manipulación, conservación y preparación en el hogar. Estudios realizados en diferentes contextos culturales han evidenciado que el desconocimiento de las temperaturas seguras de cocción, la ausencia de higiene de manos y la contaminación cruzada entre utensilios son factores recurrentes en los casos

domésticos. La educación alimentaria emerge, por tanto, como un componente estratégico para reducir la incidencia de estas enfermedades y promover una cultura de inocuidad que trascienda el ámbito escolar y comunitario, fortaleciendo las capacidades de los manipuladores y de las familias para garantizar la protección efectiva de la salud de los comensales ^(13,14).

En relación con esto, los países de América Central y el Caribe reportan una alta carga de ETA asociadas a bacterias como coliformes fecales, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae*, *Shigella* sp. y *Salmonella* sp., con manifestaciones clínicas dominadas por diarrea, dolor abdominal, vómitos y fiebre. Los estudios de caso desarrollados en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua han documentado el impacto económico de estos eventos sobre los sistemas sanitarios y la productividad laboral, con pérdidas significativas en términos de días de trabajo y costos de atención médica. La situación regional refleja condiciones estructurales comunes: cadenas de frío deficientes, limitado acceso al agua potable y débil fiscalización sobre los establecimientos de preparación y venta de alimentos ^(15,16).

En el caso particular del Perú, el Ministerio de Salud reportó un promedio de 35 brotes de ETA por año entre 2010 y 2012, de los cuales el 47 % se relacionó clínicamente con casos agudos de salmonelosis y los alimentos más frecuentemente implicados fueron los preparados con mayonesa y ensaladas. Un total de 2800 personas resultaron afectadas y el 51 % de los brotes presentó entre 10 y 50 casos. Mediante los programas de vigilancia sanitaria se identificó a *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp. como los patógenos más frecuentes en los alimentos examinados, lo que subraya la urgencia de fortalecer las acciones de control en las zonas de mayor riesgo y de profundizar la caracterización epidemiológica de los brotes que afectan a poblaciones vulnerables del territorio nacional ^(16,17).

Específicamente, en el departamento de Piura se han documentado eventos epidémicos relevantes, como el brote ocurrido en 2014 en la localidad de Buenos Aires, distrito de Morropón, donde se confirmó un caso de ETA con fiebre, dolor abdominal intenso tipo cólico y diarreas, atribuido probablemente a *Salmonella* sp. o *Escherichia coli*. Este tipo de eventos evidencia la vulnerabilidad de las poblaciones rurales del Bajo Piura frente a la exposición a alimentos contaminados, particularmente en contextos donde el acceso al agua potable, la infraestructura sanitaria y la capacitación del personal manipulador son limitados. La caracterización de estos brotes resulta fundamental para orientar las medidas de prevención, mejorar las prácticas de manipulación y reducir el riesgo de presentación de nuevos eventos epidemiológicos en la región ^(18,19).

Cabe destacar que el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma constituye la principal intervención estatal orientada a garantizar el desayuno y almuerzo de los estudiantes del nivel inicial y primaria de las instituciones educativas públicas del país, articulando la seguridad alimentaria con la nutrición escolar en los territorios de mayor vulnerabilidad social. Desde su implementación, este programa ha sido objeto de cuestionamientos relacionados con la calidad sanitaria de los alimentos distribuidos, especialmente en zonas rurales donde la preparación de los desayunos se realiza en las viviendas de las madres y padres de familia. La diversidad de condiciones de manipulación, almacenamiento y servicio que caracteriza a este modelo exige una vigilancia microbiológica sistemática para asegurar la inocuidad de los alimentos servidos ⁽²⁰⁻²²⁾.

No obstante, los estudios disponibles sobre la calidad microbiológica de los desayunos escolares en el Perú son escasos y se concentran principalmente en evaluaciones puntuales de establecimientos urbanos, dejando un vacío significativo respecto a las condiciones reales en las instituciones educativas rurales y las viviendas donde se preparan los alimentos. Esta falta de evidencia dificulta la toma de decisiones informadas por parte de los gestores del programa y limita la posibilidad de implementar acciones correctivas focalizadas en los territorios con mayor riesgo sanitario. La generación de conocimiento riguroso sobre el estado microbiológico de los desayunos constituye, por tanto, un insumo imprescindible para fortalecer la seguridad alimentaria de la población escolar beneficiaria del programa nacional ⁽²³⁻²⁵⁾.

