



# Calidad microbiológica de superficies en servicios de alimentación de instituciones infantiles en Barranquilla, Colombia

*Microbiological quality of surfaces in food services at childcare institutions in Barranquilla, Colombia*

Nuris Morales-Pinto<sup>1</sup>, Jorge Luis Jiménez-Vargas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Atlántico, Facultad de ingeniería, Programa de ingeniería agroindustrial, Puerto Colombia, Atlántico, Colombia; correo electrónico: [nurismorales@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:nurismorales@mail.uniatlantico.edu.co)\*

<sup>2</sup>Universidad del Atlántico, Facultad de ingeniería, Programa de ingeniería agroindustrial, Puerto Colombia, Atlántico, Colombia; correo electrónico: [jorgejimenezvargas1@gmail.com](mailto:jorgejimenezvargas1@gmail.com)

\*Autor de correspondencia

Recibido: 15-09-2025

Aceptado: 20-11-2025

Publicado: 20-11-2025

**Citar:** Morales-Pinto, N. & Jiménez-Vargas, J. L. (2025). Calidad microbiológica de superficies en servicios de alimentación de instituciones infantiles en Barranquilla, Colombia. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 10(2), 148–154. <https://doi.org/10.24054/cyta.v10i2.4387>

Ciencia y Tecnología Agropecuaria es una revista publicada por la Universidad de Pamplona bajo la licencia: [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) (CC BY-NC-SA 4.0)



## RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo evaluar la calidad microbiológica de las superficies en contacto con alimentos en servicios de alimentación de instituciones infantiles en Barranquilla, Colombia. Se desarrolló un experimento en bloques al azar que incluyó 30 establecimientos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), considerados como bloques o repeticiones, y cinco tratamientos correspondientes a superficies del área de procesamiento: cuchillos, jarras, ollas, tablas de corte y vasos. En cada establecimiento se realizó un muestreo después de los procesos de limpieza y desinfección, y antes de la preparación de los alimentos, utilizando el método de escobillón. Se evaluaron dos indicadores microbiológicos de higiene, aerobios mesófilos y coliformes totales, mediante la técnica de recuento en placa por siembra en profundidad, empleando agar Plate Count y agar Endo, respectivamente. Los resultados evidenciaron que, en varios servicios de alimentación, los niveles de aerobios mesófilos superaron el límite máximo permitido, excepto en las tablas de corte. Asimismo, se detectaron coliformes totales en cuchillos, tablas de corte, vasos y ollas, lo que pone en evidencia deficiencias en los procedimientos de limpieza y desinfección. Estos hallazgos resaltan la necesidad de fortalecer las medidas higiénicas en los servicios de alimentación de las instituciones infantiles y de evaluar de manera continua los procesos de limpieza y desinfección para garantizar el control microbiológico adecuado.

**Palabras clave:** Servicios de alimentación, Calidad microbiológica, superficies en contacto con alimento, Mesófilos aerobios y coliformes totales.

## ABSTRACT

The study aimed to evaluate the microbiological quality of food-contact surfaces in food service facilities of childcare institutions in Barranquilla, Colombia. A randomized block design was conducted, including 30 establishments of the Colombian Family Welfare Institute (ICBF), which were considered as blocks or replications, and five treatments corresponding to processing-area surfaces: knives, pitchers, pots, cutting boards, and cups. In each establishment, sampling was carried out after cleaning and disinfection procedures and before food preparation, using the swab method. Two microbiological hygiene indicators, mesophilic aerobes and total coliforms, were analyzed using the pour plate count technique with Plate Count agar and Endo agar, respectively. The results showed that, in several food service facilities, mesophilic aerobic counts exceeded the maximum permitted limit, except on cutting boards. Additionally, total coliforms were detected on knives, cutting boards, cups, and pots, indicating deficiencies in cleaning and disinfection procedures. These findings highlight the need to strengthen hygienic measures in food services at childcare institutions and to continuously evaluate cleaning and disinfection processes to ensure adequate microbiological control.

