

## Artículo Original

# Prevalencia de coliformes totales y *Staphylococcus aureus* en manipuladores de helados artesanales en Ancash, Perú

## Prevalence of total coliforms and *Staphylococcus aureus* in handlers of artisanal ice creams in Ancash, Peru

Jeanne R. Alba L. <sup>1,a</sup>, Félix G. Ramos G. <sup>2,b</sup>, Benedicta C. López F. <sup>2,c</sup>

Recibido: 21/03/2021 Aceptado: 27/12/2021 Publicado: 31/12/2021

### Resumen

Cada departamento del Perú se caracteriza por ofrecer una variedad de platos, postres y bebidas regionales. Dentro de esos productos se encuentran los helados artesanales a base de crema de leche y de agua, los cuales deben de mantener una calidad sanitaria con el fin de prevenir alguna enfermedad transmisible por alimentos, elaborándose bajo las buenas prácticas de manufactura y comercializándose según los principios generales de higiene. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de las prácticas de higiene a través de la cuantificación de coliformes totales (CT) y *Staphylococcus aureus* (Sa) en las manos de los vendedores de helados artesanales de Caraz (n=22), Carhuaz (n=20) y Yungay (n=15), principales ciudades del Callejón de Huaylas (Ancash) y compararlos con la regulación local. El método de muestreo y los análisis microbiológicos fueron realizados de acuerdo con la Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA, en donde se indican los límites máximos permisibles para CT y Sa en manipuladores (<100 UFC/manos). El 40,4% (23/57) y 29,8% (17/57) de las muestras evaluadas presentaron conteos de CT y Sa, respectivamente, encontrándose fuera de la regulación. De las ciudades evaluadas, Yungay fue la que presentó mayor prevalencia para ambos grupos de microorganismos indicadores (CT=80% y Sa=40%). Los resultados obtenidos muestran la necesidad de trabajar en un programa de concientización y capacitación a los expendedores de helados en esas ciudades, focalizándose en crear una cultura de inocuidad basada en las mejores prácticas de manipulación.

**Palabras clave:** Ancash; calidad sanitaria; manipuladores de alimentos; microorganismos indicadores de higiene; postres regionales.

### Abstract

Each department of Peru is characterized by offering a variety of regional dishes, desserts and drinks. Among these products are artisan ice creams based on milk cream and water, which must maintain a sanitary quality to prevent any foodborne disease, being prepared under good manufacturing practices and marketed according to general principles of hygiene. The objective of this study was to assess the effectiveness of hygiene practices through the quantification of total coliforms (TC) and *Staphylococcus aureus* (Sa) in the hands of artisan ice cream vendors in Caraz (n=22), Carhuaz (n=20) and Yungay (n=15), main cities of Callejón de Huaylas (Ancash) and compare them with the local legislation. The sampling method and microbiological analysis were carried out in accordance with Ministerial Resolution N° 461-2007/MINSA, where the maximum permissible limits for TC and Sa in handlers are indicated (<100 CFU/hands). The presence of TC and Sa was evidenced in the 40,4% (23/57) and 29,8% (17/57) of the evaluated samples, respectively, being out of

<sup>1</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi (ICBAR). Lima, Perú.

<sup>2</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica. Centro Latinoamericano de Enseñanza e Investigación de Bacteriología Alimentaria (CLEIBA). Lima, Perú.

a E-mail: [jeanne.alba@unmsm.edu.pe](mailto:jeanne.alba@unmsm.edu.pe) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4304-1403>

b Autor para correspondencia: [felix.ramos@unmsm.edu.pe](mailto:felix.ramos@unmsm.edu.pe) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6559-1935>

c E-mail: [blopezf@unmsm.edu.pe](mailto:blopezf@unmsm.edu.pe) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1610-4846>

### Citar como:

Alba, J., Ramos, F. y López, B. (2021). Prevalencia de coliformes totales y *Staphylococcus aureus* en manipuladores de helados artesanales en Ancash, Perú. Ciencia e Investigación 2021 24(1):23-29. doi: <https://doi.org/10.15381/ci.v24i1.19845>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Ciencia e Investigación de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

regulation. Of the cities evaluated, Yungay was the one with the highest prevalence for both groups of indicator microorganisms (TC=80% and Sa=40%). The results obtained, show the need to work on an awareness and training program for ice cream vendors in those cities, focusing on creating a food safety culture based on the best handling practices.