De igual modo, los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad establecidos en la normativa peruana proporcionan un marco técnico objetivo para evaluar la aptitud de los alimentos destinados al consumo humano. La Norma Sanitaria N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01 define los límites permisibles para aerobios mesófilos, coliformes totales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp. en alimentos preparados, constituyendo la herramienta de referencia obligatoria para los análisis de vigilancia. La aplicación sistemática de estos criterios permite identificar de manera estandarizada los puntos críticos de contaminación, orientar las acciones de mejora en los establecimientos intervenidos y comparar de forma homogénea los resultados obtenidos en los diferentes contextos geográficos del país (23,26).

En consecuencia, la evaluación microbiológica de los desayunos distribuidos por el programa Qali Warma representa una acción de vigilancia sanitaria indispensable para garantizar la protección de la salud de miles de escolares que reciben este servicio alimentario en condiciones de vulnerabilidad. La identificación oportuna de incumplimientos normativos permite activar mecanismos correctivos, capacitar al personal manipulador y reforzar las prácticas de higiene en las instituciones educativas y viviendas involucradas. El presente estudio pretende aportar evidencia empírica que contribuya al fortalecimiento del programa, a la mejora continua de la inocuidad alimentaria en el ámbito escolar y al desarrollo de políticas públicas basadas en datos confiables (27-29).

Por lo expuesto, el objetivo de la presente investigación fue determinar la calidad microbiológica de los desayunos ofrecidos por el programa escolar Qali Warma en las instituciones educativas públicas y viviendas del Bajo Piura, Perú, mediante la evaluación de aerobios mesófilos, coliformes totales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp., conforme a los criterios establecidos en la Norma Sanitaria N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01, con el fin de aportar evidencia empírica que contribuya a fortalecer la inocuidad alimentaria de la población escolar beneficiaria del programa nacional de alimentación escolar y orientar las acciones de mejora en las zonas rurales andinas del país (23,26).

Materiales y métodos

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo. Se corresponde con una investigación observacional de tipo descriptivo transversal, en tanto buscó caracterizar la calidad microbiológica de los desayunos distribuidos por el programa Qali Warma en un momento determinado, sin intervenir sobre las variables de estudio. La investigación se desarrolló bajo los principios éticos establecidos para la vigilancia sanitaria de alimentos, respetando las disposiciones del reglamento nacional sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas, así como los protocolos institucionales del laboratorio oficial (23,26).

El diseño de la investigación fue no experimental, transversal y prospectivo, puesto que las observaciones se realizaron en un único período del año escolar y los datos se recolectaron de manera planificada sin manipular las condiciones de preparación de los desayunos. La unidad de análisis estuvo conformada por cada desayuno preparado y servido en las instituciones educativas y viviendas beneficiarias del programa Qali Warma. El esquema de muestreo permitió la selección aleatoria de instituciones educativas y, dentro de cada una, la toma de muestras de los alimentos listos para consumo, conforme a los procedimientos establecidos en la norma sanitaria nacional para la vigilancia de alimentos preparados destinados al consumo humano (3,23).

La población estuvo conformada por el total de 171 instituciones educativas públicas del nivel primario del Bajo Piura, distribuidas en los distritos de Catacaos (39), Cura Mori (26), El Tallán (16), La Arena (54) y La Unión (36). El tamaño muestral se calculó mediante muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional, considerando un nivel de confianza del 95 % ($Z = 1,96$), una varianza de la proporción de $6,51 \times 10^{-4}$ y un error de muestreo del 5 %, obteniéndose una muestra de 25 instituciones educativas. Por restricciones logísticas

impuestas al muestreo se logró evaluar finalmente a las 25 instituciones seleccionadas, así como las viviendas asociadas a cada una de ellas para la preparación de los desayunos del programa Qali Warma.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron en el estudio las instituciones educativas públicas del nivel primario pertenecientes a los cinco distritos del Bajo Piura, beneficiarias activas del programa Qali Warma durante el año escolar en que se desarrolló la investigación, que contaran con la autorización del director y la disposición del personal manipulador para la toma de muestras. Se excluyeron las instituciones educativas privadas, aquellas que no participaban del programa Qali Warma al momento del muestreo, las que se encontraban en periodo de vacaciones escolares y los establecimientos cuyas muestras no pudieron ser transportadas al laboratorio dentro del tiempo máximo establecido por la normativa vigente para garantizar su validez analítica y la representatividad de los resultados.