**Keywords:** Feeding services, Microbiological quality, surfaces in contact with food, mesophil aerobe and total coliforms.

## Introducción

Los servicios de alimentación en instituciones infantiles desempeñan un papel fundamental en el desarrollo intelectual, físico y productivo de la población atendida, ya que garantizan el suministro de una alimentación balanceada, variada y de calidad, que integra aspectos esenciales como la inocuidad, el valor nutricional y las propiedades organolépticas de los alimentos. En este sentido, el acceso a alimentos seguros resulta crucial para la protección de la salud, el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y la promoción de una adecuada nutrición; además, contribuye al crecimiento de las economías nacionales, al comercio, al turismo y constituye un pilar del desarrollo sostenible (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2024).

Asimismo, el consumo de alimentos suficientes y de buena calidad favorece el logro de un estado óptimo de salud, lo que se traduce en una mayor resistencia frente a infecciones y enfermedades frecuentes, así como en un mejor desempeño académico y laboral, entre otros beneficios (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2010).

En este contexto, la higiene de los equipos y de las superficies en contacto con alimentos listos para el consumo debe recibir mayor atención en comparación con otras áreas, como paredes y techos, debido a que una limpieza inadecuada puede generar contaminación directa de los alimentos. Esta problemática ha sido ampliamente documentada en estudios recientes realizados en servicios de alimentación en Colombia (Castillo-Luquez et al., 2023; FAO y OMS, 2025; Saltaren-García y Rivera-Barrero, 2024).

Asimismo, la Resolución 2674 de 2013 establece que todos los equipos y utensilios utilizados en el procesamiento, elaboración, envasado y comercialización de alimentos deben ser diseñados, fabricados, instalados y mantenidos de manera que se prevenga la contaminación y se garantice una adecuada limpieza y desinfección de sus superficies (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

De igual forma, los microorganismos patógenos pueden transferirse de un alimento crudo a uno cocido, o viceversa, a través de los manipuladores, así como mediante superficies no destinadas al contacto directo con alimentos, instalaciones, equipos o utensilios. Este fenómeno, conocido como contaminación cruzada, constituye un aspecto clave en la inocuidad alimentaria y un factor determinante en la aparición de enfermedades transmitidas por alimentos (Peña-Rivera et al., 2023; Vásquez de Plata, 2003).

En este sentido, la limpieza y desinfección de las superficies en contacto con los alimentos y del ambiente circundante son fundamentales para el control microbiológico. Cuando estos procesos se realizan de manera eficaz, permiten la eliminación

o reducción significativa de la carga microbiana. Por ello, la garantía de la calidad microbiológica debe estar a cargo de personal capacitado en análisis de riesgos, respaldado por una red de laboratorios que asegure el procesamiento y análisis adecuado de las muestras recolectadas en manipuladores, alimentos, utensilios, equipos y superficies de trabajo (Vásquez de Plata, 2003).

Asimismo, la determinación de microorganismos aerobios mesófilos constituye uno de los indicadores más utilizados para evaluar la higiene de superficies en contacto con alimentos, ya que permite cuantificar aquellos microorganismos capaces de crecer bajo las condiciones del ensayo (Michanie, 2014). De manera complementaria, los coliformes totales son considerados microorganismos indicadores ampliamente empleados para verificar la eficacia de los procesos de limpieza y desinfección (OMS, 2025).

Es importante destacar que las enfermedades transmitidas por alimentos pueden presentar mayor severidad en poblaciones vulnerables, como niños, mujeres embarazadas, adultos mayores y personas inmunocomprometidas. En particular, los niños que sobreviven a infecciones graves pueden desarrollar secuelas que afectan su crecimiento físico y desarrollo cognitivo, con consecuencias potencialmente permanentes en su calidad de vida (OMS, 2015).

De igual manera, factores como la limitada disponibilidad de alimentos, las condiciones socioeconómicas desfavorables, los hábitos alimentarios inadecuados, la falta de acceso a agua potable, la insuficiencia de los servicios de salud y la escasa formación de los cuidadores pueden desencadenar, en casos graves, estados de desnutrición asociados a fiebre e infecciones respiratorias (UNICEF España, s. f.). Esta situación perpetúa un círculo vicioso entre malnutrición e infección, que deteriora progresivamente la salud infantil.