**Keywords:** Ancash; food handlers; hygiene indicator microorganisms; regional desserts; sanitary quality.

## INTRODUCCIÓN

El Perú es un país reconocido a nivel mundial por la diversidad de productos agrícolas que posee y por supuesto, por su famosa gastronomía, en la cual se combinan una variedad de alimentos regionales y una serie de recetas ancestrales para producir los mejores platos típicos con sabores y aromas deliciosos, únicos y distintivos<sup>1,2</sup>.

Dentro del turismo en las provincias de Ancash (Sierra del Perú) se encuentran las heladerías artesanales, las cuales ofrecen a los turistas una amplia gama de helados a base de leche y a base de agua (comúnmente llamados chupetes o paletas). Esta actividad representa una fuente importante de ingresos para muchas familias, promoviendo el desarrollo económico de esas ciudades y mejorando el estilo de vida de la comunidad<sup>1,3</sup>.

La calidad de los insumos usados en la fabricación de los helados artesanales y el control higiénico durante su producción, son dos factores claves y de suma importancia para obtener un producto que cumpla con la calidad sanitaria que se requiere para su comercialización. Además, y si las condiciones higiénicas de manipulación no son las más adecuadas durante la venta, un potencial peligro microbiológico (generado por contaminación cruzada) podría manifestarse en los helados y posteriormente enfermar a los consumidores<sup>4</sup>.

Los manipuladores de alimentos son el eje fundamental en la industria de alimentos y en los servicios de alimentación<sup>5</sup> (incluyendo todas las etapas de la cadena alimentaria), pero a través de los años también han sido implicados en diversos brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)<sup>4,6,7</sup>, cuya forma de transmisión puede ser activa (cuando es la fuente de infección, pudiendo ser asintomático o no) o pasiva (donde el manipulador no es la fuente directa de infección)<sup>8</sup>.

En el Perú, la Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA<sup>9</sup> indica que para garantizar la calidad sanitaria de los productos finales que se comercializan en el territorio nacional, es necesario evaluar las condiciones higiénico-sanitarias de las superficies vivas (manipuladores) e inertes (material de empaque, utensilios, entre otros) que estarán en contacto con los alimentos y bebidas. Las superficies vivas que deben de evaluarse durante la producción de alimentos son aquellas que además de estar en contacto directo con el producto deben localizarse posteriormente a un tratamiento de inactivación, como, por ejemplo: la pasteurización, la cocción, la desinfección u otro aplicable. Por otro lado, y particularmente cuando se habla de comercialización/ expendio de alimentos y bebidas, la norma sanitaria indica que para la evaluación microbiológica deben de seleccionarse aquellos manipuladores (con o sin guantes),

que estarán en contacto con el producto destinado al consumo directo. En esta normativa, también se indica que coliformes totales y *Staphylococcus aureus* son los “microorganismos indicadores de higiene” considerados en la evaluación de las superficies vivas, cuyo límite permisible en ambos casos es <100 Unidades Formadoras de Colonias (UFC)/manos.

Por lo anteriormente descrito, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad de las buenas prácticas de higiene en la manipulación de helados artesanales para venta directa en tres ciudades de Ancash (Perú) a través del análisis de coliformes totales y *Staphylococcus aureus* en manipuladores (expendedores), verificando su cumplimiento bajo los estándares de la legislación peruana (Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA)<sup>9</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo es descriptivo, exploratorio y analítico.

### Selección de la muestra

Las muestras de superficies vivas, pertenecientes a manipuladores que comercializan helados de leche y paletas, fueron tomadas en 3 ciudades del departamento de Ancash (Perú): Caraz, Carhuaz y Yungay, las cuales son capitales de las provincias de Huaylas, Carhuaz y Yungay, respectivamente, y se encuentran localizadas dentro del Callejón de Huaylas. El muestreo totalmente aleatorizado fue realizado durante el mes de mayo de 2019 y se realizó en los puntos de ventas de helados y paletas, que comprenden heladerías, mercado de abastos, quioscos y venta ambulatoria, tomando en cuenta los riesgos sanitarios relacionados al expendio de helados.

### Recolección y transporte de la muestra

Los procedimientos de muestreo, la preparación de la muestra y su conservación fueron realizados según el método del enjuague recomendado y definido en la “Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas” con Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA<sup>9</sup>. Cada muestra fue obtenida por inmersión de las manos del comercializador (manipulador) en 100 mL de solución amortiguadora de fosfatos estéril, solicitándole al manipulador que durante el muestreo realice el frotado adecuado de los dedos, de la palma de sus manos y de las uñas por un tiempo mínimo de 1 minuto en la solución. El líquido obtenido, después de retirar las manos del comercializador, se colocó en un frasco estéril (sellado herméticamente), para luego ser trasladado al laboratorio de microbiología bajo refrigeración (máximo 10 °C) en un tiempo no mayor a 24 horas.