Instrumentos

Los instrumentos empleados comprendieron una ficha de inspección sanitaria basada en el D.S. N.º 007-98-SA, aplicada para verificar el cumplimiento de seis ítems mínimos en los establecimientos de preparación de desayunos, y los protocolos microbiológicos estandarizados para el análisis de aerobios mesófilos, coliformes totales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp. Se utilizaron bolsas Stomacher estériles, agua peptona al 0,1 % como diluyente, agar plate count, caldo lauril sulfato triptosa, caldo E.C., agar EMB, agar Baird-Parker y medios selectivos para *Salmonella*. Se emplearon las cepas *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 como controles positivos y negativos de calidad ^(12,26).

Procedimientos y análisis microbiológico

Las muestras se recolectaron según la NTS N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01, colocándolas en bolsas herméticas estériles rotuladas numéricamente, conservadas en coolers con geles refrigerantes a temperaturas inferiores a 4 °C y transportadas al Laboratorio de Microbiología de la Dirección de Laboratorio de Salud Pública en un tiempo máximo de cinco horas. Para cada muestra se prepararon diluciones sucesivas (10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3}) en agua peptona, sembrando en los medios selectivos correspondientes para cada microorganismo. La lectura e interpretación se realizó según los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos preparados establecidos en la normativa nacional ^(23,26).

Análisis estadístico y ética

Los resultados se expresaron como frecuencias absolutas y relativas, y se compararon con los límites permisibles establecidos en la NTS N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01 para clasificar cada muestra como apta o no apta para el consumo humano. Se emplearon medidas de tendencia central y de dispersión para el análisis descriptivo de las cargas microbianas obtenidas en cada una de las pruebas microbiológicas. El estudio contó con la autorización de la Dirección Regional de Salud y de los directores de las instituciones educativas participantes, respetando los principios éticos de la vigilancia sanitaria. No se requirió consentimiento informado individual por tratarse de análisis sobre muestras de alimentos ^(19,23).

Resultados

La distribución de las 25 instituciones educativas seleccionadas se realizó mediante muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional al tamaño de cada distrito, obteniéndose ocho instituciones para La Arena, seis para Catacaos, cinco para La Unión, cuatro para Cura Mori y dos para El Tallán, tal como se

presenta en la Tabla 1. La muestra efectivamente evaluada mantuvo la representatividad de cada estrato, garantizando la heterogeneidad geográfica del Bajo Piura.

Tabla 1. Número de muestras seleccionadas

Distrito	Población (N)	Frecuencia relativa	Muestra proporcional (n)
Catacaos	39	22,80 %	6
Cura Mori	26	15,20 %	4
El Tallán	16	9,36 %	2
La Arena	54	31,58 %	8
La Unión	36	21,05 %	5
Total	171	100,00 %	25

Por otra parte, los desayunos se prepararon en 15 instituciones educativas (60 %) y en 10 viviendas de las familias beneficiarias (40 %), según corresponde al modelo operativo descentralizado del programa Qali Warma en zonas rurales, cuyas características se resumen en la tabla 2.

Tabla 2. Lugar de preparación de los desayunos.

Lugar de preparación	Cantidad (n)	Porcentaje (%)
Instituciones educativas	15	60,0
Viviendas	10	40,0
Total	25	100,0

En cuanto a la inspección sanitaria, se verificó el cumplimiento de los seis ítems mínimos del Reglamento sobre Vigilancia y Control de Alimentos y Bebidas (D.S. N.º 007-98-SA) en cada establecimiento de preparación. Los resultados evidenciaron que solo 11 de los 25 establecimientos (44 %) cumplieron la totalidad de los requisitos evaluados; de ellos, ocho correspondieron a instituciones educativas (32 %) y tres a viviendas (12 %). El incumplimiento observado se asoció principalmente con deficiencias en la infraestructura sanitaria, la ausencia de servicios básicos y la falta de capacitación del personal manipulador, factores críticos que se detallan en la Tabla 3 y que repercuten directamente en la inocuidad de los desayunos servidos a la población escolar beneficiaria del programa.