Asimismo, el riesgo de padecer enfermedades transmitidas por alimentos es mayor en países de ingresos bajos y medianos, y se encuentra estrechamente relacionado con deficiencias en las condiciones higiénicas, el uso de agua contaminada en la preparación de alimentos, prácticas inadecuadas de producción y almacenamiento, así como con la insuficiencia o inadecuada aplicación de normativas en inocuidad alimentaria y los bajos niveles de educación sanitaria (OMS, 2015).

En Colombia, el Instituto Nacional de Salud reportó que entre 2011 y 2021 se registraron 8.955 brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, con un total de 110.180 casos asociados y un promedio anual de 814 brotes. En 2020 se presentó la cifra más baja (501 brotes), lo que representa una reducción cercana al 50 % en comparación con los años 2018 y 2019, posiblemente como consecuencia de las medidas de aislamiento obligatorio implementadas durante la pandemia por COVID-19 y del cierre temporal de establecimientos donde suelen originarse estos eventos.

En este contexto, la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmitidas por alimentos resulta fundamental para identificar fallas en la manipulación, así como puntos críticos de control a lo largo de la cadena alimentaria, permitiendo la implementación de medidas preventivas orientadas a la protección de la salud pública (Instituto Nacional de Salud, 2022).

Por otra parte, diversos estudios microbiológicos realizados en servicios de alimentación de instituciones infantiles han evidenciado deficiencias en los procedimientos de limpieza y desinfección de superficies en contacto con alimentos. En este sentido, Suescún-Carrero y Ávila-Panche (2017) reportaron que tanto las superficies inertes como las vivas superan los límites microbiológicos permitidos, lo que refleja condiciones higiénico-sanitarias inadecuadas.

Estos hallazgos ponen de manifiesto el incumplimiento de las buenas prácticas de manufactura, así como deficiencias en los hábitos de los manipuladores de alimentos y en las condiciones sanitarias de los comedores escolares. Esta problemática, lejos de ser aislada, continúa siendo documentada en estudios recientes en el contexto colombiano, lo que evidencia su persistencia y relevancia en el ámbito de la salud pública (Castillo-Luquez et al., 2023; Peña-Rivera et al., 2023).

De igual manera, Rodríguez-Caturla et al. (2012) evidenciaron que los comedores escolares presentan deficiencias asociadas principalmente a los procesos de limpieza y desinfección de equipos y superficies de trabajo. En la misma línea, Almeida et al. (2014) reportaron que la mayoría de las instituciones educativas evaluadas se encuentran expuestas a riesgos de contaminación cruzada debido a fallas en los procedimientos de higiene y en las condiciones del entorno. En este sentido, las estrategias de intervención deben orientarse al fortalecimiento de las prácticas de manipulación de alimentos y al mejoramiento de las condiciones sanitarias.

Por su parte, Marzano y Balzaretto (2013) concluyen que es necesaria la implementación de medidas sanitarias para proteger a la población infantil frente a agentes patógenos, destacando la importancia de las buenas prácticas de manufactura y la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). De manera similar, Rosas et al. (2012) enfatizan la necesidad de capacitar al personal encargado de la manipulación de alimentos, con el fin de garantizar condiciones higiénicas adecuadas y proteger la salud del consumidor.

En relación con los servicios de alimentación de las instituciones infantiles en la ciudad de Barranquilla, es importante destacar que, en algunos casos, los alimentos procesados y servidos no cumplen con las condiciones mínimas de seguridad sanitaria. Esta situación se asocia con la falta de controles adecuados para minimizar el riesgo de contaminación, deficiencias en la limpieza de instalaciones,

utensilios y equipos, así como la presencia de vectores como moscas, cucarachas y roedores en las áreas de almacenamiento, procesamiento y consumo de alimentos.