Un total de 57 muestras fueron recolectadas (22 en Caraz, 20 en Carhuaz y 15 en Yungay), siendo 48 de manipuladores hombres y 9 de manipuladores mujeres. La selección de las muestras estuvieron basadas en la totalidad de manipuladores que se encontraban comercializando helados en los días de muestreo, en cada ciudad.

### Análisis microbiológico y enumeración

El análisis de las muestras y el recuento de coliformes totales y *Staphylococcus aureus* fueron realizados de acuerdo con los métodos 991.14 y 2003.07 de la AOAC Internacional<sup>10,11</sup>, respectivamente, los cuales son recomendados por la Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA<sup>9</sup>.

### Análisis estadístico

Todos los conteos microbiológicos, expresados en UFC/manos, fueron agrupados y expresados en gráficos de barras para mostrar los resultados de prevalencia de acuerdo con el grupo de microorganismo evaluado. Los gráficos fueron realizados con la ayuda del software Minitab®. Adicionalmente, las cargas microbiológicas de las muestras que dieron positivas para coliformes totales y *Staphylococcus aureus* fueron convertidas a Log UFC/manos y agrupadas por ciudad, para luego calcular su media, desviación estándar y ser comparadas entre sí mediante el Test de Tukey al 95% de confianza.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Prevalencia de microorganismos indicadores en muestras de manipuladores

Los grupos de microorganismos indicadores<sup>12</sup> (GMI), tales como enterobacterias, coliformes, u otros, son de elección por los microbiólogos de alimentos cuando desean evaluar algún riesgo potencial de microorganismos patógenos, que por su naturaleza pueden estar injuriados o estar presentes en muy baja proporción, complicando su detección y/o cuantificación. Los GMI son de fácil

manejo y cuantificación, permitiendo obtener conteos significativos e indicando una probabilidad de que un microorganismo patógeno pueda estar presente o no en una determina muestra de alimento o bebida. De esta manera, las regulaciones también consideran dentro de las evaluaciones microbiológicas a los GMI, y su cuantificación permite calificar la calidad sanitaria de un alimento o incluso medir si las buenas prácticas de higiene han sido aplicadas correctamente por los manipuladores de alimentos<sup>7</sup>. En este contexto, este estudio utilizó los GMI, específicamente coliformes totales y *Staphylococcus aureus*, para verificar las buenas prácticas de higiene en los manipuladores de helados artesanales en tres ciudades del Callejón de Huaylas (Ancash).

Los recuentos microbiológicos obtenidos a partir de manipuladores fueron representados en gráficos de barra para expresar la prevalencia. En la figura N° 1 se presentan los porcentajes de muestras en donde se evidenció la presencia de coliformes totales (CT) y *Staphylococcus aureus* (Sa), siendo clasificados por ciudad del departamento de Ancash y de forma total.

Un total de 57 muestras fueron evaluadas. Para el caso de CT, la mayor prevalencia fue obtenida en la ciudad de Yungay (80%), seguida de Caraz (31.8%) y Carhuaz (20%). La prevalencia de coliformes totales en manipuladores de las ciudades del Callejón de Huaylas fue de 40.4% (23/57), encontrándose fuera de los límites establecidos en la Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA<sup>9</sup>.

A nivel industrial la presencia de CT en el producto final (helados) representa una contaminación pos-pasteurización debido a condiciones no higiénicas, principalmente de los equipos de producción<sup>13,14</sup>. Por otro lado, a nivel de comercialización, su presencia en las manos de los expendedores de alimentos está relacionada con inadecuadas prácticas de higiene y con el desapego a las normas sani-