Tabla 3. Cumplimiento del reglamento sobre vigilancia y control de alimentos y bebidas

Lugar de preparación	Cumple (n)	No cumple (n)	Total (n)	Cumplimiento (%)
Instituciones educativas	8	7	15	32,0
Viviendas	3	7	10	12,0
Total	11	14	25	44,0

Por su parte, los análisis microbiológicos de los desayunos preparados en las instituciones educativas mostraron que el 60 % resultó apto para el consumo humano, mientras que el 40 % no cumplió los criterios sanitarios establecidos. El incumplimiento se explicó fundamentalmente por el exceso de coliformes totales por encima del límite de 10^2 NMP/g. Las cargas de aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp. se mantuvieron dentro de los rangos aceptables en todas las muestras evaluadas, conforme se observa en la Tabla 4. Estos resultados reflejan condiciones de manipulación relativamente controladas en el

ámbito institucional, donde la supervisión permanente y los protocolos estandarizados favorecen la inocuidad de los alimentos preparados.

Tabla 4. Indicadores de calidad microbiológica en las muestras evalaudas de instituciones educativas.

Parámetro microbiológico	Muestras dentro del límite (n)	Muestras fuera del límite (n)	Porcentaje de aptitud (%)
Aerobios mesófilos (UFC/g)	15	0	100,0
Coliformes totales (NMP/g)	9	6	60,0
Escherichia coli (NMP/g)	15	0	100,0
Staphylococcus aureus (NMP/g)	15	0	100,0
Salmonella sp. (25 g)	15	0	100,0
Aptitud microbiológica global	9	6	60,0

En contraste, los desayunos preparados en las viviendas presentaron un perfil microbiológico considerablemente menos favorable, pues el 70 % resultó no apto para el consumo humano y solo el 30 % cumplió con los criterios sanitarios establecidos por la normativa nacional. Al igual que en las instituciones educativas, el parámetro responsable del incumplimiento fue el recuento de coliformes totales, que superó ampliamente el límite normativo en la mayoría de las muestras. La Tabla 5 detalla los resultados individuales de cada vivienda muestreada, evidenciando una variabilidad importante en las cargas microbianas detectadas y reflejando la heterogeneidad de las prácticas domésticas de manipulación y preparación de los alimentos.

Tabla 5. Indicadores de calidad microbiológica en las muestras evalaudas de viviendas.

Parámetro microbiológico	Muestras dentro del límite (n)	Muestras fuera del límite (n)	Porcentaje de aptitud (%)
Aerobios mesófilos (UFC/g)	10	0	100,0
Coliformes totales (NMP/g)	3	7	30,0
Escherichia coli (NMP/g)	8	2	80,0
Staphylococcus aureus (NMP/g)	10	0	100,0
Salmonella sp. (25 g)	10	0	100,0
Aptitud microbiológica global	3	7	30,0

De manera global, al considerar el total de las 25 muestras analizadas, solo el 48 % de los desayunos distribuidos por el programa Qali Warma resultaron microbiológicamente aptos para el consumo humano, mientras que el 52 % no cumplió los criterios establecidos en la NTS N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01. Resulta relevante destacar que el 100 % de las muestras fue negativo para *Salmonella* sp., lo que sugiere la eficacia del tratamiento térmico aplicado durante la cocción. La diferencia de aptitud entre instituciones educativas y viviendas evidencia una brecha sanitaria relevante que requiere intervención focalizada.

Discusión

Los resultados del presente estudio evidencian que más de la mitad de los desayunos distribuidos por el programa Qali Warma en el Bajo Piura no cumplieron los criterios microbiológicos de calidad sanitaria establecidos en la normativa nacional, lo que constituye una señal de alerta para la salud pública escolar y

para la credibilidad del programa nacional de alimentación. La prevalencia de incumplimiento del 52 % observada en esta investigación resulta coherente con lo reportado por Bintsis ⁽¹²⁾, quien sostiene que las enfermedades transmitidas por alimentos representan una causa significativa de morbilidad a nivel mundial, especialmente en poblaciones infantiles expuestas a alimentos preparados en condiciones higiénicas deficientes y en contextos socioeconómicos desfavorables como los del ámbito rural andino ^(1,12).