Asimismo, se evidencian falencias en la capacitación del personal manipulador de alimentos, quienes deben contar con las competencias necesarias para ejecutar de manera segura las operaciones y procedimientos propios de un servicio de alimentación, considerando el riesgo sanitario inherente a estas actividades.

En este contexto, la presente investigación se justifica en la necesidad de identificar y caracterizar las condiciones higiénicas de las superficies en contacto con alimentos en servicios de alimentación de instituciones infantiles, las cuales pueden representar un riesgo durante la preparación de los alimentos. Asimismo, el estudio busca contribuir al mejoramiento del bienestar físico de los niños y niñas mediante la promoción del suministro de alimentos inocuos, nutritivos y de calidad.

De igual manera, se pretende generar conciencia en el personal responsable de la manipulación de alimentos, fomentando prácticas adecuadas de higiene y fortaleciendo la responsabilidad social en torno a la inocuidad alimentaria en las instituciones infantiles del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

Adicionalmente, la ciudad de Barranquilla se beneficia de contar con servicios de alimentación que garanticen la calidad e inocuidad de los alimentos, lo cual responde a la creciente demanda de productos seguros y saludables. En este sentido, los resultados de la presente investigación contribuyen al fortalecimiento del conocimiento sobre microorganismos patógenos asociados a la transmisión alimentaria en contextos de países en desarrollo, aportando información relevante para la región latinoamericana.

En consecuencia, el objetivo de este estudio es evaluar la calidad microbiológica de las superficies en contacto con alimentos en servicios de alimentación de instituciones infantiles en Barranquilla, Colombia, utilizando los microorganismos aerobios mesófilos y los coliformes totales como indicadores de higiene.

## **Materiales y métodos**

El presente estudio se desarrolló en 30 servicios de alimentación de instituciones infantiles adscritas al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), ubicadas en la ciudad de Barranquilla, Colombia. Estas instituciones atienden a niños y niñas en edades comprendidas entre los seis (6) meses y los cinco (5) años, pertenecientes a estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Departamento Nacional de Planeación.

Para la evaluación microbiológica, se seleccionaron cinco tipos de superficies de utensilios en contacto directo con alimentos en el área de procesamiento: cuchillos, jarras, ollas, tablas de corte y vasos. En cada servicio de alimentación se realizó el muestreo posterior a los procesos de limpieza y desinfección, y previo a la preparación de alimentos.

Las muestras fueron recolectadas mediante el método de escobillón, conforme a lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC 5230 (ICONTEC, 2003), abarcando un área de 100 cm<sup>2</sup> (10 × 10 cm) por superficie. Se tomaron cinco muestras por establecimiento, para un total de 150 muestras analizadas.

Se evaluaron dos indicadores microbiológicos de higiene: aerobios mesófilos, según la norma ISO 4833-1:2013, y coliformes totales, de acuerdo con el método descrito por la Food and Drug Administration (1998). El análisis se realizó mediante la técnica de recuento en placa por siembra en profundidad, utilizando agar Plate Count para aerobios mesófilos y agar Endo para coliformes totales, generando un total de 300 datos analíticos.

Los resultados obtenidos fueron comparados con los límites microbiológicos establecidos por la International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF, 2011), que define valores permisibles para aerobios mesófilos (<10<sup>2</sup> UFC) en superficies en contacto con alimentos. Asimismo, se consideraron los criterios del Ministerio de Salud del Perú (2007), que establecen límites para coliformes totales de <1 UFC/cm<sup>2</sup> en superficies regulares y <10 UFC por superficie muestreada en superficies irregulares.