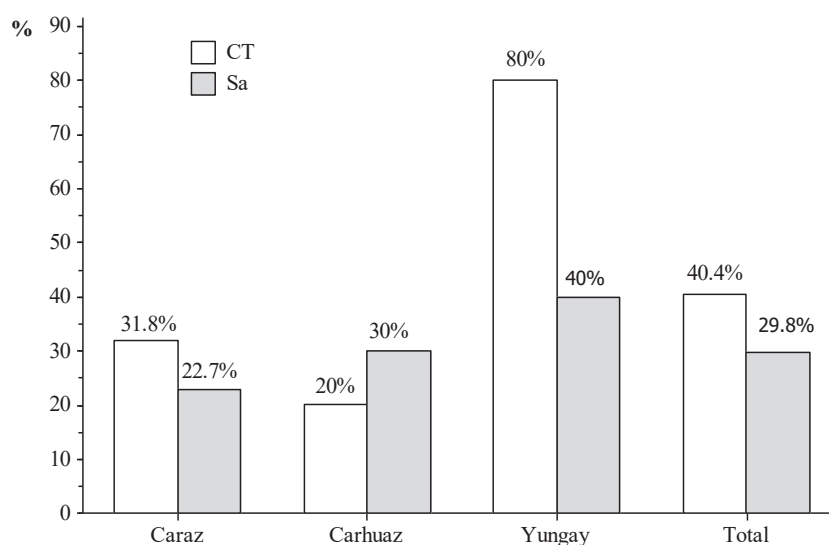


Figura N° 1. Prevalencia (%) de coliformes totales (CT) y *Staphylococcus aureus* (Sa) en manipuladores (n=57) que comercializan helados en ciudades del Callejón de Huaylas, Ancash (Perú) – Periodo de mayo 2019

tarias relacionadas<sup>9,15</sup>. Este último aspecto se vio reflejado en el alto porcentaje de muestras con presencia de coliformes totales (80%) en la ciudad de Yungay.

A diferencia de la industria de alimentos en donde a través de los sistemas de calidad y programas de capacitación continua se ha logrado disminuir la probabilidad de contaminación cruzada, todavía hay un gran camino por recorrer en todo lo relacionado al comercio/ expendio de alimentos, incluyendo los servicios de alimentación, para poder cumplir adecuadamente los estándares higiénicos. Diversos estudios han demostrado la baja probabilidad de encontrar CT en muestras de helados artesanales si los estándares de higiene son aplicados de manera efectiva<sup>16</sup>, pero si ocurre lo contrario, seguirán obteniéndose muestras positivas como lo reportado por Alba Luna et al.<sup>3</sup> en un estudio realizado en la ciudad de Caraz sobre helados a base de agua (12.5% de muestras con presencia de CT) o por lo reportado en el estudio realizado por Castro Gamero<sup>15</sup> en la ciudad de Tacna, en donde la muestras evaluadas de helado semi-artesanal en vasito de tecnopor (sabor fresa y vainilla) y de helado artesanal de expendio en carretillas (sabor vainilla y chocolate) presentaron un valor >1100 Número Más Probable (NMP)/g para CT. Por otro lado, un aspecto importante a tener en cuenta en los riesgos microbiológicos asociados es la supervivencia de CT en helados, los cuales, si están presentes en este tipo de productos no sobrevivirían mucho tiempo, debido a que son afectados fuertemente por la temperatura de congelación, presentando un rango crítico entre -1 y -5°C<sup>17</sup>.

*Staphylococcus aureus* fue detectado en el 29.8% (17/57) del total de muestras evaluadas. Los porcentajes de muestras positivas por ciudad estuvieron en el rango de 22.7 a 40%, identificándose a Caraz como la ciudad con menor prevalencia.

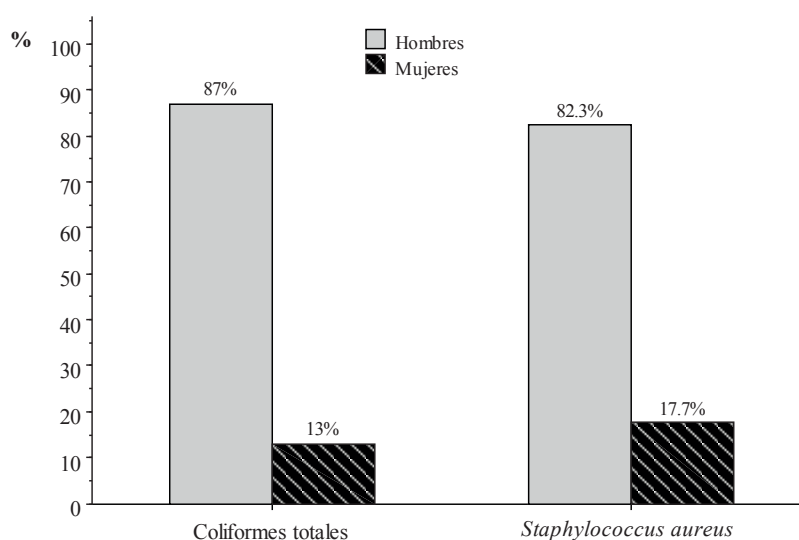
De las 3 ciudades evaluadas, Yungay fue la ciudad que presentó mayor prevalencia en ambos grupos de

microorganismos, representado un problema para la comercialización/ expendio de helados artesanales y mostrando que la aplicación de las buenas prácticas de higiene no han sido adoptadas en su totalidad por los manipuladores en esta ciudad.