En esta misma línea, el impacto económico asociado a las ETA ha sido ampliamente documentado en la literatura científica internacional. Scharff ⁽²¹⁾, estimó que la carga económica derivada de las pérdidas en salud por enfermedades transmitidas por alimentos en los Estados Unidos asciende a cifras significativas, considerando costos directos médicos e indirectos laborales. Buzby y Roberts ⁽³⁰⁾, también señalaron que las infecciones entéricas generan un costo elevado para los sistemas sanitarios, particularmente cuando afectan a poblaciones vulnerables como los escolares que dependen de programas alimentarios subsidiados. La situación peruana, aunque menos documentada en términos económicos, comparte patrones similares que justifican la necesidad de vigilancia microbiológica sostenida en los programas de alimentación escolar implementados por el Estado ^(21,30).

Por otro lado, la ausencia total de *Salmonella* sp. en las 25 muestras analizadas constituye un resultado favorable que merece ser destacado en el contexto de la inocuidad alimentaria escolar. Este resultado se atribuye, con probabilidad, a la aplicación de tratamientos térmicos superiores a 70 °C durante la cocción, temperatura suficiente para inactivar este patógeno, tal como se demostró en estudios de resistencia térmica de *Salmonella* enterica ⁽³¹⁾. Sin embargo, en Estados Unidos entre 1973 y 2011, reportaron 1965 brotes de salmonelosis transmitidos por alimentos ⁽³²⁾, lo que indica que el riesgo permanece latente cuando fallan las barreras térmicas o cuando ocurre contaminación cruzada posterior a la cocción durante el servicio del alimento ^(31,32).

En contraste con la ausencia de *Salmonella* sp., la elevada carga de coliformes totales detectada en el 52 % de las muestras refleja deficiencias higiénicas significativas durante la manipulación y preparación de los desayunos escolares. Estos resultados concuerdan con lo reportado por el Instituto Nacional de Salud del Perú ⁽²⁴⁾, quien evidenció que el 60,77 % de los alimentos vendidos por ambulantes superó los criterios microbiológicos para coliformes fecales. Asimismo, en Costa Rica se reportó que el 56 % de los alimentos listos para consumo superó los criterios para coliformes fecales ⁽²⁵⁾, patrón similar al hallado en el presente estudio y que evidencia la necesidad de reforzar las prácticas de higiene en la cadena de preparación de alimentos destinados al consumo infantil ^(24,25).

Al respecto, la diferencia observada entre la calidad microbiológica de los desayunos preparados en instituciones educativas (60 % aptos) y los elaborados en viviendas (30 % aptos) refleja la influencia del entorno de preparación sobre la inocuidad del alimento servido. Esta diferencia puede explicarse por la mayor estructuración de los procesos en las instituciones educativas, donde existe supervisión y protocolos definidos para la manipulación, frente a la heterogeneidad de las prácticas domésticas que dependen de los conocimientos, hábitos y condiciones de infraestructura de cada familia beneficiaria. La Norma Sanitaria N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01 ⁽²³⁾, establece criterios uniformes de evaluación, pero su aplicación efectiva depende en gran medida de las condiciones operativas reales de cada establecimiento intervenido ^(23,26).

En relación con esto, el acceso limitado a servicios básicos constituye un factor determinante de la contaminación microbiológica en las zonas rurales del Bajo Piura. Carhuavilca ⁽¹⁸⁾, reportó que el 76,3 % de la población rural peruana accede al servicio de agua potable, pero en zonas aledañas solo el 38 % de los hogares disponen de este servicio esencial. El Ministerio de Salud ⁽¹⁷⁾, señaló que la falta de acceso al agua potable constituye un factor de riesgo asociado al aumento de las ETA en poblaciones vulnerables. Estos antecedentes contextualizan los resultados obtenidos en el presente estudio y orientan las acciones de mejora hacia el

fortalecimiento de la infraestructura sanitaria, el abastecimiento de agua segura y la promoción de prácticas higiénicas ^(17,18).