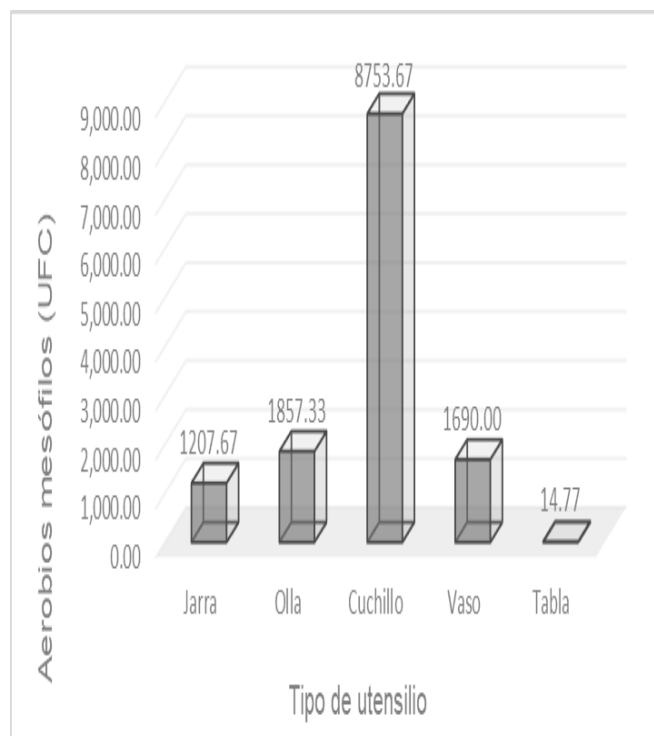
El diseño experimental correspondió a un modelo en bloques completamente al azar, con cinco tratamientos (tipos de superficies) y 30 bloques (servicios de alimentación). El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el software SAS versión 9.1, el cual permitió la organización, comparación y análisis de la información, así como su representación mediante tablas y figuras.

## Resultados y discusión

El análisis de varianza evidenció efectos estadísticamente significativos ( $p < 0,0001$ ) tanto del tipo de utensilio como del servicio de alimentación sobre el recuento de aerobios mesófilos. En este sentido, la menor carga microbiana se registró en las tablas de corte, las cuales presentaron diferencias significativas en comparación con los demás utensilios evaluados (jarras, ollas, cuchillos y vasos), entre los cuales no se observaron diferencias estadísticas significativas (Figura 1).

Estos resultados sugieren una variabilidad en la eficacia de los procesos de limpieza y desinfección según el tipo de superficie, lo que podría estar asociado a características

propias de los materiales, frecuencia de uso o prácticas de manipulación.



**Figura 1.** Recuento de aerobios mesófilos en diferentes tipos de utensilios en servicios de alimentación. Fuente: Autor.

Por otra parte, al considerar el efecto del servicio de alimentación, se evidenció que el Hogar Infantil 23 presentó el mayor recuento de aerobios mesófilos (49.366,20 UFC), mostrando diferencias estadísticamente significativas frente a otros establecimientos, como los hogares infantiles 15, 20, 27, 29, 16, 10 y 18, así como los centros de desarrollo infantil 3, 5 y 6, los cuales registraron los valores más bajos (Tabla 1).

Asimismo, el análisis de varianza indicó que el tipo de superficie de utensilio no tuvo un efecto significativo sobre el recuento de coliformes totales; sin embargo, sí se observaron diferencias significativas atribuibles al tipo de servicio de alimentación. El Hogar Infantil 23 presentó los valores más elevados, similares a los registrados en los hogares infantiles 22, 13, 21, 8, 24, 17, 25 y 14, los cuales difirieron significativamente del resto de las instituciones, que evidenciaron menores niveles de contaminación (Tabla 2).

Estos resultados reflejan deficiencias en los procesos de limpieza y desinfección de las superficies en contacto con alimentos, así como el incumplimiento de las buenas prácticas de manufactura, lo que representa un riesgo potencial para la inocuidad alimentaria.