Los análisis microbiológicos practicados en los manipuladores fueron divididos según género. Los resultados mostraron que coliformes totales estuvieron presentes en el 87% de las muestras pertenecientes a manipuladores hombres, mientras que sólo el 13% fue positivo en manipuladores mujeres. Así mismo, *Staphylococcus aureus* presentó una prevalencia similar, encontrándose un porcentaje de muestras positivas del 82.3 y 17.7% en muestras de manipuladores hombres y mujeres, respectivamente (Figura N° 2). Debido a la amplia diferencia en el tamaño de la muestra entre géneros de manipuladores, estudios posteriores deben de llevarse a cabo con el fin de extender la cantidad de muestras, comprobar esta prevalencia y determinar si existe una relación entre los GMI y el género de los manipuladores que comercializan helados en estas ciudades.

#### Valores de UFC/manos para muestras positivas

Las muestras en donde se evidenció la presencia de cada grupo de microorganismo indicador fueron clasificadas en intervalos según la cuantificación de UFC/manos (Tabla N°1). Para el caso de coliformes totales, la ciudad de Yungay fue la que obtuvo la mayor prevalencia (26.6%) en el rango de >200 a 400 UFC/manos, mientras que en las ciudades de Caraz y Carhuaz se obtuvieron prevalencias muy cercanas entre sí, 13.6 y 15%, respectivamente. En el rango bajo de cuantificación (100 a ≤200 UFC/manos) hubo una diferencia bastante marcada entre las ciudades, obteniéndose prevalencias del 53.4% para Yungay, seguido por un 18.2% para Caraz y finalmente un 5% para Carhuaz.



**Figura N° 2.** Comercializadores de helados artesanales en Caraz, Carhuaz y Yungay: Porcentaje de muestras positivas para coliformes totales y *Staphylococcus aureus* en manipuladores según género



En el caso de *Staphylococcus aureus*, sólo la ciudad de Yungay presentó muestras positivas (20%) en el rango de >200 a 400 UFC/manos. En el intervalo de 100 a ≤200 UFC/manos prevalencias muy cercanas de 22.7 y 20% fueron halladas en muestras de las ciudades de Caraz y Yungay, respectivamente, mientras que un porcentaje mayor (30%) fue hallado en la ciudad de Carhuaz.

Es importante resaltar que *S. aureus* es una bacteria patógena caracterizada por formar enterotoxinas dentro de los alimentos bajo condiciones especiales de almacenamiento y tiempos apropiados de incubación, generando episodios de intoxicación alimentaria (cuadros de gastroenteritis) en las personas que los consumen<sup>18</sup>. Debido a esto, es importante evitar en todo momento la contaminación del alimento con esta bacteria, principalmente a través del uso adecuado de materias primas de alta calidad (libre de microorganismos patógenos), una correcta higienización de los equipos y buenas prácticas de higiene aplicadas por los manipuladores. Si estos lineamientos no son seguidos por los fabricantes y expendedores de helados artesanales en las ciudades de Ancash, podríamos estar frente a casos como el que ocurrió en abril de 2013 en un hotel ubicado en Freiburg, Baden-Wuerttemberg (Alemania), donde los asistentes a una fiesta de

celebración del bautismo presentaron vómitos después de 3 a 4 horas de haber consumido helados (vainilla, pistacho y chocolate) con enterotoxinas estafilocócicas (EE), siendo algunas personas hospitalizadas<sup>19</sup>.

Si bien las cargas microbiológicas de *S. aureus* halladas en las muestras positivas (29.8%) de los manipuladores evaluados no sobrepasaron los 400 UFC/manos, representan una cantidad importante y se encuentran fuera de los límites establecidos en la Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA<sup>9</sup>. Por otro lado, y teniendo en cuenta la carga microbiológica de las muestras y considerando que el helado es para pronto consumo (sin almacenamiento y tratamiento posterior), la probabilidad de que se generen EE en el producto final son bien bajas. Esto es respaldado por el criterio establecido para la generación de EE en alimentos, el cual considera que se necesita una cantidad mayor a 10<sup>5</sup> UFC de *S. aureus*/g de alimento para que recién se comience a pre formar las EE<sup>20</sup>.