En consecuencia, los resultados del presente estudio sugieren la necesidad de reforzar las capacitaciones dirigidas al personal manipulador de alimentos, tanto en instituciones educativas como en viviendas beneficiarias del programa. Hoelzer et al., ⁽⁵⁾, destacaron la importancia de integrar herramientas tecnológicas y formación humana en la prevención de ETA, mientras que Braden y Tauxe ⁽¹¹⁾, señalan que las tendencias emergentes en estas enfermedades exigen enfoques preventivos dinámicos adaptados a las nuevas realidades epidemiológicas. La formación continua del personal manipulador emerge, por tanto, como una estrategia clave para reducir la carga microbiana en los desayunos escolares y garantizar la inocuidad de los alimentos servidos a la población infantil beneficiaria del programa nacional ^(5,11).

Asimismo, Morse et al., ⁽²⁷⁾ señalaron que el logro de un enfoque integrado de seguridad e higiene alimentaria contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el África Subsahariana, principio aplicable también al contexto andino y a las poblaciones rurales del Bajo Piura. Chen ^(29,33), documentó la gravedad de las ETA en China, donde una de cada siete personas presentó una ETA durante el primer semestre de 2012, evidenciando la magnitud del problema en contextos de rápida transformación alimentaria. Estas experiencias internacionales refuerzan la pertinencia de la vigilancia microbiológica sistemática implementada en el presente estudio y subrayan la necesidad de consolidar redes regionales de monitoreo que permitan comparar resultados y adoptar buenas prácticas en el ámbito escolar ^(27,29,33).

Finalmente, las limitaciones del estudio incluyen el tamaño muestral restringido a 25 instituciones educativas, la evaluación puntual en un solo período del año escolar y la imposibilidad de incorporar variables comportamentales del personal manipulador que pudieran explicar las diferencias observadas. No obstante, los resultados aportan evidencia útil para la mejora del programa Qali Warma y subrayan la necesidad de ampliar la vigilancia microbiológica a otras regiones del país. Investigaciones futuras deberían integrar análisis cualitativos sobre prácticas de manipulación y evaluaciones longitudinales que permitan monitorear la evolución temporal de la calidad microbiológica de los desayunos escolares distribuidos por los programas nacionales de alimentación ^(14,28).

Conclusiones

La calidad microbiológica de los desayunos distribuidos por el programa Qali Warma en las instituciones educativas públicas y viviendas del Bajo Piura resultó insuficiente para garantizar la inocuidad esperada en un servicio alimentario de carácter escolar, puesto que solo el 48 % de las muestras analizadas cumplió los criterios establecidos por la normativa sanitaria nacional. El incumplimiento se concentró en el recuento de coliformes totales y fue notablemente más frecuente en los desayunos preparados en las viviendas, lo que evidencia brechas estructurales en las prácticas de manipulación y en las condiciones higiénicas de los espacios domésticos destinados a la preparación de los alimentos.

En segundo lugar, la ausencia total de *Salmonella* sp. en las muestras analizadas constituye un indicador alentador que sugiere la eficacia de los tratamientos térmicos aplicados durante la cocción, así como la inexistencia de condiciones favorables para la proliferación de este patógeno en el momento de la preparación. Sin embargo, la presencia de coliformes en cifras superiores a las permitidas advierte sobre deficiencias persistente en la higiene de manos, la limpieza de utensilios y el manejo del agua, aspectos que deben ser abordados mediante intervenciones educativas focalizadas y seguimiento permanente por parte de las autoridades sanitarias competentes en la región.

En términos generales, los resultados plantean la urgencia de fortalecer la vigilancia microbiológica del programa Qali Warma mediante la incorporación de protocolos sistemáticos de evaluación, la capacitación

continúa de los manipuladores de alimentos y el mejoramiento de la infraestructura sanitaria en las instituciones educativas y viviendas beneficiarias. La protección de la salud escolar debe concebirse como una responsabilidad compartida entre el Estado, las comunidades educativas y las familias, en concordancia con los principios de inocuidad alimentaria que orientan las políticas públicas dirigidas a reducir la carga de las enfermedades transmitidas por alimentos en poblaciones vulnerables del país.

Acerca de

Financiamiento: La presente investigación se desarrolló con recursos propios de los autores y no contó con financiamiento externo de entidades públicas o privadas. Los autores declaran que la investigación deriva de actividades académicas realizadas en la Universidad César Vallejo, Lima, Perú, durante el año 2024.