**Tabla 1.** Comparación de medias del recuento de aerobios mesófilos (UFC y log UFC) en servicios de alimentación, mediante prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Servicios de alimentación	Medias		
	UFC	Logaritmo	
Hogar Infantil 23	49366,20	7,85451	a
Hogar Infantil 21	7467,80	7,62155	ab
Hogar Infantil 13	1926,40	6,86908	abc
Hogar Infantil 22	5524,40	6,65116	abc
Hogar Infantil 28	1362,60	6,36466	abc
Hogar Infantil 24	218,60	6,30500	abc
Centro de Desarrollo Infantil 2	966,20	6,24977	abc
Hogar Infantil 11	1105,00	6,24529	abcd
Hogar Infantil 25	924,40	6,18895	abcd
Hogar Infantil 30	1043,00	6,18642	abcd
Hogar Infantil 12	924,20	6,17668	abcd
Hogar Infantil 14	982,00	6,12802	abcd
Hogar Infantil 17	883,60	6,12686	abcd
Hogar Infantil 8	761,80	5,90310	abcd
Hogar Infantil 19	707,40	5,73798	abcd
Centro de Desarrollo Infantil 4	643,80	5,72217	abcd
Hogar Infantil 26	660,80	5,66388	abcd
Hogar Infantil 7	641,20	5,65032	abcd
Hogar Infantil 9	702,00	5,41125	abcd
Centro de Desarrollo Infantil 1	481,40	5,34665	abcd
Hogar Infantil 15	301,20	5,04319	bcd
Hogar Infantil 20	460,00	4,85860	cde
Hogar Infantil 27	181,60	4,68258	cde
Centro de Desarrollo Infantil 6	124,60	4,60298	cde
Centro de Desarrollo Infantil 5	181,40	4,60215	cde
Hogar Infantil 29	167,40	4,59680	cde
Hogar Infantil 16	141,80	4,50865	cde
Centro de Desarrollo Infantil 3	121,00	4,32572	cde
Hogar Infantil 10	142,20	3,58635	de
Hogar Infantil 18	60,60	2,26094	e

Fuente: Autor

**Tabla 2.** Comparación múltiple de medias del recuento de coliformes totales en servicios de alimentación, expresado en UFC y log<sub>10</sub> UFC, mediante prueba de Tukey

Servicios de alimentación	Medias		
	UFC	Logaritmo	
Hogar Infantil 23	820,00	4,9021	a
Hogar Infantil 22	28220,60	3,5716	ab
Hogar Infantil 13	261,80	2,8017	ab
Hogar Infantil 21	1500,00	2,7049	ab
Hogar Infantil 8	40,00	1,8461	ab
Hogar Infantil 24	600,00	1,6013	ab
Hogar Infantil 17	40,60	1,3379	ab
Hogar Infantil 27	40,00	1,0607	ab
Hogar Infantil 14	20,00	0,9230	ab
Hogar Infantil 19	0,40	0,2197	b
Centro de Desarrollo Infantil 2	0	0	b
Centro de Desarrollo Infantil 4	0	0	b
Hogar Infantil 11	0	0	b
Hogar Infantil 10	0	0	b
Hogar Infantil 15	0	0	b
Hogar Infantil 12	0	0	b
Centro de Desarrollo Infantil 1	0	0	b
Hogar Infantil 18	0	0	b
Centro de Desarrollo Infantil 3	0	0	b
Hogar Infantil 20	0	0	b
Centro de Desarrollo Infantil 5	0	0	b
Centro de Desarrollo Infantil 6	0	0	b
Hogar Infantil 7	0	0	b
Hogar Infantil 16	0	0	b
Hogar Infantil 9	0	0	b
Hogar Infantil 26	0	0	b
Hogar Infantil 27	0	0	b
Hogar Infantil 28	0	0	b
Hogar Infantil 29	0	0	b
Hogar Infantil 30	0	0	b

Fuente: Autor

## Discusión

Los resultados señalan que las prácticas de limpieza y desinfección en los servicios de alimentación de las instituciones infantiles del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar en Barranquilla no se realizan con el mismo grado de exigencia para todas las superficies en contacto con alimentos. Ya que, se hallan niveles elevados de contaminación por aerobios mesófilos superando el límite máximo permitido excepto en las tablas de corte. Además, en algunos servicios de alimentación se encuentran presencia de coliformes totales en cuchillos, jarras, ollas, tablas de corte y vasos superando los límites microbiológicos permitidos. Esto revela el incumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y deficiencias en los procedimientos de limpieza y desinfección.