Cargas microbiológicas medias fueron obtenidas para el conjunto de datos de muestras positivas (Tabla N° 2), estando en un rango de 2.20 a 2.36 Log UFC/manos para coliformes totales y entre 2.06 a 2.29 Log UFC/

**Tabla N° 1.** Ratios y porcentajes de muestras de manipuladores que comercializan helados en 3 ciudades de Ancash ubicados dentro de intervalos específicos de acuerdo con el recuento de coliformes totales y *Staphylococcus aureus*

Ciudades de Ancash	Grupo de microorganismo	Intervalo (UFC/manos)		Muestra positivas	
		Desde	Hasta	Ratio	%
Caraz	Coliformes totales	-	< 100	15/22	68.2
		100	≤ 200	4/22	18.2
		>200	400	3/22	13.6
	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	< 100	17/22	77.3
		100	≤ 200	5/22	22.7
		>200	400	0/22	0.0
Carhuaz	Coliformes totales	-	< 100	16/20	80.0
		100	≤ 200	1/20	5.0
		>200	400	3/20	15.0
	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	< 100	14/20	70.0
		100	≤ 200	6/20	30.0
		>200	400	0/20	0.0
Yungay	Coliformes totales	-	< 100	3/15	20.0
		100	≤ 200	8/15	53.4
		>200	400	4/15	26.6
	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	< 100	9/15	60.0
		100	≤ 200	3/15	20.0
		>200	400	3/15	20.0

**Tabla N° 2.** Comparación de cargas microbiológicas de coliformes totales y *Staphylococcus aureus* obtenidas en muestras positivas de manipuladores que comercializan helados artesanales en tres ciudades del Callejón de Huaylas, Ancash

Grupo de microorganismo indicador	Ciudad del Callejón de Huaylas	Muestras positivas	Media ± desviación estándar (Log UFC/manos)
Coliformes totales	Caraz	7	2.25 <sup>a</sup> ± 0.24
	Carhuaz	4	2.36 <sup>a</sup> ± 0.24
	Yungay	12	2.20 <sup>a</sup> ± 0.26
<i>Staphylococcus aureus</i>	Caraz	5	2.06 <sup>b</sup> ± 0.13
	Carhuaz	6	2.10 <sup>b</sup> ± 0.16
	Yungay	6	2.29 <sup>b</sup> ± 0.23

<sup>a,b</sup> Las medias que no comparten una letra dentro de cada grupo son significativamente diferentes basados en el test de Tukey al 95%.

manos para *S. aureus*. Basados en el test de Tukey (95% confianza) las cargas microbiológicas medias no fueron diferentes entre las ciudades evaluadas por grupo de microorganismo indicador. Esto significa que a pesar que la prevalencia de muestras positivas para coliformes totales o *S. aureus* es diferente entre las ciudades evaluadas, las cargas microbiológicas de esas muestras positivas no fueron significativamente diferentes.

### Importancia de la calidad sanitaria en el comercio de helados artesanales

En los últimos años la gastronomía se ha vuelto un factor importante para los turistas al momento de elegir un lugar para realizar sus próximas vacaciones. Recientemente, un estudio llevado a cabo en Sevilla (España) sobre 325 turistas en diciembre de 2018 (durante la época alta por las festividades del día de la constitución y la Inmaculada Concepción), evidenció que la experiencia gastronómica influye significativamente en la satisfacción del turista y es de alta importancia para repetir el mismo destino. Así mismo, marcan claramente en el turista la experiencia culinaria basada en la oferta de productos gastronómicos genuinos, el servicio y la hospitalidad, además de la atmósfera del establecimiento<sup>21</sup>.

Adicionalmente a estos factores, y en clara concordancia con la oferta gastronómica, la manipulación de alimentos es de gran importancia, aunque el turista no lo perciba explícitamente. Enfermedades transmitidas por alimentos suceden constantemente en diversas partes del mundo, debido a que los peligros y riesgos asociados no son adecuadamente controlados. Un factor clave en este control son las buenas prácticas de higiene que siguen y adoptan los manipuladores de alimentos en toda la cadena alimentaria<sup>8</sup>. Durante el turismo gastronómico, hay una relación directa entre los turistas y las personas que venden u ofertan los diversos productos alimentarios regionales. En esta etapa, es crucial que el manipulador de alimentos garantice la calidad sanitaria del producto, no descuidando su higiene. El presente estudio pone de manifiesto que aún hay oportunidades para mejorar esta etapa, basándose en crear una cultura de inocuidad en los manipuladores de alimentos a través de un buen plan de sensibilización y capacitación, los cuales actualmente, en muchos de los casos, no son llevados adecuadamente por los gobiernos locales, o el diseño de dichas capacitaciones no está estructurado de acuerdo a la necesidad, o porque los manipuladores de alimentos desconocen los conceptos de inocuidad, calidad sanitaria y buenas prácticas de higiene.