Contribución de los autores (CRediT): Ana Lourdes Hurtado Cáceres: conceptualización, metodología, validación, redacción del borrador original y supervisión. Andrea Clara García Avendaño: investigación, curación de datos y análisis formal. Víctor Elías Chávez Montenegro: análisis microbiológico de muestras, validación de resultados y redacción del manuscrito. Adita del Pilar González García: trabajo de campo, recolección de muestras y revisión crítica del manuscrito. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del artículo.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico. Asimismo, manifiestan no tener vínculos comerciales, financieros o personales que pudieran influir en los resultados o interpretaciones presentadas en este manuscrito.

Consideraciones éticas: La investigación se desarrolló en el marco de la vigilancia sanitaria de alimentos establecida por el Decreto Supremo N.º 007-98-SA, con la autorización de la Dirección Regional de Salud de Piura y el consentimiento de los directores de las instituciones educativas participantes. Por tratarse de análisis microbiológicos sobre muestras de alimentos, no se requirió evaluación por comité de ética institucional ni consentimiento informado individual. Los datos analizados se presentan de forma agregada y no permiten la identificación de las instituciones educativas ni de las familias beneficiarias del programa Qali Warma.

Agradecimientos: Los autores expresan su agradecimiento a la Dirección de Laboratorio de Salud Pública de Piura por el apoyo técnico en el procesamiento de las muestras, así como a los directores, docentes y familias de las instituciones educativas del Bajo Piura por su colaboración desinteresada en el desarrollo del estudio. Asimismo, agradecen a la Universidad César Vallejo por el respaldo institucional brindado durante la ejecución de la investigación.

Historia del artículo: Artículo recibido 08 de junio 2026 | Aceptado 07 de julio 2026 | Publicado 14 de septiembre 2026

Referencias

1. Schlundt J. New directions in foodborne disease prevention. *Int J Food Microbiol.* 2002;78(1):3-17. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(02\)00234-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(02)00234-9)
2. Stein C, Kuchenmüller T, Hendrickx S, Prüss UA, Wolfson L, Engels D, et al. The global burden of disease assessments--WHO is responsible? *PLoS Negl Trop Dis.* 2007;1(3):e161. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000161>
3. Tauxe R, Doyle M, Kuchenmüller T, Schlundt J, Stein C. Evolving public health approaches to the global challenge of foodborne infections. *Int J Food Microbiol.* 2010;139(Suppl 1):S16-28. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.10.014>

4. World Health Organization. WHO estimates of the global burden of foodborne diseases. Geneva: WHO; 2015. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565165>
5. Hoelzer K, Moreno SA, Wiedmann M, Boor K. Emerging needs and opportunities in foodborne disease detection and prevention: from tools to people. *Food Microbiol.* 2018;75:65-71. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2017.07.006>
6. Fleury M, Stratton J, Tinga C, Charron D, Aramini J. A descriptive analysis of hospitalization due to acute gastrointestinal illness in Canada, 1995-2004. *Can J Public Health.* 2008;99(6):489-93. <https://doi.org/10.1007/BF03403789>
7. Torgerson P, de Silva N, Fèvre E, Kasuga E, Rokni M, Zhou X, et al. The global burden of foodborne parasitic diseases: an update. *Trends Parasitol.* 2014;30(1):20-6. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2013.11.002>
8. Nguyen V, Bennett S, Mungai E, Gieraltowski L, Hise K, Gould L. Increase in multistate foodborne disease outbreaks-United States, 1973-2010. *Foodborne Pathog Dis.* 2015;12(11):867-72. <https://doi.org/10.1089/fpd.2014.1908>
9. Jones T, Yackley J. Foodborne disease outbreaks in the United States: a historical overview. *Foodborne Pathog Dis.* 2018;15(1):11-5. <https://doi.org/10.1089/fpd.2017.2388>
10. Kalyousse S f, Feja K. Foodborne illnesses. *Adv Pediatr.* 2014;61(1):287-312. <https://doi.org/10.1016/j.yapd.2014.04.003>
11. Braden C, Tauxe R. Emerging trends in foodborne diseases. *Infect Clin North Am.* 2013;27(3):517-33. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2013.06.001>
12. Bintsis T. Foodborne pathogens. *AIMS Microbiol.* 2017;3(3):529-63. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2017.3.529>
13. Bruhn C, Schutz H. Consumer food safety knowledge and practices. *J Food Saf.* 1999;19(1):73-87. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4565.1999.tb00235.x>
14. Yin S, Lv S, Chen Y, Wu L, Chen M, Yan J. Consumer preference for infant milk-based formula with select food safety information attributes: evidence from a choice experiment in China. *Can J Agric Econ.* 2018;66(4):557-569. <https://doi.org/10.1111/cjag.12183>
15. Kooper G, Calderon G, Schneider S, Dominguez W, Gutierrez G. Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto económico: estudio de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Roma: FAO; 2009. <https://www.fao.org/3/i0480s/i0480s.pdf>
16. Ministerio de Salud del Perú. Enfermedades transmitidas por alimentos: una importante causa de morbilidad en nuestro país. Boletín Epidemiológico. Lima: MINSA; 2012. <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2012/50.pdf>
17. Ministerio de Salud del Perú. Enfermedades transmitidas por alimentos: una importante causa de morbilidad en nuestro país. Boletín Epidemiológico [Internet]. Lima: MINSA; 2020. <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2012/50.pdf>
18. Carhuavilca D. Perú: formas de acceso al agua y saneamiento básico. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2020. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_junio2020.pdf
19. Dirección Regional de Salud Piura. Informe inicial de brote de ETAS-Localidad de Buenos Aires-Distrito de Buenos Aires-Provincia de Morropón-Departamento de Piura. Piura: DIRESA; 2014.
20. Chan M. Food safety must accompany food and nutrition security. *Lancet.* 2014;384(9958):1910. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62037-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62037-7)
21. Scharff R. Economic burden from health losses due to foodborne illness in the United States. *J Food Prot.* 2012;75(1):123-31. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22221364/>