Hay que mencionar, además, que los datos de esta investigación coinciden con lo reportado por Suescún-Carrero y Ávila-Panche (2017), quienes evidenciaron deficiencias en las prácticas de higiene y desinfección en superficies y manipuladores de alimentos. De manera consistente, estudios más recientes han documentado condiciones higiénico-sanitarias inadecuadas y presencia de contaminación microbiológica en servicios de alimentación, lo que evidencia fallas persistentes en la implementación de buenas prácticas de manufactura (Castillo-Luquez et al., 2023; Peña-Rivera et al., 2023). Asimismo, se observan situaciones semejantes en investigaciones previas como la de Rodríguez-Caturla et al. (2012), donde se reportaron recuentos de microorganismos que evidencian deficiencias en los procesos de limpieza y desinfección.

Así mismo, Almeida et al. (2014), muestran que la mayoría de las escuelas son expuestas a la contaminación cruzada con fallas en los procedimientos de higiene y del medio ambiente. Las puntuaciones utilizadas permiten la clasificación de los servicios de comidas escolares y la identificación de los puntos que necesitan atención. De manera semejante, Rosas et al. (2012) revelan que los resultados obtenidos de microorganismos aerobios en las tablas de picar rebasan el límite máximo permitido lo que nos indica una mala desinfección y lavado de los utensilios. Además, se halló presencia de coliformes totales en tablas de picar y otros utensilios como ollas, cucharas y cacerolas los cuales rebasan el límite permitido, lo que demuestra que estos microorganismos pueden ocasionar problemas gastrointestinales en los consumidores.

## Conclusiones

El estudio demuestra que existen deficiencias importantes en los procedimientos de limpieza y desinfección de las superficies en contacto con alimentos en los servicios de alimentación infantiles del ICBF en Barranquilla. Los altos recuentos de aerobios mesófilos y la presencia de coliformes

totales en varios utensilios evidencian el incumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y representan un riesgo potencial para la salud de los niños y niñas atendidos.

Además, las diferencias encontradas entre instituciones reflejan una aplicación desigual de los protocolos higiénico-sanitarios. Por ello, se hace necesario fortalecer y estandarizar los planes de limpieza y desinfección, implementar programas permanentes de capacitación para los manipuladores de alimentos y realizar controles microbiológicos periódicos que permitan verificar la eficacia de las medidas adoptadas, garantizando así la inocuidad y la protección del bienestar infantil.

## Agradecimientos, financiación y conflicto de intereses

Se agradece al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar por facilitar el acceso a los servicios de alimentación de las instituciones infantiles participantes y por su disposición para el desarrollo de esta investigación. De igual manera, se agradece la colaboración del personal directivo y de los manipuladores de alimentos por su apoyo en la recolección de muestras e información. Asimismo, se reconoce el apoyo de la Universidad del Atlántico por el apoyo académico y técnico brindado durante la ejecución del estudio.

## Referencias

- Almeida, A., Da Cunha, D., Stedefeldt, E., Capalonga, R., Tondo, E., & Itapema, M. (2014). Hygiene and good practices in school meal services: Organic matter on surfaces, microorganisms and health risks. *Food Control*, 40, 120–126. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.11.036>
- Castillo-Luquez, G., León-Peña, M., Filott-Tamará, M., & García-Toscano, Y. (2023). Evaluación de condiciones higiénico-sanitarias en el servicio de alimentación de un centro educativo en la ciudad de Barranquilla en el periodo 2010–2022. *@limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 21(2), 124–137. <https://doi.org/10.24054/limentech.v21i2.2662>
- Comisión del Codex Alimentarius. (2025). *Principios generales de higiene de los alimentos (CXC 1-1969)*. FAO/OMS. <https://doi.org/10.4060/cc6125es> [<https://doi.org/10.4060/cc6125es>]
- Food and Drug Administration. (1998). *Bacteriological analytical manual (8th ed.)*. AOAC.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2003). *NTC 5230. Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal de técnicas de muestreo de superficies usando cajas de contacto y método de escobillón*. ICONTEC.