Un efectivo entrenamiento a los manipuladores de alimentos debe estar basado en conocimientos, actitudes y prácticas, los cuales se relacionan estrechamente y deben ser previamente identificados antes de plantear y llevar a cabo un programa de capacitación asertivo<sup>22</sup>. La capacitación de los manipuladores debe ser llevada a cabo a través de herramientas educacionales que ayuden a interiorizar los conceptos en los expendedores de helados artesanales, pudiendo optar por ayudas audiovisuales, actividades prácticas o historietas, alternativamente a las lecturas<sup>23</sup>.

También es de relevancia calificar y promover el uso de equipamiento e infraestructura adecuada, así como el control del suministro y calidad del agua en los puntos de elaboración y expendio de los helados artesanales en las ciudades de Ancash.

## CONCLUSIONES

Los manipuladores de alimentos juegan un rol clave en la comercialización/expendio de los productos alimentarios, ya que, si no se respetan las buenas prácticas de higiene, el consumidor podría recibir alimentos no inocuos. En este estudio, los análisis microbiológicos realizados a las manos de los expendedores de helados artesanales de tres ciudades del Callejón de Huaylas (Caraz, Carhuaz y Yungay) mostraron una prevalencia de coliformes totales del 40.4% (23/57), mientras que *Staphylococcus aureus* fue detectado en el 29.8% (17/57) del total de muestras evaluadas, siendo valores de gran importancia para futuras evaluaciones cuantitativas del riesgo microbiológico. Cabe resaltar que todas las muestras en donde se detectó la presencia de los GMI se encuentran fuera de los límites permitidos por la regulación local (Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA<sup>9</sup>). Por lo expuesto anteriormente, es recomendable trabajar junto a los gobiernos locales en un programa asertivo de sensibilización y capacitación a los expendedores de helados de esas ciudades, focalizándose en crear una cultura de inocuidad basándose en las mejores prácticas de manipulación. Esto reducirá el riesgo de ETA en los consumidores y permitirá seguir con el desarrollo de la economía de aquellas familias que se dedican al comercio de helados artesanales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez Gálvez JC, López-Guzmán T, Buiza FC, Medina-Viruel MJ. Gastronomy as an element of attraction in a tourist destination: the case of Lima, Peru. *J Ethn Foods* [Internet]. 2017;4(4):254–61. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jef.2017.11.002>
2. Nelson V. Peru's image as a culinary destination. *J Cult Geogr* [Internet]. 2016;33(2):208–28. Available from: <https://doi.org/10.1080/08873631.2016.1153269>
3. Alba Luna JR, Ramos Guerrero FG, López Flores BC. Helados a base de agua comercializados en Caraz (Ancash, Perú) y su calidad microbiológica bajo la regulación de la R.M. N° 591-2008/MINSA. In: *Avances de Investigación en Inocuidad de Alimentos* [Internet]. 2018. Available from: <http://www.e-gnosis.udg.mx/index.php/trabajosinocuidad/article/view/365>
4. Todd ECD, Greig JD, Bartleson CA, Michaels BS. Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 6. Transmission and survival of pathogens in the food processing and preparation environment. *J Food Prot* [Internet]. 2009;72(1):202–19. Available from: <https://doi.org/10.4315/0362-028X-72.1.202>
5. Margas E, Holah JT. Personal hygiene in the food industry. In: *Lelieveld HLM, Holah JT, Napper D, editors. Hygiene in Food Processing: Principles and Practice* [Internet]. 2nd ed. Cambridge: Woodhead Publishing Limited; 2014. p. 408–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1533/9780857098634.3.408>