22. FDA. Bad bug book: foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins. 2nd ed., editor. Silver Spring: US Food and Drug Administration; 2012. <https://www.fda.gov/food/foodborne-pathogens/bad-bug-book-second-edition>
23. Ministerio de Salud del Perú. NTS N.o 071-MINSA/DIGESA-V.01. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Lima: Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA; 2008. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/224776-591-2008-minsa>
24. Quispe M, Juan J, Sánchez P. Evaluación microbiológica y sanitaria de puestos de venta ambulatoria de alimentos del distrito de Comas, Lima-Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2001;18(1-2):49-55. <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/1787>
25. Rodríguez E, Rodríguez C, Gamboa M, Arias M. Evaluación microbiológica de alimentos listos para consumo procesados por pequeñas industrias costarricenses. *Arch Latinoam Nutr*. 2010;60(2):179-83. <https://doi.org/10.37527/2010.60.2.011>
26. Comité Internacional de Normas Microbiológicas para Alimentos (ICMSF). Microorganismos de los alimentos: su significado y métodos de enumeración. 2a ed., editor. Vol. 1. Zaragoza: Acribia; 2000.
27. Morse T, Masuku H, Rippon S, Kubwalo H. Achieving an integrated approach to food safety and hygiene-meeting the Sustainable Development Goals in Sub-Saharan Africa. *Sustainability*. 2018;10(7):2394. <https://doi.org/10.3390/su10072394>
28. Rocourt J, Moy G, Vierk K, Schlundt J. The present state of foodborne disease in OECD countries. Geneva: World Health Organization; 2003. <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/35431d77-5329-491c-96a1-28ba8576fcbc/content>
29. Chen J. Who is the number one enemy of food safety? *Farm Prod Mark Wkly*. 2016;4:29-31. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
30. Buzby J, Roberts T. The economics of enteric infections: human foodborne disease costs. *Gastroenterology*. 2009;136(6):1851-62. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2009.01.015>
31. He Y, Guo D, Yang J, Tortorello M, Zhang W. Survival and heat resistance of *Salmonella enterica* and *Escherichia coli* O157:H7 in peanut butter. *Appl Env Microbiol*. 2011;77(23):8434-8. <https://doi.org/10.1128/AEM.06270-11>
32. Laufer A, Grass J, Holt K, Whichard J, Griffin P, Gould L. Outbreaks of *Salmonella* infections attributed to beef-United States, 1973-2011. *Epidemiol Infect*. 2015;143(9):2003-13. <https://doi.org/10.1017/S0950268814003112>
33. Shan L, Wang S, Wu L, Tsai FS. Cognitive biases of consumers' risk perception of foodborne diseases in China: examining anchoring effect. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(13):2268. <https://doi.org/10.3390/ijerph16132268>