- Instituto Nacional de Salud. (2022). *Protocolo de vigilancia de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos* (Versión 04, 14 de septiembre de 2022). [https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Pro\\_ETA%202022.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Pro_ETA%202022.pdf)([https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Pro\\_ETA%202022.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Pro_ETA%202022.pdf))
- International Commission on Microbiological Specifications for Foods. (2011). *Microorganisms in foods 8: Use of data for assessing process control and product acceptance*. Springer.
- International Organization for Standardization. (2013). *ISO 4833-1: Microbiology of the food chain—Horizontal method for the enumeration of microorganisms—Part 1: Colony count at 30°C by the pour plate technique*. ISO.
- Marzano, M., & Balzaretto, C. (2013). Protecting child health by preventing school-related foodborne illnesses: Microbiological risk assessment of hygiene practices, drinking water and ready-to-eat foods in Italian kindergartens and schools. *Food Control*, 34(2), 560–567. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.05.031>
- Michanie, S. (2014). *Apuntes de laboratorio: Monitoreo de la higiene de superficies (Vol. II)*. Laboratorios Britania S.A.
- Ministerio de Salud del Perú. (2007). *Resolución ministerial No. 461. Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas*.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Resolución 2674 de 2013 por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial No. 48.862. <https://www.minsalud.gov.co/>(<https://www.minsalud.gov.co/>)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2010). *Guía metodológica para la enseñanza de la alimentación y nutrición*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstream/s/67a7863b-26fd-4ee8-bb16-1306c0794c1b/content>(<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/67a7863b-26fd-4ee8-bb16-1306c0794c1b/content>)
- Organización Mundial de la Salud. (2015, diciembre 3). *Informe de la OMS señala que los niños menores de 5 años representan casi un tercio de las muertes por enfermedades de transmisión alimentaria*. <https://www.who.int/es/news/item/03-12-2015-who-s-first-ever-global-estimates-of-foodborne-diseases-find-children-under-5-account-for-almost-one-third-of-deaths>(<https://www.who.int/es/news/item/03-12-2015-who-s-first-ever-global-estimates-of-foodborne-diseases-find-children-under-5-account-for-almost-one-third-of-deaths>)
- Organización Mundial de la Salud. (2024). *Inocuidad de los alimentos*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>(<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>)
- Peña-Rivera, M. P., Smith-Martínez, L. M., Carmona-Hernández, Y. D. C., & Franco-Anaya, P. A. (2023). Calidad microbiológica y condiciones sanitarias de almacenamiento del agua de lluvia recolectada desde techos de viviendas para consumo humano en San Cayetano, Bolívar. @limentech, *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 21(3, Suplemento Especial), 5–20. <https://doi.org/10.24054/limentech.v21i3.2725>
- Rodríguez-Caturla, M., Valero, A., Carrasco, E., Posada, G., García-Gimeno, R. M., & Zurera, G. (2012). Evaluation of hygiene practices and microbiological status of ready-to-eat vegetable salads in Spanish school canteens. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(11), 2332–2340. <https://doi.org/10.1002/jsfa.5634>
- Saltaren-García, L., & Rivera-Barrero, C. A. (2024). Inocuidad y control sanitario en establecimientos de comidas rápidas de venta callejera de Ibagué, Colombia. @limentech, *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 22(1), 163–179. <https://doi.org/10.24054/limentech.v22i1.2829>
- Suescún-Carrero, S., & Ávila-Panche, S. (2017). Evaluación microbiológica en programas de alimentación escolar en instituciones educativas en el departamento de Boyacá – Colombia. *Nova*, 15(28), 93–98. <https://doi.org/10.22490/24629448.2084>
- UNICEF España. (s.f.). *Desnutrición infantil*. <https://www.unicef.es/causas/desnutricion-infantil>(<https://www.unicef.es/causas/desnutricion-infantil>)
- Vásquez de Plata, G. (2003). La contaminación de los alimentos, un problema por resolver. *Salud UIS*, 35(1), 48–57. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/728>(<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/728>)