6. Todd ECD, Greig JD, Bartleson CA, Michaels BS. Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 2. Description of outbreaks by size, severity, and settings. *J Food Prot* [Internet]. 2007;70(8):1975–93. Available from: <https://doi.org/10.4315/0362-028X-70.8.1975>
7. Sousa CPD. The Impact of Food Manufacturing Practices on Food borne Diseases. *Brazilian Arch Biol Technol* [Internet]. 2008;51(4):815–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-89132008000400020>
8. Dudeja P, Singh A. Food handlers. In: *Food Safety in the 21st Century* [Internet]. Elsevier Inc.; 2017. p. 269–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-801773-9/00021-2>
9. Ministerio de Salud - Perú. R.M. N° 461-2007-MINSA. Aprueban "Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas" [Internet]. *Diario Oficial El Peruano* (07-06-2007); 2007. Available from: <https://diariooficial.elperuano.pe/normas>
10. AOAC International. AOAC Official Method 991.14 Coliform and *Escherichia coli* counts in foods. Dry Rehydratable Film (Petrifilm™ *E. coli*/ Coliform Count Plate™ and Petrifilm™ Coliform Count Plate™) Methods. AOAC International. 2002.
11. AOAC International. AOAC Official Method 2003.07 Enumeration of *Staphylococcus aureus* in Selected Types of Processed and Prepared Foods 3M™ Petrifilm™ Staph Express Count Plate Method. AOAC International. 2006.
12. Tortorello ML. Indicator organisms for safety and quality-uses and methods for detection: Minireview. *J AOAC Int* [Internet]. 2003;86(6):1208–17. Available from: <https://doi.org/10.1093/jaoac/86.6.1208>
13. Barber FW. The Value of the Coliform Test Applied to Fruit Flavored Ice Cream: Care Must be Exercised in Interpretation of Results. *J Dairy Sci* [Internet]. 1955;38(2):233–5. Available from: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(55\)94965-1](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(55)94965-1)
14. Park JM, Kim JM, Hong JW, You YH. Microbial control measures for soft ice cream in franchise brands: A comparative analysis of microbial analysis and manufacturing practices. *Food Sci Nutr* [Internet]. 2020;8(3):1583–95. Available from: <https://doi.org/10.1002/fsn3.1446>
15. Castro Gamero A. Estudio de la calidad microbiológica de helados que se expenden en la ciudad de Tacna. *Cienc Desarro* [Internet]. 2014;17:42–6. Available from: <https://doi.org/10.33326/26176033.2014.17.379>
16. Massa S, Poda G, Cesaroni D, Trovatelli LD. A bacteriological survey of retail ice cream. *Food Microbiol* [Internet]. 1989;6(3):129–34. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0740-0020\(89\)80020-6](https://doi.org/10.1016/S0740-0020(89)80020-6)
17. Blankenagel G, Gibson DL. Coliform Bacteria in Ice Cream Mix and Ice Cream. *Can Inst Food Sci Technol J* [Internet]. 1975;8(1):57. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0315-5463\(75\)73704-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0315-5463(75)73704-5)
18. Park JY, Seo KS. *Staphylococcus aureus*. In: Doyle MP, Diez-Gonzalez F, Hill C, editors. *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers* [Internet]. 5th ed. Washington, DC: ASM Press; 2019. p. 555–84. Available from: <https://doi.org/10.1128/9781555819972.ch21>
19. Fetsch A, Contzen M, Hartelt K, Kleiser A, Maassen S, Rau J, et al. *Staphylococcus aureus* food-poisoning outbreak associated with the consumption of ice-cream. *Int J Food Microbiol* [Internet]. 2014;187(September2014):1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.06.017>
20. Bryan FL, Guzewich JJ, Todd ECD. Surveillance of Foodborne Disease II. Summary and Presentation of Descriptive Data and Epidemiologic Patterns; Their Value and Limitations. *J Food Prot* [Internet]. 1997;60(5):567–78. Available from: <https://doi.org/10.4315/0362-028X-60.5.567>
21. Berbel-Pineda JM, Palacios-Florencio B, Ramírez-Hurtado JM, Santos-Roldán L. Gastronomic experience as a factor of motivation in the tourist movements. *Int J Gastron Food Sci* [Internet]. 2019;18(April):100171. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2019.100171>
22. Zanin LM, da Cunha DT, de Rosso VV, Capriles VD, Stedefeldt E. Knowledge, attitudes and practices of food handlers in food safety: An integrative review. *Food Res Int* [Internet]. 2017;100(Part 1 October 2017):53–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.042>
23. Reynolds J, Dolasinski MJ. Systematic review of industry food safety training topics & modalities. *Food Control* [Internet]. 2019;105(November):1–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.05.015>

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de interés.

**Fuente de financiamiento:** Autofinanciado.